

ESPOO-RAPORTTI

Nord Stream 2
Huhtikuu 2017

W-PE-EIA-POF-REP-805-040100FI

Finnish Version

NORD STREAM 2

Käsitteeseen "Espoon sopimuksen mukainen Nord Stream 2-hankkeen ympäristövaikutusten arviointidokumentaatio" viitataan tästä lähtien ja kaikissa siihen kuuluvissa asiakirjoissa termeillä "Nord Stream 2 -hankkeen Espoon raportti" tai "Espoon raportti".

Englanninkielinen versio Nord Stream 2-hankkeen Espoon raportista on käännetty yhdeksälle eri kielelle (jäljempänä "Käännökset"). Mikäli Käännösten ja englanninkielisen tekstin välillä on ristiriitaa, pidetään englanninkielistä versiota vallitsevana.

SISÄLLYSLUETTELO

0.	NORD STREAM 2 -HANKKEEN EI-TEKNINEN YHTEENVETO	1
0.1	Yleiskatsaus	1
0.2	Nord Stream 2 -hanke	2
0.2.1	Tarve Nord Stream 2 -hankkeelle	4
0.3	Kansainvälinen Espoo-prosessi	5
0.3.1	Nord Stream 2 -hankkeen aiemmat kuulemiset	6
0.4	Vaihtoehdot Nord Stream 2 -hankkeelle	6
0.4.1	Venäjä	8
0.4.2	Suomi	8
0.4.3	Ruotsi ja Tanska	8
0.4.4	Saksa	8
0.5	Nollavaihtoehto	8
0.6	Nord Stream 2 – hankkeen suunnittelu, rakentaminen ja käyttö	8
0.6.1	Suunnitteluvaiheen keskeiset näkökohdat	8
0.6.2	Putkilinjan rakentaminen	10
0.6.3	Putkilinjan käyttö	13
0.7	Vaikutusarvioinnin menetelmät	14
0.8	Vaikutusarvioinnin tulokset	15
0.8.1	Fysikaalis-kemialliseen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset	15
0.8.2	Biologiseen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset	17
0.8.3	Sosioekonomiseen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset	21
0.9	Rakentamisen ja putkilinjan toiminnan vaikutusten seuranta	23
0.10	Merien alueellisen käytön suunnittelu	23
0.11	Putkilinjan käytöstäpoisto	23
0.12	Yllättävien tapahtumien aiheuttamat riskit	24
0.13	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	24
0.14	Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset	24
0.14.1	Suomesta peräisin olevat Venäjään kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset	25
0.14.2	Venäjältä ja Ruotsista peräisin olevat Suomeen kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset	26
0.14.3	Venäjältä ja Suomesta peräisin olevat Viroon kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset	26
0.14.4	Saksaan, Tanskaan, Ruotsin, Liettuaan, Latviaan ja Puolaan kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset	27
0.15	Kerro oma näkemyksesi	27
1.	JOHDANTO	28
1.1	Nord Stream 2 -kaasuputkihanke	28
1.2	Espoo-raportin tarkoitus ja linkit kansalliseen lupamenettelyyn	30
1.3	Raportin kohdeyleisö	30
1.4	Hankkeen historia	30
1.5	Hankeyhtiö	31
1.6	Pääkonsultit	32
1.7	Raportin rakenne	33
2.	HANKKEEN PERUSTELUT	36
3.	SÄÄDÖSTAUSTA	48
3.1	Johdanto	48
3.2	Itämeren putkia koskevat yleiset säännökset	48

3.3	EU:n YVA-direktiivi ja Espoon sopimus	49
3.4	Muut EU:n direktiivit	51
3.4.1	EU:n luonto- ja lintudirektiivit: Natura 2000	51
3.4.2	EU:n meristrategiadirektiivi (MSFD)	51
3.4.3	EU:n vesipuitedirektiivi (WFD)	51
3.4.4	EU:n merten aluesuunnittelun direktiivi (MSP)	52
3.5	Muut kansainväliset yleissopimukset	52
3.5.1	YK:n merioikeusyleissopimus (UNCLOS)	52
3.5.2	Kansainvälinen yleissopimus aluksista aiheutuvan meren pilaantumisen ehkäisemisestä, MARPOL 73/78	53
3.5.3	Painolastivesien käsittelyä ja sedimenttejä koskeva kansainvälinen yleissopimus (BWM-sopimus)	53
3.5.4	Jätteen ja muun aineen mereen laskemisen aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä tehty Lontoon yleissopimus ja pöytäkirja 1972	53
3.5.5	Bernin yleissopimus Euroopan luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristön suojelusta	54
3.5.6	Bonnin yleissopimus muuttavien luonnonvaraisten eläinten suojelemisesta (CMS)	54
3.5.7	YK:n biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus	54
3.5.8	Helsingin sopimus (HELCOM)	54
3.5.9	Ramsarin sopimus	55
3.5.10	Århusin yleissopimus	55
4.	ESPOON MENETTELY	56
4.1	Johdanto	56
4.2	Ilmoittaminen	56
4.3	Espoo-raportin valmistelu	56
4.4	Kuuleminen ja yleisön osallistuminen	58
4.5	Päätöksenteko	59
5.	VAIHTOEHDOT	60
5.1	Johdanto	60
5.2	NSP2-hankkeen suunnittelufilosofia	60
5.2.1	Haittojen vähentämisen hierarkia	60
5.2.2	Vaikutusten välttäminen suunnitelmien ja rakennratkaisujen avulla	61
5.3	Alustavan putkireitin kehittäminen ja optimointi	62
5.3.1	Historialliset reittinäkökohdat - North Transgas	62
5.3.2	Nord Stream (2006–2012)	63
5.4	Nord Stream 2 -putkilinjajärjestelmä – reitin kehittyminen	64
5.4.1	Nord Stream -laajennus (2012–2013)	64
5.4.2	Vaihtoehtoiset NSP2-reitit Venäjän vesillä	67
5.4.3	NSP2-hankkeen vaihtoehtoiset reitit Suomen talousvyöhykkeellä	69
5.4.4	NSP2-hankkeen vaihtoehtoiset reitit Ruotsin talousvyöhykkeellä	71
5.4.5	Vaihtoehtoiset NSP2-reitit Tanskan vesillä	72
5.4.6	Vaihtoehtoiset NSP2-reitit Saksan vesillä	73
5.5	Suunnittelun ja rakennusmenetelmien vaihtoehdot	75
5.5.1	Rantautuminen Venäjällä ja Saksassa	76
5.5.2	Käyttöönoton esivalmisteluratkaisu (merellä sijaitsevat putkilinjaosuudet)	77
5.5.3	Putkenlaskualuksen valinta	78
5.6	Nollavaihtoehto	79
6.	HANKKEEN KUVAUS	80

6.1	Yleistä	80
6.2	NSP2-hankkeen laajuus ja reititys	80
6.2.1	Hankkeen laajuus	80
6.2.2	Reitityksen tiedot	84
6.3	Tutkimukset	87
6.4	Rakennesuunnittelu	88
6.4.1	Tekniset tiedot	88
6.4.2	Materiaalit ja korroosiosuojaus	89
6.4.3	Merenpohjan muokkaustoimenpiteet	92
6.4.4	Venäjän rantautumisalue	93
6.4.5	Saksan rantautumisalue	95
6.5	Logistiikkakonsepti	97
6.5.1	Logistiikkakonsepti	97
6.5.2	Pinnoituslaitokset ja putkien varastointialueet	97
6.5.3	Putkien toimitus merellä	98
6.5.4	Kiviaineksen läjityksessä käytettävien materiaalien kuljetus	99
6.6	Rakentaminen merellä	99
6.6.1	Ammusten raivaus	99
6.6.2	Putken laskeminen merellä	101
6.6.3	Merenpohjan muokkaustoimenpiteet	105
6.6.4	Ojitus (kaivuutyöt putken laskemisen jälkeen)	106
6.6.5	Ruoppaus (kaivuutyöt ennen putken laskemista)	107
6.6.6	Kiviaineksen (soran) läjitys	108
6.6.7	Infrastruktuurien risteäminen (kaapelit ja putkilinjat)	109
6.6.8	Veden yläpuolella tehtävä putkien yhdistäminen	110
6.6.9	Merellä syntyvät jätteet	110
6.6.10	Maalla syntyvät jätteet	111
6.7	Rakentaminen rantautumisalueilla	111
6.7.1	Venäjän rantautumispaikka	111
6.7.2	Saksan rantautumispaikka	115
6.8	Käyttöönoton esivalmistelut ja käyttöönotto	116
6.8.1	Käyttöönoton esivalmistelut – vedenalaiset putkiosuudet	116
6.8.2	Maalla oleva putkilinjan osuus ja tarkastuslaiteloukku	119
6.8.3	Käyttöönotto	119
6.9	Käyttö	120
6.9.1	Putkijärjestelmän keskeiset laitokset	120
6.9.2	Putkilinjan normaalit toiminnot	120
6.9.3	Kunnossapito ja korjaus	120
6.10	Käytöstäpoisto	121
6.11	Aikataulu	121
6.11.1	Yleinen aikataulu	121
6.11.2	Rakentamisen aikataulu	121
7.	ESPOON YMPÄRISTÖARVIOINTIIN LIITTYVÄN DOKUMENTAATION LAADINNASSA KÄYTETTY MENETELMÄ	123
7.1	Johdanto	123
7.2	Yleinen lähestymistapa	123
7.3	Mahdollisesti merkittävien vaikutusten tunnistaminen	125
7.3.1	Tekninen laajuus	125
7.3.2	Maantieteellinen laajuus	126
7.3.3	Aikakehys	127
7.4	Nykytilan kartoitus	127
7.5	Vaikutusten arviointi	128
7.5.1	Vaikutuksen luonne, tyyppi ja suuruus	130
7.5.2	Vaikutuskohteen herkkyys	134

7.5.3	Vaikutusten luokittelu ja merkitys	137
7.6	Natura 2000	138
7.7	Tiukasti suojellut lajit (liite IV)	139
7.8	Kumulatiiviset vaikutukset	139
7.9	Rajat ylittävät vaikutukset	139
7.10	Lievennyskeinojen käyttö	140
8.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	142
8.1	Johdanto	142
8.2	Hankkeen ja vaikutuskohteiden välisen vuorovaikutuksen tunnistaminen	142
8.3	Pääasiallisten vaikutuslähteiden ominaisuuksien leviäminen	149
8.3.1	Merenpohjan ominaisuuksien fysikaaliset muutokset ja merenpohjan sedimentaatio	149
8.3.2	Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan	149
8.3.3	Sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden vapautuminen vesipatjaan	150
8.3.4	Vedenalainen melu	150
8.3.5	Haitta-aineiden liukeneminen anodeista	151
9.	HANKEALUEEN NYKYISET OLOSUHTEET (YMPÄRISTÖN NYKYTILA)	152
9.1	Johdanto ympäristön nykytilaan	152
9.2	Merialueet	154
9.2.1	Merigeologia, syvyysolosuhteet ja sedimentit	154
9.2.2	Hydrografia ja meriveden laatu	165
9.2.3	Ilmasto ja ilmanlaatu	175
9.3	Venäjän rantautumispaikka Narvanlahdella	178
9.3.1	Yleinen sijainti	178
9.3.2	Geomorfologia ja topografia	178
9.3.3	Makeanveden hydrologia	180
9.3.4	Ilmasto ja ilmanlaatu	182
9.4	Rantautumisalue Lubmin 2	182
9.4.1	Yleinen sijainti	182
9.4.2	Geomorfologia ja topografia	182
9.4.3	Makeanveden hydrologia	184
9.4.4	Ilmasto ja ilmanlaatu	185
9.5	Maalla sijaitsevat lähinäistoiminnot	185
9.5.1	Ilmasto ja ilmanlaatu	185
	Biologinen ympäristö	187
9.6	Merialueet	187
9.6.1	Plankton	188
9.6.2	Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet	191
9.6.3	Kalat	194
9.6.4	Merinisäkkäät	200
9.6.5	Linnut	208
9.6.6	Natura 2000 -alueet	215
9.6.7	Muut suojelualueet	223
9.6.8	Merten biodiversiteetti	230
9.7	Narvanlahden rantautumisalueen ranta	236
9.7.1	Elinympäristöjen ja ekosysteemien yleiskuvaus	236
9.7.2	Maalla tavattavat kasvit ja eläimet	238
9.7.3	Natura 2000 -alueet	241
9.7.4	Muut suojelualueet	241
9.8	Rantautumisalue Lubmin 2	241

9.8.1	Maakasvit ja -eläimet – Saksan rantautumisalue	241
9.8.2	Natura 2000	248
9.8.3	Muut suojelualueet	248
9.9	Merialueet	250
9.9.1	Ihmiset	250
9.9.2	Kulttuuriperintö	252
9.9.3	Matkailu- ja virkistystoiminta	255
9.9.4	Liikenne	257
9.9.5	Kaupallinen kalastus	260
9.9.6	Raaka-aineiden ottoalueet	263
9.9.7	Puolustusvoimien harjoitusalueet	263
9.9.8	Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri	264
9.9.9	Kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat	268
9.10	Rantautumisalue maalla - Narvanlahti	270
9.10.1	Yleiskuva	270
9.10.2	Ihmiset	271
9.10.3	Julkiset palvelut	276
9.10.4	Taloudelliset resurssit	279
9.10.5	Kulttuuriperintö	281
9.11	Rantautumisalue – Lubmin 2	282
9.11.1	Yhteenveto	282
9.11.2	Ihmiset	283
9.11.3	Virkistyskäyttö ja muu maankäyttö	283
9.11.4	Julkiset palvelut	284
9.11.5	Paikallinen taloudellinen toiminta ja työllisyys	286
9.11.6	Matkailu- ja virkistysalueet	286
9.11.7	Kulttuuriperintö	286
9.12	Maalla sijaitsevat liitännäistoiminnot	286
9.12.1	Yleiskuva	286
9.12.2	Ihmiset	287
9.12.3	Julkiset palvelut	289
9.12.4	Matkailu- ja virkistysalueet	290
	Erityiset aiheet	291
9.13	Tavanomaiset ammuksiset	291
9.13.1	NSP2-hankkeen perustilatutkimukset	291
9.14	Kemialliset aseet	293
9.14.1	Yleiskatsaus	293
9.14.2	Kemialliset aseet Tanskassa	293
10.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	298
10.1	Numeerisen mallinnuksen ja tulosten laskemisen yleiskuvaus	298
10.1.1	Johdanto	298
10.1.2	Sedimenttien leviämisen ja uudelleensedimenttaation sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnus	299
10.1.3	Vedenalaisen melun etenemisen mallinnus	306
10.1.4	Merialueen ilmassa kantautuvan melun mallinnus	308
10.1.5	Ilman kaasu- ja hiukkaspäästöjen laskenta	309
	Vaikutukset fyysiseen ja kemialliseen ympäristöön	311
10.2	Merialueet	311
10.2.1	Merigeologia, syvyysolosuhteet ja sedimentit	311
10.2.2	Hydrografia ja meriveden laatu	316
10.2.3	Ilmasto ja ilmanlaatu	327
10.3	Narvanlahden rantautumisalueen ranta	330
10.3.1	Geomorfologia ja topografia	330

10.3.2	Makeanveden hydrologia	333
10.3.3	Ilmasto ja ilmanlaatu	335
10.4	Rantautumisalue Lubmin 2	337
10.4.1	Geomorfologia ja topografia	337
10.4.2	Makeanveden hydrologia	339
10.4.3	Ilmasto ja ilmanlaatu	340
10.5	Maalla sijaitsevat liitännäisalueet	342
10.5.1	Ilmasto ja ilmanlaatu	342
	Vaikutukset biologiseen ympäristöön	345
10.6	Meri	345
10.6.1	Plankton	345
10.6.2	Merenpohjalla tavattavat kasvit ja eliöstö	349
10.6.3	Kalat	357
10.6.4	Merinisäkkäät	367
10.6.5	Linnut	381
10.6.6	Natura 2000 -alueet	387
10.6.7	Muut suojelualueet	394
10.6.8	Meren biodiversiteetti	396
10.7	Narvanlahden rantautumisalueen ranta	404
10.7.1	Maakasvit	404
10.7.2	Maaeläimistö	409
10.7.3	Muut suojelualueet	415
10.8	Rantautumisalue Lubmin 2	417
10.8.1	Maaelinympäristöt – Saksan rantautumisalue	417
10.8.2	Maaeläimistö	418
	Vaikutukset sosioekonomiseen ympäristöön	426
10.9	Merialueet	426
10.9.1	Ihmiset	426
10.9.2	Kulttuuriperintö	430
10.9.3	Matkailu- ja virkistystoiminta	433
10.9.4	Kaupallinen kalastus	435
10.9.5	Liikenne	439
10.9.6	Raaka-aineiden talteenottoalueet	442
10.9.7	Puolustusvoimien harjoitusalueet	442
10.9.8	Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri	444
10.9.9	Kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat	446
10.10	Narvanlahden rantautumisalueen ranta	450
10.10.1	Ihmiset	450
10.10.2	Taloudelliset resurssit	462
10.10.3	Julkiset palvelut	466
10.10.4	Kulttuuriperintö	466
10.10.5	Kulttuuriperintöön mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenvetoja luokittelu	468
10.11	Rantautumisalue – Lubmin 2	468
10.11.1	Ihmiset	468
10.11.2	Kulttuuriperintö	473
10.11.3	Matkailu- ja virkistystoiminta	474
10.11.4	Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri	475
10.12	Liitännäistoiminnot maalla	476
10.12.1	Ihmiset	476
10.12.2	Matkailu- ja virkistystoiminta	481
	Erityisaiheet	483

10.13	Kemialliset aseet ja kemialliset taisteluaineet	483
10.13.1	Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset	484
10.13.2	Haitta-aineiden (kemiallisten taisteluaineiden) vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)	484
10.13.3	Yhteenveto kemiallisten aseiden ja kemiallisten taisteluaineiden aiheuttamista mahdollisista vaikutuksista	488
10.14	Käyttöönnoton valmistelut märkänä	488
10.14.1	Mahdollisten vaikutusten arviointi	489
10.14.2	Märän käyttöönnoton valmistelujen aiheuttamien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu	490
11.	MERIALUEIDEN STRATEGINEN SUUNNITTELU	491
11.1	Säädöstausta	491
11.2	Toteuttamisen tilanne ja kansallisten meristrategioiden tiedot	492
11.2.1	Meristrategiadirektiivi	492
11.2.2	Vesipuitedirektiivi	496
11.2.3	HELCOMin Itämeren suojelun toimintaohjelma	496
11.3	Noudattamisen arviointi	497
11.3.1	Meristrategiadirektiivi	497
11.3.2	MSFD-direktiivin tavoitteiden noudattaminen	503
11.3.3	Vesipuitedirektiivi	504
11.3.4	HELCOMin Itämeren suojelun toimintaohjelma	507
11.3.5	Itämeren toimintaohjelman tavoitteiden ja hankkeiden noudattaminen	509
12.	KÄYTÖSTÄPOISTO	510
12.1	Käytöstäpoisto merellä	510
12.1.1	Yleiskatsaus lainsäädännön vaatimuksista	510
12.1.2	Käytöstäpoisto-ohjeiden yleiskatsaus	510
12.1.3	Käytöstäpoistomenettelyt	512
12.1.4	NSP2-hankkeen käytöstäpoiston vaihtoehdot ja mahdolliset vaikutukset	512
12.2	Käytöstäpoisto maalla	514
12.2.1	NSP2-hankkeen käytöstäpoiston vaihtoehdot ja mahdolliset vaikutukset	514
12.3	Päätelmät	515
13.	RISKIEN ARVIOINTI	517
13.1	Riskinarviointimenetelmät	517
13.2	Ympäristöriskit rakennusvaiheessa	518
13.2.1	Ympäristölle aiheutuvat vaarat	518
13.2.2	Rakentamista koskeva riskien arviointi	519
13.2.3	Öljyvuodon riski rakentamisen aikana	521
13.2.4	Tavanomaisten ja kemiallisten aseiden riskit	525
13.3	Ympäristöriskit käyttövaiheessa	526
13.3.1	Ympäristölle aiheutuvat vaarat	526
13.3.2	Käyttöä koskeva riskien arviointi	526
13.3.3	Kaasuvuotojen riski käytön aikana	527
13.3.4	Ylläpito ja korjaustyöt	534
13.4	Kolmansien osapuolten henkilöstöön kohdistuva riski (yhteiskunnallinen riski)	534
13.4.1	Rakentamista koskeva riskien arviointi	534
13.4.2	Käyttöä koskeva riskien arviointi	535
13.5	Hätätilanteisiin varautuminen ja niihin reagoiminen	536
13.5.1	Yleistä	536
13.5.2	Merenkulku ja alusten turvallisuus	537

13.5.3	Konsultointi	537
14.	KUMULATIIVISET VAIKUTUKSET	539
14.1	Kumulatiivisten vaikutusten esittely ja määritelmä	539
14.2	Menetelmät	539
14.3	Kumulatiivisten vaikutusten arviointi –suunnitellut hankkeet	540
14.3.1	Slavyanskayan kompressoriasema (Venäjä)	542
14.3.2	Hankkeet nykyisessä Laukaansuun satamassa ja sen ympäristössä	547
14.3.3	Balticconnector (Suomi)	548
14.3.4	Midsjöbankenin tuulivoimapuisto (Ruotsi)	549
14.3.5	Merenpohjan hiekan ja soran talteenotto eteläisessä Midsjöbankenissa Puolan talousvyöhykkeellä (Puola)	551
14.3.6	Bornholmin tuulivoimapuisto (Tanska)	552
14.3.7	Talteenottoalueet Bornholmin länsipuolella (Tanska)	554
14.3.8	50Hertz Transmissions GmbH (Saksa)	555
14.3.9	Kaasun vastaanottoasema ja NSP2-putken syöttöputket NEL ja EUGAL, Lubmin (Saksa)	557
14.4	Kumulatiivisten vaikutusten arviointi –olemassa olevat hankkeet	559
14.4.1	Olemassa oleva putki –NSP	559
14.5	Kumulatiivisten vaikutusten yhteenveto	562
14.6	Jatkoarvioinneista poissuljetut hankkeet	562
15.	RAJAT YLITTÄVÄT VAIKUTUKSET	563
15.1	Johdanto	563
15.2	Menettely rajat ylittävien vaikutusten arvioimiseksi	565
15.2.1	Yleistä	565
15.2.2	Rajat ylittävien vaikutusten luokittelu	565
15.3	Alueellisten tai globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi	566
15.4	Suunniteltujen toimintojen synnyttämät rajat ylittävät vaikutukset	571
15.4.1	Rajat ylittävien vaikutuslähteiden yleiskatsaus	571
15.4.2	Mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten arviointi kohdeosapuolen mukaan	574
15.5	Ennalta suunnittele mattomien (satunnaisten) tapahtumien aiheuttamat rajat ylittävät vaikutukset	598
15.5.1	Öljyvuotojen riskit ja rajat ylittävät vaikutukset	598
15.5.2	Kaasuvuotojen riskit ja rajat ylittävät vaikutukset	598
15.6	Johtopäätökset ja yhteenveto rajat ylittävistä vaikutuksista aiheuttajamaista kohdemaihin	599
16.	HAITTOJEN LIEVENTÄMISKEINOT	604
16.1	Fysikaalis-kemiallinen ympäristö merellä	605
16.2	Biologinen ympäristö merellä	610
16.3	Sosioekonomiset vaikutuskohteet (ml. kulttuuriperintö)	614
16.4	Rantautumispaikat (maalla)	619
16.5	Yleisesti soveltuvat koko hanketta koskevat täydentävät haittojen lieventämiskeinot	622
17.	TERVEYS-, TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖASIOIDEN SEKÄ YHTEISKUNTAVASTUUN HALLINTAJÄRJESTELMÄ	623
17.1	Johdanto	623
17.2	Toimintapolitiikka, johtaminen ja sitoutuminen	626
17.3	Suunnittelu	627
17.3.1	Näkökohdat, vaarat ja riskien arviointi	627

17.3.2	Tavoitteet sekä HSES (terveys, turvallisuus, ympäristö, yhteiskuntavastuu) - suunnitelmat	627
17.4	Tuki ja käyttö	628
17.5	Suorituksen arviointi	629
17.6	Parannukset	630
17.6.1	Tapaturmien ja poikkeavuuksien raportointi ja tutkinta ja korjaavat toimenpiteet	630
18.	EHDOTETTU YMPÄRISTÖNSEURANTA	631
18.1	Johdanto	631
18.2	Sedimentin laatu	632
18.2.1	Venäjä	632
18.2.2	Suomi	632
18.3	Vedenlaatu	632
18.3.1	Venäjä	632
18.3.2	Suomi	633
18.3.3	Ruotsi	633
18.3.4	Tanska	633
18.3.5	Saksa	634
18.4	Vedenalainen melu	634
18.4.1	Suomi	634
18.5	Päästöt merellä (ilma, melu, valo)	634
18.5.1	Saksa	634
18.6	Päästöt maalla (ilma, melu, valo)	634
18.6.1	Venäjä	634
18.6.2	Saksa	634
18.7	Maaperän laatu	635
18.7.1	Venäjä	635
18.8	Meren kasvillisuus ja eliöstö	635
18.8.1	Venäjä	635
18.8.2	Saksa	636
18.9	Natura 2000 -alueet	638
18.9.1	Saksa	638
18.10	Maakasvillisuus ja -eliöstö	638
18.10.1	Venäjä	638
18.10.2	Saksa	638
18.11	Kulttuuriperintö	639
18.11.1	Venäjä	639
18.11.2	Suomi	639
18.11.3	Ruotsi	639
18.11.4	Tanska	640
18.11.5	Saksa	640
18.12	Meriliikenne	640
18.12.1	Ruotsi	640
18.12.2	Tanska	641
18.12.3	Saksa	641
18.13	Kaupallinen kalastus	641
18.13.1	Venäjä	641
18.13.2	Suomi	641
18.13.3	Ruotsi	642
18.13.4	Tanska	642
18.14	Kemialliset aineet	642
18.14.1	Tanska	642
18.15	Kemialliset taisteluaineet sedimentissä	642
18.15.1	Tanska	642

19.	PUUTTEELLISET TIEDOT JA EPÄVARMUUDE	644
19.1	Johdanto	644
19.2	Puutteelliset tiedot	644
19.2.1	Nykytilan tietojen puutteet	644
19.2.2	Vaikutusten ymmärtämisen puutteet	645
19.3	Epävarmuudet	645
20.	VIITTEET	646

LIITTEET

Liite 1

NSP2:n sidosryhmien esille ottamat asiat ja hankkeen vastaukset

Liite 2

Lista suojelluista lajeista

Liite 3

NSP2-mallinnus ja kokemukset NSP:stä

Liite 4

NSP2-reitin sedimenttinäytteistä analysoidut metallit, orgaaniset haitta-aineet, kemialliset taisteluaaineet ja ravinteet. Kaikkia aineita ei analysoitu kaikissa maissa

Lyhenteet ja määritelmät

AIS	Automaattinen tunnistusjärjestelmä
ALARP	ALARP-periaate, niin alhainen taso kuin voidaan kohtuudella saavuttaa
ASCOBANS	Itämeren ja Pohjanmeren pikkuvalaiden suojelusopimus
BAC	Taustaan liittyvät arviointiperusteet
BSPA	Itämeren suojelualue
BWM	
Convention	Painolastien käsittelysopimus
Cd	Kadmium
CFP	EU:n yhteinen kalastuspolitiikka
CHEMSEA	Kemiallisten taisteluaineiden kartoitus- ja arviointihanke
CMS-sopimus	Yleissopimus muuttavien luonnonvaraisten eläinten suojelemisesta
CO	Hiilimonoksidi
CO ₂	Hiilidioksidi
CR	Äärimmäisen uhanalainen
Cu	Kupari
CWA	Kemiallisen sodankäynnin aine
DCE	Tanskan ympäristö- ja energiakeskus
DDD	Dikloori-difenylyli-dikloorietaani
DDE	Dikloori-difenylyli-dikloorietyleeni
DDT	Dikloori-difenylyli-trikloorietaani
DEA	Tanskan energiavirasto
DHI	Tanskan vesi- ja ympäristökeskus
DIF	Tieto- ja tiedotusrahasto
DK	Tanska
DMA	Tanskan meriviranomainen
DNV	Det Norske Veritas
DP	Dynaamisesti asemoitu
E&S	Ympäristöön liittyvä ja sosiaalinen
EAC	Ympäristöarvioinnin kriteerit
EE	Viro
EEZ	Talousvyöhyke
EHS	Terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasiat
EIA	YVA, ympäristövaikutusten arviointi
EN	Uhanalainen
ENTSOG	Kaasun siirtoverkonhaltijoiden eurooppalainen verkosto, Kaasu-ENTSO
EQS	Ympäristölaatu-normit
ERL	Vaikutusalue pieni
ERP	Hätätilanteisiin varautuminen ja niihin reagoiminen
ES	Ympäristötutkimus
ESMS	Ympäristö- ja sosiaalishallintajärjestelmä
EU	Euroopan unioni
EUGAL	Euroopan kaasuputkilinjalinkki
FI	Suomi
F-N	Frekvenssi-määrä

FOI	Ruotsin puolustustutkimusvirasto
GDP	BKT, bruttokansantuote
GE	Saksa
GHG	Kasvihuonekaasu
GRP	Alueellinen bruttokansantuote
H gas	Lämpöarvoltaan suuri kaasu
H ₂ S	Rikkivety
HAZID	Vaaratekijän tunnistaminen
HCB	Heksaklooribentseeni
HCH	Heksakloorisykloheksaani
HELCOM	HELCOM, Itämeren suojelukomissio, Helsingin komissio
HSE	Terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasiat
HSES	Terveys-, turvallisuus, ympäristö- ja sosiaaliasiat
HSES-MS	Terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalishallintajärjestelmä
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
ICES	Kansainvälinen merentutkimusneuvosto
IEA	Kansainvälinen energiajärjestö
IfAÖ	Institut für Angewandte Ökologie GmbH
IFC	Kansainvälinen rahoitusyhtiö
IMO	Kansainvälinen merenkulkujärjestö
IUCN	Maaailman luonnonsuojeluliitto
KP	Kilometrikohta
LA	Latvia
LC	elinvoimainen
LFL	Alempi syttyvyysraja
LI	Liettua
LNG	Nesteytetty maakaasu
LTC	Pitkäaikainen sopimus
MARPOL	MARPOL-yleissopimus, kansainvälinen yleissopimus aluksista aiheutuvan meren pilaantumisen ehkäisemisestä
MSFD	EU:n meristrategian puitedirektiivi
MSD	EU:n merten aluesuunnitteludirektiivi
N	Typpi
NEXT	Nord Streamin laajennus
NGO	Kansalaisjärjestö
nm	Meripeninkulma
NO ₂	Typpidioksidi
NO _x	Typpioksidit
NSP	Nord Stream 1 -putkilinjakärjestelmä
NSP2	Nord Stream 2 -putkilinjakärjestelmä
NT	Silmällä pidettävä
NTG	North Transgas Oy
O ₂	Happi
OPAL	Ostsee-Pipeline-Anbindungsleitung
OSPAR	Yleissopimus Koillis-Atlantin merellisen ympäristön suojelusta, OSPAR-yleissopimus
P	Fosfori
PAH	Polysyklinen aromaattinen hiilivety

PARLOC	Putkilinjan ja nousujohdon sisältöhäviö
Pb	Lyijy
PCB	Polykloorattu bifenyylä
PDCA	Suunnittele, tee, tarkasta, toimi
PEC	Arvioitu pitoisuus ympäristössä
PID	Hanketietoasiakirja
PL	Puola
PM	Hiukkaset
PM2.5	Halkaisijaltaan alle 2,5 mikronin hiukkaset
PNEC	Kemikaalin todennäköinen vaikutukseton pitoisuus
POM	Hiukkasina esiintyvä orgaaninen aine
PoO	Aiheuttajaosapuoli
PSSA	Erittäin herkkä merialue
psu	Suolapitoisuuden yksiköt
QRA	Määrällinen riskinarviointi
ROV	Miehittämätön alus
RU	Venäjä
SAC	Erityisten suojelutoimien alue
SAMBAH	SAMBAH-hanke, Itämeren pyöriäisten staattinen akustinen seuranta
SCI	SCI-alue, yhteisön tärkeänä pitämä alue
SE	Ruotsi
SECA	Rikkipäästöjen valvonta-alue
SO ₂	Rikkidioksidi
SOPEP	Öljyvahinkoalvliussuunnitelma
SO _x	Rikkioksidit
SPA	SPA-alue, erityissuojelualue
SPL	Äänenpainetaso
SRB	Sulfaatteja pelkistävä bakteerikanta
SSC	Suspendoituneiden sedimenttien pitoisuus
SwAM	Ruotsin meren ja vesialueiden hallintavirasto
TBT	Tributyyliä
TSO	Siirtoverkonhaltija
TSS	Reittijakojärjestelmä
UCH	Vedenalainen kulttuuriperintö
UNCLOS	Yhdistyneiden kansakuntien merioikeusyleissopimus
UNECE	Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio
UNESCO	Unesco, Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö
UXO	UXO, räjähtämätön taisteluväline
VU	Haavoittuva, altistuva
WFD	EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi
Zn	Sinkki

Määritelmät

Aiheuttajaosapuoli	Espoon yleissopimuksen sopimuspuoli (maa) tai -puolet (maat), joiden (jonka) lainkäyttövallan piirissä ehdotettu toiminta on tarkoitus suorittaa.
aluevedet	Yhdistyneiden kansakuntien merioikeusyleissopimuksessa vuonna 1982 annetun määritelmän mukaan aluevedet tarkoittavat rannikkovesivyöhykettä, joka ulottuu enimmillään 12 meripeninkulman (22,2 kilometrin, 13,8 mailin) päähän rannikkovaltion perusviivasta (yleensä keskimääräinen matalan veden viiva).
ammusten seulontatutkimus	Tarkka gradiometritutkimus, jolla etsitään räjähtämättömiä taisteluvälineitä (UXO) tai kemiallisen sodankäynnin välineitä, jotka voivat vahingoittaa putkilinjaa tai henkilöstöä putkilinjakäytännön asennuksen tai käytön aikana.
ankkurikäytävä ankkurikäytävän tutkimus	Vedenalainen käytävä, johon putkenlaskualukset laskevat ankkurit. Osuudet, joihin ankkurinlaskualus voi asentaa putkilinjan, tutkitaan sen varmistamiseksi, että putkenlaskualusta varten on olemassa vapaa ankkurikäytävä. Tutkimuskäytävä on tyypillisesti 800–1000 metrin pituinen riippuen veden syvyydestä ja ankkurinlaskualuksen tyypistä.
Århusin yleissopimus	Yleissopimus tiedon saannista, yleisön osallistumisoikeudesta päätöksentekoon sekä muutoksenhaku- ja vireillepano-oikeudesta ympäristöasioissa.
Asianmukainen arviointi	EU:n luontodirektiivissä edellytetty ympäristövaikutusten arviointi. Asianmukaista arviointia edellytetään silloin, kun suunnitelmalla tai hankkeella on mahdollisia vaikutuksia Natura-alueeseen.
avoleikkaus	Tavanomainen rakennusmenetelmä, jossa merenpohja leikataan auki kaivantoa varten.
ES-reitti EU:n luontodirektiivi	NSP2-reittivaihtoehto, joka kulkee olemassa olevan NSP-reitin itäpuolella. Direktiivillä suojellaan useita harvinaisia, uhanalaisia tai kotoperäisiä eläin- ja kasvilajeja. Lisäksi sillä suojellaan luontotyyppejä.
FS-reitti geotekninen tutkimus	NSP2-reittivaihtoehto, joka kulkee olemassa olevan NSP-reitin länsipuolella. Cone penometer - ja Vibrocorer-menetelmät, joiden avulla voi perehtyä yksityiskohtaisesti geologisiin olosuhteisiin ja määritellä maaperän vahvuudet suunnitellulla reitillä. Geoteknisen tutkimuksen avulla voidaan optimoida putkilinjan reitti ja yksityiskohtainen suunnittelu, mukaan lukien tarvittavat merenpohjan muokkaustoimenpiteet, joilla voidaan varmistaa putkijärjestelmän pitkän aikavälin häiriötön toiminta.
hallintastandardi	ISO-hallintajärjestelmästandardit tarjoavat mallin hallintajärjestelmän perustamiseen ja käyttöön. Tehokkaan hallintajärjestelmän hyötyjä ovat resurssien tehokkaampi käyttö, parempi riskienhallinta ja lisääntynyt asiakastyytyväisyys, koska palvelut ja tuotteet ovat aina luvatus mukaisia.
halokliini Hanke	Pystysuuntaisen suolapitoisuuden maksimigradieniti. Kaikki Nord Stream 2 -putkilinjakäytännön suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön ja käytöstäpoistoon liittyvät toiminnot.
Hankkeen peittoalue	Maa-alue, jolle hankkeen toimintojen voidaan kohtuudella odottaa fyysisesti ulottuvan hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen peittoalueeseen kuuluvat myös tilapäisesti käytettävät maa-alueet, kuten rakentamisen aikaiset varastointi- tai kuljetustiet sekä putkilinjan työskentelyreitien ja tarkastusloukkujen alueet. Maanpäällinen operatiivinen alue hankkeeseen sisältyviä toimintoja varten.
Hankkeen sijaintipaikka happikato HELCOM suojeltu merialue HSES	Hapeton tila meressä. Itämeren arvokas meri- ja rantaluontotyyppi, joka on määritelty suojeltavaksi. Terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalishallintajärjestelmä. "Turvallisuuteen" sisältyy henkilöstöön, omaisuuteen ja vaikutuksille altistuviin yhteisöihin liittyviä turvallisuusnäkökohtia.
HSES-suunnitelma	Kirjallinen kuvaus HSES-järjestelmästä sopimukseen liittyvän työn osalta. Siinä kuvataan, miten kyseiseen työhön liittyvät merkittävät HSES-riskit saatetaan hyväksyttävälle tasolle ja miten keskinäiset ongelmat tarvittaessa hoidetaan.

kaivutyöt	Putkilinjan hautaaminen merenpohjaan.
katodinen suojaus (suoja-anodit)	Korroosiosuojaus putkilinjaan asennetuilla galvaanisesta materiaalista valmistetuilla anodeilla. Tarkoituksena on varmistaa putkilinjojen häiriötön toiminta koko käyttöajan ajan.
käytöstä poistaminen	Toiminnot, jotka tehdään, kun putkilinja ei ole enää käytössä. Toiminnoissa otetaan huomioon pitkäaikainen turvallisuus ja ympäristövaikutusten minimointi. Putkilinjan eheyden varmistamiseen liittyvät toimet ennen putkilinjan täyttämistä kaasulla.
käyttöönoton valmistelut	Putkilinjojen täyttäminen maakaasulla.
käyttöönotto	Kemiallisten sotatarvikkeiden sisältämät vaaralliset kemialliset aineet.
kemiallisen sodankäynnin aine	
keskeiset osatekijät	Palvelut ja toiminnot, joihin kohdistuu suoraa valvontaa NSP2-hankkeen urakkasopimuksen nojalla.
kiviaineksen kasaaminen	Merenpohjan paikallinen muotoilu käyttämällä koon mukaan seulottuja konsolidoitumattomia kivensiruja. Tarkoituksena on tehdä putkilinjaosuuksille kannatteleva alusta ja peite ja taata näin putkilinjan pitkän aikavälin häiriötön toiminta. Kiviaineksen laskemiseen käytetään laskuputkea.
Kohdeosapuoli	Espoon yleissopimuksen osapuolet, joihin ehdotetulla toiminnalla todennäköisesti on rajat ylittäviä vaikutuksia.
kulttuuriperintökohde	Ainutlaatuinen ja korvaamaton resurssi, jolla on kulttuurista, tieteellistä, henkistä tai uskonnollista arvoa ja joka sisältää siirrettäviä tai kiinteitä kohteita, rakennelmia, rakennelmaryhmiä, luonnon ominaispiirteitä tai maisemia, joilla on arkeologisia, paleontologisia, historiallisia, kulttuurisia, taiteellisia ja uskonnollisia arvoja, sekä luonnonympäristöön liittyviä ainutlaatuisia ominaispiirteitä, jotka ilmentävät kulttuuriarvoja.
kuvaaja	Merellisen ympäristön tilaa kuvaava korkean tason parametri.
lieventävät toimenpiteet	Toimenpiteet, joilla estetään, minimoidaan tai kompensoidaan sosiaalisia, taloudellisia tai ympäristöä koskevia vaikutuksia.
LIFE+	EU:n rahoitusväline, josta rahoitetaan ympäristöön ja ilmastoon liittyviä toimia.
liitännäishankkeet	Toiminnot, jotka tapahtuvat yksinomaan NSP2-hankkeen toimintoihin käytettävissä kolmansien osapuolten tiloissa. Nämä tilat ovat jo olemassa ja kolmansien osapuolten omistuksessa, eivätkä ne kuulu NSP2-hankkeen ytimeen.
maalla tapahtuvat tutkimukset	Topografiset tutkimukset putkilinjajärjestelmän kahdessa rantautumispaikassa. Niihin kuului geoteknisiä tutkimuksia, joiden avulla määriteltiin maaperäolosuhteet, pohjaveden korkeus ja maan läpäisevyys. Tarkoituksena oli selvittää perustuksia koskevat vaatimukset maanrakennuksen osalta, veden poistoa koskevat vaatimukset kaivutöiden osalta, kaivannon ja mikrotunnelin rakennettavuus ja maaperän soveltuvuus putkikaivannon täyttämiseen. Myös geofyysisiä tutkimuksia suoritettiin maaperän stratigrafian ja mahdollisten räjähtämättömien taisteluvälineiden tai kulttuuriperintökohteiden olemassaolon selvittämiseksi.
merenpohjan toimenpiteet	Putkilinjan pitkän aikavälin häiriöttömän toiminnan varmistavat työt, joihin kuuluvat myös kiviaineksen kasaaminen ja kaivutyöt.
merenpohjan valmistelu	Merenpohjan muokkaustyöt ennen putkenlaskua.
mikrotunneli	Rantautumispaikkojen risteyskohtiin rakennetut halkaisijaltaan pienet tunnelit. Putkilinjat on asennettu tunneleihin.
Natura 2000	EU:n laajuinen vuoden 1992 luontodirektiivin nojalla perustettu luonnonsuojelualueiden verkosto.
Nord Stream 2 AG	Nord Stream 2 -putkilinjan suunnittelua, rakentamista ja käyttöä varten perustettu hankeyhtiö.
patja	Teräsverkolla yhteen sidottu kiviaines, joka lasketaan merenpohjaan, jotta putkilinja saadaan nousemaan merenpohjan yläpuolelle. Sitä käytetään tyyppillisesti kaapelien ja muiden putkilinjojen risteyskohdissa.
peittoalue	Putkilinjajärjestelmän ja tukirakenteiden kattama alue.

pinnoitetut putket	Painon lisäämiseksi putkiliitokset pinnoitetaan betonilla.
putken laskua	Putken laskua edeltävä ojitus tehdään ruoppaajalla ennen putkilinjan asennusta ja kaivannon jälkitäyttöä.
edeltävä ojitus	Putkilinjan merenpohjaan asentamiseen liittyvät toiminnot.
putkenlasku	Putkilinjan hautaaminen merenpohjassa olevaan kaivantoon sen jälkeen kun putkilinja on laskettu merenpohjaan.
putkenlaskun jälkeinen ojitus	Tutkimus, joka tehdään juuri ennen rakentamisen aloittamista. Sen tarkoituksena on vahvistaa edellinen geofysikaalinen tutkimus ja varmistaa, ettei merenpohjasta löydy uusia esteitä. ROV-laitteilla tehtävän syvyystutkimuksen ja silmäämääräisen tarkastuksen avulla kartoitetaan teoreettiset kosketuspisteet, joissa putkilinja voi koskea merenpohjaan.
putkenlaskututkimus	
putkien yhdistäminen	Kahden putkilinjaosuuden yhdistäminen. Yhdistäminen voidaan tehdä merenpohjassa (painehitsauksella), tai putkilinjaosuudet voidaan nostaa ylös ja yhdistää vedenpinnan yläpuolella (veden yläpuolinen liitos).
Putkilinjan käyttöasite	Kummankin putkilinjan yläpuolella sen maa-alueen leveys, jolla voi olla joitain käytönaikaisia maankäytön tai maapeitteen rajoituksia.
putkilinjan työskentelyreitti	Työskentelykäytävän alue, johon kahden rinnakkaisen putkilinjan maalla olevat avokaivanto-osuudet rakennetaan.
pyknokliini	Pystysuuntaisen suolapitoisuuden (halokliini) ja/tai lämpötilan (termokliini) gradienttien tuottama pystysuuntaisen tiheyden maksimigradienttitaso.
rakennustyön tukitutkimus	Kattava tutkimusresurssi, joka on varustettu monikeila-, viisto- ja sedimenttikaikuluotaimilla, putkien jäljittimellä, magnetometreillä ja ROV-laitteilla, on rakentamisen aikana valmiudessa valvomaan putken laskeutumista ja tekemään tarvittaessa muita tutkimuksia.
Ramsarin yleissopimus	Kansainvälisesti merkittäviä kosteikkoja koskeva yleissopimus.
RA-reitti	Suora NSP2-reittivaihtoehto, joka kulkee sellaisen alueen lävitse, jossa ankkurointia ja kalastusta ei suositella.
ROV	Miehistön aluksesta käsin kauko-ohjaama vedenalainen työrobotti, joka on vajjerilla kiinni aluksessa.
sattumalta tehdyt löydöt	Hankkeen toteutuksen aikana sattumalta löydetty mahdollinen kulttuuriperintökohde, luonnon monimuotoisuuden osatekijä tai sotatarvike.
Sidosryhmät	Sidosryhmiksi määritellään hankkeen ydintoimintoihin kuulumattomat henkilöt, ryhmät tai yhteisöt, joihin hanke voi vaikuttaa tai joilla on hankkeeseen liittyviä intressejä. Näitä voivat olla yksityishenkilöt, liikeyritykset, yhteisöt, paikallishallintoviranomaiset, paikalliset kansalaisjärjestöt ja muut instituutiot sekä muut hankkeesta kiinnostuneet tai sen vaikutuksille altistuvat tahot.
sotatarvikkeiden raivaus	Rakentamisalueelta merenpohjasta löydettyjen räjähtämättömien sotatarvikkeiden poisto.
suoja-alue	Kulttuuriperintökohdetta, luonnon monimuotoisuuden osatekijää tai sotatarviketta ympäröivä alue, jossa ei saa suorittaa mitään toimintoja eikä käyttää mitään laitteita.
talousvyöhyke	Talousvyöhyke on Yhdistyneiden kansakuntien merioikeusyleissopimuksessa määritelty merialue, jossa valtiolla on erityisiä meren luonnonvarojen käyttöoikeuksia, mukaan lukien vesi- ja tuulienergian tuottaminen.
tarkastuslaiteloukkuaue	Tarkastuslaiteloukkuaueet ovat pysyviä maanpäällisiä laitteistoja, jotka sijaitsevat NSP2-putkilinjan alku- ja päätepisteissä. Niitä käytetään putkilinjan käyttöänsä ajan suorittaessa tarkastuksia, seuranta- ja valvontaa sekä eräitä huoltotoimia.
tarkka rakennusselvitys	Tarkka rakennusselvitys tarkoittaa putkilinjan asennuksen lopullista dokumentointia, kun kaikki putkilinjan rakentamiseen liittyvät toiminnot on suoritettu. Siinä vahvistetaan, että putkilinjat on asennettu suunnitelmien mukaisesti, ja todennetaan putkien tarkka laskuasento ja tila.
täryjunttaus	Täryttämällä tehtävä junttaus, johon voidaan melun vähentämiseksi yhdistää puristamalla tehtävä junttaus.

Tavarantoimittaja termokliini tiedustelututkimus	Nord Stream 2 AG:lle tavaraa tai materiaalia toimittava yritys. Pystysuuntaisen lämpötilan maksimigradienttitaso. Tutkimuksen avulla saadaan tietoja alustavasta putkilinjan reitistä, mukaan lukien geologiset ja antropogeeniset seikat. Tutkimukset kattavat tyypillisesti 1,5 kilometrin levyisen käytävän ja ne suoritetaan eri tekniikoilla, kuten viistokaikuluotaimella, sedimenttikaikuluotaimilla, väylän syvyysmittauksella ja magnetometrillä.
turva-alue	Kulttuuriperintökohdetta, luonnon monimuotoisuuden osatekijää tai sotatarviketta ympäröivä alue, jossa ei saa suorittaa mitään toimintoja eikä käyttää mitään laitteita.
Urakoitsija Vaikutuksille altistuvat yhteisöt Vaikutusalue	Nord Stream 2 AG:lle palveluja tarjoava yritys. Ihmisyhmät, joihin hankkeella voi olla suoria tai välillisiä (kielteisiä tai myönteisiä) vaikutuksia. Maantieteellinen alue, johon hankkeella todennäköisesti on suoria tai välillisiä vaikutuksia.
vapaa jänneväli	Putkilinjan osuus, joka on noussut merenpohjan yläpuolelle pohjan epätasaisuuden vuoksi, tai putkilinjan jänneväli, joka on kiviä pudotettaessa syntyneiden kivivallien välissä.
vesitestaus	Vesitestaukseen kuuluu testi, jossa putkilinjaan työnnetään paineen avulla vettä, jotta saadaan selville mahdolliset vuodot materiaalikokoonpanossa. Testin avulla tarkistetaan paineen jatkuvuus, tiiviys, voimakkuus ja mahdolliset vuodot.
yksityiskohtainen geofysikaalinen tutkimus ympäristön hyvä tila	Putkilinjojen reiteillä tehtävä 130 metrin levyisen käytävän tutkimus, jossa käytetään viistokaikuluotainta, sedimenttikaikuluotaimia, väylän syvyysmittausta ja magnetometriä. Ympäristön hyvän tilan säilyttäminen merivesissä siten, että ne ovat ekologisesti monimuotoisia ja dynaamisia valtameriä ja meriä, jotka ovat puhtaita, terveitä ja tuottavia (EU:n meristrategiapuitedirektiivin 3 artikla).

0. NORD STREAM 2 -HANKKEEN EI-TEKNINEN YHTEENVETO

0.1 Yleiskatsaus

Nord Stream 2 -hankkeessa rakennetaan uusi kaksoisputkilinja Itämeren poikki ja operoidaan rakennettua putkilinjaa. Putkilinjan kautta kuljetetaan maakaasua Venäjällä sijaitsevista maailman suurimmista maakaasuvarannoista Euroopan unionin (EU) kuluttajamarkkinoille. Uusi putkilinja noudattaa pitkälti vuonna 2012 käyttöön otetun Nord Stream -putkilinjan reittiä ja sen toteutuksessa käytettyä teknistä lähestymistapaa.

Koska EU:n oman maakaasutuotannon ennustetaan vähenevän 50 prosenttia kahden seuraavan vuosikymmenen kuluessa, alueella tarvitaan tuontikaasua. Nord Stream 2 -järjestelmän kapasiteetti riittää toimittamaan maakaasua 26 miljoonaan talouteen. Nykyisiä kuljetusreittejä täydentävä putki auttaa ratkaisemaan EU:n tuontivajeen ja pienentämään toimitusvarmuuteen liittyviä välittömiä riskejä.

Valtioilla, joihin Nord Stream 2 -putkilinjan rakentaminen ja käyttö vaikuttavat, on mahdollisuus saada lisää tietoja hankkeesta ja tulla kuulluiksi ennen putkilinjan rakentamisen aloittamista. Nord Stream 2 -organisaation on arvioitava hankkeen todennäköiset ympäristövaikutukset ja kuultava valtioita, joihin vaikutukset kohdistuvat. Prosessi noudattaa rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevassa kansainvälisessä Espoon sopimuksessa määritettyjä menettelytapoja.

Tämä asiakirja on Espoo-raportin ei-tekniinen yhteenveto, joka on laadittu sellaisia lukijoita varten, jotka eivät ole asiantuntijoita ja jossa esitetään yhteenveto Nord Stream 2 -hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA¹) lähestymistavoista ja keskeisimmistä havainnoista. Yhteenvetodon avainkohdat ovat:

- Nord Stream 2 on merenpohjan tutkimusten avulla selvittänyt putkilinjalle turvallisen ja optimaalisen reitin Itämeren halki sekä joukon vaihtoehtoisia reittejä. Reittivaihtoehtoja on vertailtu niiden ympäristövaikutusten, turvallisuuden, sosioekonomisten tekijöiden ja teknisten kriteerien kautta.
- Nord Stream 2 noudattaa hankkeessa vaativimpia vedenalaisten putkilinjojen suunnittelua ja rakentamista koskevia kansainvälisiä standardeja. Kaikki suunnittelu- ja rakennustyöt ovat riippumattoman DNV GL -sertifiointiyrityksen sertifioimia.
- Nord Stream 2 pitää tärkeänä hankkeen mahdollisten ympäristövaikutusten kartoittamista ja pyrkii poistamaan tai minimoimaan haitalliset vaikutukset hanketta toteutettaessa käytettävien toimenpiteiden avulla. Ennaltaehkäisevä lähestymistapa vaikutusten vähentämiseen noudattaa alan parhaita toimintatapoja, ja ympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnetään ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä.
- Tämän lähestymistavan ansiosta ympäristövaikutuksia aiheutuu vain rajallisesti, ja valtaosa niistä on lyhyen keston tai pienen vaikutusalueen vuoksi merkityksettömiä tai vähäisiä.

¹ Termiä *ympäristövaikutusten arviointi* (YVA) käytetään tässä raportissa viittaamaan Nord Stream 2 AG:n laatimiin asiaa koskeviin ympäristöselvityksiin. Niihin kuuluvat asianomaisten valtioiden kansallisen lainsäädännön edellyttämät ympäristövaikutusten arvioinnit sekä Ruotsin osalta laadittu ympäristöselvitys (koska Ruotsissa lainsäädäntö ei edellytä varsinaista ympäristövaikutusten arviointia), joissa tarkastellaan hankkeen eri osien ympäristövaikutuksia maissa, joissa ne sijaitsevat.

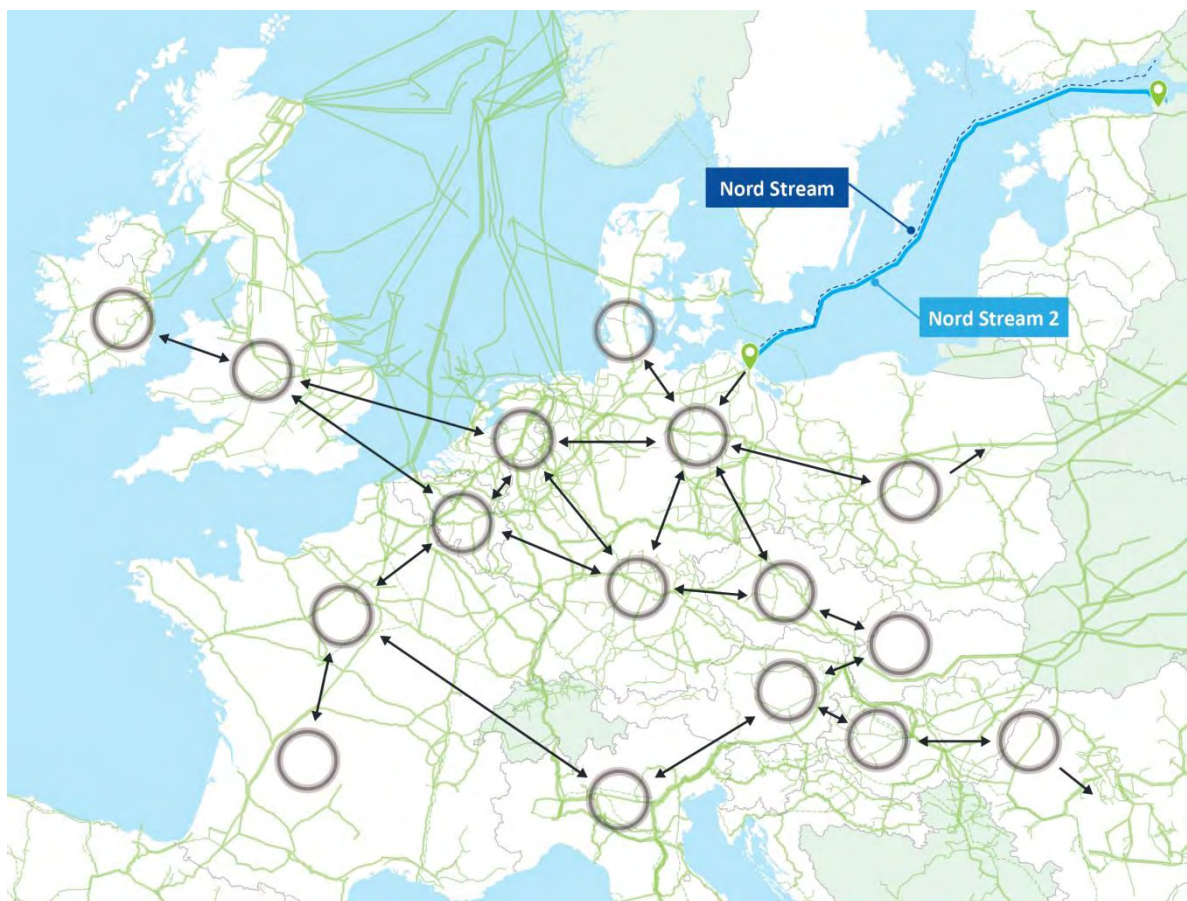
- Nord Stream 2 -hanke noudattaa menestyksekkäästi rakennetussa ja operoidussa Nord Stream -putkihankkeessa testattuja toimintatapoja ja menetelmiä. Useiden vuosien ympäristöseuranta on osoittanut, että käytössä oleva aiempi järjestelmä ei ole aiheuttanut merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Nord Stream 2 -hanketta suunnitteleva asiantuntijatyöryhmä on sitoutunut rakentamaan turvallisen ja kestävä merenalaisen putkilinjakäytännön, joka ei aiheuta merkittäviä tai pysyviä vaikutuksia Itämereen, rannikkoalueiden ympäristöön tai paikallisyhteisöille. Lisätietoja hankkeesta ja sen arvioituista ympäristövaikutuksista on saatavana täydellisessä Espoo-raportissa, joka on ladattavissa osoitteessa www.nord-stream2.com.

0.2 Nord Stream 2 -hanke

Nord Stream 2 on suunnitteilla oleva maakaasuputkilinja, joka lisää maakaasun siirtokapasiteettia Eurooppaan alueen kasvavan tuontitarpeen täyttämiseksi. Kaksoisputkilinjan reitti kulkee Venäjän Itämeren puoleiselta rannikolta Itämeren halki, ja putkilinja tulee rantaan Saksan Greifswaldissa. Kun maakaasu on siirretty EU:n sisämarkkina-alueelle, se voidaan kuljettaa edelleen sinne, missä sitä tarvitaan.

Nord Stream 2 -hanke nojaa olemassa olevan, vuonna 2012 kokonaisuudessaan käyttöön otetun Nord Stream -putkilinjan onnistuneesta rakentamisesta ja käytöstä saatuihin kokemuksiin. Nord Stream -hanke on saanut tunnustusta korkeista ympäristö- ja turvallisuusnormeistaan, vihreästä logistiikasta sekä avoimesta julkisesta kuulemisprosessista.



Kuva 0-1 Kun Nord Stream 2 -putkilinjassa kuljetettu maakaasu saapuu Saksaan, se voidaan tulevaisuudessa kuljettaa mihin tahansa EU:n sisäisillä energiemarkkinoilla.

Nord Stream 2 on tehnyt tutkimustyötä ja selvityksiä putkilinjan ehdotetulla reitillä useiden vuosien ajan. Tutkimukset sisältävät teknisiä tutkimuksia, ympäristötutkimuksia sekä sosiaalisten ja sosioekonomisten vaikutusten arviointia paikallisella, alueellisella ja kansainvälisellä tasolla.

TIETOISKU: Lupaprosessi, YVA ja Espoo -raportti

- **LUPAPROSESSI:** Kansallinen lainsäädäntö säätelee Nord Stream 2 -hanketta kussakin valtiossa, jonka aluevesien tai talousvyöhykkeen kautta putkilinja kulkee. Valtiot ovat Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa. Kunkin valtion kansallinen lainsäädäntö edellyttää, että Nord Stream 2 toimittaa kansallisen lupahakemuksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin tai ympäristöselvityksen asiasta vastaaville viranomaisille. Tarvittavat luvat on saatava ennen rakennustöiden aloittamista kyseisen valtion lainkäyttöalueella. Lupien hakemisesta käytetään nimeä *lupaprosessi* tai *luvitus*.
- **YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI (YVA):** Osana kunkin valtion kansallista lupaprosessia Nord Stream 2:n on suoritettava kattava ympäristövaikutusten arviointi (YVA) kaikissa niissä valtioissa, joiden läpi putkilinjan reitti kulkee, toisin sanoen Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa, Tanskassa ja Saksassa. Kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa on kuvattava ja arvioitava kyseisessä maassa syntyviä mahdollisia vaikutuksia.
- **ESPOO -RAPORTTI:** Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan kansainvälisen sopimuksen ("Espoon sopimus") mukaan tietyissä rajat ylittävissä teollisissa hankkeissa, kuten Nord Stream 2 -kaasuputkihankkeessa, on arviointiprosessi vietävä pidemmälle ja arvioitava myös rajat ylittäviä vaikutuksia. Näin ollen Espoo-raportissa arvioidaan rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka voivat aiheutua yhden valtion alueella, mutta joiden vaikutus voi kohdistua toiseen valtioon. Analyysin pohjalta arvioidaan myös hankkeen kokonaisvaikutuksia kaikissa valtioissa, joihin vaikutukset kohdistuvat. Espoo-raportti auttaa päättäjiä arvioimaan hankkeen todennäköisten ympäristövaikutusten seurauksia ja tekemään tutkittuun tietoon perustuvia päätöksiä hankkeen rakentamisluvasta. Raportti on kaikkien asiasta kiinnostuneiden tahojen saatavissa, ja kaikki voivat osallistua hankkeen kuulemisprosessiin.

Nord Stream 2 -hankkeeseen kuuluu maakaasua kuljettavan merenalaisen kaksoisputkilinjan rakentaminen Itämereen maakaasun kuljetusta varten sekä putkilinjan operointi. Putkilinjan reitti kulkee Itämeren halki noin 1200 kilometrin matkan Leningradin alueella sijaitsevalta Venäjälle kuuluvalta Itämeren rannikolta rantautumisalueelle, joka on Saksassa lähellä Greifswaldia. Venäjän ja Saksan lisäksi merenalainen putkireitti kulkee Suomen, Ruotsin ja Tanskan lainkäyttövallan alaisten alueiden halki.

Nord Stream 2 -hankkeen osia ovat:

- merialueelle rakennettavat putkilinjat
- maalla sijaitsevat laitokset, joihin kuuluu noin 4 kilometriä maanalaisia putkistoja sekä maanpäällinen laitos putken rantautumisalueella Venäjän Narvanlahdella
- maalla sijaitsevat laitokset, joihin kuuluu noin 0,4 kilometriä kahdessa mikrotunnelissa kulkevia putkistoja sekä maanpäällinen laitos putken rantautumispaikassa Saksan Lubmin 2:ssa.

Putkilinjan rakentamisen aikana Nord Stream 2 -hankkeessa käytetään liitännäisalueita ja -laitoksia, joihin kuuluvat seuraavat:

- pinnoituslaitokset Suomen Kotkassa sekä Saksan Mukranissa
- putkien varastointialueet Ruotsin Karlshamnissa, Suomen Kotkassa ja Hangossa sekä Saksan Mukranissa.

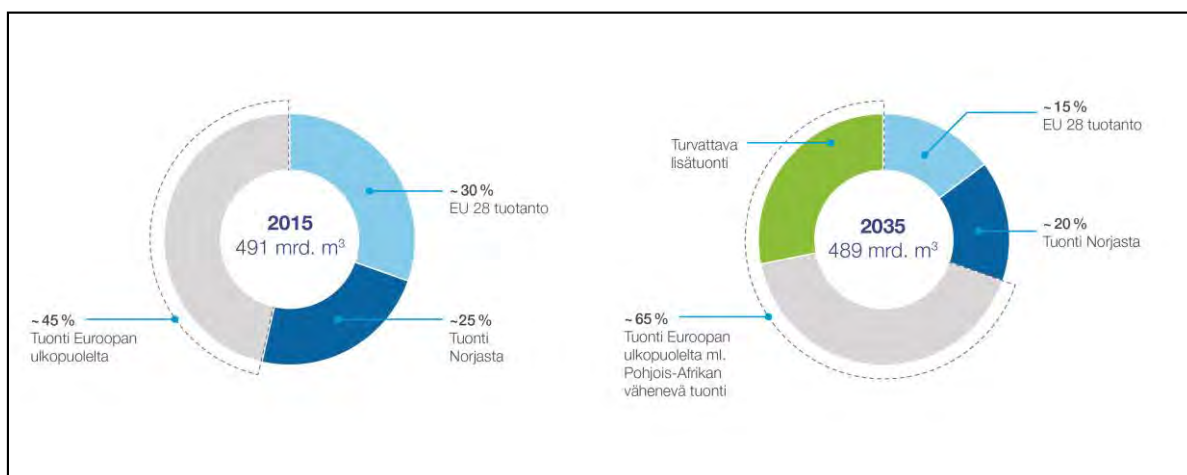
Nord Stream 2 -järjestelmä pystyy kuljettamaan 55 miljardia kuutiometriä maakaasua vuodessa suoraan EU:n markkinoille ympäristön kannalta turvallisesti ja luotettavasti. Putkessa kuljetettava kaasumäärä riittää 26 miljoonan talouden tarpeisiin. Kummankin putkijohdan sisähalkaisija on 1153 mm (48 tuumaa). Yhden putkijohdan laskemiseen merenpohjaan tarvitaan noin 100 000 betonipinnoitettua 24 tonnia painavaa teräsputkea. Putken laskeminen merenpohjaan tapahtuu käyttäen erityisvalmisteisia aluksia, joilla voidaan suorittaa koko hitsaus-, laadunvalvonta- ja putkenlaskuprosessi. Putkijohda on suunniteltu laskettavaksi vuosien 2018 ja 2019 aikana, ja järjestelmän käyttöönottoa edeltävä testaus tapahtuu suunnitelmien mukaan vuoden 2019 lopulla.

Nord Stream 2:n suunnittelussa on hyödynnetty aiemman Nord Stream -putkijohdan suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä saatua tietämystä ja kokemusta. Nord Stream 2 on aiemmasta putkijohdasta riippumaton järjestelmä, mutta uudet putkijohdat kulkevat merkittävän matkan rinnakkain aiemmin rakennettujen putkijohden kanssa.

0.2.1 Tarve Nord Stream 2 -hankkeelle

Maakaasun odotetaan säilyttävän asemansa tärkeänä energianlähteenä tulevaisuudessa, ja sen kysynnän odotetaan tulevina vuosikymmeninä pysyvän vakaana tai kasvavan. Valtioiden pyrkiessä pienentämään hiilidioksidipäästöjään maakaasu nousee esiin hiiltä vähemmän päästöjä aiheuttavana energianlähteenä. Sitä voidaan myös käyttää uusiutuvien energianlähteiden tukena niiden kasvattaessa osuuttaan energiatuotannosta.

EU:n oman maakaasutuotannon odotetaan kuitenkin vähenevän 50 prosenttia kahden seuraavan vuosikymmenen aikana. Tämän seurauksena EU:n on maakaasun riittävän saatavuuden varmistamiseksi pystyttävä tuomaan entistä enemmän maakaasua jo vuodesta 2020 alkaen. Koska maakaasun putkijohden kautta tapahtuva toimittaminen Norjasta, Pohjois-Afrikasta ja Kaspianmeren ja Lähi-idän alueelta on vähentynyt tai on epävarmaa, tarvitaan uusia kuljetusreittejä. Maakaasua on tuotava putkijohdilla käyttäen Venäjältä ja/tai nesteytettyä maakaasuna (LNG) muilta suurten maakaasuvarojen omistajilta.



Kuva 0-2 EU:n on oman maakaasutuotannon vähentyessä ratkaistava tuontivaje.

Ellei uutta suoraa maakaasuputkijohdaj Venäjältä rakenneta, EU:n jäsenvaltioiden on kilpailtava muiden maiden kanssa nesteytetyn maakaasun toimituksista. Esimerkiksi moni Aasian maa on maksanut nesteytetystä maakaasusta EU:n maakaasuhintoja korkeampaa ylihintaa. Muiden toimitusvarmuutta koskevien välittömien riskien varalta saatavana on lisäksi oltava helposti hyödynnettävää varakapasiteettia.

Nord Stream 2 tarjoaa luotettavan ja kestävä maakaasun lisäkuljetusreitit EU:n alueelle ympäristön ja talouden kannalta vakaina olosuhteissa. Täydentämällä nykyisiä ja suunniteltuja

tuontivaihtoehtoja Nord Stream 2 auttaa ratkaisemaan EU:n ennustetun tuontivajeen ja pienentämään toimitusvarmuuteen liittyviä välittömiä riskejä.

0.3 Kansainvälinen Espoo-prosessi

Kansainvälinen kuulemisprosessi on Nord Stream 2 -putkilinjahankkeen kehityksen keskeinen osa. Jokaisessa valtiossa, jonka alueella putkilinjan reitti kulkee, on tehty kansallinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Valtiot ovat Venäjä, Suomi, Ruotsi (ympäristöselvitys), Tanska ja Saksa. Koska Nord Stream 2 voi aiheuttaa myös rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia, siitä laaditaan kansallisten arviointien lisäksi Espoon sopimuksen mukainen kansainvälinen ympäristövaikutusten arviointi, joka dokumentoidaan Espoo-raportissa.

TIETOISKU: Nord Stream 2 -hanke kuulee yhdeksää eri valtiota.

Espoon sopimuksessa määritetään kaksi tärkeää kuultavien tahojen ryhmää:

- **Aiheuttajavaltiot** ovat ne viisi valtiota, joiden alueella Nord Stream 2 -hankkeen osat sijaitsevat: Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa.
- **Kohdeosapuolia** ovat valtiot, joihin Nord Stream 2 voi vaikuttaa jollakin tavalla, vaikka hankkeen osia ei ole niiden alueella: Viro, Latvia, Liettua, Puola. Nord Stream 2 -hankkeessa aiheuttajavaltiot ovat myös kohdeosapuolia. Koska esimerkiksi Venäjällä tehtävät rakennustyöt voivat vaikuttaa Suomen aluevesiin, Suomi on myös kohdeosapuoli.

Jotta voitaisiin olla varmoja siitä, että Nord Stream 2 -hankkeen mahdolliset ympäristövaikutukset viestitään selvästi kaikille kohdeosapuolille ja sidosryhmille, Espoo-raportti kirjoitetaan englanniksi ja käännetään kaikkien kohdeosapuolten omille kielille.



Kuva 0-3 Nord Stream 2 -putkilinjan suunniteltu reitti, aiheuttajavaltiot ja kohdeosapuolet.

0.3.1 Nord Stream 2 –hankkeen aiemmat kuulemiset

Nord Stream 2 -hankkeeseen liittyviä Espoon sopimuksessa määritettyjä kuulemisvaiheita on jo järjestetty.

- Marraskuu 2012: Nord Stream 2 -hanketta edeltänyt Nord Stream -yhtiö lähetti viidelle aiheuttajavaltiolle ilmoituksen Nord Stream -laajennushankkeesta (nykyisin Nord Stream 2) ja julkaisi projektikuvausdokumentin luonnoksen.
- Helmikuu 2013: Aiheuttajavaltiot keskustelivat projektikuvausdokumentin sisällöstä sekä hankkeeseen liittyvistä Espoon sopimuksen mukaisista menettelytavoista.
- Maaliskuu 2013: Huomioituaan edellisessä kohdassa annetut lausunnot Nord Stream toimitti lopullisen projektikuvausdokumentin aiheuttajavaltioille.
- Huhtikuu 2013: Aiheuttajavaltiot toimittivat projektikuvausdokumentin kohdeosapuolille.

Nord Stream 2 on tämän jälkeen neuvotellut lopullisesta projektikuvausdokumentista aktiivisesti kaikkien Itämeren valtioiden kanssa. Jotta voitaisiin olla varmoja siitä, että kaikkien valtioiden tärkeinä pitämät asiat tulevat Espoo-raportissa esille, asiasta vastaavien viranomaisten kanssa on järjestetty lukuisia tapaamisia. Nord Stream 2 on järjestänyt yli 200 kokousta viranomaisten, kansalaisjärjestöjen ja muiden sidosryhmien, kuten kalastajien, kanssa.

Luettelo keskeisimmistä projektikuvausdokumentin kuulemisprosessin aikana saaduista kommentteista sekä kuvaus siitä, miten Nord Stream 2 on vastannut kommentteihin, sisältyy Espoo-raporttiin.

Kuulemisprosessi jatkuu edelleen, ja kukin aiheuttajavaltio määrittää ajan, jonka puitteissa kommentteja otetaan vastaan. Kohdeosapuolten tehtävänä on järjestää Espoo-raporttia koskevat lakimääräiset kuulemiset, kokoukset ja muut konsultoinnit. Nord Stream 2 on sitoutunut osallistumaan kuulemisiin ja kokouksiin, jos asiasta vastaavat viranomaiset sitä pyytävät. Aiheuttajaosapuolet ottavat kuulemisvaiheen aikana saadut kommentit huomioon tehdessään lopullisen päätöksen siitä, myönnetäänkö hankkeelle lupa.

Miten voin osallistua kansainväliseen kuulemisprosessiin?

Espoo-prosessin kautta kaikki valtiot ja henkilöt, joihin Nord Stream 2 -putkilinja voi vaikuttaa, saavat tietoja hankkeesta ja pystyvät antamaan sitä koskevaa palautetta.

Tarkat tiedot hankkeesta ja sen mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista on Espoo-raportin täydellisessä versiossa. Espoo-raportti on saatavana vapaasti osoitteessa www.nord-stream2.com.

Tämä asiakirja on Espoo-raportin ei-tekniinen yhteenveto. Se on kirjoitettu tavallisia lukijoita varten, ja siinä esitetään varsinaisen raportin keskeisimmät tulokset.

Nord Stream 2 -hanketta koskeva julkinen palaute on tervetullutta, ja se on avainasemassa kansainvälisessä kuulemisprosessissa. Kaikki hanketta koskevat lausunnot tulee osoittaa vastaajan kansalliselle viranomaiselle. Kansalliset lupaviranomaiset ottavat kaikki kommentit huomioon tehdessään lupapäätöstä.

0.4 Vaihtoehdot Nord Stream 2 -hankkeelle

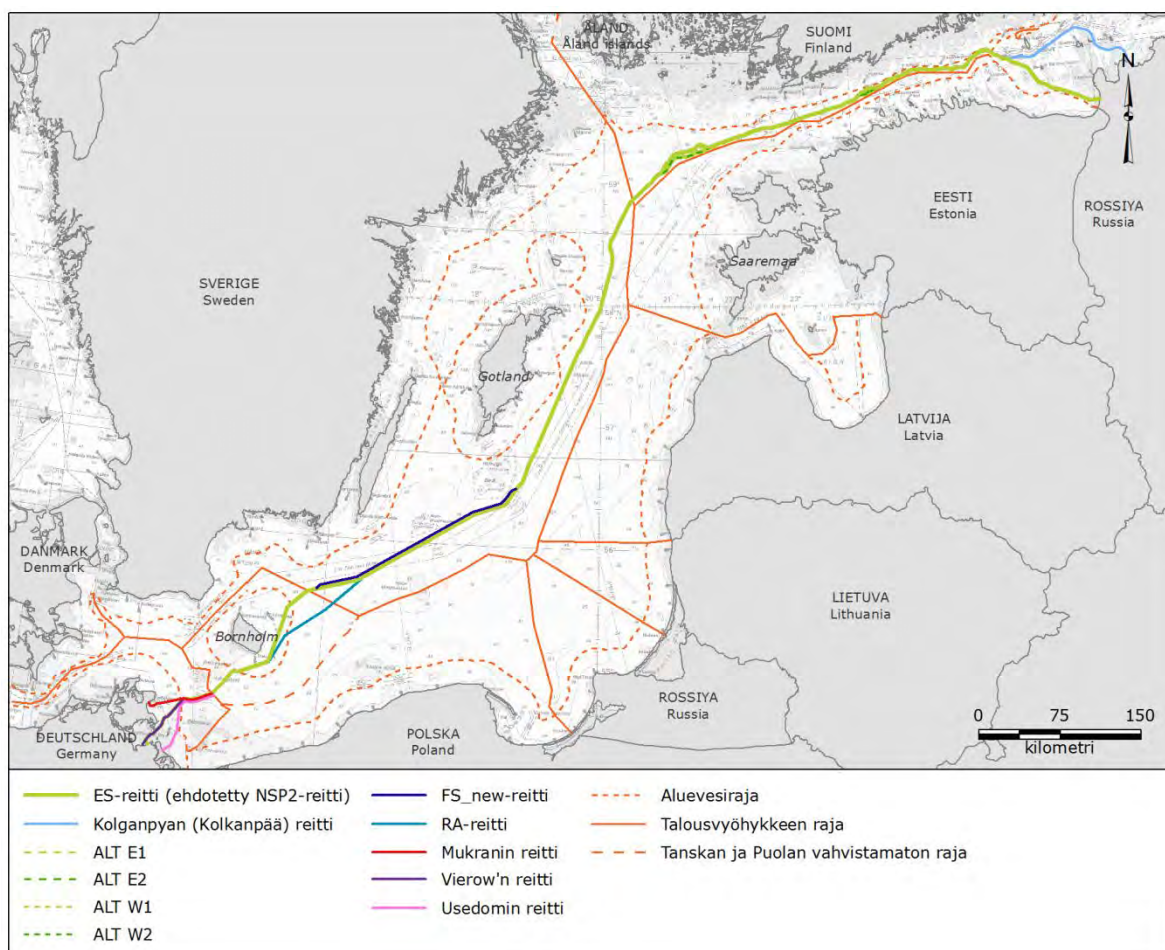
Hankkeen suunnitteluprosessin aikana on arvioitu useita eri reittejä sekä suunnittelu- ja rakennusvaihtoehtoja. Keskeisenä pyrkimyksenä on ollut, että valittava vaihtoehto minimoi hankkeesta aiheutuvat ympäristö- ja sosioekonomiset vaikutukset huomioiden samalla asianmukaiset kansainväliset terveyttä ja turvallisuutta koskevat toimintatavat sekä suunnittelua ja rakentamista koskevien standardien vaatimukset ja varmistaa järjestelmän turvallisuuden ja toimivuuden sen koko käyttöiän ajan. Vaihtoehtojen kartoitus ja suositeltavimman vaihtoehdon

valinta on perustunut laajaan tutkimustietoon ja nojaa aiemman Nord Stream -järjestelmän onnistuneesta toteutuksesta saatuun kokemukseen.

Seuraavat kolme kriteeriä ovat olleet keskeisessä roolissa kunkin vaihtoehdon arvioinnissa:

- **Ympäristökriteerit:** hankkeen suunnittelijat ovat pyrkineet välttämään alueita, jotka on merkitty suojeltaviksi tai muuten ympäristöltään herkiksi tai tärkeiksi eläinten tai kasvien asuin- tai esiintymisalueiksi. Suunnittelijat ovat myös pyrkineet minimoimaan häiriötä aiheuttavat toimet, jotka voivat vaikuttaa luonnonympäristöön.
- **Sosioekonomiset kriteerit:** suunnittelijat ovat pyrkineet minimoimaan alueiden nykyiselle käytölle, kuten merenkululle, kalastukselle, sotilaskäytölle, matkailulle ja virkistyskäytölle, aiheutuvat rajoitukset sekä häiriöt merialueen olemassa oleville rakennelmille, kuten kaapeleille ja tuulivoimaloille. Hankkeen suunnittelijat ovat myös pyrkineet välttämään ensimmäisen ja toisen maailmansodan aikana ja niiden jälkeen mereen upotettujen sotatarvikkeiden sekä kulttuuriperintökohteiden, kuten hylkyjen, lähialueita.
- **Tekniset kriteerit:** suunnittelijat ovat pyrkineet lyhentämään rakennusaikaa minimoimalla rakennustöitä haittaavat mahdolliset keskeytykset sekä pitämällä teknisten ratkaisujen monimutkaisuuden, kustannukset ja resurssien tarpeen mahdollisimman pieninä.

Putkilinjan reitti arvioitiin perusteellisesti aiemman Nord Stream -putkilinjan suunnittelusta ja rakentamisesta saatujen kokemusten perusteella kolmea edellä kuvattua päävalintakriteeria käyttäen. Selvitystyön tuloksena saatiin joukko mahdollisia reitti- ja rantautumisaluevaihtoehtoja, joita analysoitiin jatkoselvityksessä ennen esitetyn reitin valintaa.



Kuva 0-4 Nord Stream 2 -putkilinjan reittivaihtoehdot.

0.4.1 Venäjä

Ympäristötekijöiden sekä yhteiskunnallisten ja teknisten rajoitusten vuoksi, ja erityisesti jotta voitaisiin säilyttää riittävät turvaetäisyydet asutusalueisiin, alkuperäisen Nord Stream -putkilinjan reitin noudattaminen ei ole Venäjällä mahdollista. Tämän vuoksi vaihtoehtoisina paikkoina tutkittiin Narvanlahtea ja Kolganpyan (Kolkanpään) niemeä. Ympäristöselvitysten ja molempien reittivaihtoehtojen arvioinnin perusteella vaihtoehtoista suositeltavammasi osoittautui Narvanlahden reitti. Putkilinjan meri- ja maareitti on siellä lyhyempi, minkä vuoksi vaikutukset ovat pienempiä ja rakentamisajat ovat lyhyempiä. Myös merenpohjan olosuhteet ovat paremmat, ja ruoppaamista tarvitaan vähemmän. Lisäksi onnettomuusriski on vaihtoehdossa pienempi. Lopullisen päätöksen reitin hyväksymisestä tekevät Venäjän viranomaiset perustuen ympäristövahinkojen arviointiin molemmissa vaihtoehdossa ja Venäjän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lopputuloksiin.

0.4.2 Suomi

Suomen aluevesillä putkilinjalla on kahdella reittisuudella kaksi eri reittivaihtoehtoa. Itäisempi osuus, jolla putkilinjalla on kaksi reittivaihtoehtoa, kulkee Porkkalan eteläpuolella. Toinen osuus, johon liittyy vaihtoehtoisia reittejä, kulkee Suomen talousvyöhykkeen länsiosassa.

0.4.3 Ruotsi ja Tanska

Ruotsin ja Tanskan aluevesien kautta kulkee kolme reittivaihtoehtoa. Hylätyt reittivaihtoehdot edellyttivät enemmän merenpohjan muokkausta, olivat lähempänä Natura 2000 -alueita ja/tai kulkivat vanhojen kemiallisten aseiden upotuspaikkojen halki, minkä vuoksi niiden mahdolliset ympäristövaikutukset ovat suuremmat. Suositeltavin reitti kulkee yli 10 kilometrin etäisyydellä Natura 2000 -alueista ja Bornholmin saaresta. Koska reitti kulkee rinnakkain nykyisten Nord Stream -putkilinjojen kanssa, se aiheuttaa vähiten rajoituksia merialueen muulle käytölle.

0.4.4 Saksa

Saksassa Pommerinlahti valittiin ympäristökriteerien, sosioekonomisten tekijöiden ja teknisen arvioinnin perusteella ensisijaiseksi rantautumisalueeksi. Neljää rantautumisaluetta arvioitiin (Lubmin West, Vierow, Mukran ja Usedom). Usedom hylättiin sen lähellä olevien tärkeiden matkailu- ja asutusalueiden vuoksi. Kolme jäljellä olevaa vaihtoehtoa arvioitiin merelle rakennettavan putkilinjan pituuden minimoinnin, ympäristöltään herkkien alueiden välttämisen ja teknisen optimoinnin näkökulmasta, minkä perusteella myös Mukran hylättiin. Länsi-Lubmin valittiin ensisijaiseksi vaihtoehdoksi, koska alueella on valmis yhteys olemassa olevaan kaasuverkkoon ja koska rantautumisalueen ympäristövaikutukset ovat siellä pienempiä kuin Vierow'ssa.

0.5 Nollavaihtoehto

Niin sanotussa nollavaihtoehdossa arvioidaan nykyistä tilannetta eli tilannetta, jossa Nord Stream 2 -putkilinjaa ei rakennettaisi lainkaan. Tämä vaihtoehto tarkoittaisi, että Nord Stream 2 -hankkeen toteutuksen negatiivisia tai positiivisia ympäristövaikutuksia ja sosioekonomisia vaikutuksia ei aiheutuisi.

Jos Nord Stream 2 jätettäisiin toteuttamatta, vältettäisiin joitakin etupäässä tilapäisiä, paikallisia ja vähäisiä ympäristöön liittyviä ja sosioekonomisia vaikutuksia, mutta samalla se merkitsisi sitä, että Euroopan kasvavan energiatarpeen täyttämiseen tarvittaisiin muita keinoja.

0.6 Nord Stream 2 – hankkeen suunnittelu, rakentaminen ja käyttö

0.6.1 Suunnitteluvaiheen keskeiset näkökohdat

Nord Stream 2 -hankkeen suunnitteluvaiheen tutkimus- ja analyysityö parhaiden terveyttä ja turvallisuutta koskevien toimintatapojen ja ympäristövaikutusten selvittämiseksi sekä teknisen suunnittelun optimoimiseksi on kestänyt useita vuosia. Nord Stream 2 -putkilinjan rakennusvaiheen ja teknisen toteutuksen suunnittelussa on käytetty alan parhaita

toimintatapoja, joilla pyritään minimoimaan hankkeen ympäristövaikutukset toteuttamalla ympäristövaikutuksia vähentäviä toimenpiteitä hankkeen kaikissa vaiheissa.

Esimerkkejä hankkeen ympäristövaikutuksia vähentävistä toimenpiteistä ovat:

- Tekniset ratkaisut:
 - Putkilinjan reitin tarkka suunnittelu ja optimointi, jotta merenpohja säilyy mahdollisimman koskemattomana ja esimerkiksi kivivalleja tarvitsee rakentaa mahdollisimman vähän;
 - Dynaamisesti asemoidun putkenlaskualuksen käyttö Suomenlahden raskaasti miinoitetuissa osissa, jotta sotatarvikkeiden raivaamisen vaikutukset voidaan minimoida;
 - Hallittu kiviaineksen lisääminen käyttäen laskuputkea ja poistopäätä, joka toimii erittäin lähellä merenpohjaa ja mahdollistaa kiviaineksen tarkan hallinnan.
- Merieläimistö:
 - Kaikuluotauksen ja akustisten karkotinten käyttö kalojen välttämiseksi ja nisäkkäiden ajamiseksi pois alueilta ennen ammusten raivaamista;
 - Suunnitelmien mukaan rakennustoimia, kuten putkenlaskua ja kiviaineksen lisäämistä, ei suoriteta talvella meren ollessa jäätynyt, jotta estetään niiden vaikutukset hylkeisiin niiden pesimäaikana.
- Laivaliikenne:
 - Tietojen antaminen hankealusten suunnitelmista ja aikatauluista merenkulkijoille annettavissa tiedotteissa.
- Vedenalainen kulttuuriperintö:
 - Tarkkojen ja yksityiskohtaisten toimintatapojen määrittäminen kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi. Pääsääntöisesti jokaisen kulttuuriperintökohteen ympärille muodostetaan turva-alue.

HSES-hallintajärjestelmä (Health, Safety, Environmental and Social Management System)

Nord Stream 2 -hankkeen suunnitteluvaiheessa on noudatettu terveyden, turvallisuuden, ympäristön ja sosiaaliset kysymykset huomioivaa toimintamallia (HSES-käytäntö), jonka toteuttamisessa hyödynnetään kansainvälisten standardien mukaista hallintajärjestelmää (HSES MS). Osana johtamisjärjestelmää Nord Stream 2 kehittää ympäristöseikat ja sosiaaliset tekijät huomioivia hallintasuunnitelmia, jotka mahdollistavat HSES-käytäntöjen noudattamisen putkilinjan rakentamisen ja toiminnan kaikissa vaiheissa.

HSES-asioiden eli terveyteen, turvallisuuteen, ympäristöön ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin liittyvien asioiden hallintajärjestelmä mahdollistaa sen, että Nord Stream 2 pystyy tunnistamaan kaikki hankkeen suunnittelun ja rakentamisen aikana esiin tulevat HSES-riskit ja valvomaan niitä järjestelmällisesti. Hallintajärjestelmä kattaa myös turvallisuuden hallinnan työntekijöiden sekä hankkeen vaikutuksille altistuvien yhteisöjen osalta sekä hankkeeseen liittyvän omaisuuden turvaamisen ja Nord Stream 2 -hankkeen maineen ylläpitämisen. Kun Nord Stream 2 otetaan käyttöön, hallintajärjestelmään sisällytetään HSES-asioiden hallinta myös käyttövaiheen osalta.

ESMP-suunnitelma (Environmental and Social Management Plan)

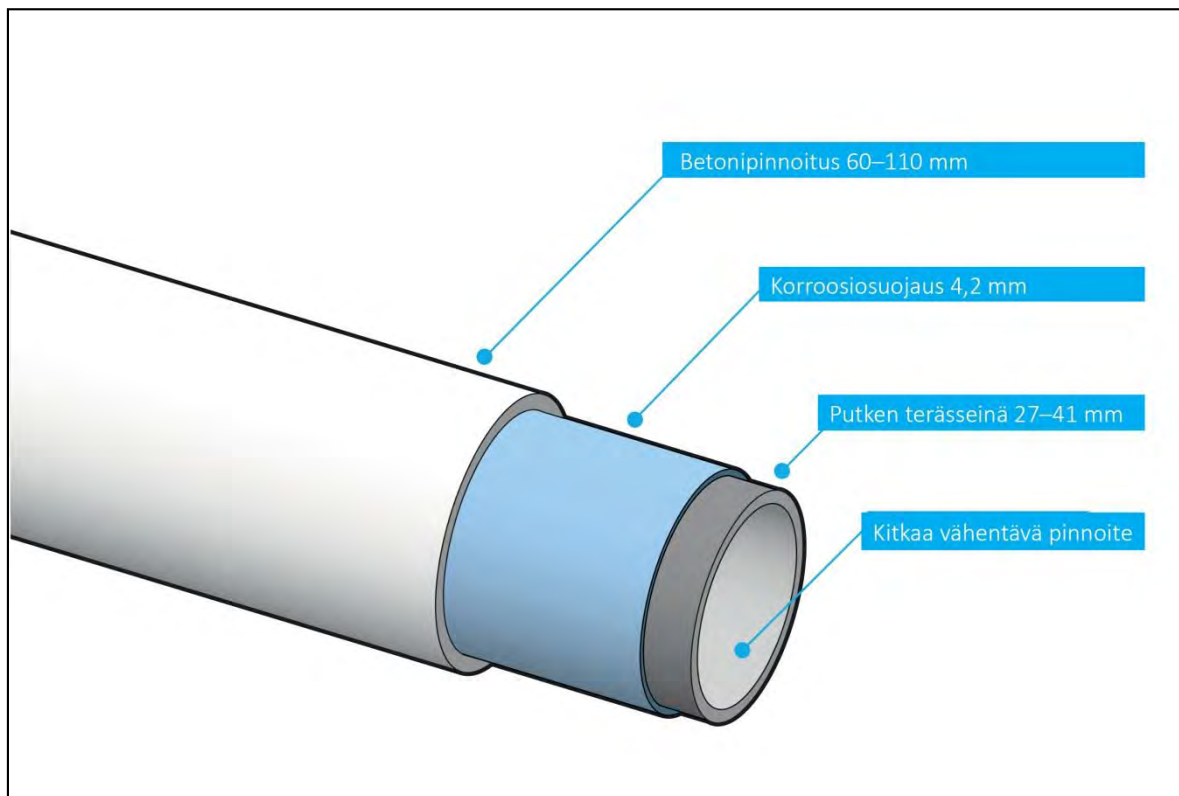
Nord Stream 2 kehittää parhaillaan myös Nord Stream 2 -putkilinjan rakentamisen ja toiminnan aikana noudatettavia ympäristöön ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin liittyviä vaikutustenhallintasuunnitelmia (ESMP-suunnitelmat). Suunnitelmat sisältävät asiaan liittyvät kansallisten YVA-selvitysten mukaiset terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasioita sekä yhteiskunnallisia vaikutuksia koskevat sitoumukset sekä kunkin maan antamien lupien ehdot. ESMP-suunnitelmia sovelletaan Nord Stream 2:n omalle henkilöstölle sekä urakoitsijoille. Lisäksi Nord Stream 2 varmistaa, että urakoitsijat noudattavat kaikkia HSES-hallintajärjestelmän sekä noudatettavien ESMP-suunnitelmien standardeja ja vaatimuksia. HSES-asioihin liittyvät tiedot viestitään ennakoivasti sekä sisäisesti että ulkoisesti.

0.6.2 Putkilinjan rakentaminen

Putkilinjan rakentamisen jokaista vaihetta säätelee joukko kansainvälisiä standardeja ja sertifiointiprosesseja. Näin varmistetaan, että rakennusprosessi on turvallinen, toimii tarkasti ja aiheuttaa mahdollisimman vähän ympäristövaikutuksia.

0.6.2.1 Valmistus, pinnoitus ja varastointi

Putkilinjan 12,2 metriä pitkät putkiosat rakennetaan tarkkojen vaatimusten mukaisesti terästehtaissa Saksassa ja Venäjällä. Putkiosien sisähalkaisija on 1153 mm, ja seinän suurin paksuus 41 millimetriä. Putkilinjat siirretään terästehtailta pinnoituslaitoksiin Saksaan ja Suomeen. Putkiosien sisäpinta pinnoitetaan kitkan vähentämiseksi ja ulkopinta korroosiosuojausta varten. Tämän lisäksi putket pinnoitetaan betonikerroksella, jonka suurin paksuus on 110 mm. Pinnoitus lisää putkien painoa, minkä ansiosta ne pysyvät vakaammin paikallaan merenpohjassa. 24 tonnia painavat valmiit putkiosat varastoidaan varastoalueille Saksaan, Ruotsiin ja Suomeen tai kuljetetaan erityisillä putkenkuljetusaluksilla suoraan putkenlaskualukselle välitöntä käyttöä varten.



Kuva 0-5 Putken poikkileikkaus.

0.6.2.2 Sotatarvikkeiden raivaaminen

Maailmansotien aikana Itämereen laskettiin tuhansia miinoja. Vaikka useimmat niistä on sotien jälkeen raivattu, Nord Stream 2 -hankkeeseen kuuluu myös ammustutkimuksia, joilla selvitetään merenpohjassa edelleen olevat miinat ja muut ammuksiset. Nord Stream 2 -putkilinjan reitti pyritään suunnittelemaan siten, että tunnetut merenpohjassa olevat ammuksiset kierretään paikallisesti tai ammuksiset siirretään. Mikäli tätä ei voida tehdä turvallisesti, ammuksiset räjäytetään paikallaan käyttäen asianmukaisia toimia vaikutusten minimoimiseksi.

0.6.2.3 Kiviaineksen lisääminen

Joissakin putkireitin osissa merenpohjaan lisätään kivimurskaa tukemaan ja vakauttamaan putkilinjoja. Näin toimitaan esimerkiksi, kun putkilinjassa on vapaita (tukemattomia) jännevälejä², jotta putkilinja saadaan tuettua ja putkilinjan tai kaapeliylitysten perusta saadaan tukevaksi. Kiviaines lasketaan merenpohjaan laskuputkella, joka parantaa laskutarkkuutta. Kiviaineksen lisääminen tapahtuu ennen putken laskua ja laskun jälkeen.

0.6.2.4 Ruoppaus ja jälkitäyttö

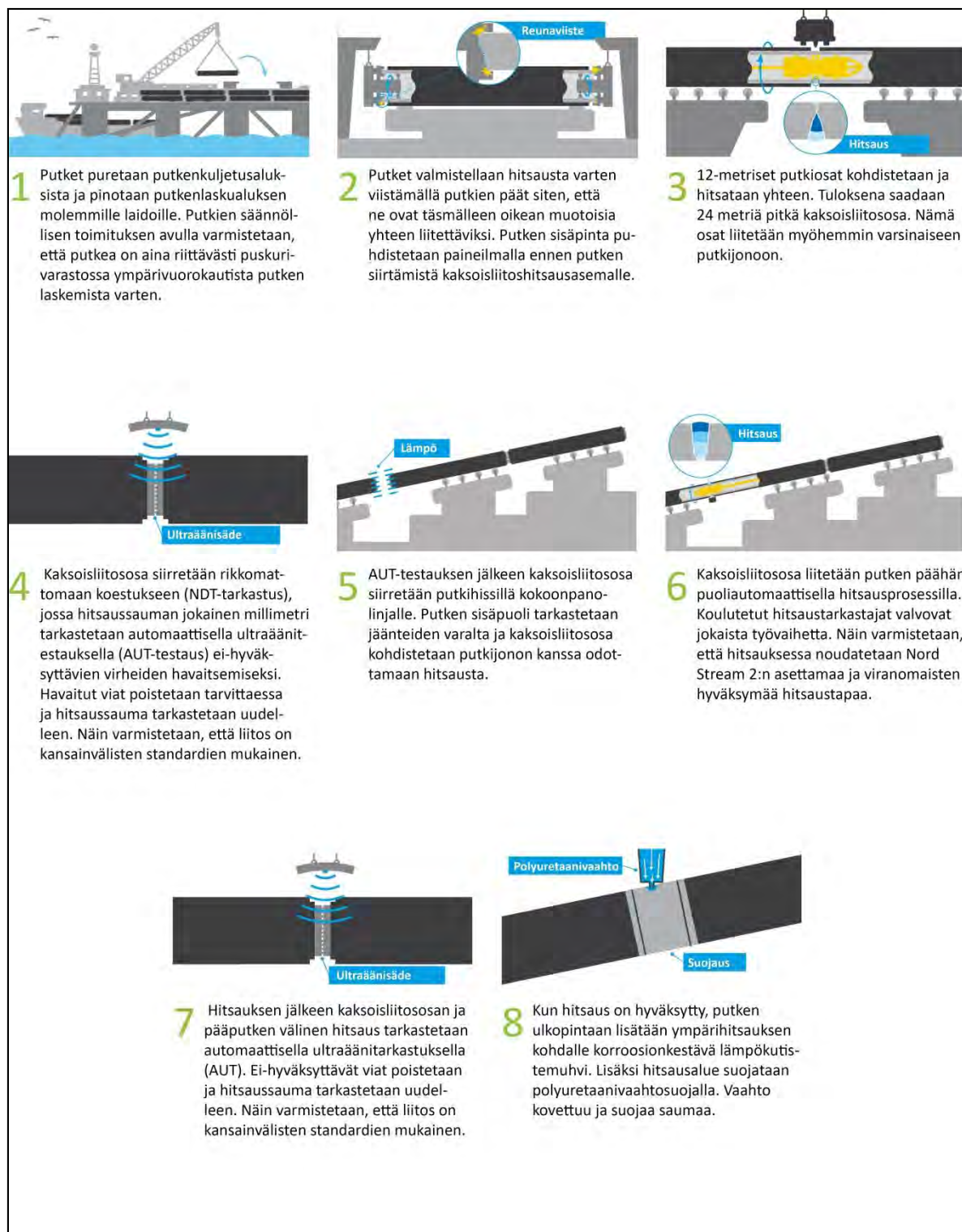
Venäjänpuoleisella rantautumisalueella rannan lähialueella sekä Saksan aluevesillä putket haudataan kokonaan merenpohjaan. Näin varmistetaan, etteivät aallot ja hiekan liikkeet vaikuta putkilinjan vakauteen. Merenpohjaan kaivetaan ennen putken laskemista kaivanto käyttäen erilaisia ruoppausvälineitä. Merenpohjasta nostettu maa-aines poistetaan, varastoidaan tilapäisesti ja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan jälkitäytössä.

0.6.2.5 Putkien laskeminen

Putkiosat hitsataan yhteen putkenlaskualuksessa, ja osien väliset hitsausseamat tarkastetaan kokonaisuudessaan ultraääniskannauksella. Kun hitsausseamat on tämän jälkeen suojattu, putkiosa syötetään putkenlaskurampille. Ramppi estää liiallisen rasituksen kohdistumisen

² Alue, jossa merenpohja nousee tai laskee eikä putkiosa tämän vuoksi lepää suoraan pohjan päällä.

putkilinjaan sen siirtyessä veteen. Tarkasti hallittu putkenlaskuprosessi toimii ympäri vuorokauden, ja putkenlaskualukset voivat laskea jopa kolme kilometriä putkilinjaa vuorokaudessa.



Kuva 0-6 Vedenalaisen putkilinjan rakentaminen.

0.6.2.6 Putkenlaskun jälkeinen ojitus

Joissakin putkilinjan reitin osissa putket kaivetaan merenpohjaan putken laskemisen jälkeen putkien suojaamiseksi ja vakauttamiseksi aaltoja ja merivirtoja vastaan. Putkenlaskun jälkeinen

ojitus tehdään putkiauralla, joka lasketaan putken päälle aluksesta. Putki nostetaan auran, missä se lepää rullaston päällä. Tämän jälkeen auraa vedetään aluksella merenpohjaa pitkin ja putki laskeutuu takaisin auran kaivamaan ojaan. Ympäristövaikutusten minimoimiseksi ojaa kaivettaessa poistettu maa-aines jätetään merenpohjaan putkien viereen, ja kaivanto täyttyy merivirtojen vuoksi luonnollisesti ajan myötä.

0.6.2.7 Maalle rakennettavat rakennelmat

Venäjällä putkilinjan 4 kilometriä pitkän maalla kulkevan osuuden rakennusmenetelmänä käytetään perinteistä kaivinkoneilla kaivettavaa kaivantoa. Hitsatut putkiosat lasketaan kaivantoihin sivunostureilla, kaivannot täytetään ja työskentelyalueet kunnostetaan ennalleen. Nord Stream 2 -putkilinjat päättyvät maanpäälliseen laitokseen, jossa upstream-syöttölinjat yhdistetään kolmannen osapuolen (operaattori) omistamiin kompressorilaitoksiin.

Putkilinjan rantautumisalueella Saksassa putkilinja rantautuu ja putkilinjan maalla kulkeva osuus kulkee kahdessa putkia varten rakennettavassa mikrotunnelissa. Putkilinjat päättyvät maanpäälliseen laitokseen, jossa syöttölinjat yhdistetään kolmannen osapuolen (operaattori) omistamiin syöttöinjoihin.

0.6.2.8 Käyttöönoton esivalmistelut ja käyttöönotto

Kun putkilinjat on rakennettu, merenpohjaan lasketut putkiosat ovat sisäpuolelta kuivia ja ne täytetään paineilmalla putkien puhdistusta ja mittausta varten. Tämän jälkeen putkia täytetään maakaasulla, kunnes putkilinjan normaalin toiminnan aloittamiseen vaadittava paine on saavutettu.

0.6.3 Putkilinjan käyttö

Putkilinjan normaalin toiminnan aikana paineistettua maakaasua syötetään putkeen jatkuvasti Narvanlahdella Venäjällä ja poistetaan putkesta samaan tahtiin Saksan Lubminissa. Putkilinjan turvallinen toiminta varmistetaan jatkuvalla valvonnalla ja kunnossapidolla.

0.6.3.1 Kaasun virtauksen valvonta

Kaasun painetta ja virtausta valvotaan etävalvomoista ympäri vuorokauden. Syöttö- ja ottomäärät tasapainottamalla varmistetaan, että enimmäispainetta ei koskaan ylitetä. Jotta turvallisuus hätätilanteessa on taattu, asiantuntijat ovat aina valmiina ottamaan putkilinjat suoraan hallintaan. Käyttömenettely on kokonaisuudessaan riippumattoman DNV GL -sertifiointiyrityksen sertifioima.



Kuva 0-7 Nord Stream Control Centre -valvomo valvoo Nord Stream -putkilinjan toimintaa päivästä toiseen.

0.6.3.2 Kunnossapito

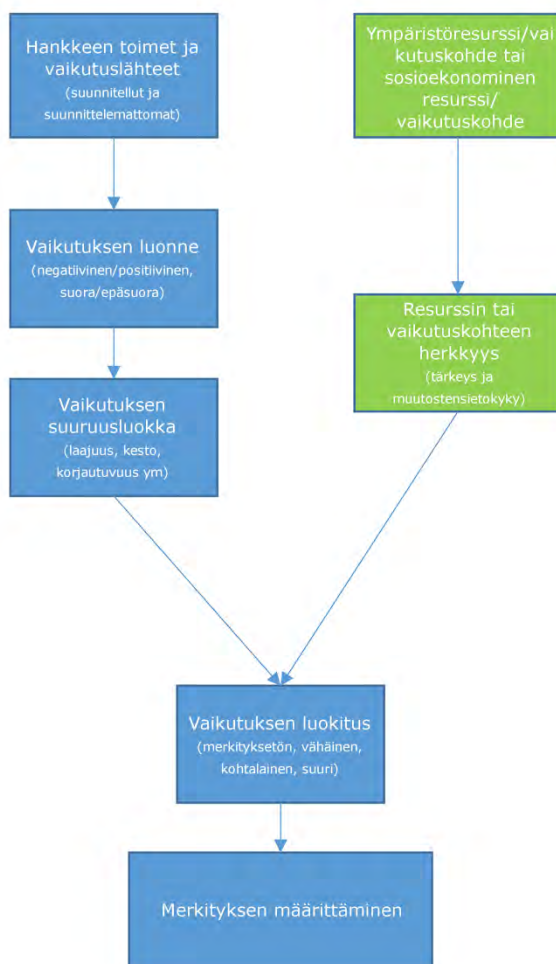
Putkilinjat huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti niiden koko käyttöiän ajan. Myös putkilinjojen ulkopuoli ja tukirakenteet sekä merenpohja putkikäytävän alueella tutkitaan säännöllisesti kauko-ohjatulla vedenalaisella laitteella (ROV, Remotely Operated Vehicle) ja hinattavilla antureilla, ja tarvittavat toimet arvioidaan näiden tutkimusten tulosten perusteella.

0.7 Vaikutusarvioinnin menetelmät

Vaikka Espoon sopimuksen mukaisessa vaikutusarvioinnissa on otettu huomioon kansallisten ympäristövaikutusten arviointien ja ympäristöselvitysten tulokset, sen pääasiallinen huomio kohdistuu Nord Stream 2 -hankkeen kokonaisarviointiin. Tällä lähestymistavalla varmistetaan, että erilaisten vaikutusten yhteisvaikutukset ja myös kansallisten lainkäyttöalueiden välillä ilmenevät vaikutukset arvioidaan.

Arvioinnissa on hyödynnetty aiemman Nord Stream -putkilinjan rakentamisen ja käytön aikana valvontaohjelmista saatua laajaa empiiristä aineistoa. Arvioinnissa on käytetty myös ennakoivaa kohdennettua mallinnusta, jonka avulla on selvitetty alueet, joihin tiettyjen Nord Stream 2 -hankkeen toimintojen vaikutukset, kuten sedimenttien leviäminen ja melu, kohdistuvat.

Arvioinnissa on myös huomioitu mahdolliset kumulatiiviset ja rajat ylittävät vaikutukset, jotka kuvataan jäljempänä myös tässä asiakirjassa.



Arviointi aloitettiin selvittämällä **hanketoimet**, joihin liittyy potentiaalisia **resursseihin tai vaikutuskohteisiin** kohdistuvia fysikaalis-kemiallisia tai biologisia ympäristövaikutuksia tai sosioekonomisia vaikutuksia.

Tämän jälkeen selvitettiin **vaikutuksen luonne ja suuruusluokka** eli muutoksen tyyppi ja mittakaava. Arvioinnin perusteena käytettiin vaikutuksen laajuutta, voimakkuutta ja kestoja sekä vahingoittumisen vakavuutta, vaikutuksen korjattavuutta ja vaikutukselle altistuvien kohteiden määrää.

Resurssin tai vaikutuskohteen herkkyys kullekin vaikutukselle selvitettiin arvioimalla yhdessä vaikutuskohteen tärkeyttä esimerkiksi suojeluluokituksen tai kulttuurisen tai taloudellisen merkityksen kautta ja sen muutostensietokykyä eli sitä, kuinka paljon vaikutuskohde kestää vaikutusta ilman sen tilan muuttumista.

Näiden tekijöiden perusteella määriteltiin yleinen **vaikutusluokitus**, jossa vaikutus määritetään kvalitatiivisesti merkityksettömäksi, vähäiseksi, kohtalaiseksi tai merkittäväksi. Vaikutusten luokittelussa otettiin huomioon myös hankkeen toteutettaessa käytettävät keinot merkittävien haittavaikutusten estämiseksi tai vähentämiseksi.

Vaikutukset luokiteltiin mahdollisesti **merkittäviksi tai ei-merkittäviksi**, jotta hankkeen luvista päättävät viranomaiset voivat hyödyntää vaikutuksia koskevat arviot asianmukaisesti.

Kuva 0-8 Suunniteltujen hanketoimien mahdollisten ympäristövaikutusten tunnistamis- ja arviointiprosessi.

0.8 Vaikutusarvioinnin tulokset

Seuraavassa osassa esitetään yhteenveto huomattavimpien *fysikaalis-kemialliseen, biologiseen ja sosioekonomiseen ympäristöön* kohdistuvien vaikutusten arvioinnista.

Arvioinnissa käsitellään vaikutuskohteita kullakin merialueella, jonka kautta putkilinjojen reitit kulkevat, sekä rantautumisalueiden läheisyydessä Venäjän Narvanlahdella ja Saksan Lubmin 2:ssa olevia hankkeen vaikutuksille altistuvia kohteita. Koska liitännäistoiminnoista aiheutuvat vaikutukset liittyvät pääasiassa meluun, ilmapäästöihin, työllisyyteen ja kuljetukseen, liitännäisalueille sijoittuvia toimintoja käsitellään vain fysikaalis-kemiallisten ja sosiaalisten ympäristövaikutusten kannalta.

- Yleisellä tasolla hanke aiheuttaa vain rajallisen määrän ympäristövaikutuksia, ja niistä valtaosa on vaikutuksen lyhyen keston ja rajallisen laajuuden vuoksi merkityksettä tai merkitykseltään vähäisiä.

0.8.1 Fysikaalis-kemialliseen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Koska fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö määrittää sekä biologisen että sosioekonomisen ympäristön toimintaehdot, se on sekä vaikutuskohde että vaikutusten välittäjä, jonka kautta Nord Stream 2 -hankkeen vaikutukset siirtyvät biologisia ja sosioekonomisia vaikutuksia omaaviin kohteisiin.

0.8.1.1 Merialueet

Merialueen fysikaalis-kemiallista ympäristöä tarkastellaan merigeologian, syvyysmittauksen, sedimenttien, hydrografian, meriveden laadun, ilmaston ja ilmanlaadun kannalta.

Merigeologia, syvyysmittaus ja sedimentit

Rakennusaikaiset potentiaaliset vaikutukset merigeologiaan, syvyysmittauksiin ja sedimentteihin muodostuvat merenpohjan profiilin ja pintasedimenttien koostumuksen muutoksista. Vaikutukset ovat suurimpia alueilla, joille on suunniteltu ruoppausta tai ammusten raivaamista (Venäjä, Saksa ja Suomi). Vaikutuskohteet palautetaan kuitenkin kaikilla alueilla mahdollisimman lähelle vaikutusta edeltävää tilaa joko erikseen tehtävien toimenpiteiden avulla tai ajan myötä sedimenttien luonnollisten kulkeutumisen kautta. Useimpien vaikutusten on arvioitu olevan **merkityksettä**, joskin Saksan, Suomen ja Venäjän alueisiin kohdistuu myös hetkellisesti **vähäisiä** vaikutuksia.

Putkilinjan ollessa toiminnassa mahdolliset vaikutukset koostuvat uusista kovista pintamateriaaleista merenpohjassa, merenpohjan profiilin muutoksista ja sedimentin lämpötilamuutoksista. Vaikutukset rajoittuvat putkilinjojen välittömään läheisyyteen, eivätkä vaikutukset pääsääntöisesti ylitä luonnossa muutoinkin esiintyvien muutosten aiheuttamaa vaihtelua. Useimpien vaikutusten on näin ollen arvioitu olevan **merkityksettä**, joskin Suomen ja Saksan alueisiin kohdistuu myös hetkellisesti **vähäisiä** vaikutuksia.

Hydrografia ja meriveden laatu

Rakennustöiden aikana hydrografiaan ja meriveden laatuun kohdistuvat mahdolliset vaikutukset ovat veteen sedimentistä liuenneen kiintoaineen määrän nousu (veden läpinäkyvyyden heikentyminen) sekä vedessä olevien epäpuhtauksien ja ravinteiden määrän lisääntyminen. Vaikutukset ovat suurimmat alueilla, joille on suunniteltu ruoppausta, ammusten raivaamista tai putken laskemisen jälkeistä ojitusta (kaikkien maiden alueet). Vaikutuskohteet kuitenkin palautuvat lähes vaikutusta edeltävään tilaan, minkä vuoksi vaikutusten on arvioitu vaihtelevan **merkityksettömistä vähäisiin**.

Putkilinjan toiminnan aikana mahdolliset vaikutukset muodostuvat nykyisten virtausolosuhteiden ja tulovirtausten muutoksista, veden lämpötilan muuttumisesta vesipatsaassa sekä anodien aiheuttamasta epäpuhtauksien määrän lisääntymisestä vesipatsaassa. Vaikutukset ovat

suurimmat alueilla, joilla putket lasketaan suoraan merenpohjaan ilman ojitusta tai kiviaineksen lisäystä. Tästä huolimatta kaikkien vaikutusten on arvioitu olevan **merkityksettömiä** lukuun ottamatta **vähäistä** vaikutusta Suomen alueella.

Ilmasto ja ilmanlaatu

Putkilinjan rakentamisen ja toiminnan aikana aiheutuvat mahdolliset vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun muodostuvat kasvihuonekaasujen, kuten hiilidioksidin, määrän lisääntymisestä ja ilmanlaadun paikallisesta heikkenemisestä. Vaikka Nord Stream 2 -hankkeen päästöt ylittävät luonnollisen vaihtelun ja ovat havaittavia hanketoimien lähialueilla, päästöt ovat pieniä verrattuna Itämeren laivaliikenteen normaaliin vuosittaiseen päästömäärään, eikä niillä ole mitattavissa olevaa vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun tai ilmastoon maailmanlaajuisella tasolla. Vaikutusten arvioidaan näin ollen olevan **merkityksettömiä** lukuun ottamatta **vähäistä** vaikutusta Saksan alueella.

0.8.1.2 Maalla olevat hankealueet

Maalla olevien hankealueiden fysikaalis-kemiallista ympäristöä tarkastellaan geomorfologian, topografian, makean veden hydrologian sekä ilmaston ja ilmanlaadun kannalta.

Narvanlahden rantautumisalue

Nord Stream 2 -putkilinjan rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia maan pinnanmuotoihin ja maanpeitteeseen. Kurgalskyn luonnonsuojelualueelle perinteisin menetelmin kaivettava avokaivanto aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia, mutta kaivanto täytetään jälkikäteen, työskentelyalue tasataan alkuperäiseen topografiaan ja siihen istutetaan uutta kasvillisuutta putkilinjojen rakentamisen jälkeen. Nord Stream 2 -putkilinjan rakentaminen vaikuttaa myös muinaisdyyneihin, minkä vuoksi maanpinnan muoto muuttuu pysyvästi. Vaikutusten on arvioitu vaihtelevan **vähäisestä** (elinympäristön muuttuminen) **merkittävään** (2,5 hehtaarin muinaisdyynin osalta). Pysyviä vaikutuksia vähentävä dyynialueen entistämissuunnitelma on kuitenkin tekeillä.

Nord Stream 2 -putkilinjan rakentaminen edellyttää kasvillisuuden poistamista, ylimmän maakerroksen poistamista, maan tasoittamista ja kaivannon kaivamista. Toimet voivat vaikuttaa paikallisiin valumiin ja sitä kautta lähialueen pintavesihydrologiaan. Kaivannon jälkitäyttöön käytettävän maa-aineksen vedenläpäisevyys on kuitenkin samanlainen alempien maakerrosten kanssa, mikä varmistaa riittävän valunnan. Toimet voivat myös lisätä pintaveden valuntaa, mikä voi vaikuttaa pintavesistöjen laatuun. Hanketoimien toteuttamista varten laaditaan kuitenkin vesienhallintasuunnitelma ja suunnitellaan kuivatusjärjestelmät, joilla varmistetaan, että pintavesien valunta pysyy luonnontilaa vastaavana. Näin ollen vaikutusten arvioidaan olevaan **merkityksettömiä**.

Vaikka Nord Stream 2 -hankkeen toimet aiheuttavat kasvihuonekaasujen (esimerkiksi CO₂) ja ilman epäpuhtauksien (esimerkiksi SO₂ ja NO_x) määrän nousun luonnollista tasoa korkeammaksi hanketoimien lähialueella, määrillä ei ole mitattavissa olevaa vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun tai maailmanlaajuiseen ilmastoon. Vaikutusten arvioidaan tämän vuoksi olevan **merkityksettömiä**.

Rantautumisalue Lubmin 2

Putkilinjaa varten rakennettavien mikrotunnelien ansiosta Nord Stream 2 -hankkeen rakentaminen ei aiheuta ranta-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia Lubmin 2 -rantautumisalueella. PTA-alueen rakentaminen sen sijaan edellyttää pienten metsäalueiden (noin 190 x 190 m) raivaamista ja määrättyjen maa-alueiden kaivamista. Tämän vuoksi puuston määrä vähenee ja maiseman laatu heikkenee luonnollisten dyynimuodostelmien (geomorfologinen erikoispiirre) vähenemisen seurauksena. Vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisiä**.

Mikrotunnelien syvyys on noin 10 metriä, mikä on pohjaveden pinnan alapuolella. Pohjaveden taso joudutaan laskemaan 0,5 metriä kaivannon pohjan alapuolelle, jotta kaivanto pysyy vedettömänä tunnelin rakentamisen (noin 9 kuukautta) ajan. Pohjaveden tason odotetaan kuitenkin palaavan vaikutusta edeltävään tilaan pian rakennustöiden päättymisen jälkeen. Vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisiä**.

Samoin kuin Narvanlahdella, Nord Stream 2 -hankkeen päästöillä Lubmin 2 -rantautumisalueella ei ole mitattavissa olevaa vaikutusta maailmanlaajuiseen ilmastoon tai paikalliseen ilmanlaatuun. Vaikutusten arvioidaan tämän vuoksi olevan **vähäisiä**.

Liitännäisalueet

Nord Stream 2 -hankkeessa putkien pinnoitukseen ja varastointiin sekä kiviaineksen varastointiin käytettävien liitännäisalueiden (Suomen Kotka ja Hanko, Ruotsin Karlshamn ja Saksan Mukran) aiheuttamat päästöt ylittävät luonnollisen vaihtelun toimien lähialueella erityisesti Suomessa ja Saksassa. Päästö määrillä ei kuitenkaan ole mitattavissa olevaa vaikutusta ilmastoon maailmanlaajuisesti tai ilmanlaatuun paikallisesti. Vaikutusten arvioidaan tämän vuoksi olevan **merkityksettömiä tai vähäisiä**.

0.8.2 Biologiseen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset

0.8.2.1 Merialueet

Merialueen biologista ympäristöä on arvioitu sekä lajien (erityisesti planktonin), merenpohjan eliöstön (pohjakasvillisuus ja -eläimistö), kalojen, merinisäkkäiden ja lintujen että niiden suojelualueiden kannalta.

Abioottisilla tekijöillä, erityisesti suolaisuudella, lämpötilalla, hapen määrällä ja käytettävissä olevalla valolla, on merkittävä vaikutus Itämeren merialueen biologiaan. Yleisesti ottaen luonnon monimuotoisuus on vähäisempää avomerellä ja matalan suolaisuuden alueilla, kuten Bornholmin altaassa ja Suomenlahden sisäosissa, kuin rannikkovesillä, suojaisilla alueilla ja muutoin matalilla alueilla, kuten Hoburgin ja Midsjön matalikoilla sekä Pommerinlahdella ja Greifswalder Boddenissa. Eräissä Nord Stream 2 -putkilinjan reitin osissa epäsuotuisat abioottiset olosuhteet (syvänteiden happikato) vähentävät luonnon monimuotoisuutta. Seuraavassa esitettävien laji- ja elinympäristökohtaisten arviointien valossa arvioidaan, että hankkeen yhteisvaikutusten ei odoteta tuottavan merkittäviä vaikutuksia meriympäristön monimuotoisuuteen tai ekosysteemien toimivuuteen.

Plankton

Kasviplanktonin rooli meriluonnon ruokaketjun perustana on keskeinen, mutta vaikutusten odotetaan yleisellä tasolla olevan **merkityksettömiä**. Tämä perustuu siihen, että kasviplanktonin uusiutumisaika on lyhyt ja että kasviplanktonia esiintyy sen valontarpeen vuoksi vain ylemmissä vesikerroksissa, joihin projektitoimien vaikutukset eivät yleisesti ottaen kohdistu lukuun ottamatta Venäjän rantautumisaluetta, jossa ruoppauksen aiheuttamien vaikutusten odotetaan olevan **vähäisiä**. Myös eläinplanktoniin kohdistuvan vaikutuksen (ravinnon väheneminen ravintolähteenä toimivaan kasviplanktoniin kohdistuvan vaikutuksen vuoksi) arvioidaan olevan **merkityksetön**.

Merenpohjan kasvit ja eläimet (pohjaeliöstö)

Merenpohjan kasvit toimivat useiden selkärangattomien eliöiden ja kalalajien elinympäristönä, kun taas merenpohjan eläimet muodostavat tärkeän linkin planktonin ja ravintoketjun ylempien tasojen välille. Putkilinjan reitillä merenpohjan kasvillisuus rajoittuu pääasiassa Saksan aluevesiin, kun taas pohjaeläimiä ei juurikaan esiinny syvemmillä merialueilla. Useat merenpohjan eläinlajit ovat HELCOMin ja Saksan valtion punaisilla listoilla, ja kaksi niistä on määritetty jälkimmäisessä uhanalaiseksi.

Ammusten raivaamisesta ja merenpohjan muokkauksesta aiheutuvat merenpohjan häiriöt voivat vahingoittaa tai tuhota pohjaeliöstöä ja sen elinalueita. Sedimentin suspendoituminen ja uudelleenlaskeutuminen voi aiheuttaa pohjaeliöstön tukehtumista ja voi sekä vähentää pohjan kasvillisuutta valon vähenemisen myötä että rajoittaa pohjaeläinten kasvua ravinnon määrän vähenemisen ja pohjaeläinten hengityselinten tukkeutumisen vuoksi. Pohjakasveihin kohdistuva vaikutus Pommerinlahdella ja Greifswalder Boddenissa, joissa valtaosa pohjakasveista elää, on **vähäinen**. Muualla putkilinjan reitillä vaikutus on pohjakasvien vähäisen määrän vuoksi **merkityksetön**. Merenpohjan eläimiin sedimentin suspendoitumisesta ja laskeutumisesta aiheutuva vaikutus on Saksan ja Venäjän rantautumisalueiden läheisyydessä **vähäinen** ja muualla **merkityksetön**.

Merenpohjaan rakennettava kaksoisputkilinja muodostaa uuden kovan kasvupinnan (keinotekoisien riutan) merenpohjain kasvilajeille ja eräille ei-kaivautuville merenpohjan eläinlajeille, mikä voi houkuttaa uusia lajeja ja tuottaa **positiivisen** vaikutuksen. Se aiheuttaa kuitenkin myös kaivautuvien pohjaeläinten elinympäristön tuhoutumista, minkä vuoksi Saksan aluevesillä negatiivinen vaikutus voi suojeltavien kaivautuvien pohjaeläinlajien osalta olla **kohtalainen**.

Kalat

Koska Itämeri on murtovesialue, siinä elävien kalalajien määrä on verrattain pieni. Tästä huolimatta Itämeressä elää lajeja, joilla on sekä kaupallista että suojelullista merkitystä. Itämeressä elää myös HELCOMin punaisella listalla olevia lajeja.

Greifswalder Boddenin pohjamutakerroksen kutualueisiin ja Narvanlahden lähellä oleviin rannikkoalueisiin kohdistuu **vähäisiä** vaikutuksia, jotka johtuvat merenpohjan muokkauksen elinympäristöille aiheuttamista vahingoista ja erityisesti kalanpoikasten ja mätimunien tukehtumisesta sedimenttien liikkeiden vuoksi. Muualla putkilinjan reitin varrella vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettömiä**. Koska suspendoituneen sedimentin pitoisuudet eivät ole niin suuria, että sedimentti tukkisi täysikasvuisten kalojen kiduksia tai vaikuttaisi pelagisten (merenpohjan sijaan vedessä olevien) mätimunien selviytymiseen, vaikutusten arvioidaan useilla alueilla olevan **merkityksettömiä**. Poikkeuksen muodostavat Pommerinlahti, Greifswalder Bodden ja Narvanlahti, joissa pelagiset kutualueet sijaitsevat ruoppausalueiden läheisyydessä ja voivat altistua **vähäiselle** vaikutukselle.

Ammusten raivaamisesta aiheutuva vedenalainen melu voi vahingoittaa kaloja Venäjän ja Suomen aluevesillä. Vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen tai merkityksetön**. Muiden hanketoimien aiheuttaman vähäisemmän melun seurauksia voidaan pitää ovat **merkityksettöminä**. Myös alusten liikkumisesta aiheutuvan häiriön tyypillinen seuraus on lyhytkestoinen karttamisreaktio, jonka vaikutusta voidaan pitää **merkityksettömänä**.

Edellä kuvattu keinotekoisien riutan muodostuminen pohjaeliöstöyhteisöjen kasvualustaksi voi ajan myötä muodostaa myös pelagisten kalalajien elinalueen ja sen myötä mahdollisesti tuottaa **positiivisen** vaikutuksen.

Merinisäkkäät

Itämeressä esiintyy neljää merinisäkäslajia: pyöriäisiä, harmaahylkeitä, norppia ja kirjohylkeitä. Näistä erityistä huomiota vaativat kirjohylkeet ja pyöriäiset, jotka sisältyvät useisiin uhanalaisten lajien punaisiin listoihin ja jotka mainitaan EU:n luontodirektiivissä. Myös Suomenlahden norppakanta edellyttää erityistä huomioimista, koska kanta on pienen kokonsa vuoksi altis vaikutuksille. Muut norppa- ja harmaahyljekannat ovat runsaampia, minkä ansiosta ne eivät ole yhtä herkkiä vaikutuksille.

Suspendoituneen sedimentin määrän kasvu sekä ammusten raivaamisesta ja merenpohjan muokkauksesta aiheutuva sameus voivat aiheuttaa nisäkkäille näköhaittoja. Tätä ei kuitenkaan

pidetä merkittävän huolenaiheena, koska pyöriäiset suunnistavat pääasiassa kaikuluotauksen avulla, kun taas hylkeet liikkuvat usein tummissa vesissä, joihin niiden saaliseläimet kerääntyvät. Vaikka hanketoimet voivat aiheuttaa lyhytaikaisia karttamisreaktioita, vaikutusten odotetaan olevan samanlaisia kuin esimerkiksi myrskyjen yhteydessä. Vaikutuksen lyhyen keston vuoksi sen ei odoteta vaikuttavan lajien lisääntymisen onnistumiseen tai toimintakykyyn, minkä vuoksi vaikutusten arvioidaan olevan rantautumisalueiden lähellä **vähäisiä** ja merialueilla **merkityksettömiä**.

Merkittävin rakennusaikaisen vedenalaisen melun aiheuttaja on ammusten raivaaminen, joka rajoittuu Suomenlahdelle, eli Suomen ja Venäjän aluevesiin. Raivaus voi aiheuttaa merinisäkkäille paineaalloista johtuvia vammoja tai pysyvän tai väliaikaisen kuulohaitan, minkä lisäksi se peittää alleen muita ääniä ja aiheuttaa karttamisreaktioita. Vaikutuksen voimakkuus vaihtelee alueittain, koska sekä kullakin alueella räjäytettävien ammusten että eri alueilla esiintyvien nisäkkäiden (ja tiettyjen nisäkäskantojen) määrät vaihtelevat.

Ammusten raivaamisen yhteydessä käytetään hylkeidenkarkottimia, jotka ajavat hylkeet ja pyöriäiset kauemmas räjäytysalueelta ennen räjäytyksiä. Tämän ansiosta edellä kuvatut riskit vähenevät. Kuulovammoihin ja ei-kuolettaviin painevammoihin liittyvät riskit eritellään alla.

- *Kirjohylje*: **vaikutuksia ei odoteta aiheutuvan**, koska lajia esiintyy vain alueilla, jotka ovat niin kaukana putkilinjasta, että lajiin ei kohdistu vaikutuksia;
- *Pyöriäinen*: lajia esiintyy raivausalueella (Suomenlahti) erittäin vähän. Pysyvän kuulovamman riskiin ja painevammoihin liittyvät vaikutukset kohdistuvat niin pieneen määrään yksilöitä, ettei sillä ole merkitystä lajin selviytymisen tai toimintakyvyn kannalta. Vaikutus on **vähäinen**;
- *Harmaahylje*: vaikka harmaahylkeitä esiintyy koko Suomenlahden alueella, vaikutusten ei lajin hyvien toimintaolosuhteiden ja runsauden vuoksi arvioida vaikuttavan haitallisesti lajin pitkäaikaiseen toimintakykyyn. Yleisesti ottaen alueet, joilla on paineaaltojen aiheuttamien vammojen vaara, eivät ulotu harmaahylkeiden rauhoitusalueille, yhdyskuntiin tai lajia varten suojelluille alueille, joilla yksilömäärät ovat suurimmat, ellei suurten ammusten räjäyttäminen ole tarpeen. Lukuun ottamatta Kallbådanin Natura 2000 -aluetta (katso kohta *Nimetyt alueet* alla) vaikutusten katsotaan olevan **vähäisiä**;
- *Itämerennorppa*: Suomenlahden sisäosissa elävien norppakantojen pieni koko tekee niistä suhteessa haavoittuvampia vaikutuksille, koska vaikutukset voivat kohdistua verrattain suureen osaan pienestä kannasta. Pysyvän kuulohaitan tai paineaallon aiheuttaman vammautumisen riskin vaikutuksen katsotaan olevan **kohtalainen**. Vaikutukset rajoittuvat kuitenkin Suomenlahden itäosiin, joissa kanta elää. Riiianlahden ja Saaristomeren norppakannat, jotka ulottuvat Suomenlahden länsiosiin, ovat runsaampia, minkä vuoksi kuulohaittoihin ja painevammoihin liittyvien riskien vaikutuksen näille populaatioille katsotaan olevan **vähäinen**.

Ammusten raivaamisen aiheuttamiin tilapäisiin kuulohaittoihin, muiden äänien peittymiseen, karttamiskäyttäytymiseen ja muihin reaktioihin liittyvien vaikutusten arvioidaan olevan kaikille nisäkäslajeille **vähäisiä**.

Kiviaineksen lisäys voi aiheuttaa jonkinasteisia karttamisreaktioita ja peittää alleen muita ääniä nisäkkäiden kuuloalueella. Koska kiviaineksen lisäys on kuitenkin erittäin lyhytkestoista, toiminta ei vaikuta lajien toimintakykyyn. Vaikutuksen voidaan näin ollen katsoa olevan **vähäinen**.

Linnut

Venäjän rantautumisalueen lähellä sijaitsevat saaret, riutat ja vesialue ovat arvokkaita pesivien lintujen ja muuttolintujen elinalueita. Tämän vuoksi alueet ovat myös Ramsar-alueita. Saksan alueella sekä Pommerinlahden että Greifswalder Boddenin matalikot on luokiteltu sekä erityissuojelualueiksi (SPA) että linnuston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiksi

alueiksi (IBA). Molemmat ovat tärkeitä lintujen talvehtimis- ja levähdysalueita, minkä lisäksi jälkimmäisellä alueella putkilinjan reitillä on merilinnustolle arvokas pohjaeliöalue.

Merialueilla matalan veden alueet ja erityisesti Ruotsin alueella olevat Hoburgin ja Midsjön matalikot, jotka molemmat ovat myös IBA-alueita, ovat tärkeitä muuttolintujen talvehtimis- ja pysähtymispaikkoja. Vain muutamat lintulajit saalistavat avoimilla ja syvillä merialueilla, joilla valtaosa putkilinjan reitistä kulkee.

Ammusten raivaamisen ja merenpohjan muokkaamisen aiheuttama suspendoituneen sedimentin lisääntyminen ja sitä kautta näkyvyyden heikkeneminen sekä saalislajien siirtyminen tilapäisesti muille alueille voi vaikuttaa kaloja ja pohjaeliöstöä ravintonaan käyttävien lintujen ravinnonhankintaan. Toimien rajallisen laajuuden ja keston vuoksi vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettä** merialueilla, joilla lintuja on vähän, ja **vähäisiä** rannikkojen lähialueilla, mukaan lukien lintualueilla, joissa lintuja esiintyy enemmän.

Merenpinnan alapuolella ammusten raivaamisesta aiheutuva melu voi vaikuttaa sukeltaviin merilintuihin. Vaikutuksen kohteena potentiaalisesti olevien yksilöiden määrien perusteella vaikutukset ovat merialueilla **merkityksettä** ja Suomenlahdella **vähäisiä**. Merenpinnan yläpuolella merilinnut voivat alusten aiheuttamien häiriöiden vuoksi siirtyä tilapäisesti pois tavanomaisilta alueiltaan. Alueesta ja alueella esiintyvistä lajeista riippuen vaikutusten arvioidaan vaihtelevan **vähäisistä** rantautumisalueiden läheisyydessä **merkityksettä** Ruotsin aluevesillä olevilla matalikoilla.

Nimetyt kohteet

Putkilinjojen reitin lähellä oleviin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä, jos vaikutukset kohdistuvat suojeltuihin elinympäristöihin ja/tai suojeltuihin lajeihin. Putkilinjan reitti kulkee viiden Natura 2000 -alueen, neljän IBA-lintualueen ja usean muun suojelualueen läpi, joskin on huomattava, että monet suojeluluokituksista ovat päällekkäisiä.

Kohtalaiseksi luokiteltavan vaikutuksen mahdollisuutta ei tällä hetkellä voida sulkea pois Suomessa Kallbådanin luotojen ja vesialueen Natura 2000 -alueella (sisältää Kallbådanin hyljeruhoitusalueen), jolla elävät harmaahylkeet voivat altistua pysyville kuulohaitoille. Varotoimena annetun luokituksen laskemismahdollisuutta selvitetään raivattavien ammusten sijainteja ja ominaisuuksia koskevien tarkempien tietojen perusteella EU:n luontodirektiivin edellyttämän tarkemman analyysin ja arvioinnin kautta. Viidellä muulla Natura 2000 -alueella tai suojelualueella, joista neljä on Suomessa ja yksi Virossa ja joilla suojelukohteena on hylkeitä, voi aiheutua **vähäinen** vaikutus hylkeiden tilapäisen kuulohaitan muodossa.

0.8.2.2 Maalla olevat hankealueet

Rantautumisalueiden maaympäristöä on arvioitu kasviston ja eläimistön (nisäkkäät, linnut, sammakkoeläimet, matelijat ja selkärangattomat) sekä biotooppien ja elinalueiden näkökulmasta.

Narvanlahden rantautumisalue

Narvanlahden rantautumisalue kuuluu laajempaan alueeseen, jolla kasviston monimuotoisuus on runsasta.

Putkilinjan rakentamisen edellyttämä kasvillisuuden raivaaminen, maa-aineksen poistaminen ja maansiirtotyöt vaikuttavat useisiin elinalueisiin ja aiheuttavat kasvistolle ja eläimistölle **merkityksellistä kohtalaiseen** vaihtelevia vaikutuksia. Kohtalaiset vaikutukset liittyvät lukuisia sammallajeja sisältävien vanhojen metsien sekä muinaisdyyrien menetykseen ja sirpaloitumiseen. Vanhojen metsien tapauksessa muutokset ovat peruuttamattomia. Muilla alueilla palautuminen kestää kauan ja on epävarmaa.

Metsäalueet, rannikkoalueet ja muinaisdyynit ovat myös turvallisia elinalueita eläinlajeille. Elinalueen palautuminen ennalleen voi kestää vuosikymmeniä eikä välttämättä tapahdu täydellisenä koskaan. Elinalueen menetys yhdessä eristykseen joutumisen kanssa aiheuttaa **kohtalaisen** eläimistöön kohdistuvan vaikutuksen. Elinympäristön menetykseen ja eristykseen joutumiseen liittyvät vaikutukset vähenevät puiden kasvaessa takaisin ja latvojen lehväkatoksen laajentuessa.

Muut vaikutukset liittyvät maaperän tiivistymiseen, hydrologisten järjestelmien muuttumiseen, ilmaan tapahtuviin päästöihin sekä meluun ja valo-olosuhteiden muutoksiin, mutta lyhyen keston, palautuvuuden ja rajallisen vaikutusalueen vuoksi vaikutusten arvioidaan vaihtelevan **merkityksettömistä vähäisiin**. Melulle herkille lajeille vaikutukset voivat olla **kohtalaisia** rakennustöiden aikana.

Hanke edellyttää tilapäisiä rakennustoimia Kurgalskyn luonnonsuojelualueella ja aiheuttaa pitkäkestoisia muutoksia määrättyihin elinympäristöihin. Koska vaikutusalueet ovat kuitenkin pieniä eikä tärkeimpiin elinympäristöihin tai suojelualueen yleiseen eheyteen ja toiminnallisuuteen kohdistu vaikutuksia, suojelualueeseen aiheutuvan vaikutuksen katsotaan olevan **vähäinen**.

Rantautumisalue Lubmin 2

Koska putkiliinjan maalla kulkeva osuus sijoitetaan kokonaisuudessaan mikrotunneleihin ja muut putkiliinjan rakennus- ja toimintavaiheissa käytettävät alueet on kaavoitettu teollisuuskäyttöön, kasvistoon ja eläimistöön alueella kohdistuvien vaikutusten arvioidaan vaihtelevan **merkityksettömistä kohtalaisiin**, ja kohtalaisia vaikutuksia on arvioitu olevan vain hyvin rajoitetulla alueella.

0.8.3 Sosioekonomiseen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset

0.8.3.1 Merialueet

Merialueen sosioekonomisia vaikutuskohteita on arvioitu seuraavien kokonaisuuksien kannalta: ihmiset (vesialueiden virkistyskäyttö), merialueiden kaupallinen ja muu käyttö ja vedenalainen kulttuuriperintö.

Ihmiset

Koska rakennustyöt tapahtuvat pääasiassa merialueella ja rannikon läheisyydessä tapahtuvat toimet ovat lyhytkestoisia, vesialueiden virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettömiä**.

Ammattikalastus

Merenpohjassa olevat putkiliinjat voivat putkien käyttöaikana aiheuttaa kalastusalueiden menetyksiä, saaliin pienenemistä, pyyntivälineiden menetyksiä tai pyyntivälineiden käytön estymistä. Hanketason näkökulmasta vaikutusta pidettiin kuitenkin merkitykseltään **vähäisenä**.

Laivaliikenne

Koska rakennustöissä käytettävien alusten ympärille perustettavat turva-alueet ovat lyhytaikaisia ja koskevat vain pieniä alueita, laivaliikenteelle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan **vähäisiä**.

Merialueiden muu käyttö

Itämeren merialueiden muuhun käyttöön kuuluvat nykyiset ja suunnitellut tuulivoimapuistot, asevoimien harjoitusalueet, raaka-aineiden ottoalueet ja nykyiset sekä suunnitellut merikaapelit ja putket. Koska alueet pystytään kiertämään tai niiden omistajien ja operaattoreiden kanssa pystytään sopimaan tarvittavat turvamenettelyt, vaikutukset ovat **merkityksettömiä**.

Virossa Narvanlahden rantautumisalueen lähellä olevilla tarkkailuasemilla voi vaikeissa sääoloissa esiintyä tavallista suurempia mutta erittäin lyhytkestoisia suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia, mutta tarkkailutietojen katkokset voidaan ratkaista viranomaiskoordinaation avulla. Mahdollisten vaikutusten katsotaan näin ollen olevan **merkityksettömiä**.

Kulttuuriperintö

Putkilinjan reitillä oleva vedenalainen kulttuuriperintö koostuu pääasiassa hylyistä ja niiden lasteista. Ympäristöolosuhteiden vuoksi esihistoriallisten esiintymien todennäköisyys on hyvin pieni.

Putkilinjan reitin lähialueella on havaitut useat potentiaaliset kulttuuriperintökohteet tarkastetaan silmämääräisesti ja käsitellään asiasta vastaavien viranomaisten kanssa tarvittavista toimenpiteistä sopimiseksi. Toimenpiteisiin voi kuulua putkilinjan reitin muuttaminen paikallisesti, putken hallittu lasku tai kohteiden nostaminen. Mahdollisiin rakennusaikana sattumalta löydettäviin, entuudestaan tuntemattomiin kohteisiin sovelletaan viranomaisten kanssa sovittua menettelytapaa. Sovitulla menettelytavalla varmistetaan, että kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset ovat yleisellä tasolla **merkityksettömiä**. Vaikutukset voivat joissakin tapauksissa olla **vähäisiä**, esimerkiksi jos kulttuuriperintökohde joudutaan siirtämään tai jos kohdealuetta joudutaan muokkaamaan. Tutkimustietojen luovuttamisella asiasta vastaaville laitoksille on sen sijaan **positiivinen** vaikutus käytettävissä olevan tutkimustiedon lisääntymisen myötä.

0.8.3.2 Maalla olevat hankealueet

Maa-alueiden sosioekonomisia vaikutuskohteita on arvioitu seuraavien seikkojen kannalta: ihmiset (asukkaat ja vierailijat), taloudelliset resurssit ja maankäyttötavat sekä kulttuuriperintö.

Narvanlahti

Alueen yhteisöjen ja yritysten etäisyys sekä meri- että maa-alueella tapahtuvaan rakentamiseen rajoittaa melusta, ilmaan aiheutuvista päästöistä sekä visuaalisista häiriöistä aiheutuvia potentiaalisia vaikutuksia, joiden arvioidaan olevan pääsääntöisesti **merkityksettömiä**. Lähimmillä asutusalueilla vaikutukset voivat olla **vähäisiä**. Koska Kurgalskin luonnonsuojelualueeseen kohdistuvat vaikutukset koskevat vain pientä osaa alueesta, vaikutukset alueen paikallisiin käyttäjiin ja vierailijoihin ovat **merkityksettömiä**. Useisiin kyliin ja sotilasalueelle johtavan, luonnonsuojelualueella sijaitsevan tieyhteyden käyttörajoitusten tai kiertoteiden rakentamisen voidaan niin ikään odottaa aiheuttavan **merkityksettömiä** vaikutuksia. Teiden varsilla oleviin asutusalueisiin voi kuitenkin kohdistua **vähäisiä** vaikutuksia rakennusaikaisen liikenteen mahdollisesti aiheuttaman ruuhkautumisen ja onnettomuusriskin myötä.

Rantautumisalueelta on löydetty kaksi neoliittista kohdetta. Havaittujen kohteiden ja mahdollisesti myöhemmin löytyvien lisäkohteiden suojelu turvataan sattumalta löydettyjen kohteiden varalta sovittujen menettelytapojen avulla. Vaikutusten arvioidaan näin ollen olevan **vähäisiä**. Työpaikkojen määrän lisääntyminen voi tuottaa paikallisia ja laajempiakin alueellisia **positiivisia** vaikutuksia.

Lubmin 2

Putkilinjan maalla kulkeva osuus kulkee mikrotunneleissa, ja hankkeen rakennus- ja käyttötoimet sijoittuvat teollisuuskäyttöön kaavoitetulle alueelle. Aluetta ympäröivä metsä erottaa alueen asutuksesta ja rannan ja metsien virkistyskäyttäjistä. Lähellä olevan päätieyhteyden vuoksi alueen liikenteelle ei odoteta aiheutuvan vaikutuksia. Maalle sijoittuvien hanketoimintojen vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettömiä**. Alueen yhteisöihin ja rantojen käyttäjiin voi kuitenkin kohdistua hyvin lyhytkestoisia ruoppaamiseen ja mikrotunnelien rakentamiseen liittyviä meluhaittoja ja visuaalisia häiriöitä, joiden vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen**. Työpaikkojen määrän lisääntyminen voi tuottaa **positiivisia** vaikutuksia.

Liitännäisalueet

Maa-alueilla olevilla putkien pinnoitukseen ja varastointiin sekä kiviaineksen varastointiin käytettävillä liitännäisalueilla (Suomen Kotka ja Hanko, Ruotsin Karlshamn ja Saksan Mukran) työpaikkojen määrän lisääntyminen tuottaa **positiivisia** vaikutuksia. Alueiden sijainti nykyisillä teollisuusalueilla rajoittaa lähialueen yhteisöihin kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia, mutta kiviaineksen kuljetus potentiaalisiltalouhintapaikoilta Mussalon satamaan Kotkassa voi aiheuttaa jonkin verran häiriöitä sekä ihmisiin kohdistuvia turvallisuusriskejä. Vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisiä tai kohtalaisia**.

0.9 Rakentamisen ja putkilinjan toiminnan vaikutusten seuranta

Ympäristövaikutuksia seurataan laajasti Nord Stream 2 -hankkeen rakentamisen ja putkilinjan toiminnan aikana kaikissa maissa, joiden kautta putkilinja kulkee. Ympäristövaikutusten seurannan tarkoitus on varmistaa, että kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa ja Espoo-raportissa esitetyt arviot ovat oikeita. Ympäristövaikutusten seurannassa keskitytään alueisiin, joilla vaikutusten odotetaan olevan suurimpia tai joissa mahdollisista vaikutuksista ei ole varmaa tietoa. Tarkkailuohjelmia kehitetään parhaillaan ympäristövaikutusten arviointien sekä aiemman Nord Stream -hankkeen tarkkailuohjelmasta saatujen havaintojen ja johtopäätösten perusteella. Myös kansallisten viranomaisten asettamat lupaehdot ja raportointivaatimukset vaikuttavat tarkkailuohjelmien suunnitteluun. Nord Stream 2 viimeistelee tarkkailuohjelmat ennen rakennustöiden aloittamista, kun viranomaiset ovat asettaneet lupaehdot ja seurantavaatimukset. Kaikki ympäristöntarkkailuohjelman tulokset julkaistaan Nord Stream 2:n avoimen ja läpinäkyvän viestintäperiaatteen mukaisesti kaikkien saataville.

0.10 Merien alueellisen käytön suunnittelu

Espoo-raportissa arvioidaan mahdollisten ympäristövaikutusten lisäksi myös sitä, miten Nord Stream 2 noudattaa asiaan liittyvää EU:n lainsäädäntöä ja toimenpideohjelmia, joiden tarkoitus on suojella Itämeren alueen ympäristöä ja edistää sen kestävää käyttöä. Tähän lainsäädäntöön kuuluvat meristrategiadirektiivi (Marine Strategy Framework Directive, MSFD), vesipuitedirektiivi (Water Framework Directive, WFD) ja Itämeren suojelun toimintaohjelma (Baltic Sea Action Plan, BSAP), joiden tarkoitus on parantaa Euroopan vesialueiden laatua ja luoda yhteinen kehys merien alueellisen käytön suunnittelulle.

Arvioinnin yhteenvetona todetaan, että Nord Stream 2 ei estä pitkän aikavälin tavoitteiden saavuttamista tai ole ristiriidassa meristrategiapuitedirektiivin, vesipuitedirektiivin ja/tai Itämeren toimintaohjelman tavoitteiden ja aloitteiden kanssa.

0.11 Putkilinjan käytöstäpoisto

Nord Stream 2 -putkisto on poistettava käytöstä, kun sen käyttöikä loppuu. Käytöstäpoistamisohjelma laaditaan Nord Stream 2:n käyttövaiheessa, jotta ohjelmassa pystytään ottamaan huomioon uusi tai ajantasaistettu lainsäädäntö ja ohjeistus, alan parhaat kansainväliset käytännöt sekä kehittynyt tekninen osaaminen.

Koska Nord Stream 2 -järjestelmän käytöstäpoistamismenetelmää ei vielä tiedetä, käytöstäpoistamisvaiheen tarkkaa vaikutusarviointia ei ole vielä voitu tehdä. Mahdollisia vaihtoehtoja ja niihin liittyviä potentiaalisia vaikutuksia kuitenkin käsitellään Espoo-raportissa. Alan nykyisten, vastaavia infrastruktuurikohteita koskevien parhaita käytäntöjä koskevien ohjeiden mukaan suositeltavin vaihtoehto on putkilinjojen jättäminen merenpohjaan (*in situ*), jolloin niiden käytöstä poistamisen jälkeiset potentiaaliset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin Nord Stream 2 -putkilinjan toiminnan ajalle arvioidut vaikutukset. Vaihtoehtoisesti putkilinja voidaan nostaa merenpohjasta laskuprosessin käänteisprosessina, purkaa osiin ja kuljettaa mantereelle käsiteltäviin. Tämän vaihtoehdon ympäristövaikutukset ovat kuitenkin vastaavat tai suuremmat kuin Nord Stream 2 -putkilinjan rakentamisvaiheen arvioidut ympäristövaikutukset.

Viime kädessä Nord Stream 2 -järjestelmän käytöstäpoistamismenetelmä tullaan valitsemaan samojen ympäristöä, sosioekonomisia tekijöitä, teknisiä seikkoja sekä turvallisuutta koskevien kriteerien perusteella kuin suunnittelu- ja rakennusvaiheen toimet. Valittavasta menetelmästä riippumatta Nord Stream 2 noudattaa kaikkia lakimääräisiä vaatimuksia, joita käytöstäpoistoon on purkuhetkellä sovellettava.

0.12 Yllättävien tapahtumien aiheuttamat riskit

Kattavien riskinarviointien laatiminen mahdollisten riskien ymmärtämiseksi ja lieventämiseksi sekä riskeihin varautumiseksi ovat vakiintunut toimintatapa meriputkien rakentamisessa. Nord Stream 2 on sitoutunut toimimaan tässä asiassa markkinoiden edelläkävijänä. Nord Stream 2 on tehnyt ja tekee edelleen putkilinjan rakennus- ja käyttövaiheen kattavia perinpohjaisia riskianalyyskejä, jotka pohjautuvat kansainvälisiin sopimuksiin, alalla sovellettaviin ohjeisiin ja alalta saatuun pitkään kokemukseen, johon kuuluu muun muassa aiempi Nord Stream -hanke.

Osana riskinarvioprosessia Nord Stream 2 on arvioinut sekä ympäristöön kohdistuvat riskit (esimerkiksi öljyvuoto, paikantamattomien ammusten kohtaaminen ja kaasupurkaus) että ihmisiin kohdistuvat riskit. Mahdollisuudet pienentää ei-hyväksyttävä riskejä tai välttää ne kokonaan on tutkittu ja sisällytetty hankesuunnitelmaan (esimerkiksi turva-alueiden perustaminen alusten ympärille ja putkilinjan reitin huolellinen suunnittelu). Kaikkien Nord Stream 2 -hankkeen rakentamiseen ja käyttöön liittyvien riskien on kattavan riskianalyysin valossa todettu olevan hyväksyttäviä.

Rakennustöiden ja käytön aikana tapahtuvien onnettomuuksien ja odottamattomien tapahtumien aiheuttamien potentiaalisten vaikutusten estämiseksi ja vähentämiseksi Nord Stream 2 on kehittänyt vaikutustenlieventämisstrategian, jolla varmistetaan, että hankkeessa noudatetaan kansainvälisten säädösten vaatimuksia ja alan parhaita toimintatapoja. Nord Stream 2 valmistelee lisäksi sattumalta löydettäviä kohteita koskevan menettelytavan, jonka puitteissa rakennusaikana havaittavat odottamattomat vaikutukset tai riskit, kuten uudet ammuslöydöt, käsitellään. Lisäksi Nord Stream 2 kehittää ja toteuttaa hätävalmiussuunnitelman Nord Stream 2 -putkilinjan käyttövaihetta varten. Kokonaisuudessaan Nord Stream 2 -hankkeeseen sisältyy ainoastaan toimintoja, joihin liittyvä riski on arvioitu hyväksyttäväksi.

0.13 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Espoo-raportissa tarkastellaan myös Nord Stream 2 -hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden kohtuudella ennakoitavissa olevien tulevien hankkeiden kanssa ("kumulatiiviset vaikutukset"). Hankkeista aiheutuvat vaikutukset eivät ehkä ole merkittäviä erikseen tarkasteltuina, mutta voivat yhdessä aiheuttaa merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia.

Suunnitteluvaiheessa olevia hankkeita, jotka voisivat yhdessä Nord Stream 2 -hankkeen kanssa aiheuttaa merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia, selvitettiin kansallisten ympäristövaikutusten arviointien kumulatiivisten vaikutusarviointien perusteella. Tarkasteltaviin hankkeisiin kuuluvat upstream-laitokset, Ust-Lugan sataman kehityshankkeet, Baltic Connector -putkilinja, 50 hertsin sähkökaapelit, merituulivoimapuistoja ja raaka-aineiden ottoalueita koskevia hankkeita sekä downstream-laitokset. Näiden hankkeiden mahdolliset kumulatiiviset yhteisvaikutukset Nord Stream 2 -hankkeen kanssa on arvioitu. Espoo-kuulemisprosessissa saadun pyynnön johdosta tarkastelu kattoi myös Nord Stream 2 -hankkeen potentiaaliset yhteisvaikutukset jo olemassa olevien hankkeiden, kuten Nord Stream -putkilinjan, kanssa.

Arvioinnin yhteenvedossa todetaan, että Nord Stream 2 -putkilinjasta ei aiheudu merkittäviä kumulatiivisia yhteisvaikutuksia suunniteltujen tai olemassa olevien hankkeiden kanssa.

0.14 Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset

Rajat ylittäviä vaikutuksia on tarkasteltu kahdella tasolla: vaikutukset, jotka koetaan pääasiassa valtiotasolla ja vaikutukset, jotka koetaan alueellisella tai globaalilla tasolla.

Alueellisessa ja globaalissa arvioinnissa tarkasteltiin seuraavia seikkoja:

- Ilmasto: pääasiassa kasvihuonekaasupäästöt;
- Hydrografia: Itämeren suurten tulovirtausten muutokset voivat vaikuttaa olosuhteisiin koko Itämeren alueella;
- Meriliikenne ja kuljetus: Itämeri on globaalilla tasolla tärkeä tavarankuljetusreitti;
- Kaupallinen kalastus: Itämeren alueellinen rooli kaupallisessa kalastuksessa on merkittävä;
- Nykyiset ja suunnitellut infrastruktuurihankkeet: Itämeren valtioidenväliset yhteydet mm. tietoliikenne- ja sähkökaapeleiden kautta;
- Luonnon monimuotoisuus: alueelliset paineet vaikuttavat Itämeren luonnon monimuotoisuuteen, joka on alueellisella ja globaalilla tasolla merkittävää;
- Merten aluesuunnittelu: merten aluesuunnitteludirektiivi ja siihen liittyvät EU:n direktiivit edellyttävät, että valtiot tekevät yhteistyötä alueellisella tasolla Itämeren suojelemiseksi ja merialueen kestäväen käytön kehittämiseksi ja;
- Natura 2000 -alueet: alueet muodostavat yhtenäisen, useiden maiden alueelle ulottuvan verkoston.

Arvioinnissa osoitettiin, että Nord Stream 2 -hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia alueellisella tai globaalilla tasolla ja että potentiaalisten vaikutusten voimakkuus vaihtelee **merkityksettömästä vähäiseen**.

Valtioiden välisellä tasolla potentiaalisesti merkittäviksi rajat ylittäviksi vaikutuksiksi todettiin ainoastaan ammusten raivaamisesta aiheutuva vedenalainen melu kahden aiheuttajaosapuolen (Venäjän ja Suomen) alueella. Vaikutuksia voi olla kolmeen kohdeosapuoleen: Suomi (toimet Venäjän alueella), Venäjä (toimet Suomen alueella) ja Viro (toimet Venäjän ja Suomen alueilla). Vaikutukset liittyvät pääasiassa Suomenlahden norppien mahdolliseen pysyvään kuulohaittaan, mutta myöskään paineaallon aiheuttaman ei-kuolettavan vammautumisen mahdollisuutta ei voida sulkea pois. Hylkeidenkarkotinten käytöllä varmistetaan, että paineaaltojen merinisäkkäille aiheuttamien vakavien vammojen todennäköisyys on erittäin pieni.

Kansallisen tason arvioinneissa tarkasteltiin myös ei-merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia. Yhteenveto kuhunkin kohdeosapuoleen kohdistuvista rajat ylittävistä vaikutuksista (sekä merkittävät että ei-merkittävät vaikutukset) esitetään seuraavassa.

0.14.1 Suomesta peräisin olevat Venäjään kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset

Koska todennäköisyys, että Suomen ja Venäjän rajan läheisyydestä löytyisi ammuksia, on pieni, on myös Suomen alueella tapahtuvien räjäytysten aiheuttamien merinisäkkäisiin Venäjän puolella kohdistuvien vaikutusten todennäköisyys alhainen. Varovaisuusperiaatetta soveltaen mahdollisen pysyvän kuulovamman ja paineaallon aiheuttaman ei-kuolettavan vammautumisen vaikutuksen voimakkuudeksi on kuitenkin Suomenlahden lisääntyvän norppakannan osalta määritetty **kohtalainen** ja harmaahylkeiden ja pyöriäisten osalta **vähäinen**.

Ammusten raivaaminen Suomen aluevesillä voi myös aiheuttaa tilapäisiä kuulovammoja kaikille edellä mainituille merinisäkkäille Venäjän aluevesillä. Vaikutuksen on arvioitu olevan **vähäinen**. Myös kaloihin voi hyvin pienellä alueella kohdistua vastaava tilapäisen kuulon menetyksen riski, mikä on kuitenkin luokiteltu vaikutuksena **merkityksettömäksi**.

Suomen aluevesillä tapahtuvan ammusten raivaamisen aiheuttama sedimenttien vapautuminen voi aiheuttaa vähäisiä ja lyhytkestoisia suspendoituneiden sedimenttien määrän kohoja pitoisuuksia. Vaikutukset meriveden laatuun tai sedimenttien syvyyteen Venäjän aluevesillä ovat minimaaliset, minkä vuoksi vaikutus on **merkityksetön**.

0.14.2 Venäjältä ja Ruotsista peräisin olevat Suomeen kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset

Ammusten räjäyttäminen Venäjän vesialueella lähellä Suomen rajaa voi aiheuttaa **vähäisiä** vaikutuksia harmaahylkeisiin ja pyöriäisiin ja **kohtalaisia** vaikutuksia Suomenlahden norppakantaan Suomen aluevesillä. Vaikutukset liittyvät pysyvien kuulovammojen ja ei-kuolettavien paineaallon aiheuttamien vammojen riskiin. Tilapäisen kuulonhaitan vaaran aiheuttavien vaikutusten arvioidaan olevan voimakkuudeltaan **vähäisiä**. Vaikutusten syyt ovat samat kuin edellä Venäjään kohdistuvien vaikutusten yhteydessä. Tilapäisiä kuulohaittoja kaloille aiheuttavien vaikutusten voimakkuuden Suomen aluevesillä arvioidaan olevan **merkityksetön**.

Arvioinnissa havaittiin vähäinen riski, että Pernajan ja Pernajan saariston Natura 2000 -alueella (FI0100078) sekä useilla norppa- ja harmaahylkeiden rauhoitusalueilla hylkeisiin voi kohdistua vähäisiä tilapäisiä kuulohaittoja Venäjän alueella tapahtuvasta ammusten raivaamisesta, mutta vaikutuksen voimakkuus on mallinnuksen avulla todettu **vähäiseksi**.

Venäjän aluevesillä tapahtuvan ammusten raivaamisen aiheuttama sedimenttien vapautuminen voi aiheuttaa vähäistä ja lyhytkestoista suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuden nousua. Vaikutukset meriveden laatuun tai sedimenttien syvyyteen Suomen aluevesillä ovat minimaaliset, minkä vuoksi vaikutus on **merkityksetön**.

Kiviaineksen lisääminen Ruotsin aluevesillä lähellä Suomen rajaa voi aiheuttaa pienellä alueella melutason, joka voi aiheuttaa tilapäisiä kuulohaittoja merinisäkkäille ja kaloille Suomen aluevesillä. Koska kiviaineksen lisääminen on kuitenkin erittäin lyhytkestoista, sen ei arvioida vaikuttavan lajien toimintakykyyn. Vaikutuksen on arvioitu olevan **merkityksetön**.

0.14.3 Venäjältä ja Suomesta peräisin olevat Viroon kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset

Venäjän ja Suomen alueilla tapahtuvasta ammusten raivaamisesta Viron alueelle aiheutuvan vedenalaisen melun vaikutukset ja niiden voimakkuus vaihtelevat alueen mukaan riippuen raivattavien ammusten määrästä ja toisaalta alueella esiintyvistä nisäkäslajeista ja paikalla olevista populaatioista.

Jälleen varovaisuusperiaatetta noudattaen pysyvän kuulovamman ja paineaallon aiheuttaman ei-kuolettavan vammautumisen vaikutuksen voimakkuudeksi on kuitenkin Suomenlahden norppakannan osalta määritetty **kohtalainen** ja Riianlahden ja Saaristomeren lisääntyvien norppien sekä harmaahylkeiden ja pyöriäisten osalta **vähäinen**. Koska Suomenlahden lisääntyvä norppakanta elää ainoastaan Viron aluevesien itäosassa, Viron ja Suomen välisen rajan rajat ylittävät vaikutukset ovat suurelta osin rajaa vähäisiä.

Suomen ja Venäjän alueella tapahtuva ammusten raivaaminen voi aiheuttaa tilapäisiä kuulohaittoja merinisäkkäillä myös Viron aluevesillä, mutta vaikutuksen voimakkuuden arvioidaan olevan **vähäinen**.

Uhtjun Natura 2000 -alueella (SAC EE0060220) ja sitä ympäröivällä alueella eläviin norppiin ja harmaahylkeisiin voi kohdistua pieni tilapäisen kuulohaitan riski ammusten raivaamisesta Venäjän aluevesillä, mutta vaikutuksen on mallinnuksen perusteella arvioitu olevan korkeintaan **vähäinen**.

Narvanlahden rantautumisalueen ruoppaukset aiheuttavat suspendoituneen sedimentin määrän paikallista kasvua, mutta normaaleissa sääolosuhteissa vaikutukset eivät ulotu Viron aluevesille. Vaikutukset meriveden laatuun ja sedimenttien syvyyteen Viron aluevesillä ovat minimaalisia, minkä vuoksi vaikutus on **merkityksetön**. Mahdolliset vaikutukset Virossa Narvanlahden rantautumisalueen eteläpuolella sijaitsevan tarkkailuaseman toimintaan voidaan hallita asianomaisten viranomaisten yhteistyöllä, minkä vuoksi vaikutuksen voidaan katsoa olevan **merkityksetön**.

Venäjän ja Suomen vesillä tapahtuvan ammusten raivaamisen ja Suomen vesillä tapahtuva kiviaineksen kasauksen aiheuttama sedimenttien vapautuminen voi aiheuttaa vähäistä ja lyhytkestoista suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuden nousua. Vaikutukset meriveden laatuun tai sedimenttien syvyyteen Viron aluevesillä ovat minimaaliset, minkä vuoksi vaikutus on **merkityksetön**.

0.14.4 Saksaan, Tanskaan, Ruotsin, Liettuaan, Latviaan ja Puolaan kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset

Naapurimaissa tapahtuvien, potentiaalisesti rajat ylittäviä vaikutuksia aiheuttavien rakennustoimien, kuten ruoppauksen, putken laskemisen jälkeisen kaivantojen kaivamisen, kiviaineksen lisäämisen ja ammusten raivaamisen, etäisyys Saksan, Tanskan, Ruotsin, Liettuan, Latvian ja Puolan talousvyöhykkeiltä on niin suuri, ettei potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia ole todettu.

0.15 Kerro oma näkemyksesi

Tämä ei-tekninen yhteenvedo sisältää yhteenvedon Nord Stream 2 -hankkeen Espoo-raportin keskeisimmistä johtopäätöksistä. Lisätietoja on saatavissa osoitteessa www.nord-stream2.com, josta löytyy raportti kokonaisuudessaan.

Espoo-raportti on kokonaisuudessaan, tämän yhteenvedon tavoin, saatavissa julkisesti, ja raportti on toimitettu asiasta vastaaville viranomaisille kaikissa putkilinjan reitillä olevissa valtioissa sekä niissä valtiossa, joihin rajat ylittävät vaikutukset mahdollisesti kohdistuvat.

Espoo-raportti on julkisen kuulemisprosessin keskeinen osa, ja asiasta kiinnostuneita tahoja pyydetään lähettämään palautetta hanke-esityksestä sekä siihen liittyvistä vaikutusarvioinneista. Kommentit osoitetaan vastaajan kotimaassa asiasta vastaavalle viranomaiselle.

Kansalliset viranomaiset kirjaavat kaikki vastaanotetut kommentit ja ottavat palautteen huomioon tehdessään hanketta koskevia lupapäätöksiä. Ennen luvan saamista viranomaiset voivat asettaa hankkeen toteutusta koskevia ehtoja, jotka Nord Stream 2 -hankkeen on täytettävä.

1. JOHDANTO

1.1 Nord Stream 2 -kaasuputkihanke

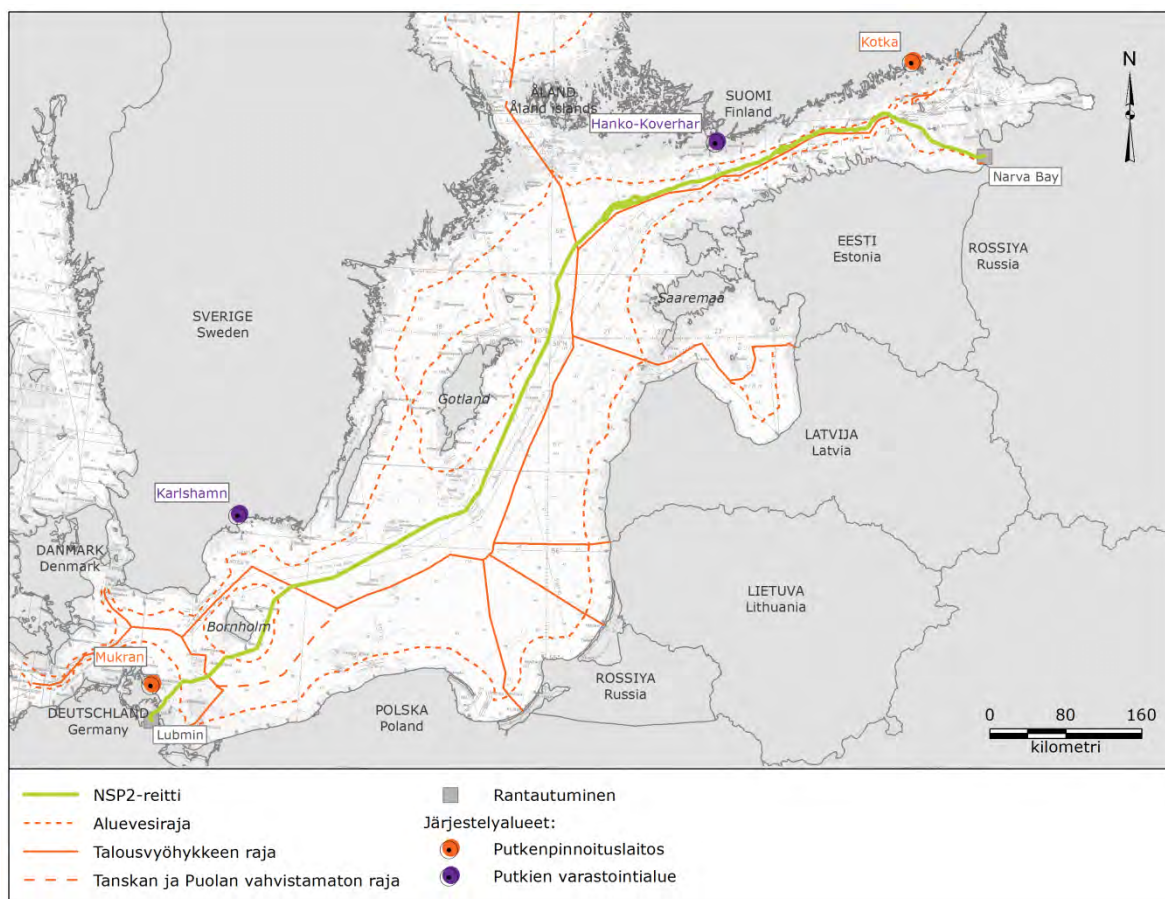
Nord Stream 2 -kaasuputkijärjestelmä (NSP2) Itämeren poikki tuo maakaasua Venäjän suurista varannoista suoraan Euroopan unionin (EU) maakaasumarkkinoille. Se parantaa EU:n toimitusvarmuutta vastaamalla maakaasun kasvavaan tuontivajeeseen ja kattamalla vuoteen 2020 mennessä odotetut tarve- ja toimitusriskit.

Merenpohjassa kulkevan 1 200 kilometrin pituisen putkiparin toimituskapasiteetti on noin 55 miljardia kuutiometriä (mrd. m³) kaasua vuodessa. Kaasu siirtyy putkilinjoissa taloudellisesti, luotettavasti ja ympäristöä säästäen. Yksityisesti rahoitettu kahdeksan miljardin euron infrastruktuurihanke vahvistaa maakaasun hankintakykyä EU:ssa. Maakaasu on puhdas polttoaine, jonka hiilidioksidipäästöt ovat vähäiset. Maakaasua tarvitaan, jotta EU pystyy saavuttamaan ympäristöä ja vähähiilisen talouden edistämistä koskevat kunnianhimoiset tavoitteensa.

NSP2:n pohjana ovat Nord Stream 1 -kaasuputken (NSP) onnistunut rakentaminen ja toiminta. NSP on jo saanut tunnustusta sen kehittämiseen käytetyistä tiukoista ympäristö- ja turvallisuusstandardeista, ympäristöä säästävästä logistiikasta ja avoimesta kuulemismenettelystä. NSP2:n kehittäjä on hankeyhtiö Nord Stream 2 AG.

NSP2-hanke sisältää merenpohjassa maakaasua siirtävän putkiparin rakentamisen ja käytön. Yhden putken sisähalkaisija on 1 153 mm (48 tuumaa). Kumpaankin putkeen tarvitaan noin 100 000 kappaletta 24 tonnin betonipääällystettyä teräsputkea, jotka lasketaan merenpohjaan. Putken laskemiseen käytetään tähän tarkoitukseen suunniteltuja aluksia, joilla suoritetaan kaikki asennusvaiheet hitsauksesta laadunvalvontaan ja putken laskemiseen. Molemmat putket lasketaan suunnitelmien mukaan vuosina 2018–2019. Järjestelmän testaus ja käyttöönotto ajoittuu vuoden 2019 loppuun.

Itämeren halki kulkeva reitti alkaa Venäjän rannikolta Narvanlahdella sijaitsevalta Kurkolanniemeltä ja päättyy Lubminin lähellä sijaitsevaan rantautumispaikkaan Saksaan. Pääosan matkaa NSP2:n reitti myötäilee NSP:tä. Maalla olevat kaasuasemat rakennetaan kuitenkin erilleen NSP:stä sekä Venäjällä että Saksassa. Kartaston kartassa PR-01 näytetään NSP2-reitti, rantautumisalueet ja lisäasemat (ks. Kuva1-1).



Kuva1-1 NSP2-reitti.

NSP:n tavoin NSP2 siirtää maakaasua Venäjältä uuden pohjoisen käytävän kautta Jamalin niemimaalta, erityisesti Bovanenkovon suurkentältä. Jamalin niemimaan kaasukenttien tuotantokapasiteettia nostetaan parhaillaan. Urengoin alueelta toimitettava kaasu syötetään keskiseen käytävään. Aiemmassa vaiheessa kehitetyllä Urengoin alueella kaasun huipputuotanto on kuitenkin jo saavutettu tai ohitettu. Pohjoinen käytävä ja NSP2 ovat tehokkaita, uusinta teknologiaa hyödyntäviä järjestelmiä. Niiden käyttöpaine on maalla 120 baaria ja tulopaine merenalaiseen järjestelmään 220 baaria.

NSP2:n suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä noudatetaan merenalaisia putkia koskevaa kansainvälistä DNV-OS-F101-sertifiointia. Nord Stream 2 AG:n tärkein todentamis- ja sertifiointikumppani on DNV GL, maailman johtava alusten ja merenkulun luokitusyhtiö. DNV GL on kansainvälisesti merkittävä riippumattomia vakuutus- ja asiantuntijapalveluita tuottava yritys. DNV GL todentaa jokaisen hankevaiheen ja varmistaa, että putken käyttöönoton esivalmistelut on suoritettu oikein.

NSP2:n loppupäässä kaasun toimitus Euroopan kaasu kaupan keskuksiin turvataan sekä uudistetulla kapasiteetilla (Pohjois-Euroopan maakaasuputki) että uudella kapasiteetilla (yhteys Euroopan maakaasuputkeen), joita eri siirtoverkonhaltijat (TSO:t) kehittävät samaan aikaan. Uudella kaasunjakeluinfrastruktuurilla toimitetaan kaasua Saksaan ja Luoteis-Eurooppaan sekä Keski- ja Kaakkois-Eurooppaan. Itävallan Baumgartenissa sijaitseva keskus täydentää Euroopan eteläistä käytävää. Hankkeilla vahvistetaan EU:n kaasuinfrastuktuuria sekä kaasu kaupan keskuksia ja markkinoita ja täydennetään olemassa olevaa infrastruktuuria.

Alan uusinta kehitystä hyödyntävä kaasunsiirron infrastruktuuri rakennetaan yksityisellä rahoituksella. Hankkeen budjetti (CAPEX) on noin kahdeksan miljardia euroa, josta 30 prosenttia on hankittu osakkeenomistajilta ja 70 prosenttia ulkoisilta rahoittajilta.

1.2 Espoo-raportin tarkoitus ja linkit kansalliseen lupamenettelyyn

Tämä Espoo-raportti on laadittu Nord Stream 2 (NSP2) -kaasuputkihankkeelle YK:n Euroopan talouskomission (UNECE) valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen (tämän jälkeen Espoon sopimus), EU:n ympäristövaikutusten arviointidirektiivin 2011/92/EU) artiklan 4 vaatimusten mukaisesti sekä Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan kansallisten Espoon sopimuksen ja YVA-direktiivin täytäntöönpanosäädösten mukaisesti.

Kun jonkin maan, "aiheuttajaosapuolen", toiminnot saattavat vaikuttaa erittäin haitallisesti toiseen maahan, "kohdeosapuoleen", aiheuttajaosapuolen on tämän sopimuksen mukaan noudatettava määritettyä arviointimenettelyä. Se edellyttää, että kohdeosapuolille ilmoitetaan mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista, lähetetään ja vastaanotetaan tietoja, valmistellaan ja jaetaan ympäristövaikutusten arviointidokumentteja ja varmistetaan niin yleisön osallistuminen kuin osapuolten keskinäinen kuuleminen koko menettelyn aikana. Tämän raportin tarkoitus on tuottaa YVA-dokumentaatio, joka voi ohjata myöhempää osallistumista, ja antaa:

- lausunto kaikista mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista. Lausunnossa on ilmaistava selvästi, missä jonkin maan toiminnoista saattaa aiheutua mahdollisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia naapurimaihin;
- kokonaisarvio NSP2-hankkeen vaikutuksista. Arviossa on arvioitava kuhunkin kohderyhmään kohdistuvia "yhdistelmävaikutuksia" geopolittisista rajoista riippumatta.

Nord Stream 2 AG:n on tehtävä aiheuttajaosapuolimaissa (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa) kansalliset lupahakemukset kaasuputken rakentamiselle ja käytölle. Hakemukset ovat parhaillaan käsiteltävänä jokaisessa viidessä maassa, ja niihin on liitetty maakohtaiset YVA-arviot/ ympäristötutkimukset, jotka on valmisteltu vastaavien soveltuvien kansallisten lakien mukaisesti. Jokaisesta kansallisesta hakemuksesta päätetään asianomaisten maiden kansallisen lainsäädännön asiaankuuluvilla menettelyillä. Tämä Espoo-raportti perustuu kansallisten ympäristövaikutusten arviointien valmistelussa käytettyihin tietoihin.

1.3 Raportin kohdeyleisö

NSP2 kulkee Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan aluevesien ja/tai talousvyöhykkeiden (EEZ) kautta, ja siten kaikki nämä maat ovat aiheuttajaosapuolia Espoon sopimuksen mukaan. Venäjä on allekirjoittanut Espoon sopimuksen mutta ei ratifioinut sitä. Raportointitarkoituksiin Venäjää pidetään kuitenkin aiheuttajaosapuolena. Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa samoin kuin muut Itämeren rannikolla olevat maat, ts. Viro, Latvia, Liettua ja Puola, ovat kaikki kohdeosapuolia, koska hankkeeseen liittyvät toiminnot ja/tai aiheuttajaosapuolella käynnistetyt tapahtumat saattavat vaikuttaa niihin.

Tämä raportti toimitetaan kaikille kohdeosapuolille, ja se on myös suuren yleisön nähtävissä kunkin kyseisen maan kielellä. Mahdolliset kommentit otetaan vastaan ja huomioidaan ennen lopullisen lupapäätöksen tekemistä.

1.4 Hankkeen historia

NSP2:n toteutus perustuu jo valmistuneen NSP:n rakentamisesta ja käytöstä saatuihin myönteisiin kokemuksiin. Valmistumisen jälkeen NSP-hanketta on kiitetty Venäjän ja EU:n pitkään kestäneen energiakumppanuuden merkkipaaluksi. Se on osaltaan auttanut saavuttamaan yhteisen päämäärän: Euroopan turvatun, luotettavan ja kestävästi energiavarmuuden vahvistamisen.

Ensimmäinen NSP-putki otettiin käyttöön vuonna 2011 ja toinen vuonna 2012. NSP-hanke toteutettiin kokonaisuudessaan aikataulussa ja budjetin mukaisesti. NSP on saanut runsaasti tunnustusta tiukoista ympäristö- sekä terveys-, turvallisuus- ja ympäristöstandardeista, ympäristöä säästävästä logistiikasta sekä avoimesta dialogista ja kuulemismenettelystä.

Osakkeenomistajien pyynnöstä Nord Stream AG suoritti toukokuussa 2012 kannattavuustarkastelun koskien kahta lisäputkea, joiden käyttöikä olisi vähintään 50 vuotta. Tarkastelu sisälsi tekniset ratkaisut, reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arvioinnit ja rahoitusmahdollisuudet.

Kannattavuustarkastelun mukaan NSP:tä oli mahdollista laajentaa yhdellä tai kahdella lisäputkella. Lisäksi tarkastelussa tunnistettiin tuonnin lisääntyneitä tarpeita Euroopan kaasumarkkinoiden kehittämiseksi pitkällä aikavälillä. Nord Stream AG laati kannattavuustarkastelun osana kolme mahdollista pääreittikäytävää, joihin perehdyttiin tarkemmin tiedustelukartoitusten, ympäristövaikutusten arviointien ja osakkeenomistajien palautteen pohjalta. Tutkimuksen tarkoituksena oli auttaa Nord Stream AG:ta optimoidun reittiehdotuksen laatimisessa.

Nord Stream AG pyysi vuonna 2012 tutkimuslupia asianosaisilta mailta. Tarkoituksena oli tuottaa lisää tutkimustietoa ajateltavissa olevista reittikäytävistä ja löytää optimoitu putkireitti, joka olisi mahdollisimman lyhyt ja jolla olisi vähiten vaikutuksia ympäristöön.

Nord Stream AG julkaisi huhtikuussa 2013 potentiaalisen laajennushankkeen projektikuvausdokumentin (PID) osana alustavaa ilmoitusta ja tietojen lähettämistä Espoon sopimuksen mukaisesti. Tämä dokumentti antoi yhdeksälle mahdolliselle kohdeosapuolelle yhteenvedon hankkeesta. Sen avulla osapuolet voivat määrittää omat roolinsa ympäristöä ja yhteiskuntaa koskevien vaikutusten arvioinneissa ja niihin liittyvissä lupamenettelyissä kansallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

Laajennushankkeen seuraavien vaiheiden valmisteluissa Nord Stream AG käsitteli kansallisten ympäristövaikutusten arviointien ohjelmaehdotukset viidessä maassa (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa), joiden talousvyöhykkeiden ja/tai aluevesien kautta harkinnan alla oleva reitti kulkisi. Lisäksi käynnistettiin ensimmäiset kuulemiset viranomaisten ja sidosryhmien kanssa muissa Itämeren maissa (katso kuulemisia koskevia lisätietoja luvusta 4).

Nord Stream AG:n laajennushankkeelle aloittamat tekniset, lupa- ja kartoitustyöt siirrettiin heinäkuussa 2015 perustetulle Nord Stream 2 AG -hankeyhtiölle, minkä jälkeen laajennushankkeen nimeksi vaihtui Nord Stream 2 (NSP2) (katso Espoon kuulemismenettelyä ja seuraavia vaiheita koskevia lisätietoja luvusta 4).

1.5 Hankeyhtiö

Nord Stream 2 AG on NSP2:n suunnittelua, rakennusta ja käyttöä varten perustettu hankeyhtiö. Yhtiön kotipaikka on Sveitsin Zug ja sen omistaja on PJSC Gazprom. Hankkeeseen kaavailaan EU:n ja Venäjän tasapuolista omistusrakennetta, mikä kuvastaisi uuden infrastruktuurin merkitystä Euroopan energiansaannille.

Nord Stream 2 AG:n päämajassa on töissä yli 200 kovan tason ammattilaista yli 20 maasta. Henkilöstöllä on erikoisosaamista esimerkiksi seuraavilta aloilta: kartoitus, ympäristö, HSE, rakennesuunnittelu, rakennustekniikka, rakentaminen, laadunvalvonta, hankinta, hankejohtaminen ja hallinto.

Nord Stream 2 AG noudattaa tiukkoja hankintaperiaatteita ja järjestää kansainvälisiä kilpailutuksia, joiden perusteella solmitaan materiaali- ja palvelutoimitussopimukset johtavien yritysten kanssa. Europipe GmbH, Mülheim/Saksa, United Metallurgical Company JSC (OMK),

Moskova/Venäjä ja JSC (Chelpipe), Chelyabinsk/Venäjä valittiin toimittamaan noin 2 500 kilometrin verran suuria putkia, joiden kokonaispaino on noin 2,2 miljoonaa tonnia. Betonipäällystyksen, putkien varastoinnin ja logistiikan toimittajaksi on valittu Wasco Coatings Europe BV, joka toimii aiemmin perustetussa betonipäällystystehtaassa Kotkassa, toisessa tehtaassa Saksan Mukrassa sekä kahdella Itämeren ympärillä sijaitsevalla putkivarastoalueella: Hangossa ja Karlshamnissa Ruotsissa.

Nord Stream AG:n tavoin Nord Stream 2 AG:n noudattamat standardit säätelevät tiukasti teknologiaa, ympäristöä, työolosuhteita, turvallisuutta, hallintatapaa ja kuulemista.

Käyttöön otetun NSP:n haltija Nord Stream AG on ollut täysin sitoutunut turvallisiin ja ympäristöä säästäviin ratkaisuihin hankkeen alusta asti suunnittelusta rakentamiseen ja käyttöön. Alan uusinta tietoa hyödyntävän teknisen suunnittelun lisäksi Nord Stream AG on erittäin selkeästi osoittanut osaavansa yhteiskunnallisten ja ympäristönäkökohtien hallinnan, joka kuuluu putkihankkeen toteutukseen. Nord Stream AG pystyy valvomaan alihankkijoitaan ja seuraamaan yksityiskohtaisesti sitoumuksiaan ja vastuitaan toteuttamansa yhteiskunnallisen ja ympäristöhallintajärjestelmän (ESMS) avulla. ESMS varmistaa sekä rakentamisen ja käytön hyvän hallinnan ympäristö- ja yhteiskuntavastuut huomioon ottaen että avoimen ja laajan raportoinnin viranomaisille ja sidosryhmille. NSP-järjestelmää käytetään ja parannetaan edelleen NSP2-järjestelmässä.

Hallintajärjestelmän tiukojen vaatimusten avulla varmistetaan, että Nord Stream 2 AG:n toimittajien, urakoitsijoiden ja itse yhtiön standardit ovat tiukempia kuin merenalaisia putkia koskevat yleiset standardit ja että toiminnan turvallisuusstandardit ovat mahdollisimman tiukkoja. Nord Stream 2 AG on lisäksi sitoutunut noudattamaan Kansainvälisen rahoitusyhtiön (IFC:n) ympäristöä ja yhteiskuntaa koskevia standardeja.

Hankevaiheen päätyttyä NSP:n ympäristöä ja yhteiskuntaa koskevien seurantaohjelmien tulokset osoittivat, että putkien rakentaminen ei aiheuttanut ennakoimattomia ympäristövaikutuksia Itämerellä. Lisäksi tulokset vahvistivat, että ympäristön palautuminen on lähtenyt käyntiin myönteisesti rakentamisen jälkeen. Tähän mennessä kaikki seurantatulokset ovat vahvistaneet, että rakentamiseen liittyvät vaikutukset ovat olleet vähäisiä, paikallisia ja suurimmaksi osaksi lyhytaikaisia. Rajan ylittävien vaikutusten on todennettu olevan merkityksettömiä. Nord Stream kertoo kerätyistä tiedoista tiedeyhteisölle data- ja tietorahastoportaalin (DIF-portaalin) kautta. DIF-portaali sisältää dataa, jota on kerätty putkilinjan reitin suunnittelua ja hankkeen ympäristövaikutusten arviointia sekä rakentamisen aikaista ympäristön ja yhteiskunnan seuranta varten.

Edellisten tutkimusten tulokset sekä NSP:n rakentamisen ja käytön aikaiset kokemukset auttavat varmistamaan, että NSP2 täyttää nämä samat tiukat ympäristöstandardit ja että sen rakentamisesta ei koidu pysyviä haittavaikutuksia ympäristölle.

Nord Stream 2 AG -hankeyhtiö on sitoutunut läpinäkyvyyteen ja avoimeen dialogiin. Näiden tavoitteiden toteuttamiseksi hankeyhtiö on avannut verkkosivuston (<http://www.nord-stream2.com/>), jossa hanketietoja voidaan selvittää kattavasti ja jonka kautta hankeyhtiö vastaa kysymyksiin.

1.6 Pääkonsultit

Tämän Espoo-raportin, mukaan lukien kartaston kartat, valmisteli Ramboll ja Nord Stream 2 AG. Yhteenveto pääkonsulteista ja urakoitsijoista, jotka osallistuvat Espoo-raportin eri tutkimuksiin, kartoituksiin, mallinnuksiin ja arviointeihin, on esitetty taulukossa, ks. Taulukko1-1.

Taulukko1-1 Espoo-raporttia varten tehtyihin tutkimuksiin, kartoituksiin, mallinnuksiin ja arviointeihin osallistuneet yritykset/asiantuntijat.

Konsultti/urakoitsija	Työn laajuus	Alkuperämaa
Suunnittelu, Espoo-raportti		
Ramboll Group A/S	Espoo-raportti	Tanska
Frecom	Espoo-raportti (Venäjä)	Venäjä
Ramboll Finland	Suomen YVA	Suomi
Ramboll Sweden	Ruotsin ympäristötutkimus	Ruotsi
Ramboll Denmark	Tanskan YVA	Tanska
Institut für Angewandte Ökologie (IFAÖ)	Espoo-raportti (Saksa)	Saksa
Tekninen suunnittelu		
Saipem S.p.A.	Päärakennusurakoitsija	Italia
Sertifiointi		
Det Norske Veritas (DNV)	Hankkeen sertifiointi	Norja
Ympäristötutkimukset		
Danish Hydraulic Institute (DHI)	Merenpohjanäytteiden otto	Tanska
Eco Express Service	Maa- ja merikartoitukset	Venäjä
IFAÖ	Maa- ja merikartoitukset	Saksa
Luode Consulting Oy	Ympäristön nykytilan tutkimukset merellä	Suomi
Matemaattinen mallinnus		
DHI	Mallinnustutkimus	Tanska
Ympäristöarviointi		
Tanskan ympäristö- ja energiakeskus DCE	Merinisäkkäitä koskeva tutkimus	Tanska
Tanskan ympäristö- ja energiakeskus DCE	Kemialliset taisteluaineet	Tanska
Kemiallisen aseiden kieltosopimuksen instituutti (VERIFIN)	Kemialliset taisteluaineet	Suomi
Ympäristötutkimus Yrjölä Oy	Merinisäkkäät Suomen talousalueella	Suomi
Skepast & Puhkim OÜ	Rajat ylittävien vaikutusten arviointi, Viro	Viro
ARK-sukellus Rami Kokko	Kulttuuriperintökohteet Suomen talousalueella	Suomi
Anders Stigebrandt, Ancylus HB	Merenpohjan kartoitus	Ruotsi
Statens maritima museer (SMM)	Kulttuuriperintökohteet	Ruotsi

1.7 Raportin rakenne

Espoo-raportin rakenne on kehitetty Espoon sopimuksen liitteessä II esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Ei-tekniseen yhteenvetoon (NTS) on nähty paljon vaivaa, jotta suurelle yleisölle voitaisiin viestiä hankkeesta ja rajat ylittävistä vaikutuksista mahdollisimman tehokkaasti. Lisäksi on valmisteltu karttakirja, joka kattaa laajan kokoelman kartoja, joihin viitataan kauttaaltaan tässä raportissa.

Tässä raportissa on 20 lukua, ks. Taulukko1-2.

Taulukko1-2 Espoo-raportin rakenne.

Luku	Luvun nimi	Yhteenvedo
1	Johdanto	Antaa tietoa NSP2-hankkeesta, tämän Espoo-raportin päätavoitteista, NSP2:n historiasta, hankkeen kehittäjästä ja hankkeeseen osallistuvista pääkonsulteista.
2	Hankkeen perustelut	Antaa taustaa sille, miksi NSP2-kaasuputkea tarvitaan; perustelut pohjautuvat nykyisiin ennusteisiin, jotka osoittavat kasvavaa maakaasun ja putkilinjakapasiteetin tarvetta ja tarvetta huoltovarmuuden turvaamiselle
3	Säädöstausta	Kuvaa Itämeren putkilinjojen sääntelyjärjestelmää sekä siihen liittyviä kansainvälisiä yleissopimuksia ja EU:n direktiivejä, jotka ovat vaikuttaneet hankkeen kehittämiseen ja sen arvioinnissa käsiteltyihin ongelmiin.
4	Espoon menettely	Esittää Espoon sopimuksen vaatiman menettelyn sekä sen, kuinka eri vaiheet ovat edenneet ja tulevat etenemään suhteessa NSP2-hankkeeseen. Se korostaa etenkin, miten tämä Espoo-raportti sekä sitä ohjannut ja sitä edelleen seuraava kuulemismenettely suhteutuvat hankkeeseen ja hankkeen ympäristövaikutuksista kertomiseen.
5	Vaihtoehdot	Kuvailee ja vertailee korkealla tasolla hankkeelle harkittuja teknisiä ja putkilinjan reitin vaihtoehtoja sekä tilannetta, jossa hanketta ei toteutettaisi. Perustelee valittuja vaihtoehtoja.
6	Hankkeen kuvaus	Antaa tietoja NSP2-hankkeesta, kuten sen suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä maalla sekä meriympäristössä.
7	Menetelmät	Esittää Espoo-raportin valmisteluun sovelletut puitteet, kuten sen, kuinka kansallisissa YVA/ES-dokumenteissa olevia tietoja on analysoitu ja esitetty koko hanketta tarkastelevan ”yhteisen YVA:n” tuottamiseksi.
8	Ympäristövaikutusten määrittäminen	Perustuu hankkeen kuvauksessa määritettyjen, hankkeen läheisyydessä tai NSP2:lle mahdollisesti huomattavia vaikutuksia aiheuttavien tekijöiden tarkasteluun, joita on harkittava arvioinnissa.
9	Hankealueen nykyiset olosuhteet (ympäristön nykytila)	Kuvailee hankkeen vaikutusalueen fysikaalis-kemiallisen, biologisen ja sosioekonomisen ympäristön nykytilaa, johon verrattuna ympäristövaikutuksia voidaan arvioida.
10	Ympäristövaikutusten arviointi	Ennakoi ja arvioi NSP2:n rutiinitoiminnoista aiheutuvien ympäristövaikutusten määrää fysikaalis-kemiallisissa, biologisissa ja sosioekonomisissa vaikutuskohteissa, joita kuvaillaan luvussa 9.
11	Meristrategian suunnittelu	Määrittää tärkeimmät direktiivit, jotka liittyvät Itämeren aluesuunnitteluun; arvioi NSP2:n vaatimustenmukaisuusasteen näissä päämäärissä ja mahdollisuuksien mukaan myös tavoitteet, jotka halutaan saavuttaa.
12	Käytöstäpoisto	Antaa yleiskatsauksen käytettävissä olevista putkilinjan käytöstäpoiston skenaarioista putken käyttöiän lopussa, määrittää halutun vaihtoehdon ja antaa korkean tason arvion.
13	Riskien arviointi	Arvioi hankkeen rakennus- ja käyttövaiheiden aikana mahdollisesti sattuvien suunnittelemattomien tapahtumien vaikutuksia ja kuvailee Nord Stream 2 AG:n kehittämiä hätävalmius- ja reagointistrategioita näiden riskien ennakkoivaa hallitsemista varten.
14	Kumulatiiviset vaikutukset	Kuvailee ja arvioi mahdollisia lisä- tai synergistisiä vaikutuksia, joita voi syntyä NSP2-hankkeen ja muiden hankkeiden välisten interaktioiden tähden silloin, kun muut hankkeet limittyvät NSP2:n kanssa tilallisesti tai ajallisesti.
15	Rajat ylittävät vaikutukset	Tekee maakohtaisen yhteenvedon mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista, joita hankkeen toiminnoista voi syntyä.
16	Haittojen vähentäminen	Antaa kuvauksen lisätoimenpiteistä, joihin Nord Stream 2 AG sitoutuu ryhtymään vaikutusten arviointimenettelyssä tunnistettujen mahdollisten

Luku	Luvun nimi	Yhteenveto
		ympäristövaikutusten välttämiseksi tai vähentämiseksi (suunnitelmassa jo olevien vähennystoimenpiteiden lisäksi).
17	Ympäristönhallinta	Kuvailee NSP2:n kehittämää terveyden, turvallisuuden, ympäristön ja yhteiskunnan hallintajärjestelmää (HSES), jonka tarkoituksena on varmistaa, että järjestelmän riskit, mukaan lukien ympäristövaikutukset, tunnistetaan ja hallitaan ennakoivasti.
18	Ehdotettu ympäristönsuranta	Esittää ehdotetun NSP2:n seurantaohjelman, jolla pyritään varmistamaan, että asianmukaiset hallinta- ja vähennystoimenpiteet toteutetaan ja että arvio niiden merkittävydestä suhteessa tunnistettuihin ympäristövaikutuksiin on oikea.
19	Puutteelliset tiedot ja epävarmuudet	Tunnistaa alueet, joilla käytettävissä olevat tiedot olivat epätäydellisiä tai epätarkkoja, ja kuvailee kyseisten puutteiden ja epävarmuuksien seurauksia arviolle sekä sitä, kuinka ne käsitellään.
20	Lähteet	Luettelo lähteistä, joita käytetään annettujen tietojen tukena.

Raporttiin on liitetty seuraavat liitteet:

- Liite 1: Yhteenveto osapuolten esittämistä tärkeimmistä ongelmista ja siitä, kuinka ne on käsitelty;
- Liite 2: Luettelo hankealueella tunnistetuista suojelluista lajeista; lajeille on annettu yleiset sekä tieteelliset nimet;
- Liite 3: Yksityiskohtaisen mallin tulokset ja menetelmät, mukaan lukien sedimenttien leviämisen ja sedimentaation, vedenalaisen melun ja ilmanlaadun mallinnustulokset;
- Liite 4: Sedimenttien haitta-ainepitoisuudet putkikiljan reitillä.

2. HANKKEEN PERUSTELUT

Tässä osassa kuvataan Nord Stream 2 -hankkeen tarpeellisuutta ja perusteluja sekä osoitetaan, miksi hanke on välttämätön, jotta Euroopan unionille ja sen jäsenvaltioille voidaan varmistaa kaasun toimitusvarmuus.

Nord Stream 2 AG on tilannut Prognos AG:lta Euroopan kaasutasetta koskevan tutkimuksen, jonka perusteella voidaan ennakoida maakaasun kysyntää ja löytää mahdollisia lähteitä kysynnän kattamiseksi. Yllä mainittuun liittyen Prognos AG, joka laatii puolueettomia analyyseja ja ennusteita voidakseen antaa neuvoja Euroopan poliittisille päättäjille sekä liikemaailman ja yhteiskunnan päätöksentekijöille, sai tammikuussa 2017 valmiiksi tutkimuksen "Current Status and Perspectives of the European Gas Balance" (Euroopan kaasutaseen nykytila ja tulevaisuudennäkymät)^A.

Tämän osan ja Prognos AG:n tutkimuksen maantieteellinen tutkimusalue on 28 jäsenvaltiosta koostuva Euroopan unioni (EU-28) – sisältäen edelleen Yhdistyneen kuningaskunnan (Iso-Britannia). Yhdistyneen kuningaskunnan mahdollisella vetäytymisellä EU-28 -maista ("Brexit") ei olisi merkittävää vaikutusta maakaasutoimituksiin Yhdistyneen kuningaskunnan ja muiden EU-28 -jäsenvaltioiden tai Norjan välillä, koska Yhdistyneen kuningaskunnan maakaasun tuontitarve ja siten EU-28 -maiden kokonaistuonti eivät muuttuisi^B. Maantieteellistä aluetta laajennetaan seuraavassa analyysissä silloin, kun se on tarpeen EU-28 -maiden näkökulmasta, eli kun muut kuin EU-28 -jäsenvaltiot voivat tai ovat päättäneet tyydyttää kaasuntuontitarpeensa tuomalla sitä yksinomaan EU-28 -maista^C. Tätä käsitellään tarkemmin seuraavassa.

Ei olisi tarkoituksenmukaista kiinnittää huomiota vain niihin alueisiin, joita kaasuputki palvelee suoraan. EU:n sisäiset kaasumarkkinat ovat laajalti integroitunut, ja siihen vaikuttaa merkittävästi myös nesteytetyn maakaasun (LNG:n) maailmanmarkkinat.

On siis analysoitava koko Euroopan kaasutasetta, kun arvioidaan toimitusvarmuuden laajuutta. Ellei oteta huomioon riippuvuuksia toimituksien ja käytettävissä olevien lähteiden välillä, markkinoiden monimutkaisuutta ei käsitellä asianmukaisesti, eikä ennuste ole siten vaatimusten mukaisesti terveellä pohjalla. Erityisen tärkeää on kiinnittää huomiota maantieteelliseen alueeseen, kun jäljempänä esitettyjä tuloksia verrataan muihin tutkimuksiin, koska joidenkin tutkimusten kohteena ovat Euroopan OECD-maat, eikä EU-28 -maat. Suurin ero Euroopan OECD-maiden ja EU-28 -maiden välillä on se, että Euroopan OECD-maihin kuuluvat myös Norja (maakaasun tärkeä nettoviejä) ja Turkki (maakaasun tärkeä tuojia). On myös huomattava, että EU-28 -jäsenvaltiot Romania, Bulgaria, Kroatia, Latvia ja Liettua eivät kuulu Euroopan OECD-maihin. Tämän seurauksena määrällisissä taseissa on huomattavia eroja.

Tämän osan ennusteiden aikahorisontti kattaa yleensä vuodet 2020–2050 (analyysistä riippuen). Koska ennusteen kohde aika on pitkä ja aihe on monimutkainen – johon liittyy merkittäviä epävarmuustekijöitä – Prognos on analysoinut tutkimuksessaan yksityiskohtaisesti useita tutkimuksia, jotka koskevat kaasun tarvetta tulevaisuudessa^D.

Luvut ovat tässä asiakirjassa pyöristetty tasalukuihin tai ensimmäiseen desimaaliin, mikä voi aiheuttaa lieviä poikkeamia esitettyissä kokonaisluvuissa.

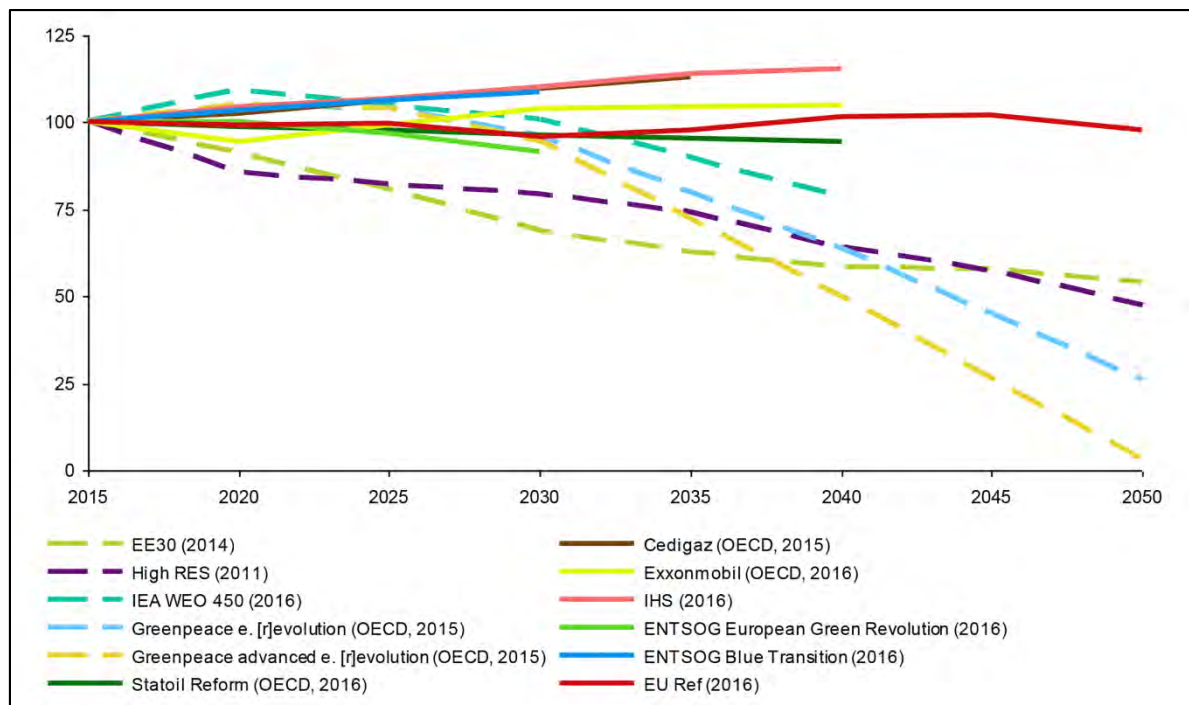
^A PrognosAG, Statusund Perspektiven der europäischen Gasbilanz (2017).

^B PrognosAG, Statusund Perspektiven der europäischen Gasbilanz (2017), s. 5.

^C PrognosAG, Statusund Perspektiven der europäischen Gasbilanz (2017), s. 29.

^D Ks. Prognos, Statusund Perspektiven der europäischen Gasbilanz (2017), s. 56ff.

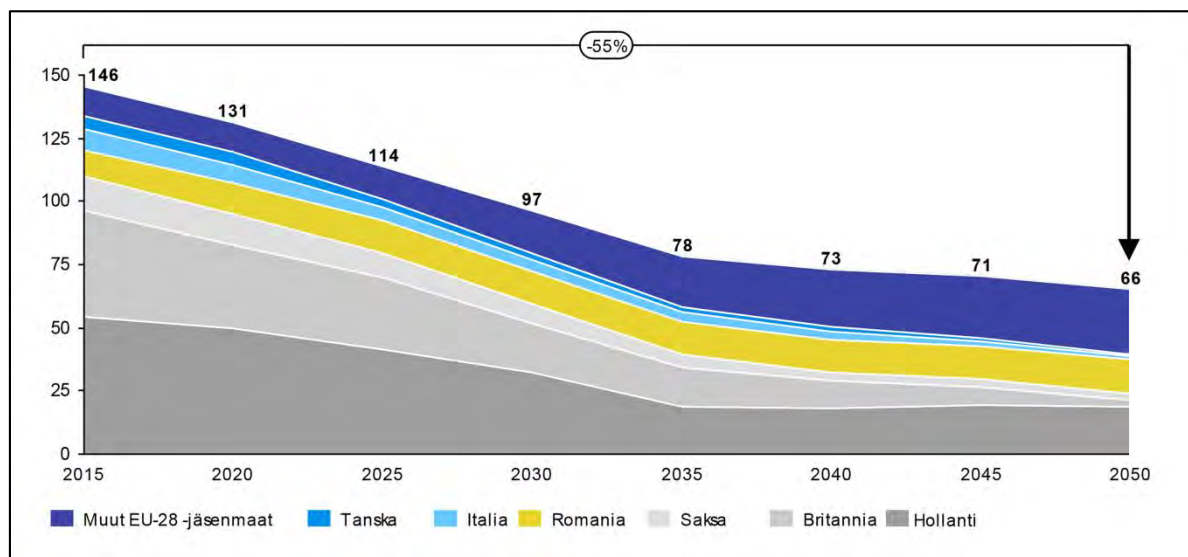
Seuraavassa on esitetty syyt, miksi Nord Stream 2 -putkilinjanhanke on olennaisen tärkeä, jotta kuluttajille voidaan toimittaa maakaasua turvallisesti, kustannustehokkaasti ja kestävästi. Prognos erottaa toisistaan niin kutsutut tavoite- ja viiteskenaariot. Tavoiteskenaarioissa pyritään yleensä täysin sähköistettyyn maailmaan, jossa energia tuotetaan aurinko- ja tuulivoimalla ja jossa fossiilisten polttoaineiden kysyntä laskee jyrkästi. Näin voidaan saavuttaa poliittisin perustein asetetut ilmastonsuojelutavoitteet, joissa ei kuitenkaan ole otettu huomioon niiden saavuttamisen todennäköisyyttä (ks. Kuva 2-1). Menettelytapojensa vuoksi ne eivät ole luotettavia tulevaisuuden toimitustarpeen ennustamisessa. Viiteskenaarioissa taas otetaan huomioon riski, että kunnianhimoisia tavoitteita ei noudateta.



Kuva 2-1 EU-28 -maiden ja Euroopan OECD-maiden maakaasun kysyntäskenaariot (indeksi 2015 = 100).

Jotta EU-28 -maiden energian toimitusvarmuus voidaan turvata maakaasulla erityisesti siinä tapauksessa, että kyseiset tavoitteet eivät täyty, keskipitkän ja pitkän aikavälin suunnittelun on perustuttava viiteskenaarioihin. Tämän vuoksi Prognosin analyysi perustuu EU:n viiteskenaarioon (2016), jonka lisäksi myös viimeaikainen kehitys otetaan huomioon. Prognos, jolla on kyseisen asian asiantuntemusta, pitää EU:n viiteskenaariota hyvänä lähtökohtana EU-28 -maiden energiantarpeen ja -tuotannon analysointiin, sillä sen ennuste perustuu parhaisiin käytäntöihin (tekniikan ja lainsäädännön näkökulmasta) ja se on hyvin läpinäkyvä. Prognos päätti kuitenkin, että EU:n viiteskenaariota on tarkistettava, jos tuotannosta on saatavissa uudempiä virallisia näkemyksiä, ja laajennettava niin, että EU-28 -maiden lukuihin sisällytetään myös arvio siitä, kuinka paljon Sveitsi ja Ukraina tuovat kaasua EU:n sisäisiltä kaasumarkkinoilta paremman kokonaiskuvan saamiseksi tulevaisuuden kaasuntuontitarpeesta.

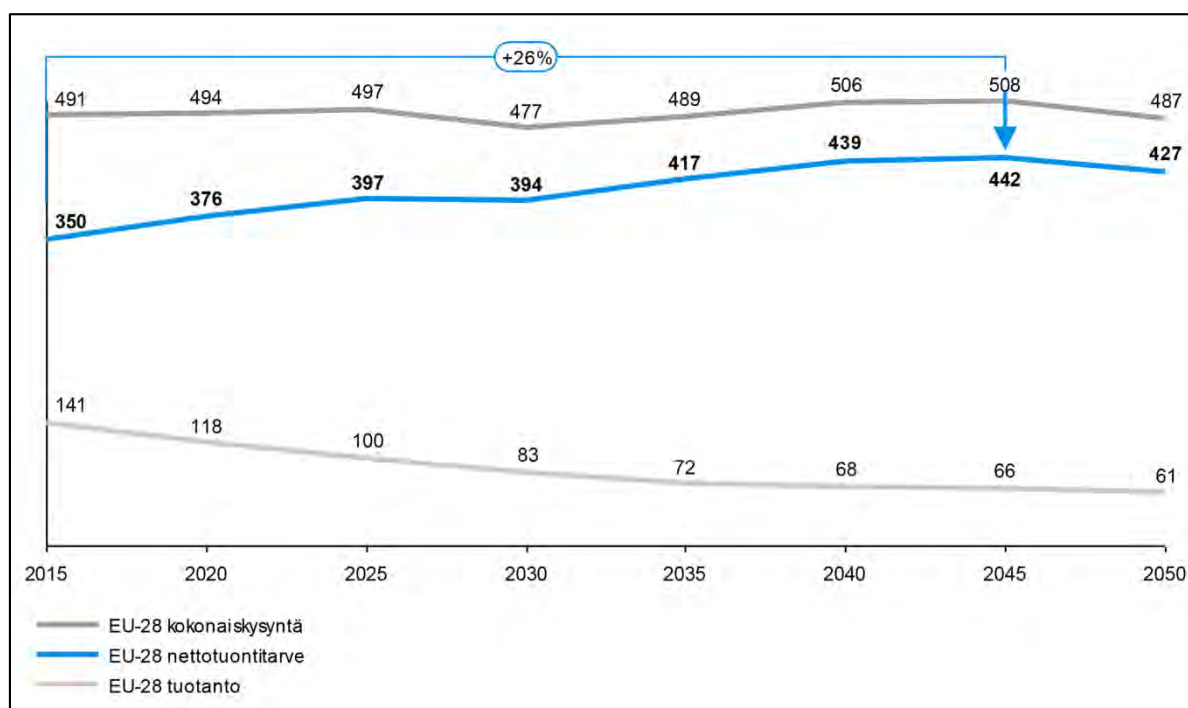
Kun otetaan huomioon Sveitsi ja Ukraina, jotka todennäköisesti tuovat noin 20 mrd. m³ maakaasua vuodessa EU:n sisäisiltä kaasumarkkinoilta vuodesta 2020 alkaen, EU-28 -maiden kaasun kysynnän ennakoita pöysyvän pääasiassa vakaana niin, että se on 494 mrd. m³ vuonna 2020, 477 mrd. m³ vuonna 2030 ja 487 mrd. m³ vuonna 2050. Samaan aikaan EU-28 maiden oman tuotannon ennakoita kuitenkin laskevan 55 % vuosien 2015 ja 2050 välisenä aikana (ks. Kuva 2-2).



Kuva 2-2 Prognosin laatimat EU-28 -maiden maakaasutuotantoa koskevat ennusteet, jotka perustuvat EU:n viiteskenaarioon vuodelta 2016 (mrd. m³).

Prognosin mukaan maakaasun tuotannon odotetaan laskevan arvioitua enemmän. Tämä johtuu Hollannin hallituksen äskettäisistä päätöksistä lisätä Groningenin kentän maakaasutuotannon rajoituksia sekä Saksan ja Iso-Britannian maakaasuntuotannon alhaisemmista ennusteista.

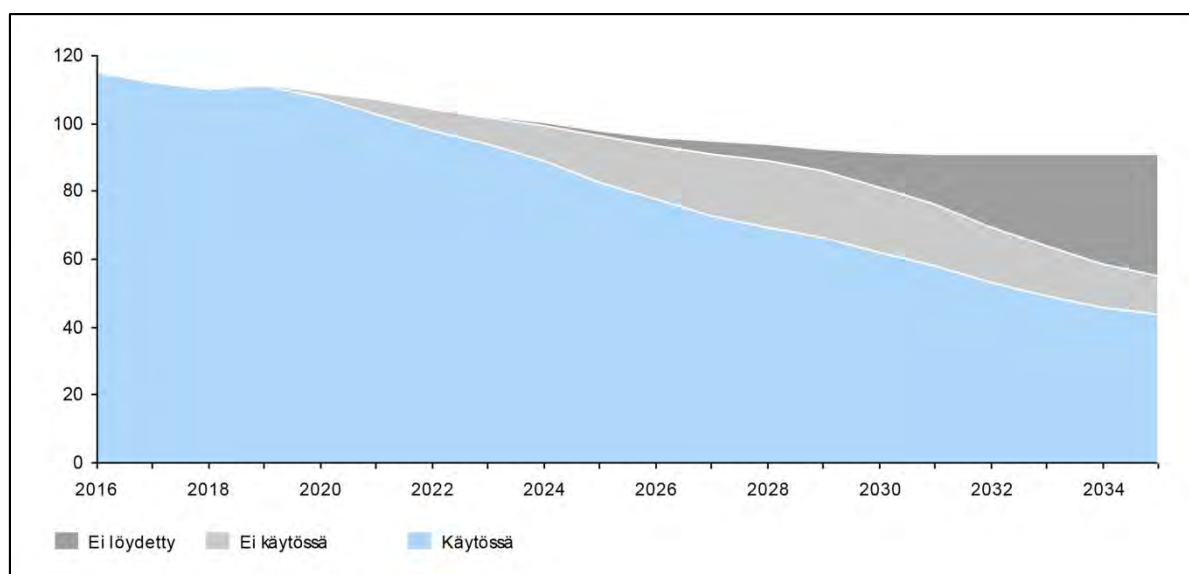
Tarkistusten jälkeen EU-28 -maiden oman tuotannon odotetaan vähenevän niin, että se on 118 mrd. m³ vuonna 2020, 83 mrd. m³ vuonna 2030 ja 61 mrd. m³ vuonna 2050 (ks.Kuva 2-3). Kysynnän tasainen kasvu ja tuotantomäärien voimakas lasku yhdessä johtavat jatkuvasti lisääntyvään EU-28 -maiden maakaasuntuonnin tarpeeseen, joka tulee olemaan 376 mrd. m³ vuonna 2020, 394 mrd. m³ vuonna 2030 ja 427 mrd. m³ vuonna 2050 (ks.Kuva 2-3).



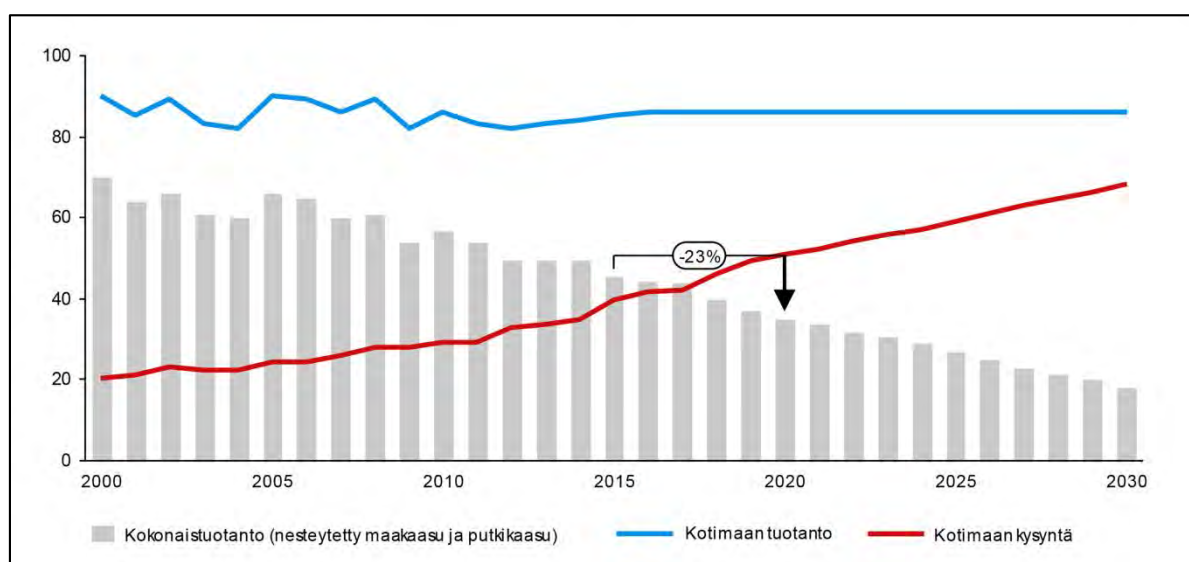
Kuva 2-3 EU-28 -maiden maakaasun kysyntä, tuotanto ja tuontitarve (mrd. m³).

Prognosin mukaan ilman Nord Stream 2 -hanketta tällaista maakaasun tuontitarvetta ei voida varmuudella täyttää (eli turvata energian toimitusvarmuutta), ellei näitä vajeita voida korvata putkikaasulla. Nesteytetyn maakaasun maailmanmarkkinoilla tapahtuu huomattavaa vaihtelua, minkä vuoksi se ei ole luotettava vaihtoehto mahdollisten vajeiden täyttämiseksi. Näin ollen hanke on välttämätöntä toteuttaa, jotta toimituksia koskeva epävarmuus voidaan eliminoida ja luoda kilpailutilanne, joka takaa edulliset kaasutoimitukset.

Putkikaasu: Tuontitarpeen täyttämiseksi EU-28 -maiden käytettävissä on putkikaasua ja LNG:nä tuotua maakaasua. Putkikaasun osalta voidaan kuitenkin todeta, että Venäjää lukuun ottamatta, kaikkien EU:n sisäisille kaasumarkkinoille maakaasua nykyään toimittavien maiden (Norja, Algeria ja Libya) toimitusten ennustetaan vähenevän tulevien tuotantorajoitusten ja/tai kotimaisen kulutuksen kasvun vuoksi (ks. Kuva 2-4 ja Kuva 2-5).



Kuva 2-4 Norjan ennustettu maakaasutuotanto (mrd. m³).



Kuva 2-5 Ennuste Algerian maakaasutaseesta (mrd. m³).

Venäjällä sitä vastoin on maailman suurimmat todennetut maakaasuvarannot ja laaja tuotantokapasiteetti, joka kattaa sekä kotimaan kysynnän että vientikysynnän EU-28 -maihiin ja muihin maihin (ks. Kuva 2-6).



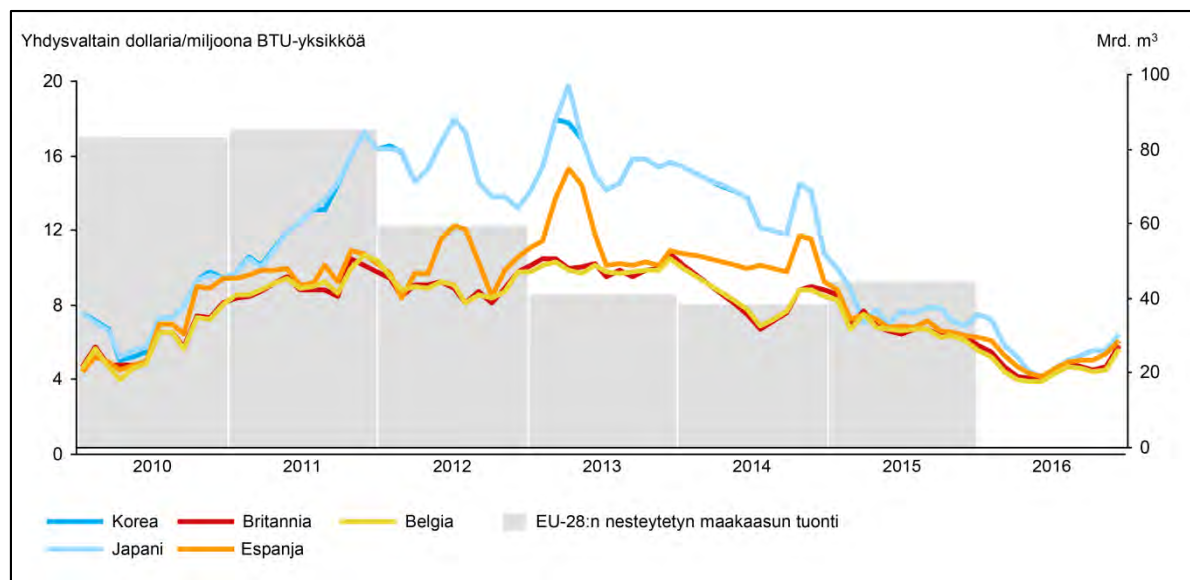
Kuva 2-6 Maailman maakaasuvarantojen jakautuminen (biljoonaa m³).

Kaasua toimitetaan tällä hetkellä luotettavasti EU:n sisäisille kaasumarkkinoille Nord Stream (1) - kaasuputken ja Jamal-Eurooppa -kaasuputken kautta, samoin kuin toimituksilla Venäjältä Baltian maihin (Viro, Latvia, Liettua) ja Suomeen. Keskisen käytävän Ukrainan kautta kulkevan osan kaasunsiirtokapasiteettia voidaan kuitenkin käyttää kestävästi vain 30 miljardia kuutiometriä vuodessa. Tämä siirtokapasiteetti on käytettävissä ainoastaan siinä tapauksessa, mikäli Euroopan jälleenrakennus- ja kehityspankin/Euroopan investointipankin hätälainoilla rahoitetut, tarvittavat kunnostustyöt toteutetaan. Tämän siirtokapasiteetin pitkäaikainen varmistaminen edellyttää kuitenkin tulevaisuudessa huomattavia huolto- ja kunnostustoimenpiteitä, joita ei ainakaan viime vuosina ole toteutettu. Itse asiassa käyttäjä on jatkuvasti laiminlyönyt suunnitellun investointiohjelman täysimittaisen toteuttamista.

Kaasunsiirtojärjestelmän huonon kunnon vuoksi häiriötilanteita on kymmenen kertaa enemmän kuin Euroopan tasolla keskimäärin. Tilanteen voidaan olettaa pahenevan entisestään vuonna 2020, jolloin putkilinjat ovat olleet käytössä jo neljäkymmentä ja joissain tapauksissa jopa viisikymmentä vuotta. Lisäksi Nadya Pur Tazin alueen kaasutuotannon ehtymistä korvataan kauempana luoteessa sijaitsevan Jamalin alueen kaasuntuotannolla. Seurauksena on, että kysyntävaajetta ei voida luotettavasti kattaa putkikaasulla, jotka turvaavat kaasutoimitukset tulevaisuudessa.

Uusista lähde-alueista (Azerbaidžan, Turkmenistan, Israel, Irak ja Iran) EU:n sisäisille kaasumarkkinoille mahdollisesti tulevat putkikaasutoimitukset ovat selkeästi rajallisia. Azerbaidžanista tulevan kaasun määrä voi hieman kasvaa rakenteilla olevan, suunnittelukapasiteetiltaan 10 miljardia kuutiometriä vuodessa siirtävän uuden TAP/TANAP-putkilinjahankkeen ansiosta, mutta muuten EU:n sisäisille kaasumarkkinoille ei voida odottaa saatavan lisää putkikaasua. Näiltä toimittajilta ei ole lähitulevaisuudessa odotettavissa lisää tuontia.

Nesteytetty maakaasu (LNG): Nesteytetyn maakaasun maailmanmarkkinoilta voidaan tulevaisuudessa tuoda mahdollisesti huomattavia määriä lisää maakaasua EU-28 -maiden tuontitarpeen tyydyttämiseksi. Koska ala on suhdanneherkkä (ks. Kuva 2-7), ei nesteytetyllä maakaasulla voida luotettavasti varmistaa maakaasun tarvetta. Nesteytetyn maakaasun markkinoita koskevia luotettavia keskipitkän ja pitkän aikavälin ennusteita on näin ollen vaikea tehdä.



Kuva 2-7 Nesteytetyn maakaasun maahantuontihintojen kehitys (Yhdysvaltain dollari/miljoona BTU-yksikköä) ja EU-28 maiden nesteytetyn maakaasun tuonti (mrd. m³).

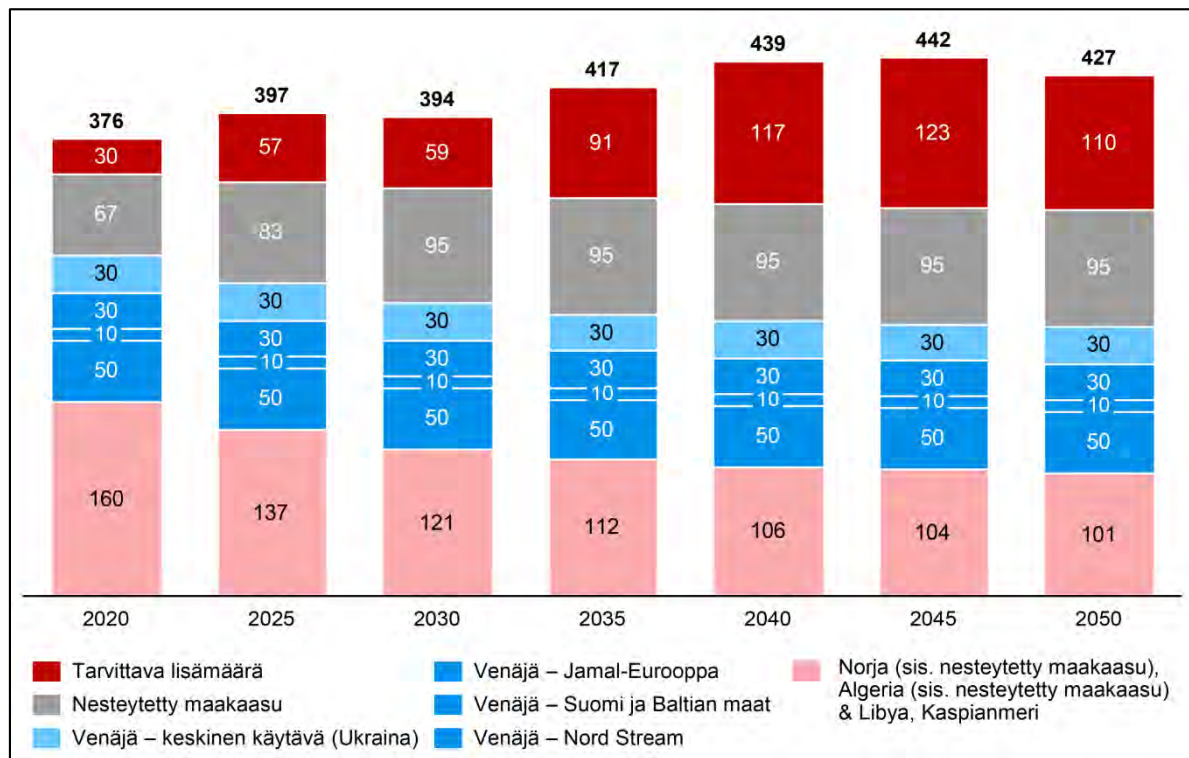
Lisäksi Prognosin tutkimuksessa^E ja useissa muissa saatavilla olevissa tutkimuksissa^F oletetaan, että nesteytetyn maakaasun kysyntä ylittää tarjonnan 2020-luvun alkupuolella. Siten riittävien määrien toimitukset Eurooppaan eivät ole taattuja, mikä johtaa lisääntyvään hintakilpailuun. Tämän vuoksi maakaasun tuonti EU:n sisäisille kaasumarkkinoille nesteytettynä maakaasuna ei ole luotettava toimitusvaihtoehto. Saatavissa olevien LNG-skenaarioiden perusteella nesteytetyn maakaasun tuonnin odotetaan olevan keskimäärin 67 mrd. m³ vuonna 2020 ja 95 mrd. m³ vuonna 2030. Tätä tarkastellaan seuraavassa.

Ellei Nord Stream 2 -hanke toteudu, seurauksena on tuontivaje. Tuontivaje kasvaa niin, että se on 30 mrd. m³ vuonna 2020, 59 mrd. m³ vuonna 2030 ja 110 mrd. m³ vuonna 2050 (ks. Kuva 8). Rakentamalla Nord Stream 2 -putkilinja tämä tuontivaje voidaan täyttää vuodesta 2020 eteenpäin. Putkilinjan rakentaminen lisää Venäjän kapasiteettia kuljettaa maakaasua kestävästi EU:n sisäisille kaasumarkkinoille, jolloin voidaan välttää lisäriippuvuus vaihtelevasti saatavilla olevasta nesteytetystä maakaasusta. Nord Stream 2 -putkilinjan suunniteltu vuosikapasiteetti on 55 mrd. m³ ^G, joka riittää korvaamaan tuontivajeen vuodesta 2020 eteenpäin. Näin ollen maakaasun toimitusvarmuus voidaan turvata.

^E Prognos, Statusund Perspektiven der europäischen Gasbilanz, s. 69.

^F Ks. esimerkiksi Royal Dutch Shell plc., LNG Outlook (2017), s. 13; The Boston Consulting Group, A Challenging Supply-Demand Outlook for LNG Producers (2016), s. 8.

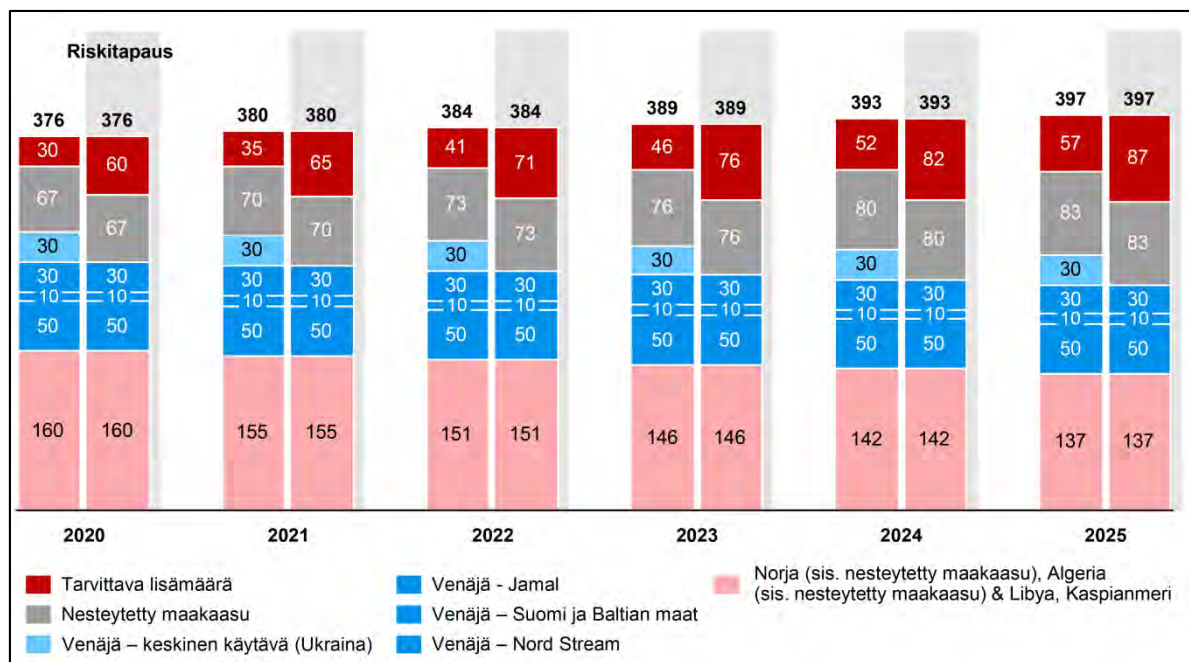
^G Kuva 2-8 Nord Stream 2-hankkeen suunniteltuun vuosikapasiteettiin (55 mrd. m³ vuodessa) on sovellettu 90 %:n tyypillistä käyttöastetta, jolloin keskimääräinen vuosittainen volyymi on 50 mrd. m³.



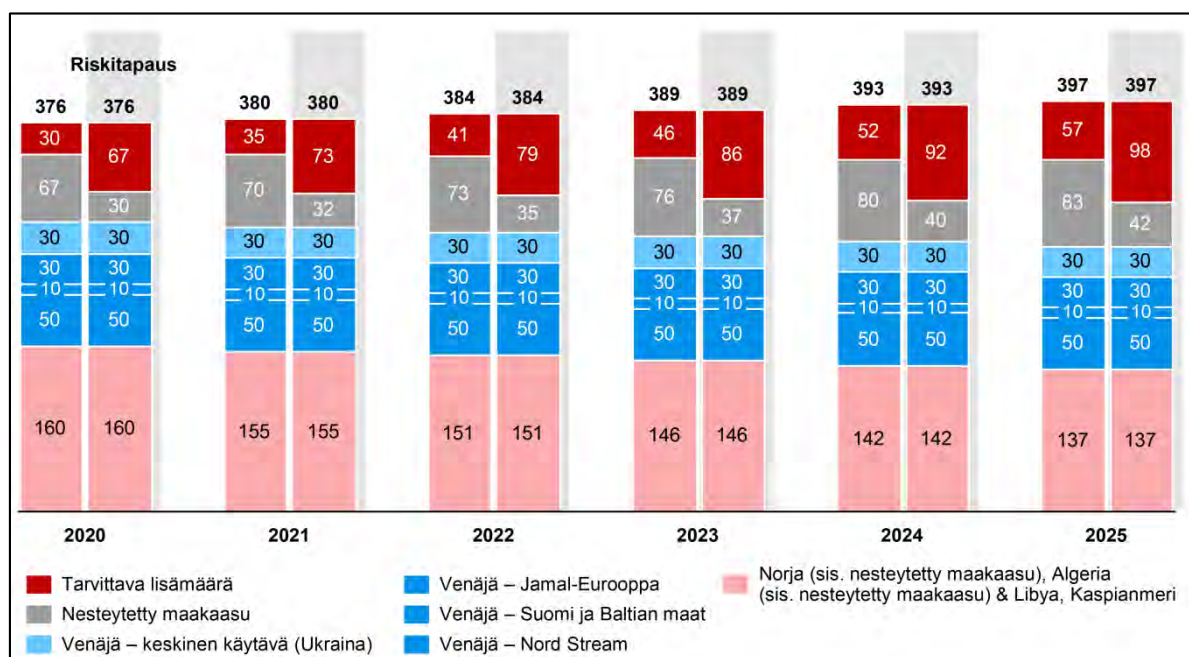
Kuva 2-8 EU-28 -maiden ennakoitu tuontivaje keskimääräisillä nesteytetyn maakaasun toimituksilla ja Ukrainan kautta tapahtuvalla kaasunsiirrolla, jossa siirrettävän kaasun määrä on 30 mrd. m³ vuodessa (viitetapaus) (mrd. m³). Venäjän toimituksia koskevat luvut kaaviossa on esitetty samassa järjestyksessä kuin kuvatekstissä.

Erilaisia ennusteita on paljon ja ne ovat monimutkaisia, joten on mahdollista, että muista tutkimuksista saadaan erilaisia tuloksia. Ne eivät kuitenkaan kykene todistamaan, että EU:n toimitusvarmuus tulevaisuudessa voitaisiin taata ilman Nord Stream 2 -putkilinjaa. Päinvastoin, on olemassa muita riskitekijöitä, jotka voivat olla vieläkin vakavampi uhka toimitusvarmuudelle. Nord Stream 2 -putkilinja voi auttaa turvaamaan toimitusvarmuuden erityisesti silloin, kun kyse on mahdollisiin kuljetuksiin, toimituksiin ja kysyntään liittyvistä riskeistä.

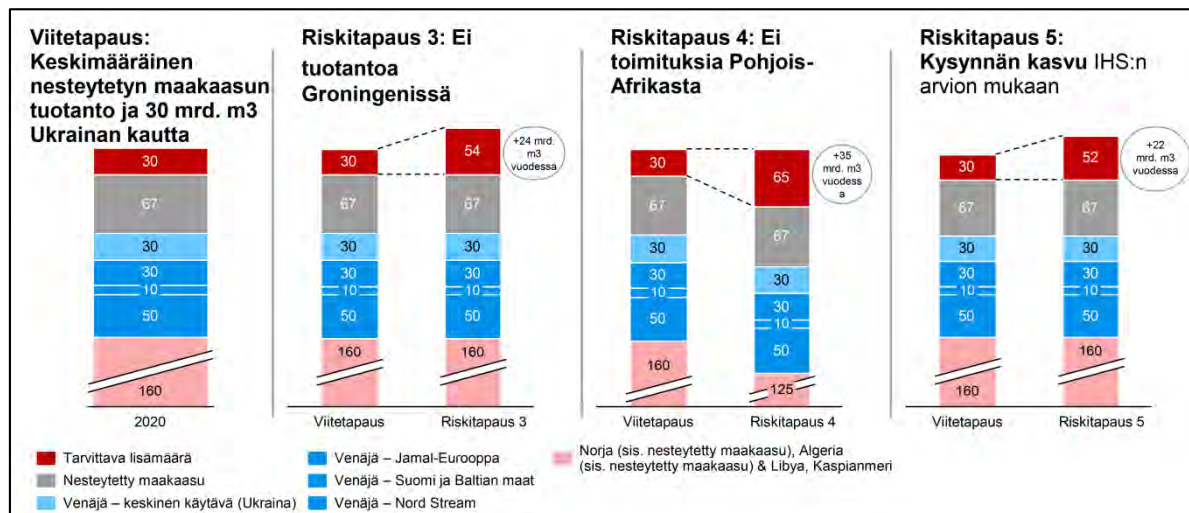
Huomattavimmat riskitekijät ovat Ukrainan kautta tapahtuvan kaasunsiirron pysähtyminen kokonaan joko kaupallisista tai lainsäädännöllisistä syistä (ks. Kuva 2-9) tai nesteytetyn maakaasun toimitusten pieneneminen LNG:n kiristyneen markkinatilanteen vuoksi (ks. Kuva 2-10). Lisäksi kysyntään tai tarjontaan liittyvät riskit voivat olla Prognosin arvioita suurempia. Tällaisia riskejä ovat esimerkiksi Groningenin kaasukentän tuotannon pysähtyminen kokonaan tai Pohjois-Afrikan tuonnin loppuminen, jotka vaarantaisivat EU-28-maiden maakaasun toimitusvarmuuden (ks. Kuva 2-11).



Kuva 2-9 EU-28- maita koskeva riskitapaus 1: Ukrainan kautta toimitetaan 0 mrd. m³ kaasua vuodessa (mrd. m³).



Kuva 2-10 EU-28- maita koskeva riskitapaus 2: EU-28 -maat tuovat minimimäärän nesteytettyä maakaasua (mrd. m³).

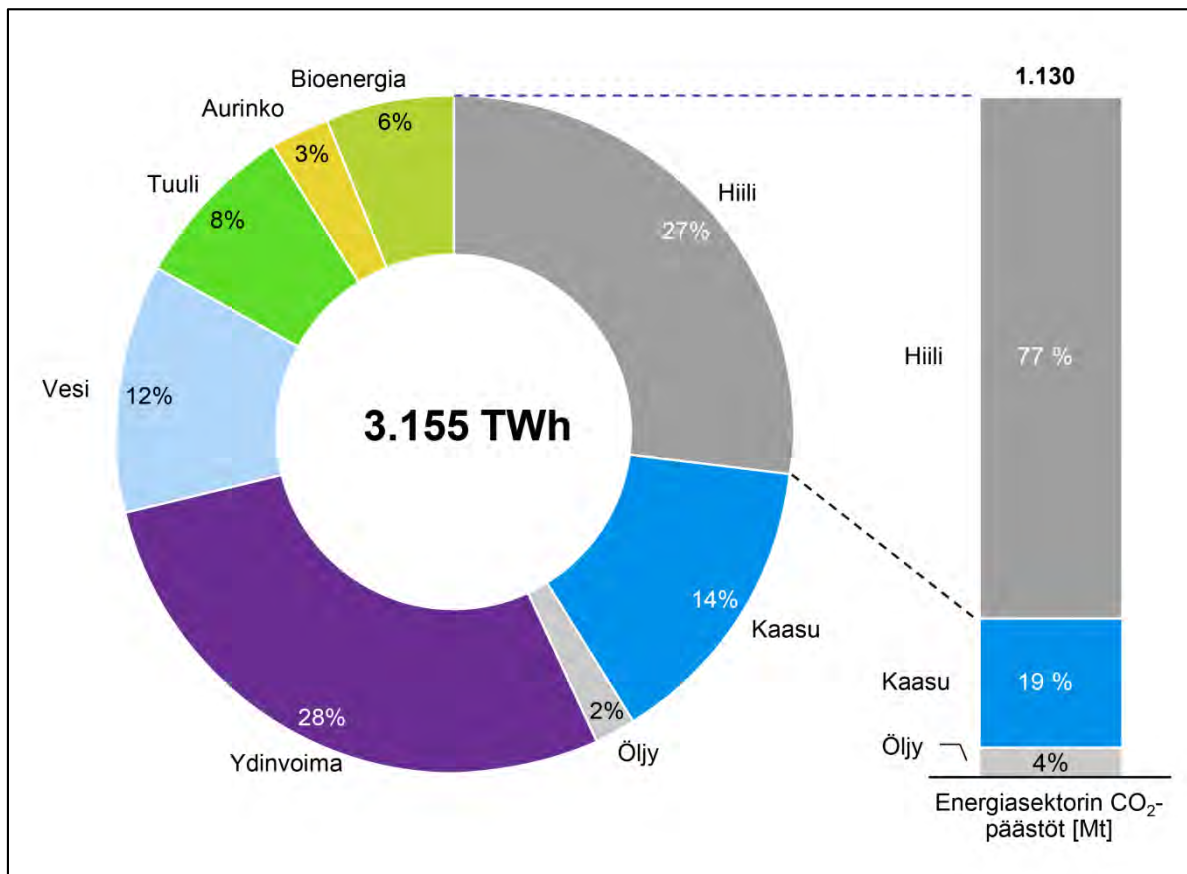


Kuva 2-11 EU-28 -maita koskevia muita riskitapauksia: Ei toimituksia Groningenin kentältä Alankomaista tai Pohjois-Afrikasta tai maakaasun kysynnän kasvu (mrd. m³).

Nord Stream 2 -putkilinja lisää painetta kilpailulle maakaasun toimituksissa eri maista EU:n sisäisille kaasumarkkinoille. Tämä johtaa siihen, että loppukäyttäjien maksamat kaasun markkinahinnat laskevat ja energian toimitukset halpenevat. Nord Stream 2 -putkilinjan päätepisteiden jälkeisen jakeluverkoston infrastruktuurin rakentaminen edistää edelleen EU:n sisäisten maakaasumarkkinoiden integroitumista.

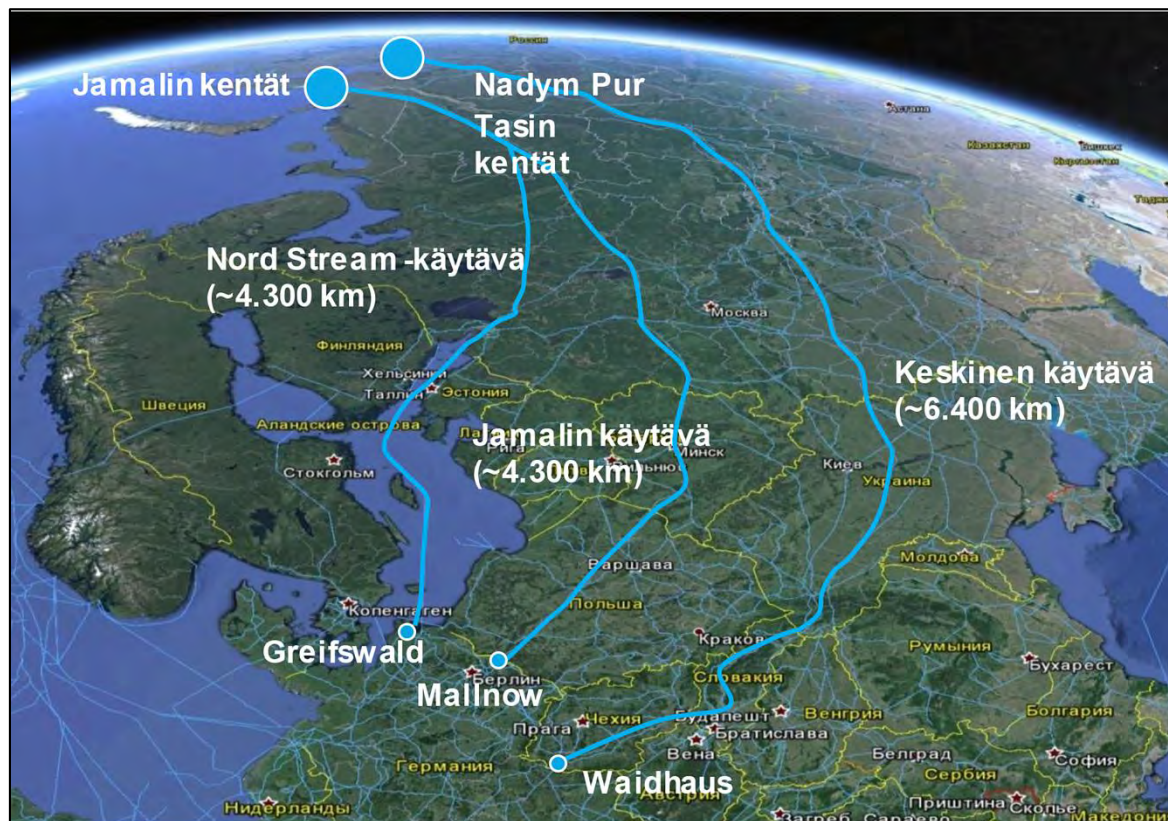
Ehdotettu hanke edistää ympäristöystävällistä energiatarjontaa. Tämä koskee maakaasua fossiilisena polttoaineena ja sen yleistä merkitystä energialähteiden joukossa, mutta myös itse hanketta.

Maakaasua käytetään polttoaineena EU-28 -maissa erilaisissa sovelluksissa lämmityksessä, sähköntuotannossa, teollisuudessa ja liikenteessä (ks. Kuva 2-12). Maakaasu on vähiten kasvihuonekaasuja ja muita poltosta aiheutuvia päästöjä (esimerkiksi hiukkaspäästöjä) tuottava fossiilinen polttoaine erityisesti kivihiileen ja öljyyn verrattuna. Sitä voidaan käyttää sekä siirtymävaiheen energialähteenä, joka mahdollistaa uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisen, että varaenergiälähteenä, jolla taataan energian yleinen toimitusvarmuus. Näin ollen maakaasulla on välivaiheen energialähteenä mahdollisuus tukea ja edistää siirtymistä kohti vähähiilistä taloutta, ja sillä on tulevana vuosikymmeninä edelleen tärkeä rooli EU-28 -maiden energiatuotannossa. Maakaasua käyttämällä on mahdollista saavuttaa Pariisin ilmastopöytäkirjassa vuonna 2016 asetetut kunnianhimoiset tavoitteet vaarantamatta kuitenkaan energian yleistä toimitusvarmuutta.



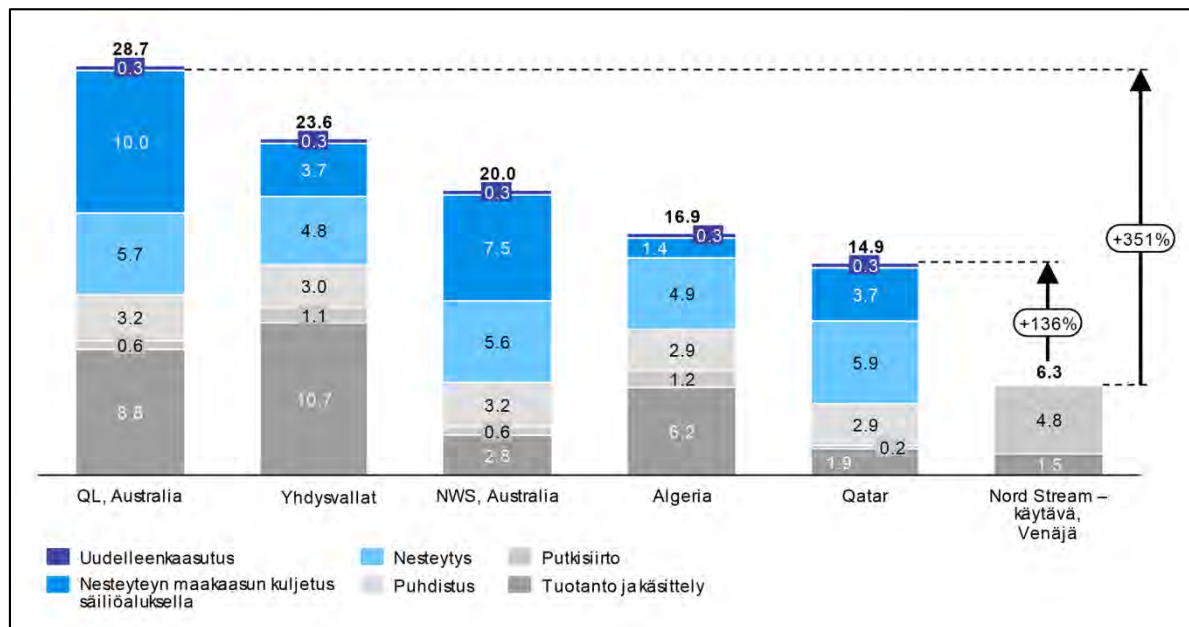
Kuva 2-12 EU-28 -maiden sähköntuotanto vuonna 2014 energialähteen mukaan (TWh, %) ja vastaavat tuotannon CO₂ -päästöt (Mt, %).

Ympäristön näkökulmasta tarkasteltuna Nord Stream 2 -putkilinjalla, jossa yhdistyvät edistysellinen tekninen suunnittelu ja huomattavasti lyhyempi reitti Venäjän tuotantokentiltä EU:n sisäisille kaasumarkkinoille (ks.Kuva 2-13), on myös ympäristö- ja ilmastovaikutusten kannalta merkittäviä etuja.



Kuva 2-13 Yleiskuva Venäjän kaasukentistä ja EU-maihin johtavista putkilinjoista (kaavio).

Edut ovat ilmeisiä, jos vertailukohteeksi otetaan venäläisen kaasun toimittaminen EU-28 -maille Jamal Eurooppa -kaasuputken ja keskisen käytävän kautta, sekä myös verrattuna tärkeisiin nesteytetyn maakaasun toimitusvaihtoehtoihin (Algeria, Australia, Qatar ja Yhdysvallat). EU-28 maiden tuontivajetta voidaan korvata merkittävästi Nord Stream -käytävän kautta toimitetulla venäläisellä maakaasulla, jolla on pienin hiilijalanjälki. Nord Stream -käytävän kautta EU:n kaasumarkkinoille tulevan maakaasun hiilijalanjälkeen verrattuna vaihtoehtoisten venäläisten putkilinjareittien hiilijalanjälki on vähintään 46 % suurempi ja nesteytetyn maakaasun vaihtoehtojen hiilijalanjälki vähintään 131 % suurempi (ks. Kuva 2-14).



Kuva 2-14 Nord Stream -käytävän kautta EU-28 -maille toimitettavan venäläisen kaasun ja eri lähteistä toimitettavan nesteytetyn maakaasun hiilijalanjälki (gCO₂e/MJ).

Maakaasu pysyy jatkossakin EU-28 -maiden energiansaannin perustana ohittaen hiilen ja öljyn, sekä vähentäen kasvihuonekaasupäästöjä. Koska EU-28 -maiden maakaasun kysyntä on enimmäkseen vakaata, mutta niiden kaasuntuotanto laskee nopeasti, tarvitaan vaihtoehtoinen kaasutoimitusten lähde, jotta tuleva jo vuodesta 2020 alkava maakaasun tuontivaje saadaan katettua. Nord Stream 2-hankkeen huippunykyaikainen kaasunsiirtojärjestelmä auttaa kattamaan EU-28 -maiden tulevan tuontivajeen vuodesta 2020 alkaen ja parantaa samalla EU:n kaasutoimitusten luotettavuutta, taloudellisuutta, kestävyyttä, tehokkuutta ja kuluttajaystävällisyyttä.

3. SÄÄDÖSTAUSTA

3.1 Johdanto

Seuraavissa osioissa tiivistetään keskeisten kansainvälisten sopimusten ja direktiivien vaatimukset, jotka ovat hankkeen kannalta olennaisia. Putkilinjan kauttakulkumaiden (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa) kansallisen lainsäädännön vaatimukset on esitetty kunkin maan maakohtaisissa ympäristövaikutusten arviointiraporteissa.

3.2 Itämeren putkia koskevat yleiset säännökset

NSP2:n suunniteltu reitti kulkee Itämeren ympäröivän viiden valtion (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa) aluevesien tai talousvyöhykkeen läpi. Putken rantautumispaikat ovat Venäjällä ja Saksassa.

Hankkeen vaatimat kansalliset luvat aiheuttajavaltioissa ja niiden säädöspäätös on esitetty Taulukko 3-1.

Taulukko 3-1 Lista tarvittavista luvista ja niiden säädöspäätösten perustasta.

Lista tarvittavista luvista ja niiden säädöspäätösten perustasta	
Venäjä	<p>Rakentamisen luvat:</p> <p>Kaksi pääasiallista lupaa putkilinjan rakentamiseen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Maanpäällisen osuuden rakentamislupa (Venäjän maankäytön suunnittelulaki, artikla 51, annettu 6.2.2012 (päättös nro 91); 2) Lupa putkenlaskulle (merenalaisen osuuden rakentamislupa), Laki 155-FZ, artikla 16 (13.7.1988) laki 187-FZ, artikla 22 (30.11.1995), hallituksen päätös nro 68 26.1.2000, hallituksen päätös nro 417 9.6.2010 ja luonnonvaraministeriön määräys nro 202 29.6.2012). <p>Putkilinjan käytön edellyttämät luvat:</p> <p>Kaksi pääasiallista putkilinjan käyttämisen vaatimaa lupaa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Käyttölupa (Venäjän maankäytön suunnittelulaki, artikla 55, hallituksen päätös nro 92 6.2.2012); 2) Vaarallisen toiminnan harjoittamislupa (Ympäristö-, teknologia- ja ydinvoimavirasto), laki 116-FZ artikla 9 21.7.1997, Laki 99-FZ artikla 12 4.5.2011, hallituksen päätös 492 10.6.2013, Rostekhnadzor-asetus nro 305, 11.8.2015.
Suomi	<p>Lupa talousvyöhykkeelle rakentamiseen ja talousvyöhykkeen käyttämiseen</p> <p>Valtioneuvoston suostumus putkilinjan rakentamiselle Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain 1058/2004 mukaisesti.</p> <p>Rakentamis- ja käyttölupa</p> <p>Vesilain 587/2011 mukainen lupa rakentamiselle, ammusten raivaukselle, käytölle, huollolle ja korjauksille.</p>
Ruotsi	<p>Rakentamis- ja käyttölupa</p> <p>Lupa putkilinjan rakentamiseen mannerjalustalain 1966:314 mukaisesti</p>
Tanska	<p>Rakentamislupa</p> <p>Lupa Nord Stream 2 putkilinjan osan sijoittamiselle Tanskan vesialueelle mannerjalustalain, putkilinjojen asentamista koskevan määräyksen 361/2006 sekä merellä tapahtuvien hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista annetun määräyksen 1419/2015 mukaisesti.</p> <p>Luvat toiminnalle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lupa käyttää putkilinjan osaa A (länsi) Tanskan aluevesillä ja Tanskan mannerjalustalla mannerjalustalain ja putkilinjojen asentamista koskevan määräyksen 361/2006 mukaisesti; 2) Lupa käyttää putkilinjan osaa B (itä) Tanskan aluevesillä ja Tanskan mannerjalustalla mannerjalustalain ja putkilinjojen asentamista koskevan määräyksen 361/2006 mukaisesti.
Saksa	<p>Kaavoitus</p> <p>Kaavahyväksyntä rakentamiseen aluevesille ja ranta-alueelle energiatalouslain (EnWG)</p>

Lista tarvittavista luvista ja niiden säädösperustasta	
	pykälän 43 mukaisesti Rakentamisen ja käytön luvat Kaksi lupaa talousvyöhykkeelle rakentamiseen kaivoslain (BBergG) mukaisesti: 1) Kaivosviranomaisen lupa (Stralsund) kaivoslain pykälän 133 1 momentin mukaisesti; 2) Saksan merenkululaitoksen lupa kaivoslain pykälän 133 2 momentin mukaisesti.

YK:n merioikeusyleissopimuksen (UNCLOS) /1/ 79 artiklassa todetaan, että kaikilla valtioilla on oikeus laskea merenalaisia kaapeleita ja putkistoja rantavaltioiden mannerjalustalle ja että putkistojen kulkureitin määrittämiseen tarvitaan rantavaltion hyväksyminen. Hankkeen kehittäjän on sen vuoksi tehtävä erilaisia kansallisia lupahakemuksia maakohtaisia lupia varten niiltä valtioilta, joiden aluevesien läpi putken suunnitellaan kulkevan.

Laaja ympäristövaikutusten arviointi muodostaa tärkeän osan suuren maakaasuputkijärjestelmän rakentamista ja käyttöä koskevasta lupaprosessista. Unionin jäsenmaat ovat sitoutuneet noudattamaan EU:n ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) annettua direktiiviä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2011/92/EU tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista; tästä lähtien YVA-direktiivi) /12/ ja tarvittaessa Espoon sopimusta (Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva yleissopimus 1991 /13/, jäljempänä Espoon sopimus). Venäjällä on oma ympäristövaikutusten arviointia koskeva lainsäädäntönsä, eikä se ole vielä ratifioinut Espoon sopimusta. Itämeren aluevesien ja talousvyöhykkeiden YVA-menettelyt eroavat toisistaan yksityiskohdiltaan. Hankkeen YVA-menettelyjen on sen vuoksi seurattava maiden asettamia standardeja. Kansallisiin YVA-raportteihin ja ympäristötutkimuksiin sisältyvistä rajat ylittävistä vaikutuksista on tehtävä yhteenveto Espoo-raportin asiakirjoissa.

Niiltä rannikkovaltioilta, joiden aluevesien tai talousvyöhykkeiden läpi putki kulkee, saatu hyväksyntä perustuu kansallisiin lakeihin, joilla säädellään esimerkiksi YVA-menettelyjä, vedenkäyttöä, talousvyöhykkeitä, mannerjalustaa ja energiankäyttöä kussakin maassa. YVA-menettelyn aikana ylläpidettävät standardit määritellään myös vastaavassa kansallisessa lainsäädännössä.

3.3 EU:n YVA-direktiivi ja Espoon sopimus

Espoon sopimus /13/) pyrkii ehkäisemään, lieventämään ja seuraamaan ympäristöhaittoja varmistamalla, että rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia harkitaan tarkoin, ennen kuin kukin valtio tekee ehdotetusta hankkeesta lopullisen päätöksensä. Espoon sopimuksen päävaatimuksena on lisäksi tunnistaa mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset ja tiedottaa niistä sidosryhmille vaikutusarvioinnin avulla, jotta näiden ryhmien kommentteja voidaan harkita ennen lupien myöntämistä.

EU on ratifioinut Espoon sopimuksen, joten sopimus on integroitu EU:n oikeusjärjestykseen ja on ensisijainen Rooman sopimuksen (Treaty on the Functioning of the European Union) perusteella johdettuun oikeuteen nähden. EU:n säädökset on sen vuoksi tulkittava Espoon sopimuksen mukaan.

Sopimuksen artikla 2 asettaa säännöt YVA-menettelyn toteuttamiselle koskien toimintoja, jotka sijaitsevat aiheuttajaosapuoleksi määritetyn sopimuspuolen alueella ja jotka todennäköisesti aiheuttavat rajat ylittäviä vaikutuksia toisen, kohdeosapuoleksi määritetyn valtion alueella /13/.

Suurten rajat ylittävien hankkeiden YVA-menettelyssä on seitsemän päävaihetta /16/:

1. ilmoittaminen;
2. YVA-tietojen aiheiden sisällön ja laajuuden määrittäminen – rajausta;

3. kehittäjän suorittama YVA-tietojen/raportin valmistelu;
4. yleisön osallistuminen, tiedottaminen ja kuuleminen;
5. asianosaisten sopimusosapuolien kuuleminen;
6. kerättyjen tietojen tutkiminen ja lopullinen päätös;
7. lopullisesta päätöksestä tiedottaminen.

NSP2-hankkeessa vaiheet yksi ja kaksi suoritettiin vuonna 2012 ja 2013 (Nord Stream AG) ja vaihe kolme vuosina 2015 ja 2016 (Nord Stream 2 AG). Vaihe neljä suoritetaan lähettämällä Espoo-raportti Itämeren valtioille tiedottamis- ja kuulemistarkoituksessa.

Espoon sopimuksen liitteen II ja YVA-direktiivin liitteen IV mukaan YVA-tietojen on sisällettävä vähintään /16/:

- ehdotetun hankkeen kuvaus ja tarkoitus
- tarvittaessa kuvaus kohtuullisista vaihtoehtoista (esim. sijainti, teknologia jne.) ja nollavaihtoehto
- kuvaus ympäristöstä, johon ehdotetulla hankkeella ja sen vaihtoehtoilla on todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia
- kuvaus ehdotetun hankkeen ja sen vaihtoehtojen mahdollisesta ympäristövaikutuksesta ja arvio vaikutuksen merkittävyydestä
- kuvaus toimenpiteistä, joiden tarkoitus on vähentää haittoja, ja kuvaus ennustamismenetelmistä ja -olettamuksista sekä tiedoista, johon ne perustuvat
- kuvaus seuranta- ja hallintaohjelmista ja jälkiarviointia koskevista suunnitelmista.

Valtioiden rajat ylittävä vaikutus määritellään seuraavasti: vaikutuksia – ei yksinomaan maailmanlaajuisia – jotka fyysiseltä alkuperältään kokonaan tai osaksi jonkin sopimuspuolen lainkäyttövallan piirissä olevalla alueella sijaitseva hanke aiheuttaa toisen sopimuspuolen lainkäyttövallan piirissä olevalla alueella /13/.

Aiheuttajaosapuolella tarkoitetaan Espoon sopimuksen sopimuspuolta tai sopimuspuolia, joiden lainkäyttövallan piirissä ehdotettu hanke esitetään toteutettavaksi /13/. NSP2:n aiheuttajaosapuolet ovat Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa. Espoon sopimuksen 3 artiklan mukaan aiheuttajaosapuolet ovat vastuussa ilmoitusten sisällöstä ja vastaanottamisen vahvistamisesta sekä tarvittavien tietojen vaihdosta niiden valtioiden kanssa, joihin hanke mahdollisesti vaikuttaa.

Kohdeosapuolella tarkoitetaan Espoon sopimuksen sopimuspuolta tai sopimuspuolia, joihin ehdotetun hankkeen valtioiden rajat ylittävä vaikutus todennäköisesti kohdistuu /13/. NSP2-hankkeen kohdeosapuoliksi on määritetty (aiheuttajaosapuolten lisäksi) Itämeren rannikkomaat Viro, Latvia, Liettua ja Puola.

YVA-direktiivi sisältää (artiklassa 7) myös erityisiä säännöksiä tilanteisiin, joissa jossakin jäsenvaltiossa toteutettavalla hankkeella on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia toisessa jäsenvaltiossa /12/.

Tämän Espoo-raportin päätarkoitus on dokumentoida NSP2:n vaikutukset ympäristöön ja yhteiskuntaan Espoon sopimuksen ja EU:n YVA-direktiivin mukaisesti. Tämän raportin luvussa neljä esitetään, kuinka Espoon sopimuksessa määritetty seitsemän vaiheen menettely toteutetaan NSP2-hankkeelle.

3.4 Muut EU:n direktiivit

3.4.1 EU:n luonto- ja lintudirektiivit: Natura 2000

Natura 2000 muodostaa koko EU:n laajuisen, vuoden 1992 luontodirektiivin nojalla perustetun luonnonsuojelualueiden verkoston /17/. Sen tarkoituksena on varmistaa Euroopan arvokkaimpien ja uhanalaisten lajien ja luontotyyppien säilyminen pitkällä aikavälillä. Verkostoon kuuluu EU:n luontodirektiivissä lueteltuja erityisten suojelutoimien alueita (SAC) ja EU:n lintudirektiivissä lueteltujen lajien suojelemiseksi muodostettuja erityissuojelualueita (SPA) /18/.

Luontodirektiivi /17/ varmistaa useiden harvinaisten, uhanalaisten ja kotoperäisten eläin- ja kasvilajien suojelun. Lisäksi noin 200 harvinaista ja tunnusmerkillistä luontotyyppiä on suojeltu niiden ominaisuuksien perusteella. Lintudirektiivin /18/ ohella luontotyyppidirektiivi on Euroopan luonnonsuojelupolitiikan kulmakivi. Sen perusteella on muodostettu Euroopan ekologinen suojelualueiden Natura 2000 -verkosto, jota suojellaan mahdollisia haittavaikutuksia vastaan.

Natura 2000 -alueet eivät tarkkaan ottaen ole luonnonpuistoja, joilla kaikki ihmisen toiminta olisi kiellettyä. Natura 2000 -alueiden säilyttäminen ja kestävä käyttö pitää sisällään paljon enemmän: lähestymistavassa keskitytään pitkälti ihmisiin, jotka ovat työnsä kautta kiinteässä yhteydessä luontoon. Jäsenvaltioiden on varmistettava, että alueiden ekologinen ja taloudellinen hallinto on kestävä.

Yllä esitetyn vuoksi NSP2-hankkeen alueilla, jotka sijaitsevat Itämeren Natura 2000 -alueilla tai niiden vieressä, on noudatettava erityisiä varotoimenpiteitä.

NSP2-hankkeeseen liittyvät Natura 2000 -alueet esitetään kappaleessa 9.6.6. Arvioinnin tulokset mahdollisista vaikutuksista Natura-alueisiin esitetään kappaleessa 10.6.6.

3.4.2 EU:n meristrategiadirektiivi (MSFD)

Meristrategiadirektiivi (MSFD) /19/ on EU:n ensimmäinen kattava säädös, jonka tavoitteena ovat erityisesti meriympäristön ja luonnonvarojen suojelu ja merivesien kestävä käytön puitteiden laatiminen. Se luo puitteet jäsenvaltioiden toimenpiteille, jotka ovat tarpeen meriympäristön hyvän tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi vuoteen 2020 mennessä (artikla 1).

Jäsenvaltioiden on noudatettava yhteistä lähestymistapaa, joka muodostuu useista eri toimenpiteistä: NSP2-hanketta lähimmin koskevat toimenpiteet:

- ympäristön hyvän tilan määrittäminen (/19/, artikla 9); ja
- ympäristötavoitteiden asettaminen, jotta kehitystä voidaan ohjata kohti meriympäristön hyvän tilan saavuttamista (/19/, artikla 10).

Viiden aiheuttajavaltion (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa) kansallisilla lupamenettelyillä varmistetaan, että NSP2-hanke noudattaa EU:n meristrategiadirektiivin määräyksiä /19/.

Hankkeen ja meristrategiadirektiivin välistä suhdetta käsitellään jaksossa 11.3.

3.4.3 EU:n vesipuitedirektiivi (WFD)

Vesipuitedirektiivi /20/ on yksi tärkeimmistä ohjelmista, joilla pyritään parantamaan vesien laatua EU:ssa tavoitteena saavuttaa vesien hyvä tila kaikille pohja- ja pintavesille. Direktiivin pääkohde on makea vesi, mutta se koskee myös jokisuiden vaihtumisuusalueita ja rannikkovesiä enintään yhden meripeninkulman päähän rannikosta ekologisen tilan ja 12 meripeninkulman päähän rannikosta kemiallisen tilan osalta.

Direktiivi edellyttää vesienhoitoalueisiin perustuvaa yhtenäistä lähestymistapaa vedenlaadun hallintaa, tavoitteena vesin laadun ylläpitäminen ja parantaminen.

Vesienhoitosuunnitelmat laaditaan ja päivitetään kuuden vuoden sykleissä. Ensimmäiset suunnitelmat on tehty vuonna 2009 ja päivitetty 2015.

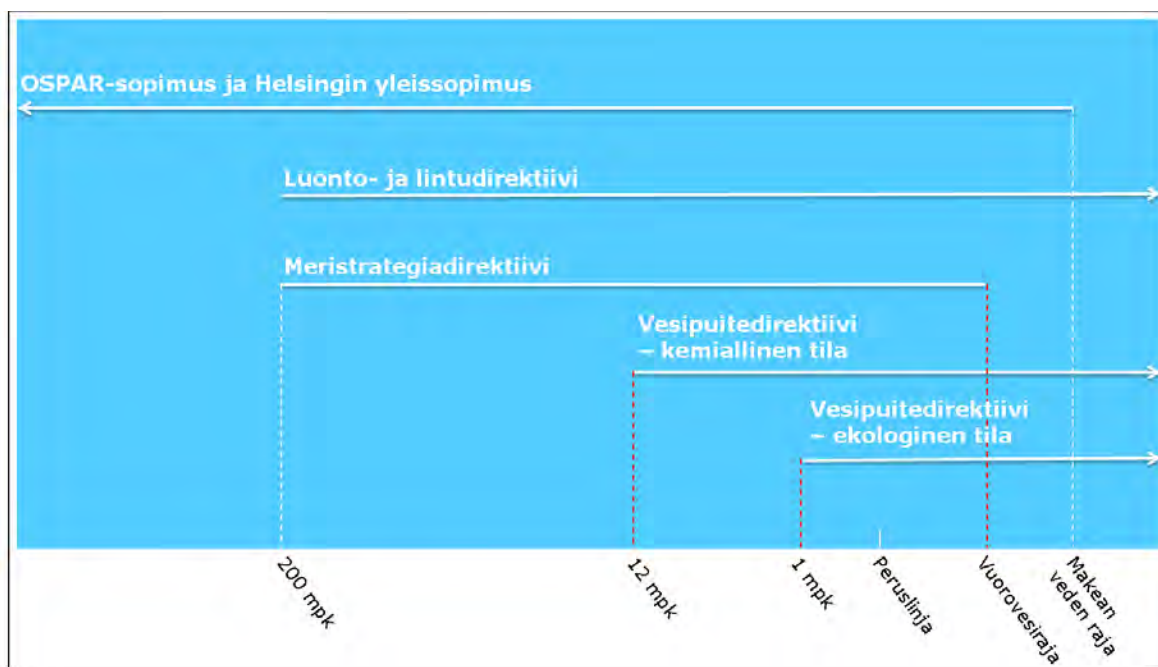
NSP2-hankkeen kannalta vesipuidedirektiivi on relevantti Saksan rantautumisalueella ja sen läheisyydessä yhden merimailin etäisyydellä Saksan rannikosta. Direktiiviä sovelletaan myös Tanskan merialueella Bornholmin saaren läheisyydessä sekä Suomenlahdella Venäjän vesialueita lukuun ottamatta.

3.4.4 EU:n merten aluesuunnittelun direktiivi (MSP)

EU hyväksyi vuoden 2014 heinäkuussa merten aluesuunnittelun (MSP) direktiivin /21/, joka astui voimaan syyskuussa 2014. Ensimmäistä kertaa maailmassa valtioita vaadittiin lakisääteisesti laatimaan avoimia merten aluesuunnitelmajärjestelmiä ja tekemään yhteistyötä naapurivaltioiden kanssa järjestelmien toteuttamiseksi.

Unionin jäsenmaat on edellytetty saattamaan direktiivi osaksi lainsäädäntöään ja nimittämään toimintavaltaiset viranomaiset vuoteen 2016 mennessä. Direktiivi on toteutettava jäsenvaltioiden oikeudenkäyttöalueiden vesillä vuoden 2021 maaliskuuhun mennessä; muodollisia suunnitelmia ei ole vielä hyväksytty. Direktiivi keskittyy neljään tavoitteeseen, joilla on yhteys sen oikeusperustaan (ympäristö, kalastus, meriliikenne ja energia).

Merten aluesuunnitteludirektiiviin liittyy useita EU-direktiivejä. Merialuetta koskevat direktiivit näkyvät kuvassa, ks. Kuva3-1.



Kuva3-1 EU:n direktiivien säätelemät merialueet /22/.

3.5 Muut kansainväliset yleissopimukset

3.5.1 YK:n merioikeusyleissopimus (UNCLOS)

YK:n merioikeusyleissopimuksen (UNCLOS) artiklassa 79 määritetään vaatimukset merenalaisten kaapeleiden ja putkien laskemisesta mannerjalustalle /1/. Se antaa kaikille valtioille oikeuden laskea merenalaisia putkistoja mannerjalustalle edellyttäen, että kyseisissä toimenpiteissä täytetään putkilinjojen aiheuttaman pilaantumisen estämistä ja hallintaa, merenpohjan muun käytön huomioonottamista, mukaan lukien jo paikallaan olevat kaapelit ja putkilinjat, sekä kyseisen rannikkovaltion lupia koskevat vaatimukset.

Mailla, joiden talousvyöhykkeiden läpi putki kulkee (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa), on merioikeusyleissopimuksen mukaan suvereenisuusosoikeus ja vastuu antaa lupa NSP2:lle yllämainituin edellytyksin. Maat ovat UNCLOS-sopimuksen osapuolia ja hyväksyneet tarvittavan aluevesiä, mannerjalustaa ja talousvyöhykettä koskevan lainsäädännön. UNCLOS asettaa puitteet aiheuttajaosapuolten talousvyöhykkeellä olevan NSP2-putkiosan yleislupamenettelylle.

Espoo-raportti käsittää dokumentaation hankkeen mahdollisista ympäristövaikutuksista UNCLOS-sopimuksen artiklan 79, kappaleen 2 edellyttämällä tavalla. Se koskee myös putkilinjojen käytöstäpoistoa, jota käsitellään kappaleessa 12.1 Käytöstäpoiston puitteet.

3.5.2 Kansainvälinen yleissopimus aluksista aiheutuvan meren pilaantumisen ehkäisemisestä, MARPOL 73/78

Kansainvälinen merenkulkujärjestö kehitti kansainvälisen yleissopimuksen aluksista aiheutuvan meren pilaantumisen ehkäisemisestä, (MARPOL -sopimus 73/78) /2/, tarkoituksena suojella meriympäristöä ja estää kokonaan öljystä ja muista vahingollisista aineista johtuva pilaantuminen sekä minimoida niiden joutuminen vahingossa mereen.

NSP2-hankkeessa alihankkijahallinnon prosessit edellyttävät, että hankkeen alukset noudattavat MARPOL-pöytäkirjan soveltuvia pykäläiä, joilla säädellään esimerkiksi poistettavan painolastiveden laatua ja öljyvuotojen ehkäisemistä.

MARPOL 73/78:n vuoto-onnettomuusriskiä koskevaa vaatimusta on käsitelty luvussa 13 Riskiarvio.

3.5.3 Painolastivesien käsittelyä ja sedimenttejä koskeva kansainvälinen yleissopimus (BWM-sopimus)

Vesistöjen haitalliset vieraslajit ovat merkittävä uhka meriekosysteemeille. Merikuljetusten on havaittu olevan yksi syy lajien kulkeutumiseen uusiin ympäristöihin.

Painolastivesien käsittelyä ja sedimenttejä koskeva kansainvälinen yleissopimus (BWM) /3/ pyrkii estämään haitallisten vesieliöiden siirtymisen alueelta toiselle. Yleissopimuksella on laadittu standardeja ja menettelyjä painolastivesien ja sedimenttien käsittelyä ja valvontaa varten. Yleissopimus ratifioitiin 8.9.2016, ja se astuu voimaan 8.9.2017.

BWM-sopimuksen soveltuvien pykäliden noudattaminen varmistetaan osana NSP2:n alihankkijahallinnon prosesseja.

BWM koskee myös vieraslajeja, joita on käsitelty kappaleessa 10.6.8 Vieraslajien tulo alueella.

3.5.4 Jätteen ja muun aineen mereen laskemisen aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä tehty Lontoon yleissopimus ja pöytäkirja 1972

Jätteen ja muun aineen mereen laskemisen aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä tehdyn yleissopimuksen 1972 /4/ (joka tunnetaan myös Lontoon yleissopimuksena) tarkoituksena on edistää kaikkien meren saastuttajien tehokasta hallintaa ja kaikkien käytännöllisten toimien toteuttamista jätteen ja muun aineen mereen laskemisen aiheuttaman meren pilaantumisen estämiseksi.

Vuonna 1996 hyväksytyn Lontoon pöytäkirjan /5/ tarkoituksena oli uudistaa Lontoon yleissopimusta ja lopulta korvata se kokonaan. Pöytäkirjan mukaan kaiken jätteen mereen laskeminen on kiellettyä lukuun ottamatta mahdollisesti hyväksytyjä jätteitä, jotka mainitaan nk. "käänteislistassa".

Tämä Lontoon yleissopimuksen liitteessä 1 mainittu lista sisältää esimerkiksi ruoppausmateriaalin, puhdistamolietteen, inertin materiaalin, epäorgaanisen geologisen materiaalin (esim. kaivosjätteet), luonnollista alkuperää olevan orgaanisen aineksen sekä tilaa vievät tuotteet, joita ovat etupäässä rauta-, teräs-, betoni- ja muut vastaavat vaarattomat materiaalit.

Lontoon yleissopimus ja pöytäkirja koskevat putkilinjojen käytöstäpoistoa, kuten kappaleessa 12.1 Käytöstäpoiston puitteet esitetään.

3.5.5 Bernin yleissopimus Euroopan luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristön suojelusta

Yleissopimus Euroopan luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristön suojelusta /6/ (tunnetaan myös nimellä Berlinin yleissopimus) tuli voimaan vuonna 1982.

Bernin yleissopimus pyrkii suojelemaan luonnonvaraista kasvistoa ja eläimistöä sekä niiden luonnollista elinympäristöä. Se koskee erityisesti uhanalaisia ja vaarantuneita lajeja, mukaan lukien uhanalaiset ja vaarantuneet muuttavat lajit, jotka eritellään sopimuksen liitteissä.

Kasviston ja eläimistön suojelua NSP2-hankkeen yhteydessä käsitellään kappaleissa 9 Biologinen ympäristö ja luvun 10 kappaleissa, joissa keskitytään erityisesti uhanalaisiin, vaarantuneisiin ja muuttaviin lajeihin sekä luonnollisiin elinympäristöihin (ottamalla ne erityisesti huomioon arviointikriteereissä).

3.5.6 Bonnin yleissopimus muuttavien luonnonvaraisten eläinten suojelemisesta (CMS)

Yleissopimus muuttavien luonnonvaraisten eläinten suojelemisesta /7/ (Bonnin yleissopimus eli CMS-yleissopimus) on hallitusten välinen sopimus, joka solmittiin YK:n ympäristöohjelman mukaisesti. Sopimus pyrkii "suojelemaan muuttavia maalla ja meressä eläviä lajeja sekä muuttolintulajeja koko niiden alueella. CMS-yleissopimus edistää tiukkojen suojelutoimien käyttämistä muuttaville uhanalaisille lajeille, ja sen liitteessä II mainitaan muuttavia lajeja, jotka hyötyisivät merkittävästi kansainvälisestä yhteistyöstä.

Yleissopimuksessa on useita sopimuksia, jotka koskevat erityisiä muuttavia lajeja, mukaan lukien Itämeren ja Pohjanmeren pikkuvalaiden suojelusopimus (ASCOBANS) vuonna 1991.

NSP2-hankkeen vaikutusten kohteina mahdollisesti olevien muuttavien lajien suojelemista käsitellään luvun 9 biologiaa käsittelevissä kappaleissa, jossa keskitytään erityisesti CMS-sopimuksen liitteessä II ja ASCOBANS-sopimuksessa mainittuihin lajeihin (ottamalla ne erityisesti huomioon arviointikriteereissä).

3.5.7 YK:n biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus

YK:n biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus vuodelta 1992 /8/ on kansainvälinen, laillisesti sitova sopimus, jolla on kolme päätavoitetta: biologisen monimuotoisuuden säilyttäminen, biologisen monimuotoisuuden kestävä käyttö ja perintöainekseen kohdistuvan tutkimuksesta koituvan hyödyn oikeudenmukainen ja tasapuolinen jakaminen. Sen yleisenä tavoitteena on kannustaa toimia, jotka johtavat kestävään tulevaisuuteen.

Biologisen monimuotoisuuden käsite kattaa elävien organismien lisäksi lajien geneettisen monimuotoisuuden sekä elinympäristöjen ja maisemien monimuotoisuuden. Biologinen monimuotoisuus ja luonnonsuojelu sisältyvät vuonna 1992 uudistetun Helsingin sopimuksen artiklaan 15 (katso myös kappaleet 3.5.8 ja 9.6.8).

3.5.8 Helsingin sopimus (HELCOM)

Vuoden 1992 Helsingin yleissopimus HELCOM /9/ tuli voimaan 17. tammikuuta 2000, ja se koskee koko Itämeren aluetta mukaan lukien sisävedet, varsinainen merivesi sekä merenpohja.

Itämeren koko valuma-alueella toteutetaan lisäksi toimenpiteitä maalta peräisin olevien saasteiden vähentämiseksi.

Sopimuksen erityinen painopiste on useista lähteistä peräisin oleva ja antropogeenisten lähteiden aiheuttama Itämeren pilaantuminen.

Sopimuksessa todetaan seuraavaa YVA-menettelystä (7 artikla):

1. Mikäli ehdotettu hanke todennäköisesti aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia Itämeren meriympäristölle ja sen ympäristövaikutusten arviointia vaativat sopimuksen aiheuttajaosapuolta sitova kansainvälinen laki tai ylikansalliset säädökset, kyseinen sopimuspuoli ilmoittaa asiasta komissiolle ja niille sopimuspuolille, joita rajat ylittävä vaikutus mahdollisesti koskee Itämeren alueella.
2. Sopimuksen aiheuttajaosapuoli kuulee sopimuspuolia, joita rajat ylittävä vaikutus todennäköisesti koskee, mikäli kuulemista vaativat sopimuksen aiheuttajaosapuolta sitova kansainvälinen laki tai ylikansalliset säädökset.
3. Mikäli kahdella tai useammalla sopimuspuolella on valtioiden rajat ylittäviä vesistöjä Itämeren valuma-alueella, sopimuspuolet varmistavat yhteistyössä, että Itämeren alueen meriympäristöä koskevat mahdolliset vaikutukset tutkitaan perusteellisesti tämän artiklan 1 momentissa mainitussa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Asianosaiset sopimuspuolet toteuttavat yhdessä tarpeelliset toimenpiteet, joilla ehkäistään ja estetään saastuminen mukaan lukien kumulatiiviset haitalliset vaikutukset.

HELCOM-sopimuksen määräyksiä on sovellettu noudattamalla Espoon sopimuksen vaatimuksia.

3.5.9 Ramsarin sopimus

Kansainvälisesti merkittäviä kosteikkoja koskeva yleissopimus (Ramsarin yleissopimus) on hallitusten välinen sopimus, joka luo puitteet kansallisille toimille ja kansainväliselle yhteistyölle, joiden tarkoituksena on kosteikkojen suojelu. Sopimus edellyttää sopimuspuolia laatimaan ja panemaan täytäntöön suunnitelmansa siten, että ne edistävät kosteikkojen suojelua ja alueellaan olevien kosteikkojen mahdollisimman järkevää käyttöä /10/.

NSP2-hankkeeseen liittyviä Ramsarin alueita on käsitelty kappaleissa 9.6.7 Muut suojelualueet ja 10.6.7 Muut suojelualueet.

3.5.10 Århusin yleissopimus

Tiedon saantia, yleisön osallistumisoikeutta päätöksentekoon sekä muutoksenhaku- ja vireillepano-oikeutta ympäristöasioissa koskeva yleissopimus /11/ (Århusin yleissopimus) koskee hallituksen vastuullisuutta, avoimuutta ja vastauskykyä. Århusin yleissopimus määrittää tiettyjä yleisön (yksittäisten henkilöiden ja heidän yhdistystensä) ympäristöön liittyviä oikeuksia. Sopimuksen osapuolilla on velvoite ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin, jotta viranomaiset (kansallisella, alueellisella ja paikallisella tasolla) voivat edistää näiden oikeuksien voimaantumista, mukaan lukien ympäristötietojen saanti, yleisön osallistuminen päätöksentekoon ja vireillepano-oikeus.

EU toteuttaa Århusin yleissopimusta ympäristötiedon julkista saatavuutta koskevalla direktiivillä /14/ ja yleisön osallistumista koskevalla direktiivillä /15/. Määräyksiä yleisön osallistumisesta ympäristöä koskevaan päätöksentekoon sisältyy myös muihin ympäristödirektiiveihin, kuten EU:n strateginen ympäristöarviointidirektiivi /22/, EU:n vesipuitedirektiivi (kappale 3.4.3) ja EU:n YVA-direktiivi (kappale 3.3).

4. ESPOON MENETTELY

4.1 Johdanto

NSP 2 -hanketta koskee Espoon sopimuksen mukainen rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi. Tämä johtuu siitä, että NSP 2 -hankkeella voi olla rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia.

Kuten kappaleessa 3.2 on esitetty, Espoon menettelyssä on useita tärkeitä vaiheita. Kyseisessä kappaleessa on yhteenveto siitä, kuinka menettelyä toteutetaan NSP2:ssa.

4.2 Ilmoittaminen

Nord Stream AG julkaisi marraskuussa 2012 Nord Streamin laajennuksesta (nykyiseltä nimeltään NSP 2) projektikuvausdokumentin (PID) arviointia ja viitetietoja varten. Aiheuttajaosapuolet tapasivat helmikuussa 2013, jolloin keskusteltiin PID:n sisällöstä ja hankkeen menettelytavoista Espoon sopimuksen mukaan.

Kokouksen jälkeen maaliskuussa 2013 Nord Stream AG esitti aiheuttajaosapuolille lopullisen PID:n, jossa se otti huomioon esitetyt kannanotot /23/. Aiheuttajaosapuolet esittivät PID:n kohdeosapuolille huhtikuussa 2013 Espoon sopimuksen 3 artiklan (Ilmoittaminen) mukaisesti. PID:n kolmannen vaiheen kuuleminen toteutettiin kaikissa maissa yhtä aikaa kansallisten YVA-ohjelmien julkistamisen kanssa kunkin maan kansallisen lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Kaikki kohdeosapuolet ilmaisivat halunsa osallistua Nord Streamin laajennusta koskevaan Espoon-menettelyyn. Kohdeosapuolet esittivät PID:stä kannanotonsa, jotka oli laadittu kuulemisen perusteella.

4.3 Espoo-raportin valmistelu

Ilmoittamisen jälkeen asianomaisista maista saatuja kannanottoja arvioitiin ja ne otettiin huomioon hankkeessa. Näin varmistettiin, että esiin tulleita kysymyksiä käsiteltiin Espoo-raportissa.

Viranomaisilta, järjestöiltä ja yksityishenkilöiltä otettiin vastaan yli sata projektikuvausdokumenttia koskevaa kannanottoa. Tärkeimmistä sidosryhmien esille tuomista asioista on tehty yhteenveto, ks. Taulukko4-1. Taulukosta näkyy myös, kuinka näitä kysymyksiä on käsitelty Espoo-raportissa. Kattava luettelo vastaanotetuista kannanotoista ja asiaankuuluvista hankkeen vastauksista on esitetty liitteessä 1.

Espoo-raportti on kirjoitettu englanniksi ja käännetty jokaiseen yhdeksään kohdeosapuolen kieleen.

Taulukko4-1 Yhteenveto NSP2:n keskeisimmistä aiheista.

Merinisäkkäiden, lintujen ja kalojen kutu- ja kasvualueisiin kohdistuvat vaikutukset	
Sidosryhmät nostivat esille kysymyksen merinisäkkäiden, lintujen ja kalojen kutu- ja kasvualueisiin mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista.	Nämä aiheet on käsitelty kattavasti Espoon raportissa. Nykytilaa kuvaavissa luvuissa esitetään yleiskuva meressä elävistä lajeista ja niiden elinympäristöistä, joihin rakennustyöt mahdollisesti vaikuttavat. mukaan lukien lajien vaarantuminen elinkaaren eri vaiheissa sekä tiedot lajien kutu- tai kasvualueista, lisääntymisalueista ja muista lajille tärkeistä alueista. Raportissa on kiinnitetty erityistä huomiota Natura 2000 -alueisiin. Hankkeen ja rakennustöiden suunnittelussa haittoja on vähennetty usein eri tavoin (katso luku 16 Haittojen vähentäminen). Rakennustöiden tarkat suunnitelmat kuvataan rakennustöiden hallintasuunnitelmissa. Erityisiä varotoimenpiteitä noudatettaessa (esim. tiettyjen rakennustoimien välttäminen tiettyinä vuodenaikoina) rakennustöiden hallintasuunnitelmat laaditaan vaikutusarviointien tulosten perusteella.

	Vaikutusarviointi on selitetty tämän YVA:n luvussa 10 Ympäristövaikutusten arviointi. Rakennustöiden aikaisella ja jälkeisellä seurannalla (katso luku 0 HSES-hallintajärjestelmä) varmistetaan, ettei ennakoimattomia vaikutuksia tapahdu. Mikäli näin kuitenkin käy, rakennustavat tai muut toimet arvioidaan ja niiden muuttamista harkitaan.
Merenpohjaan ja sedimentteihin kohdistuvien vaikutusten minimointi	
Merenpohjaan ja sedimentteihin mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista esitettiin kysymyksiä erityisesti liittyen merenpohjan sedimenttien liikkumiseen ja vedenlaatuun kohdistuviin vaikutuksiin (sameus sekä hiukkasepäpuhtauksien ja ravinteiden vapautuminen).	Merenpohjan muokkaustoimenpiteiden määrä on minimoitu putken suunnittelussa. Merenpohjan muokkaustoimenpiteiden keinot on valittu niin, että ne minimoivat myös sedimentin leviämisen (katso luku 6 Hankkeen kuvaus ja 16 Haittojen vähentäminen). Sedimenttien leviämistä merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena on tutkittu numeerisella mallilla (katso luku 10 Ympäristövaikutusten arviointi). NSP:n rakennustöiden seurannan tulokset osoittivat, että vaikutukset on mallinnettu varovaisesti. Todellinen vaikutus on siksi todennäköisesti heikompi kuin mallinnettu vaikutus ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden mahdollisten vaikutusten arviointia pidetään näin ollen luotettavana.
Suunniteltujen ja tulevien hankkeiden tutkinta sekä kalastukseen, meriliikenteeseen, kemiallisiin taisteluaineisiin ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten minimointi	
Kysymyksiä esitettiin siitä, häiritseekö hanke Itämeren muita suunniteltuja ja tulevia hankkeita, meriliikennettä ja kalastusta. Muita esille nostettuja aiheita olivat mereen upotettuihin kemiallisiin taisteluaineisiin ja kulttuuriperintöön kohdistuvat häiriöt.	Aiheen kannalta merkityksellistä, nykyistä ja suunniteltua infrastruktuuria, meriliikennettä ja kalastusta käsitellään sosioekonomisen nykytilan tarkastelussa (kappale 9). Myös kemiallisten taisteluaineiden ja kulttuuriperinnön tutkimusten tulokset on esitetty. Sosioekonomisten vaikutusten tarkastelussa (kappale 10) käsitellään mahdollisia vaikutuksia. Haittojen vähentämistä tarkastellaan luvussa 16 Haittojen vähentäminen. Rakennustöiden tarkat suunnitelmat kuvataan rakennustöiden hallintasuunnitelmissa. Niihin kuuluvat myös keinot, joilla yllä mainittujen toimintojen vaikutuksia lievennetään.
Suorien ja epäsuorien kumulatiivisten vaikutusten selvittäminen	
Kysymyksiä esitettiin siitä, onko Itämeren tuleviin kehitystoimiin kohdistuvat kumulatiiviset vaikutukset selvitetty EU:n meristrategiadirektiivin ja HELCOMin Itämeren toimintasuunnitelman mukaisesti.	Kumulatiiviset vaikutukset on selvitetty edellä mainittujen asiakirjojen mukaisesti (katso luku 14 Kumulatiiviset vaikutukset). Arviointi sisältää kaikki olemassa olevat ja tunnetut suunnitellut infrastruktuurit ja toiminnot, jotka mahdollisesti lisäävät NSP2-hankkeen vaikutuksia.
Vaihtoehtoisten reittien ja nollavaihtoehdon tutkiminen	
Kysymyksiä esitettiin siitä, onko nollavaihtoehto tutkittu ja onko vaihtoehtoja selvitetty haavoittuvien tai suojelettujen alueiden kuten Natura 2000 -alueiden kiertämiseksi.	Nollavaihtoehtoa on käsitelty (katso luku 5 Vaihtoehdot). Lisäksi on tutkittu merenalaisen reitin vaihtoehdot ja kuvattu ensisijainen reitti. Venäjän ja Saksan ensisijaiset rantautumispaikat on valittu perustuen yhdistelmään, joka minimoi mahdollisimman tehokkaasti ympäristövaikutukset, tapaturmien vaaran, rakennusajan sekä rakennuksen ja käytön kustannukset. Maalla kulkevat putket eivät sisälly NSP2-hankkeen vaihtoehtoihin, koska ne on tutkittu ja hylätty jo NSP-hankkeen valmisteluvaiheessa.
Hätätilanteisiin varautuminen	
Kysymyksiä esitettiin myös riskien arvioinnista ja	Ympäristövaikutusten arviointiin kuuluvat selvitys ympäristöön kohdistuvan suuronnettomuuden riskeistä ja kuvaus toimista, joilla on

hätätilannevalmiudesta.	<p>varauduttu hätätilanteisiin (katso luku 13 Riskiarvio). Tarkat suunnitelmat hätätilanteiden varalle esitetään rakennustöiden hallinnan suunnitelmissa (CMP) rakennusvaiheiden mukaan.</p> <p>Yllä kuvatun lisäksi myös ympäristöön kohdistuvan suuronnettomuuden riski kuuluu putkihankkeen määrällisten riskien arviointiin, joka on laadittu EU:n merellä tapahtuvan toiminnan turvallisuudesta annetun direktiivin 2013/30/EU mukaan /24/.</p>
-------------------------	--

4.4 Kuuleminen ja yleisön osallistuminen

Edellä mainitun projektikuvausdokumenttiin liittyvän kuulemisen lisäksi NSP 2:lla on ollut lukuisia tapaamisia Espoo-yhteyshenkilöiden kanssa kaikissa aiheuttajaosapuolissa ja kaikissa potentiaalisissa kohdeosapuolissa. Näillä tapaamisilla oli tarkoitus varmistaa, että Espoo-raportissa käsitellään kaikkia eri maille tärkeitä kysymyksiä. Taulukko4-2 esittää näiden tapaamisten paikat ja ajankohdat. NSP 2:lla oli kansallisen lupamenettelyn puitteissa yli 200 tapaamista eri maiden asiaankuuluvien viranomaisten, kansalaisjärjestöjen ja muiden sidosryhmien kuten kalastajien, kanssa.

Taulukko4-2 Tapaamiset Espoo-yhteyshenkilöiden kanssa (NSP2 to update).

Päivämäärä	Sijainti	Viranomainen
16.9.2015	Helsinki	Ympäristöministeriö
18.10.2015	Helsinki	Ympäristöministeriö
1.12.2015	Tallinna	Ympäristöministeriö
8.12.2015	Kööpenhamina	Tanskan luontovirasto
20.4.2016	Tukholma	Ruotsin luonnonsuojeluvirasto
10.5.2016	Berliini	Liittotasavallan ympäristö-, luonnonsuojelu-, rakennus- ja ydinturvallisuusministeriö
11.5.2016	Kööpenhamina	Tanskan luontovirasto
6.6.2016	Helsinki	Ympäristöministeriö
21.6.2016	Moskova	Luonnonvara- ja ympäristöministeriö
30.6.2016	Tallinna	Ympäristöministeriö
2.9.2016	Vilna	Ympäristöministeriö
23.9.2016	Varsova	Ympäristönsuojelun pääosasto
27.9.2016	Riika	Luonnonsuojelu- ja aluekehitysministeriö
14.9.2016	Berliini	Saksan, Suomen, Ruotsin ja Venäjän Espoo-yhteyshenkilöt
14.11.2016	Berliini	Liittotasavallan ympäristö-, luonnonsuojelu-, rakennus- ja ydinturvallisuusministeriö
15.11.2016	Tukholma	Ruotsin luonnonsuojeluvirasto
17.11.2016	Helsinki	Ympäristöministeriö
23.11.2016	Moskova	Luonnonvara- ja ympäristöministeriö
25.1.2017	Tukholma	Yritysministeriö, ympäristö- ja energiaministeriö sekä luonnonsuojeluvirasto
27.1.2017	Helsinki	Ympäristöministeriö, Uudenmaan ELY-keskus ja Suomen ympäristökeskus
8.2.2017	Berliini	Liittotasavallan ympäristö-, luonnonsuojelu-, rakennus- ja ydinturvallisuusministeriö
22.2.2017	Moskova	Luonnonvara- ja ympäristöministeriö

Tämä Espoo-raportti asetetaan julkisesti nähtäville Itämeren maissa, jotta täytetään aiheuttajaosapuolten velvollisuus asettaa Espoo-raportti nähtäville Espoon sopimuksen artiklan 2 kappaleiden 2 ja 6, artiklan 3 kappaleen 8 sekä artiklan 4 kappaleen 2 mukaisesti kaikissa kohdeosapuolissa.

Aiheuttajaosapuolet määrittävät kuulemisajan pituuden, jonka aikana NSP 2:n Espoo-raporttia koskevat kannanotot voidaan lähettää aiheuttajaosapuolille. Kohdeosapuolet järjestävät kuulemisia, kokouksia ja muita Espoo-raporttia koskevia kuulemismahdollisuuksia lain vaatimusten mukaisesti. NSP 2 on sitoutunut osallistumaan näihin kuulemisiin ja kokouksiin, jos asiaankuuluvat viranomaiset sitä pyytävät.

4.5 Päätöksenteko

Espoon sopimuksen artiklan 6 mukaan aiheuttajaosapuolet ottavat kuulemisen aikana vastaanotetut kannanotot huomioon lopullisessa päätöksenteossa.

5. VAIHTOEHDOT

5.1 Johdanto

Nord Stream 2 AG:n tarkoituksena on kuljettaa kaasua sen lähteestä Venäjältä Saksaan ja Euroopan kaasuputkiverkostoon. Yhtiö on sitoutunut toiminnassaan noudattamaan alan parhaita tekniikkaa, ympäristönsuojelua, sosiaalista vastuuta, työolosuhteita, turvallisuutta, hyvää hallintotapaa ja julkista kuulemista koskeva kansainvälisiä käytäntöjä. Siksi Nord Stream 2 AG on suunnitellut NSP2:n käyttämällä integroitua ja iteratiivista ympäristönhallinta-, tutkimus- ja rakennesuunnitteluprosessia, joka täyttää seuraavat tavoitteet:

- Ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten minimointi;
- Hyvien kansainvälisten terveyttä ja turvallisuutta koskevien käytäntöjen noudattaminen;
- Suunnittelustandardien ja rakennettavuusvaatimusten täyttäminen;
- Putken eheyden varmistaminen ja järjestelmän turvallinen käyttö koko sen yli 50 vuoden toiminta-aikana.

Tässä luvussa kuvataan NSP2-hankkeen suunnittelufilosofiaa ja sitä, miten siinä pyritään välttämään ja minimoimaan ympäristövaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset, sekä miten sitä sovelletaan koko hankkeessa harkittaessa vaihtoehtoisia reittejä, teknologiaratkaisuja ja rakennusmenetelmiä. Seuraavassa esitetään yleiskuva valituista ja hylätyistä vaihtoehdoista.

Aiemmat reitin muutokset kuvataan osassa 5.3, ja eri YVA-arvioinneissa käsitellyt reittivaihtoehdot kuvataan osassa 5.4. Hankkeen kuvauksessa luvussa 6 esitellään ensisijainen suunnitelma, jota käsitellään tämän raportin myöhemmissä luvuissa.

5.2 NSP2-hankkeen suunnittelufilosofia

Nord Stream 2 AG on sitoutunut kehittämään, suunnittelemaan ja toteuttamaan putkilinjahankkeen tavalla, jolla sen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät mahdollisimman pieniksi.

Ympäristöä koskevat ja sosiaaliset näkökohdat on sisällytetty rakennussuunnitteluun ja suunnitteluprosessiin NSP2-hankkeen mahdollisten vaikutusten hallitsemiseksi. Tämä on mahdollistanut haittoja vähentävien toimenpiteiden kehittämisen ja integroinnin hankkeen eri vaiheisiin käyttämällä iteratiivista prosessia. Haittoja vähentävien toimenpiteiden tunnistaminen perustuu lainsäädännön vaatimuksiin, alan parhaisiin käytäntöihin, asiaa koskeviin kansainvälisiin standardeihin (mukaan lukien Maailmanpankin ympäristöä, terveyttä ja turvallisuutta (EHS) koskevat ohjeet ja IFC:n standardit), jo toteutetusta NSP-projektista ja muista infrastruktuurihankkeista saatuihin kokemuksiin sekä asiantuntija-arvioihin.

5.2.1 Haittojen vähentämisen hierarkia

YVA-direktiivi (5 artiklan 3 kohta) edellyttää, että YVA-raportissa on "kuvaus merkittävien haitallisten vaikutusten välttämiseksi, vähentämiseksi ja, jos mahdollista, parantamiseksi suunnitelluista toimenpiteistä". NSP2-hankkeessa haittojen vähentäminen tarkoittaa riskeille altistumisen välttämistä tai niiden esiintymistiheyden, suuruuden ja vakavuuden rajoittamista, tai mahdollisten ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten minimointia.

Haittoja vähentävien toimenpiteiden kehittämisessä etusijalle on asetettu mahdollisten vaikutusten ehkäiseminen ja välttäminen. Jos vaikutusten välttäminen ei ole mahdollista (ts. muita teknisesti tai taloudellisesti toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja ei ole), vaikutuksia on pyritty vähentämään erilaisin toimenpitein. Jos vaikutuksia ei ole mahdollista välttää eikä niiden vakavuusastetta voida lievittää, harkitaan korjaavia ja/tai korvaavia toimia.

Nord Stream 2 AG:n toimintaperiaatteet ohjaavat noudattamaan tällaista lähestymistapaa erityisesti ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten osalta edellyttämällä "haittojen

vähentämisyjärjestyksen periaatetta". Samankaltainen lähestymistapa sisältyy myös kulttuuriperintöä ja luonnon monimuotoisuutta koskeviin toimintaperiaatteisiin.

Haittojen vähentämisyjärjestystä kuvataan lähemmin seuraavassa.

Haittojen vähentämisen lähestymistapa

Välttäminen

Mahdollisesti haitalliset vaikutukset voidaan välttää tai ehkäistä iteroivalla suunnittelu- ja kehitysprosessilla. Mahdollisesti haitallisia ympäristövaikutuksia on voitu ehkäistä esimerkiksi sijoittamalla putket mahdollisuuksien mukaan etäälle herkistä tai arvokkaista vaikutuskohteista, kuten Natura 2000 -alueista ja kulttuuriperintökohteista, ja välttämällä kemiallisten sotatarvikkeiden pilaamia alueita. Välttämällä vähennetään tarvetta toteuttaa haittojen vähentämisyjärjestyksessä myöhempiä toimia.

Minimointi

Jos vaikutuksia ei voida kokonaan välttää, niiden kesto, voimakkuus, laajuus ja/tai todennäköisyys voidaan minimoida hallintatoimien avulla (mukauttamalla esimerkiksi melutasoja, sameuskynnyksiä, päästörajoja ja viestintää jne.).

Ennallistaminen

Ennallistamiseen kuuluu ekosysteemin koostumuksen, rakenteen ja toiminnan palauttaminen. Tavoitteena on palauttaa ekosysteemi alkuperäiseen (häirintää edeltäneeseen) tilaan tai terveeseen tilaan lähelle sen alkuperäistä tilannetta.

Korvaavat toimet

Korvaavia toimia pidetään yleensä viimeisenä keinona haittojen vähentämisyjärjestyksessä. Niitä sovelletaan, jos vaikutuksia ei voida välttää, minimoida tai peruuttaa. Korvaavat toimet voivat olla fyysisiä (esim. luonnon monimuotoisuutta pitkäaikaisesti edistäviä) tai taloudellisia (sosiaalis-taloudellisten tavoitteiden tukeminen vahinkoa kärsineissä yhteisöissä).

5.2.2 Vaikutusten välttäminen suunnitelmien ja rakenneratkaisujen avulla

Rakennesuunnittelu- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottava putken reititys on yksi tärkeimpiä keinoja välttää ja minimoida vaikutuksia. Nord Stream 2 AG on toteuttanut useita reititykseen liittyviä haittoja vähentäviä toimia (kun ne ovat olleet kohtuudella toteutettavissa) merenpohjan häirinnän minimoimiseksi. Putkilinjan optimaalisen reitin määrittelyprosessiin kuului keskeisiä ympäristöä koskevia ja sosiaalisia näkökohtia, kuten:

- rinnakkainen reititys mahdollisimman lähellä NSP-kaasuputken reittiä, mikä pienentää yhteisvaikutusta merenpohjaan;
- putken kokonaispituuden ja reitillä olevien mutkien minimointi;
- suojellut ja ympäristön kannalta herkat alueet, mukaan lukien kalastusmatalikot sekä poikas- ja kutualueet;
- kulttuuriperintö;
- nykyinen ja tuleva infrastruktuuri;
- laivaväylät;
- sotatarvikkeet;
- sotilaalliset harjoitusalueet;
- mineraalien louhinta-alueet.

Reititysnäkökohtiin sisältyi myös merenpohjan sellaisten alueiden välttäminen, joilla syntyy vapaita jännevälejä ja jotka sen vuoksi vaativat mahdollisia ympäristövaikutuksia aiheuttavia merenpohjan muokkaustoimenpiteitä (mukaan lukien ojitus ja kiviaineksen kasaus).

Putken reitityksessä arvioidut vaihtoehdot esitetään seuraavassa.

5.3 Alustavan putkireitin kehittäminen ja optimointi

Reittejä on pohdittu perusteellisesti monessa vaiheessa, alkaen vuoden 1995 North Transgas -hankkeesta aina NSP- ja NSP2-hankkeisiin asti. Aikaisemmin arvioidut vaihtoehdot muodostavat perustan nyt ehdotetulle NSP2-putkireitille.

Edellisen NSP-hankkeen lupahakemuksen aikana sidosryhmät toivoivat harkittavaksi vaihtoehtoa putkilinjan rakentamiseksi maalla kulkevalle reitille. Hankkeen vastauksen mukaan oli selvää, että merellä sijaitsevaan hankkeeseen verrattuna maalla kulkevaan putkilinjaan liittyy enemmän sosioekonomisia ja ympäristövaikutuksia. Maalle rakennettavan kaasuputken haasteisiin kuuluvat ihmisasutukset, tiet, rautatiet, kanavat, joet, maan pinnanmuodot, maatalousmaa samoin kuin mahdollisesti herkäät ekosysteemit ja kulttuuriperintökohteet sekä kohteiden ennalleen palauttaminen.

Lisäksi maalla sijaitseva putki tarvitsee enemmän infrastruktuuria, esimerkiksi kompressoriasemia noin 200 km välein ylläpitämään kaasun siirtämiseen tarvittavaa painetta. Tämä vaatisi huomattavia maa-alueita ja energiamääriä ja aiheuttaisi melua ja päästöjä ilmaan. Vedenalaisen putkeen verrattuna myös kaasun siirtäminen olisi tehottomampaa.

Nord Stream -hankkeesta saadut kokemukset vahvistivat, että merellä vaikutukset olivat paikallisia ja tilapäisiä. Lisäksi ne osoittivat, että merenalainen kaasuputki on kannattavin lähestymistapa kaikkien harkittujen seikkojen, kuten ympäristön, kustannusten, siirtokapasiteetin ja turvallisuuden kannalta. Näistä syistä maalla kulkevaa vaihtoehtoa ei tarkastella enempää tässä raportissa.

Seuraavissa kappaleissa käsitellään merelle rakennettavaa kaasuputkea koskevia aiempia näkökohtia:

- North Transgas (1995–2005)
- North European Gas Pipeline (2005–2006)
- Nord Stream (2006–2012)

Nord Stream 2 -reitien valinnaiset ja ensisijaiset vaihtoehdot, joita on kehitelty eteenpäin tämän varhaisen vaiheen jälkeen, on esitetty seuraavissa kappaleissa.

5.3.1 Historialliset reittinäkökohdat - North Transgas

Ensimmäiset tarkat suunnitelmat kaasun siirtämiseksi Länsi-Siperian kaasukentiltä Itämeren kautta Länsi- ja Keski-Eurooppaan ovat peräisin North Transgas Oy:n (NTG) tutkimuksesta vuosilta 1995–2000. NTG-tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida perusteellisesti kaasun toimittamista Skandinaviaan ja Skandinavian käyttämistä kauttakulkureittinä Länsi- ja Keski-Eurooppaan.

Tutkimuksessa käytiin läpi noin 3900 km Itämerta, Suomenlahtea ja Pohjanlahtea yhden tai useamman putkilinjan reitin määrittämiseksi. Kolme eri reittivaihtoehtoa ja 16 rantautumispaikkaa tutkittiin. Kolme tärkeintä reittivaihtoehtoa ja niiden eri rantautumispaikkavaihtoehdot olivat seuraavat:

- Reittivaihtoehto 1: Maalla kulkeva putki Suomessa ja Ruotsissa, mukana meren ylitys Ahvenanmaan saariston pohjoispuolelta;

- Reittivaihtoehto 2: Maalla kulkeva putki Suomen läpi ja siitä haaraputkiyhteys Ruotsiin joko Ahvenanmaan saariston pohjoispuolelta tai Gotlannin saaren pohjoispuolelta;
- Reittivaihtoehto 3: Merenalainen putki, josta kaasua toimitetaan haaraputkien kautta Suomen Hankoon ja Ruotsin Nyköpingiin.

Koska tekninen kehitys ja suunnitelmien kehittyminen olivat ratkaisseet aiemmin merkittävänä pidetyt merireitin ongelmat, ensisijaiseksi vaihtoehdoksi valittiin Suomenlahden kautta kokonaan merellä kulkeva reitti.

5.3.2 Nord Stream (2006–2012)

North European Gas Pipeline Company, jonka muodostivat kumppanuusyhtiöt Gazprom, BASF ja E.ON, perustettiin syyskuussa 2005, ja se nimettiin uudelleen Nord Stream AG:ksi (NSP) lokakuussa 2006. Nord Stream -putkilinjan toteuttavuustutkimuksen aikana harkittiin erilaisia vaihtoehtoisia putkilinjakäytäviä.

Reittivaihtoehdot Suursaaren (Venäjä) pohjois- ja eteläpuolella

Venäjän aluevesillä vertailtiin kahta pääasiallista vaihtoehtoa Suursaaresta pohjoiseen ja etelään. Vertailtaessa kahta reittivaihtoehtoa tavoitteisiin pohjoinen reittivaihtoehto todettiin ensisijaiseksi vaihtoehdoksi. Pääasialliset syyt olivat seuraavat:

- Eteläinen reitti oli lähempänä suojelualueita ja lajien suojelun kannalta tärkeitä alueita;
- Eteläinen reitti kulki vilkkaan laivaväylän ja kahden kaapelilinjan poikki;
- Eteläisellä reitillä putken rikkoutumisen riski oli suurempi, koska reitti kulkee läheltä vilkkaita laivaväyliä ja alueita, jotka on merkitty uusiksi ruoppausalueiksi;
- Eteläinen reitti oli pitempi.

Reittivaihtoehdot Suomenlahdella (Suomen puoleinen osuus)

Suomenlahden suomalaisella osuudella harkittiin kahta reittivaihtoehtoa Suomen aluevesillä, Kalbådagrundin pohjoista ja eteläistä reittiä. Kun näitä kahta reittiä verrattiin tavoitteisiin, Kalbådagrundin eteläistä reittiä pidettiin kaiken kaikkiaan parempana vaihtoehtona. Pääasialliset syyt olivat seuraavat:

- Pohjoinen reitti olisi vaatinut useiden epätasaisten ja kovien harjanteiden ylittämistä ja edellyttänyt siksi enemmän merenpohjan muokkaustoimenpiteitä kuin eteläinen reitti, joka oli edullisempi ympäristövaikutusten ja teknisen toteuttamiskelpoisuuden puolesta;
- Pohjoinen reitti kulki Kalbådagrundiin kuuluvien merenpohjan muotojen poikki ja hieman matalammassa vedessä, mikä viittaisi arvokkaamman merenpohjan eliöstön läsnäoloon. Näin ollen eteläisellä reitillä olisi pienempi mahdollinen vaikutus suojelualueisiin ja ekologisesti herkkiin lajeihin.

Reittivaihtoehdot Ruotsissa – Gotlanti ja Hoburgs bank

Ruotsin aluevesillä vertailtiin kahta putkilinjakäytävää, yhtä Gotlannin länsipuolella ja yhtä Gotlannin itäpuolella. Gotlannin länsipuolinen reitti kulki Gotlannin ja Manner-Ruotsin välistä Gotlantia ympäröivän Ruotsin aluevesirajan viertä ja edelleen Manner-Ruotsin aluevesien rajan viertä ennen saapumistaan Tanskan talousvyöhykkeelle Bornholmin suuntaan. Putkilinjan reitti noudatti Öölannin saaren pohjoiskärjen ja Bornholmin pohjoisosan välistä laivaväylää. Tätä Gotlannin länsipuolista reittiä ei vuonna 2006 pidetty suositeltavana eikä sitä myöskään valittu. Syitä olivat esimerkiksi sen pidempi kokonaispituus ja se, että haaraputkisuunnitelmasta Ruotsiin oli luovuttu.

Gotlannin itäpuolisen reitin valinta ensisijaiseksi vaihtoehdoksi johtui pääasiassa seuraavista syistä:

- Itäinen reitti vältti vilkkaimmat laivaväylät;

- Itäisen reitin varrelle jäi vähemmän sotilas- ja sotatarvikealueita;
- Matka Ruotsin alueen itäistä reittiä pitkin Greifswaldin rantautumispaikkaan on lyhempi.

Gotlannin itäpuolella suoritettiin merkittäviä lisätutkimuksia ja teknistä suunnittelua reitin optimoimiseksi Hoburgs bankin ja pohjoisen Midsjöbankenin herkkien Natura 2000 -alueiden, syvänveden laivaväylän ja muun infrastruktuurin suhteen.

Nord Stream AG analysoi vuonna 2009 luvan haun yhteydessä viranomaisten pyynnöstä tarkemmin myös syvänveden laivaväylän itäpuolisia vaihtoehtoja. Johtopäätökseksi tuli kuitenkin, etteivät nämä vaihtoehdot merkitsisi yleistä parannusta valittuun reittiin verrattuna. Lisäksi todettiin, että syvänveden laivaväylän molemmilla puolilla sijaitsevat putket rajoittaisivat tulevaisuudessa mahdollisia syvänveden laivaväylän muutoksia. Tästä syystä päädyttiin lopputulokseen, jonka mukaan on parempi pitää putket yhdessä syvänveden laivaväylän länsipuolella.

Reittivaihtoehdot Tanskassa – Bornholm

Vuosina 2006–2009 NSP:n reitistä Tanskan vesillä tehtiin useita perusteellisia tutkimuksia ja arviointoja, jotka koskivat vaihtoehtoisia reittejä Bornholmin luoteis- ja kaakkoispuolitse. Reitin valintaa vaikeuttavia tekijöitä olivat epäselvyydet Tanskan ja Puolan välisestä talousvyöhykerajasta ja vilkas meriliikenne useine reittijakojärjestelmineen. Reitillä oli myös otettava huomioon merkittävä ammattikalastus (pohjatroulaus) varsinkin Bornholmin itäpuolella ja toisen maailmansodan aikaisten kemiallisten sotatarvikkeiden upotuspaikka, joka rajoittaa mahdollisuuksia muokata merenpohjaa Ruotsin talousvyöhykkeen lähialueella.

Ottaen huomioon edellä mainitut rajoitteet ja noudattaen vähäisimmän toteuttamiskelpoisen riskin ALARP (As Low As Reasonably Practicable) -periaatetta Tanskan energiavirasto teki lopullisen ehdotuksensa NSP-projektin reitiksi. Bornholmin pohjoispuolinen reittivaihtoehto hylättiin ja kemiallisten aseiden sijaintipaikkojen välttämisen sekä vilkkaan ammattikalastusalueen kiertämisen edut arvioitiin toissijaisiksi verrattuna meriliikenteen turvallisuusriskien välttämiseen.

Reittivaihtoehdot Saksassa

NSP-kehityksen ensi vaiheissa harkittiin kolmea vaihtoehtoista rantautumisaluetta Saksassa: Greifswald, Rostock ja Lyypekki. Arvioitaessa vaihtoehtoja reitti Greifswaldiin valittiin ensisijaiseksi reitiksi. Valintaan vaikuttivat pääasiassa seuraavat seikat:

- Lyhyempi etäisyys ja vähäisempi tarve tehdä merenpohjan muokkausta, mikä pienentää huomattavasti ruopattavan materiaalin määrää.
- Lyhyempi rakennusaika.
- Pienempi riski häiriöistä laivaliikenteelle ja pienempi putkilinjan vaurioitumisriski laivaliikenteen vuoksi.
- Kaasun ja ympäristön lämpötilaerosta pitkältä matkalta pohjaan haudatun putkilinjan vuoksi aiheutuvien meriympäristöön ja merenpohjan eliöstöön kohdistuvien vaikutusten välttäminen.

5.4 Nord Stream 2 -putkilinjjärjestelmä – reitin kehittyminen

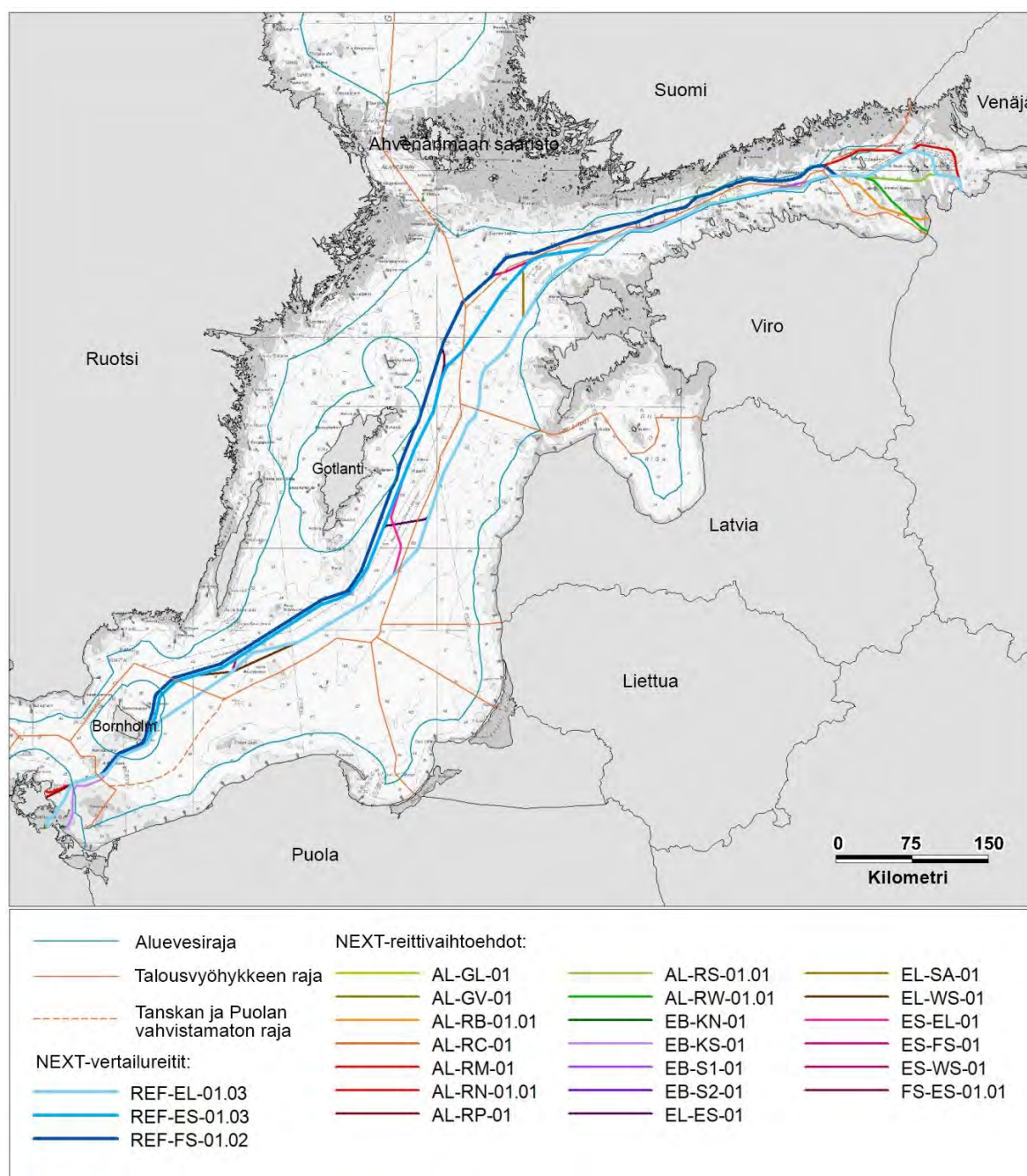
5.4.1 Nord Stream -laajennus (2012–2013)

NSP-hankkeen valmistuttua Nord Stream AG suoritti vuosina 2012–2013 esitutkimuksen NSP-kaasuputken mahdollisesta laajennuksesta (NEXT). Toteutettavuustutkimuksen tavoitteina oli löytää ja arvioida mahdolliset vaihtoehdot enintään kahden lisäputkilinjan rakentamiseksi Itämereen.

NSP oli tuolloin valmistunut, ja sen vuoksi aluesuunnittelunäkökulmaa oli arvioitava uudelleen suunnittelemalla lisäputkia, vaikka kaikkia toteutuskelpoisia vaihtoehtoja tarkasteltiin uudelleen. Kolme pääasiallista reittivaihtoehtoa kehitettiin, mukaan lukien reititys Viron ja Latvian talousvyöhykkeiden kautta ottaen huomioon reittiä koskevat tekniset vaatimukset, kokemukset NSP:stä ja erilaiset ympäristönäkökohdat:

- Suomi-Ruotsi vertailureitti (REF-FS-01.02)
- Viro-Ruotsi vertailureitti (REF-ES-01.03)
- Viro-Latvia vertailureitti (REF-EL-01.03).

Näiden pääkäytävien lisäksi tutkittiin useita pääreitit yhdistäviä reittivaihtoehtoja, ja myös rantautumispaikat tutkittiin. Kuviossa 5.1 näkyvät NEXT-projektin aikana kehitetyt pääreitit ja reittivaihtoehdot.



Kuva 5-1 Nord Stream -laajennushankkeen aikana harkitut reittivaihtoehdot.

Kaikista asianomaisista maista haettiin tutkimuslupia putkilinjareitin optimoinnin suunnittelua varten. Viron hallitus päätti kuitenkin joulukuussa 2012, ettei se myönnä maaperän tutkimuslupaa Viron talousvyöhykkeelle. Näin alun perin määritetyt pääreitit kolme käytävää supistuivat kahteen. Jäljelle jääneet reittivaihtoehdot ja optiot noudattivat reititystä Venäjän rantautumispaikkavaihtoehdoista Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesien kautta Saksan rantautumispaikkavaihtoehtoihin.

Laaditut reittikäytävävaihtoehdot perustuivat reittiärvioon, jossa otettiin huomioon potentiaalista projektialuetta koskevia lukuisia ympäristörajoituksia.

Termi "reittikäytävä" tarkoittaa tavallisesti 2 km leveää merenpohjan aluetta. Valittuja reittikäytäviä tutkittiin edelleen pohjan muotojen, tarkempien syvyystietojen ja merenpohjan topologian selvittämiseksi ja putkilinjareittien teknistä perussuunnittelua varten.

Suomenlahden etelärannikon Venäjään kuulualta osalta löydettiin kaksi paikkaa, jotka voivat sopia putkilinjan rantautumispaikaksi:

- Kolkanpää Soikkolanniemellä;
- Narvanlahden viereinen Kurkolanniemi.

Suomenlahden reittiärviossa todettiin, että reittikäytävä, joka kulkee koko matkaltaan Suomen vesillä, on ympäristön ja teknologian kannalta toteuttamiskelpoinen, kun käyttöön otetaan riittävät haittoja vähentävät toimet. Reittikäytävä kulki nykyisen Nord Stream -putkilinjan pohjoispuolella ja Suomen aluevesirajan eteläpuolella Suomen talousvyöhykkeellä Venäjän ja Suomen talousvyöhykkeiden rajalta Suomen ja Ruotsin talousvyöhykkeiden rajalle.

Varsinaisen Itämeren reittiärviossa todettiin, että Suomenlahden reitille oli kolme toteuttamiskelpoista vaihtoehtoa. Vaihtoehtoiset reittikäytävät tulivat Ruotsin alueelle varsinaisen Itämeren pohjoisosassa. Vaihtoehdot seurasivat nykyistä NSP-kaasuputkireittiä sen jommallakummalla puolella Ruotsin talousvyöhykkeen kautta ja mahdollistivat kolme vaihtoehtoa Tanskan aluevesien läpi ennen liittymistä Saksan rantautumispaikkaan johtavaan reittiin. Kolme reittivaihtoehtoa olivat:

- Vaihtoehto nykyisen NSP-putkilinjan pohjois- ja länsipuolella;
- Vaihtoehto nykyisen NSP-putkilinjan etelä- ja itäpuolella;
- Vaihtoehto nykyisten NSP-putkilinjan etelä- ja itäpuolella ja reitti kauempaa Bornholmin itäpuolelta.

Saksan rannikolta etsittiin toteuttamiskelpoisia rantautumispaikkoja. Greifswalder Bodden havaittiin parhaaksi alueeksi mahdolliselle rantautumispaikalle, koska se sijaitsee lähellä käytössä olevaa Lubminin Nord Stream -infrastruktuuria. Mahdollisia vaihtoehtoisia rantautumispaikkoja Greifswalder Boddenissa oli tarkoitus tutkia edelleen.

Tutkimus toteutettavista NSP2-reittivaihtoehdoista suoritettiin käyttäen edellisiä suunnitelmia ja nykyisen NSP-hankkeen NEXT-vaiheessa saatuja kokemuksia täydennettyinä uusilla reittikartoituksilla ja merenpohjan tutkimuksilla. Lisäksi kokemukset NSP-hankkeen rakennusvaiheesta ovat auttaneet NSP2-hankkeen rakenteellisessa ja teknisessä suunnittelussa.

Parhaan reitin valinnassa otettiin huomioon useita perusteita. Ensimmäinen peruste olivat ympäristönäkökohdat, joiden mukaisesti pyrittiin välttämään suojeltuja ja/tai herkkiä alueita sekä muita alueita, joilla esiintyy ekologisesti herkkiä eläin- tai kasvilajeja. Myös paikallisia ympäristövaikutuksia mahdollisesti synnyttävien merenpohjan muokkaustoimenpiteiden minimointi otettiin huomioon.

Toiseksi tarkasteltiin sosioekonomisia tekijöitä laivaliikenteen, kalastuksen, ruoppauksen, sotilaallisten harjoitusalueiden, turismin ja nykyisten kaapelien sekä tuulivoimaloiden häiriöiden minimoimiseksi. Nykyiseen kaivostoimintaan ei saanut kohdistua vaikutuksia. Reitinvalintaprosessissa pidettiin tärkeänä myös sellaisten alueiden välttämistä, joissa tiedetään sijaitsevan hylättyjä tavanomaisia ja kemiallisia sotatarvikkeita.

Kolmas arviointiperuste käsitti putken teknisen suunnittelun, komponenttien valmistuksen, asennusmenetelmät, käytön, koskemattomuuden ja riskianalyysien tulokset.

Näihin kuuluivat veden syvyys putken vakauden takaamiseksi, merenpohjan epätasaisuus, putken pienin taivutussäde, asennus, ylläpito ja korjaustyöt, kaapelien ja putkien risteyksien suunnitteluvaihtoehdot samoin kuin etäisyys laivaväylistä sekä niiden risteäminen. Lisäksi otettiin huomioon asennusajan ja siksi myös rakennustöiden mahdollisten keskeytysten minimointi sekä teknisten ratkaisujen monimutkaisuuden vähentäminen resurssien käytön tehostamiseksi.

NSP-hankkeesta saatujen kokemusten ja nykyisistä putkista saatujen tietojen perusteella sekä ottaen huomioon edellä kuvatut valintakriteerit käytävän arvioinnista suoritettiin perusteellinen taustatutkimus, jossa määritettiin useita toteutettavissa olevia reittikäytävävaihtoehtoja ja rantautumisvaihtoehtoja jatkosuunnittelua varten.

5.4.2 Vaihtoehtoiset NSP2-reitit Venäjän vesillä

Suunnitellun Nord Stream 2 -putkijärjestelmän reitti noudattaa mahdollisimman pitkälle olemassa olevan Nord Stream -kaasuputken käytävää. Venäjän osuudella oli kuitenkin etsittävä vaihtoehtoisia paikkoja aloituskohdalle (rantautumisalueen laitokset) ja merenalaiselle reitille. Tähän olivat syynä tekniset, sosiaaliset ja ympäristönäkökohdat, jotka rajoittavat laitosten sijoittamista Nord Stream -järjestelmän lähtöpaikkaan Satamalahdelle.

Mahdolliset vaihtoehdot on tutkittu kattavasti, ja selvitys sisällytetään ympäristövaikutusten arviointiin, joka luovutetaan Venäjän viranomaisille. Yhteenveto tutkimuksesta on seuraavassa. Reittivaihtoehtojen arviointi suoritettiin kolmessa vaiheessa:

Vaihe 1. Arviointi toteutettavuudesta noudattaen nykyistä NSP-kaasuputkireittiä

Esitutkimuksessa ensimmäisenä tarkastellussa vaihtoehdossa Nord Stream 2 -putkireitti seuraili olemassa olevaa Nord Stream -putkijärjestelmää. Täten olisi mahdollista yhdistää vaikutukset kohteissa, joihin rakentaminen oli jo vaikuttanut ja joiden sosiaalisista ja ympäristöolosuhteista oli jo saatu merkittävästi tietoa Nord Stream -hankkeen aikana.

Sisämaan kaasunsiirtojärjestelmän kapasiteetin yksityiskohtainen analyysi osoitti, että olemassa olevan putkiverkoston kapasiteetti siirtää 55 miljardia kuutiometriä kaasua Pietarin pohjoispuolisille alueille oli riittämätön ja edellytti uusien kaasuntoimitusputkien rakentamista. Lisäksi tarvittiin uusi kompressoriasema. Tässä vaihtoehdossa rajoituksia aiheuttivat uusi sisämaassa kulkeva korkeapaineinen kaasuputki, joka pitäisi johtaa tiheään asuttujen alueiden poikki Nevajoen vartta pitkin, sekä sopivien paikkojen hankkiminen kompressoriaseman rakentamista ja käyttöä varten. Tämä vaihtoehto päädyttiin hylkäämään toteuttamiskelvottomana.

Muut näkökohdat liittyivät mm. maakaasun kasvaneeseen kysyntään Leningradin alueen lounaisosan teollisuusasiakkaiden taholta (Pietarista länteen), esimerkiksi Jaaman piirissä, missä teollisuuden jatkuva kasvu oli kasvattanut maakaasun kysyntää. Näin ollen Venäjän aluesuunnittelussa suljettiin pois mahdollisuus käyttää Suomenlahden etelärantaa kaasuputken liitännälinjojen rakentamiseen.

Vaihe 2. Reittivaihtoehtojen valinta Suomenlahden eteläisellä rannikolla

Pietarin länsipuolista aluetta, joka rajoittuu Viroon Suomenlahden etelärannikolla, harkittiin mahdollisesti toteutuskelpoiseksi Nord Stream 2 -putken rantautumisalueeksi ja putkea edeltävien laitteistojen sijaintipaikaksi. Näitä ovat kompressoriasema ja sisämaan kaasuputki, jonka rakentaa ja jota hallinnoi Gazprom.

Pietarista länteen sijaitsevan rannikon ympäristörajoitusten ja sosiaalisten rajoitusten analysoinnissa ja mahdollisesti toteutettavissa olevien sijaintipaikkojen määrittelyssä lisäanalyysiä varten käytettiin saatavissa olevia julkisia tietoja ja kaukohavaintomenetelmiä. Tämän perusteella määritettiin kaksi vaihtoehtoa, joita tutkittiin tarkemmin tekniseltä, ympäristölliseltä ja sosiaaliselta näkökannalta: Narvanlahti ja Kolkanpään niemi.

Narvanlahden reitti kulkee Kurkolanniemen alueen valtiollisen rauhoitusalueen eteläosan poikki. Alueella on kansainvälisesti merkittävä kosteikko, joka kuuluu HELCOMin suojelemien Itämeren alueiden luetteloon. Ehdotettu NSP2-reitti kuitenkin ylittää suojelualueen/kosteikon vähiten arvokkaan osan: tärkeimmät biologiset osat sijaitsevat Kurkolanniemen pohjoisosassa, läheisissä saarissa ja niin sanotulla Kurkolanniemen riutalla, joihin reitti ei vaikuta.

Vaihe 3. Narvanlahden ja Kolkanpään niemen vaihtoehtojen vertaileva analyysi

Nord Stream 2 AG suoritti vuonna 2015 ympäristön kartoitustutkimukset molemmille reittivaihtoehdoille, ks. kuva Kuva 5-2. Niiden perusteella tuli tehdä riittävään tietoon perustuva vertailu kahden vaihtoehdon välillä.

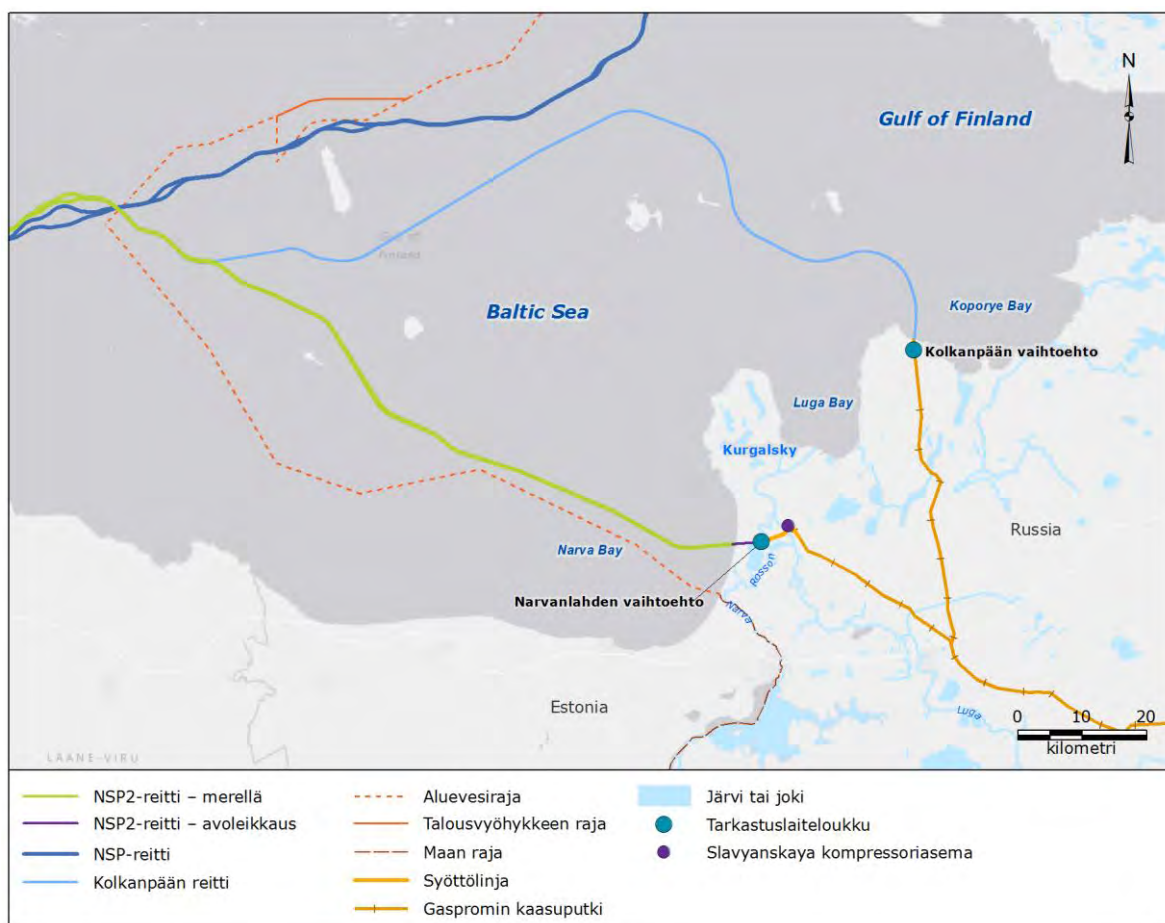
Arvioinnin tulosten perusteella Narvanlahden reittivaihtoehto valittiin ensisijaiseksi vaihtoehdoksi. Yhteenveto tärkeimmistä syistä on seuraavassa:

- Sekä maalla että merellä sijaitsevat reittiosuudet ovat lyhempiä ja niiden vaikutusalue on näin ollen pienempi ja rakennusaikataulu nopeampi;
- Merenpohjan olosuhteet ovat suotuisammat, joten vaadittavan ruoppauksen kokonaismäärä ja merenpohjan muokkaustoimenpiteet jäävät huomattavasti pienemmiksi.
 - Tarvittavien ruoppauksen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden kokonaismäärä ja samalla kokonaiskesto ovat Narvanlahdella huomattavasti pienemmät kuin Kolkanpään niemen vaihtoehdossa.
 - Narvanlahden vaihtoehdossa vaikutus meriympäristöön olisi huomattavasti pienempi kuin Kolkanpään niemen vaihtoehdossa: Narvanlahdella sedimentin leviämisen laajuus ja kesto olisivat huomattavasti pienempiä kuin jälkimmäisessä vaihtoehdossa. Lisäksi merenpohjan sedimenttien tunnetut saastumistasot olivat alhaisempia Narvanlahden vaihtoehdossa.
- Ekosysteemien haavoittuvuus ja luonnon monimuotoisuuden eri osatekijät sekä vesiympäristön biologiset resurssit Narvanlahden reitillä ovat pienemmät kuin Kolkanpään vaihtoehdossa. Narvanlahden reitin maalla kulkeva osuus edellyttää kuitenkin vaikutuksia lieventäviä toimia herkän metsäluonnon suojelemiseksi. Siksi Narvalahden reitti vaikuttaisi vähemmän arvokkaisiin ekosysteemeihin ja elinympäristöihin, kuten:
 - tärkeät lintualueet ja norppien levähdyspaikat, joiden keskimääräinen etäisyys Narvanlahden reitiltä on huomattavasti suurempi kuin Kolkanpään niemen reitiltä. Myös vedenalaisen melun vaikutukset merinisäkkäisiin olisivat pienempiä.

Tämän vaihtoehdon tekninen turvallisuus olisi merkittävästi parempi putken asennusta ja käyttöä ajatellen, mikä vähentäisi onnettomuuksien ja hätätilanteiden riskiä sekä näihin liittyviä laajamittaisia ympäristövaikutuksia.

- Ympäristölliset ja sosiaaliset vaikutukset ratkaisun edellyttämästä kompressoriaseman syöttöputkilinjasta olisivat myös suuremmat Kolkanpään niemen vaihtoehdossa, koska se kulkisi Kattilan valtiollisen luonnonsuojelualueen halki.

Lopullisen päätöksen reitin hyväksymisestä tekevät Venäjän viranomaiset perustuen molempien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointiin ja Venäjän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lopputuloksiin. Vaihtoehtojen yksityiskohtainen arviointi sisältyy Venäjän ympäristövaikutusten arviointiin ja vaihtoehtojen arviointiraporttiin, joka on julkisesti saatavilla kansallisen YVA-menettelyn osana.



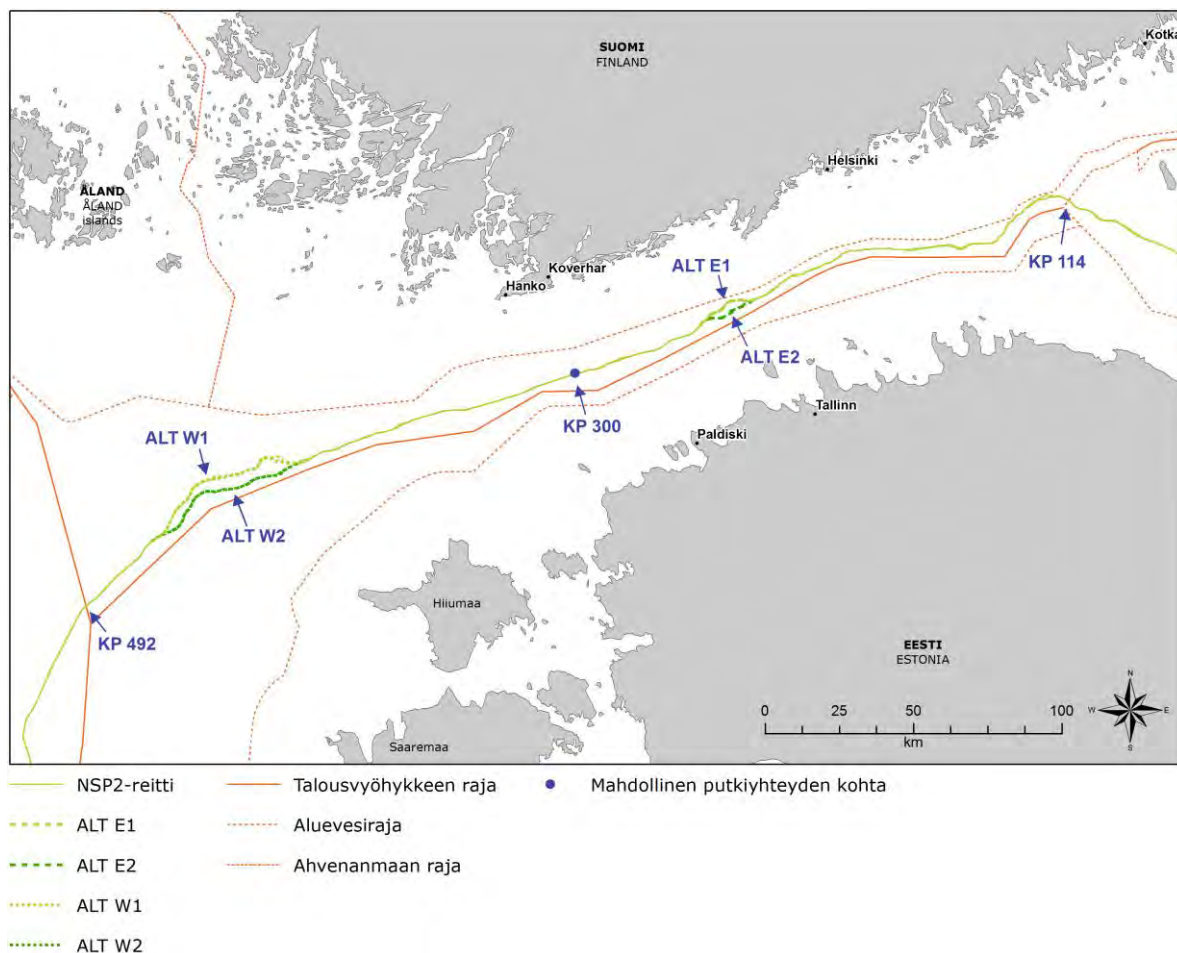
Kuva 5-2 Hankkeen vaihtoehdot Venäjän federaatiossa.

5.4.3 NSP2-hankkeen vaihtoehtoiset reitit Suomen talousvyöhykkeellä

Ehdotettu NSP2-reitti risteää Suomen talousvyöhykkeellä nykyisen NSP-putkilinjan kanssa heti Suomen osuudelle tultuaan. Sen jälkeen reitti sijaitsee NSP-kaasuputken pohjoispuolella.

Suomen osuuden pituus on noin 378 km kohdasta Kp 114 kohtaan Kp 492). Suomen YVA-raportti sisältää arviot seuraavista vaihtoehdoista: NSP2-reitti, alavaihtoehdot, toteuttamatta jättäminen.

Suomen talousvyöhykkeellä on kaksi putkilinjan reittiosuutta, joissa reitti jakaantuu kahteen vaihtoehtoiseen reittiin, katso /27/ (kartaston kartat AL-02-Espoo). Itäinen osuus sijaitsee Suomenlahdella Porkkalasta etelään tai lounaaseen ja sen alavaihtoehtoja kutsutaan nimillä **ALT E1** ja **ALT E2**. Toinen osuus sijaitsee varsinaisen Itämeren pohjoisosassa Suomen talousvyöhykkeen läntisessä osassa ja alavaihtoehtoja kutsutaan nimillä **ALT W1** ja **ALT W2**.



Kuva 5-3 Putkilinjan reitti ja reittivaihtoehdot Suomen talousvyöhykkeellä.

Neljän alavaihtoehdon tärkeimmät ominaisuudet, ks. /27/.

Taulukko5-1 Alavaihtoehdojen ALT E1 ja ALT E2 vertailu.

	ALT E1	ALT E2	ALT W1	ALT W2
Pituus, km	20,5 – 20,8	19,8 – 20,1	59,1 – 60,1	56,3 – 57,0
Kiviaineksen tilavuus, m³	121 000	279 000	340 000	282 000
Vapaat jännevälit > 100 m	9	15	40	25
Risteysten lukumäärä	18	8	8	4
Minimisyvyys, m	33,2 – 35,4	45,9 – 48,5	45,2 – 54,9	82,9 – 87,1

ALT E1/E2

Eteläinen alavaihtoehto ALT E2 on noin 700 m lyhempi kuin ALT E1. Merenpohjan korkeusprofiili ALT E2 -reitin varrella on epäsäännöllisempi ja siksi pitkien vapaiden jänneväliden lukumäärä ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden kivimäärä ovat suuremmat. Molemmat alavaihtoehdot ovat pääosin 50–70 m syvyydessä, mutta ALT E1 kulkee lyhyen matalan osuuden läpi, jossa veden minimisyvyys on 33 m. Alavaihtoehdossa ALT E1 on useampia kaapeliristeyksiä kuin alavaihtoehdossa ALT E2. ALT E2 sijaitsee lähempänä NSP-kaasuputkia kuin ALT E1 (lyhin etäisyys 0,2 km).

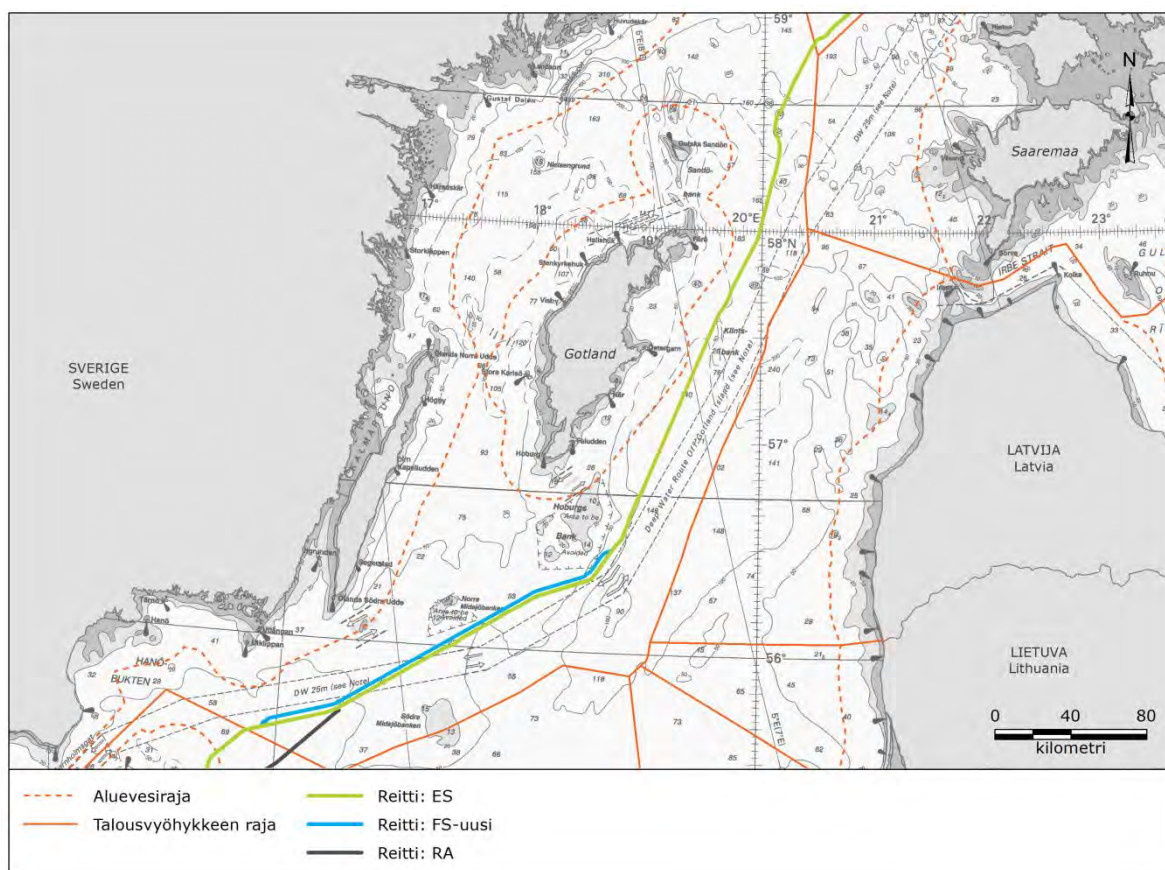
ALT W1/W2

Eteläinen alavaihtoehto ALT W2 on noin 3 km lyhempi kuin ALT W1. Merenpohjan korkeusprofiili ALT W1 -reitillä varrella on epätasaisempi ja siksi vapaiden jänneväliden lukumäärä ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden kivimäärä ovat suuremmat. Molemmat alavaihtoehdot ovat pääosin 80–160 m syvyydessä, mutta ALT W1 kulkee lyhyen matalan osuuden läpi, jossa veden minimisyvyys on 45 m. Alavaihtoehdossa ALT W1 on useampia kaapeliristeyksiä kuin alavaihtoehdossa ALT W2. ALT W2 sijaitsee lähempänä NSP-kaasuputkia kuin ALT W1 (lyhin etäisyys 0,2 km).

Suomen YVA-raportissa ja luvussa 10 alavaihtoehtojen ympäristövaikutuksien arvioidaan olevan samaa tasoa.

5.4.4 NSP2-hankkeen vaihtoehtoiset reitit Ruotsin talousvyöhykkeellä

NSP2-hankkeen reitit Ruotsin aluevesillä suunniteltaessa on määritetty kolme eri reittivaihtoehtoa: NSP:n itäpuolinen ES-reitti, NSP:n länsipuolinen FS-new-reitti ja vaihtoehtoinen RA-reitti, katso ks. kuva 5-4 ja kartaston kartta AL-03-Espoo.



Kuva 5-4 NSP2-reitin vaihtoehdot Ruotsin talousvyöhykkeellä.

On huomattava, että vaihtoehtoisen reitin alkuperäisen arvioinnin jälkeen Ruotsin talousvyöhykkeelle on perustettu uusi Natura 2000 -alue nimeltä Hoburgs bank ja Norra Midsjöbanken. Tämä suojelualue on otettu huomioon ja arvioitu Ruotsin kansallisissa hakuasiakirjoissa.

ES-reitti – NSP:n itäpuolella

ES-reitti haarautuu vanhasta FS-reitistä Gotska Sandönin koillispuolella, kulkee nykyisen NSP-putken poikki ja jatkaa pääosin samansuuntaisena nykyisten putkien kanssa niiden itä- ja kaakkoispuolella NSP2-loppuosuuden Ruotsin talousvyöhykkeellä.

ES-reitti kulkee kauempana Hoburgs bankin ja Norra Midsjöbankenin Natura 2000 -alueista kuin NSP-putkilinja ja on lähempänä syvän veden laivaväylää.

FS-reitti – NSP:n länsipuolella

FS-reittiä kaavailtiin alun perin rinnakkaiseksi NSP-reitin kanssa sen länsi- ja luoteispuolelle Ruotsin talousvyöhykkeen koko osuudelle. Muuttuneen tilanteen vuoksi FS-reittiä muutettiin NEXT-vaiheesta ja siitä tuli FS-new-reitti. FS-new-reitti seuraa ES-reittiä Ruotsin osuuden alusta Suomen alueen rajalta puoleen väliin Ruotsin talousvyöhykettä. Tällä tavalla on otettu huomioon äskettäin asennettu Suomen ja Saksan välinen merenalainen Sea Lion -kaapeli. Tämän jälkeen reitti kulkee NSP-putken poikki ja liittyy alkuperäiseen FS-reittiin kohti Tanskan talousvyöhykkeen rajaa, kulkee uudelleen NSP-putken poikki ja liittyy uudelleen ES-reittiin. FS-new-reitti kulkee lähempää Hoburgs bankin ja Norra Midsjöbankenin Natura 2000 -alueita kuin NSP. Vastaavasti etäisyys reitiltä syvän veden laivaväylään on suurempi kuin ES-reitillä.

RA-reitti – NSP:n eteläpuolella

RA-reitti kulkee Ruotsin talousvyöhykkeen eteläosassa. Se alkaa ES-reitistä ja ylittää etelämpänä Tanskan talousvyöhykkeen rajan. RA-reitti saapuu Tanskan rajalle Bornholmin syvänteen kautta. Tämä reitti on lyhin vaihtoehto, mutta se ei kulje rinnan nykyisen NSP-putkilinjan kanssa. Reitti kulkee myös kemiallisten sotatarvikkeiden upotuspaikkaa ympäröivän ankkurointikieltoalueen kautta Bornholmin itäpuolella.

Ruotsin talousvyöhykkeen kolmea NSP2-reittivaihtoehtoa on harkittu asianmukaisten turvallisuutta ja ympäristöä koskevien sekä teknisten ja sosioekonomisten näkökohtien kannalta. Reittejä on vertailtu, ja NSP-hankkeesta sekä NEXT-esitutkimuksesta saatuja kokemuksia ja vaihtoehtoja on harkittu ensisijaisen reitin arvioinnissa ja valinnassa.

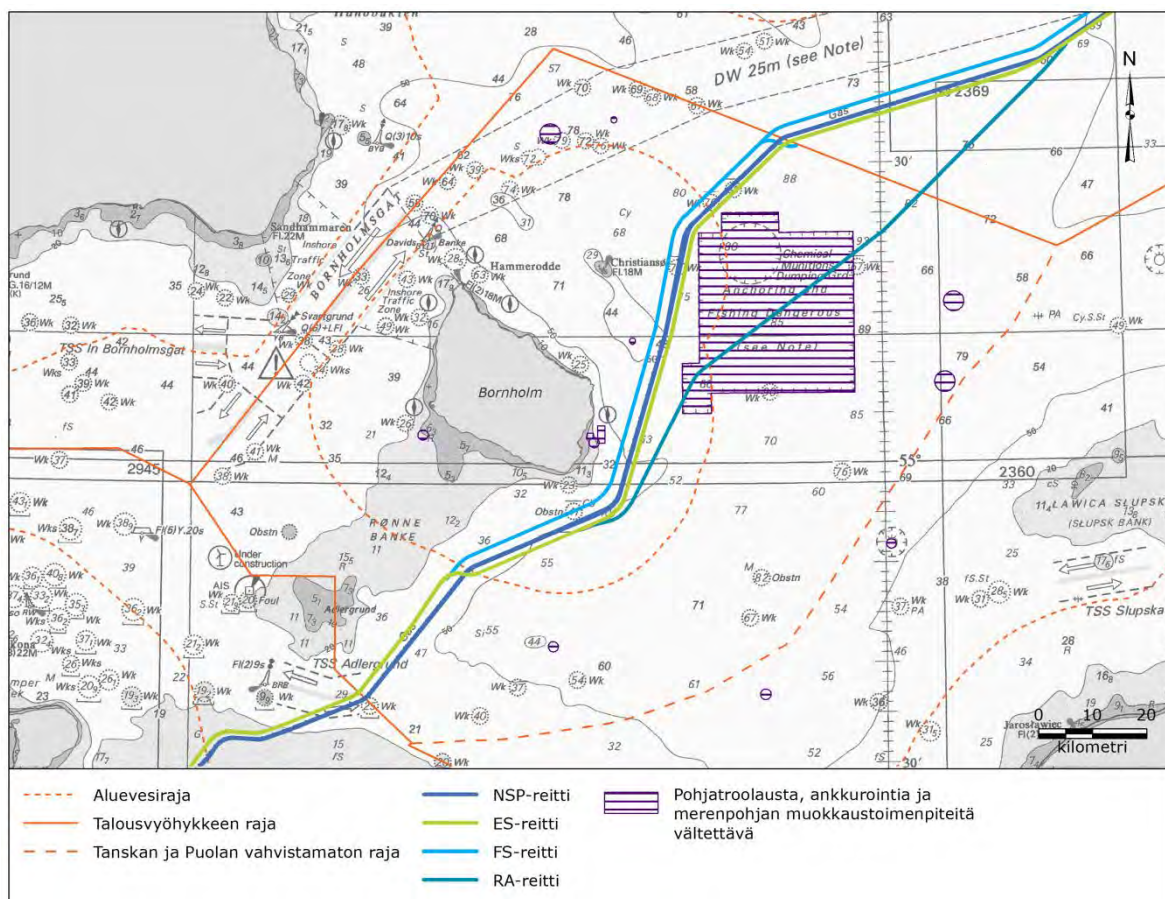
ES-reitti on useimmissa suhteissa havaittu paremmaksi kuin FS-new-reitti. FS-new-reitti sisältää ES- ja RA-reitteihin verrattuna kaksi NSP-putken ylitystä enemmän. Risteämiskohdista seuraa merkittävästi enemmän merenpohjan muokkaustoimenpiteitä. Lisäksi ES-reitti sijaitsee kauempana Hoburgs bankin ja Norra Midsjöbankenin Natura 2000 -kohteista, mikä on ympäristön kannalta parempi vaihtoehto.

RA-reittivaihtoehto kulkee Bornholmin syvänteen tärkeiden kalastusalueiden kautta ja häiritsisi siksi kalastusta enemmän kuin ES-reitti ja FS-new-reitti. Reitti myös erkaantuu nykyisestä NSP-putkesta, kun taas toiset vaihtoehdot pysyvät sen rinnalla, ja tästä syystä reittiä pidetään huonompana meren alueellisen käytön suunnittelun suhteen. Valtaosa RA-vaihtoehdosta sijaitsee Tanskan talousvyöhykkeellä, jossa se kulkee mahdollisesti kemiallisten taisteluaineiden pilaaman kemiallisten sotatarvikkeiden upotuspaikan kautta.

Ruotsin alueen ensisijainen reitti, joka on valittu arvioitavaksi Ruotsin YVA-raportissa ja luvussa 10, on ES-reitti.

5.4.5 Vaihtoehtoiset NSP2-reitit Tanskan vesillä

Tanskan vesiä koskevassa NSP2-reittiä koskevassa suunnitelmassa määriteltiin kaksi reittiä: NSP:n itäpuolinen reitti (ES-reitti) ja vaihtoehtoinen reitti (RA-reitti), ks. kuva Kuva 5-5 ja kartaston kartta AL-04-Espoo.



Kuva 5-5 NSP2-reitin vaihtoehdot Tanskan vesillä.

RA-reitti – vaihtoehtoinen reitti

RA-reitti ei kulje rinnan nykyisen NSP-putkilinjan kanssa. Se kulkee noin 40 km:n matkan alueella, jossa ankkurointi ja kalastus ovat kiellettyjä, koska alueella on mahdollisesti kemiallisia sotatarvikkeita, ks. myös osa 5.4.4. Vaikka reitti on lyhempi ja siksi halvempi rakentaa, riski törmämisestä kemiallisiin sotatarvikkeisiin on suurempi verrattuna muihin alueisiin. Tämä vaarantaisi terveyttä ja turvallisuutta rakennustyön sekä putkilinjan käytön aikana sekä vaarantaisi mahdollisesti myös meriympäristöä.

ES-reitti – NSP:n itäpuolella

ES-reitti kulkee samansuuntaisena nykyisen NSP-putken kanssa koko matkan Tanskan vesillä. Se jää kemiallisten sotatarvikkeiden vuoksi määrätyn ankkurointi- ja kalastusrajoitusalueen ulkopuolelle. Koska ES-reitti kulkee rinnan NSP-reitin kanssa, tämä vaikuttaa positiivisesti esimerkiksi meren alueellisen käytön suunnitteluun, koska mahdollisesti muita merenpohjan käyttötarkoituksia haittaava alue jää mahdollisimman pieneksi.

Lisäksi Tanskan YVA:ssa on arvioitu, että vaikutukset varsinkin kemiallisen sodankäynnin välineisiin, kalastukseen ja sotilasalueisiin jäävät pienemmiksi ES-reitillä kuin RA-reitillä /26/.

Tanskan ensisijainen reitti, joka on valittu arvioitavaksi Tanskan YVA:ssa ja kappaleessa 10, on ES-reitti.

5.4.6 Vaihtoehtoiset NSP2-reitit Saksan vesillä

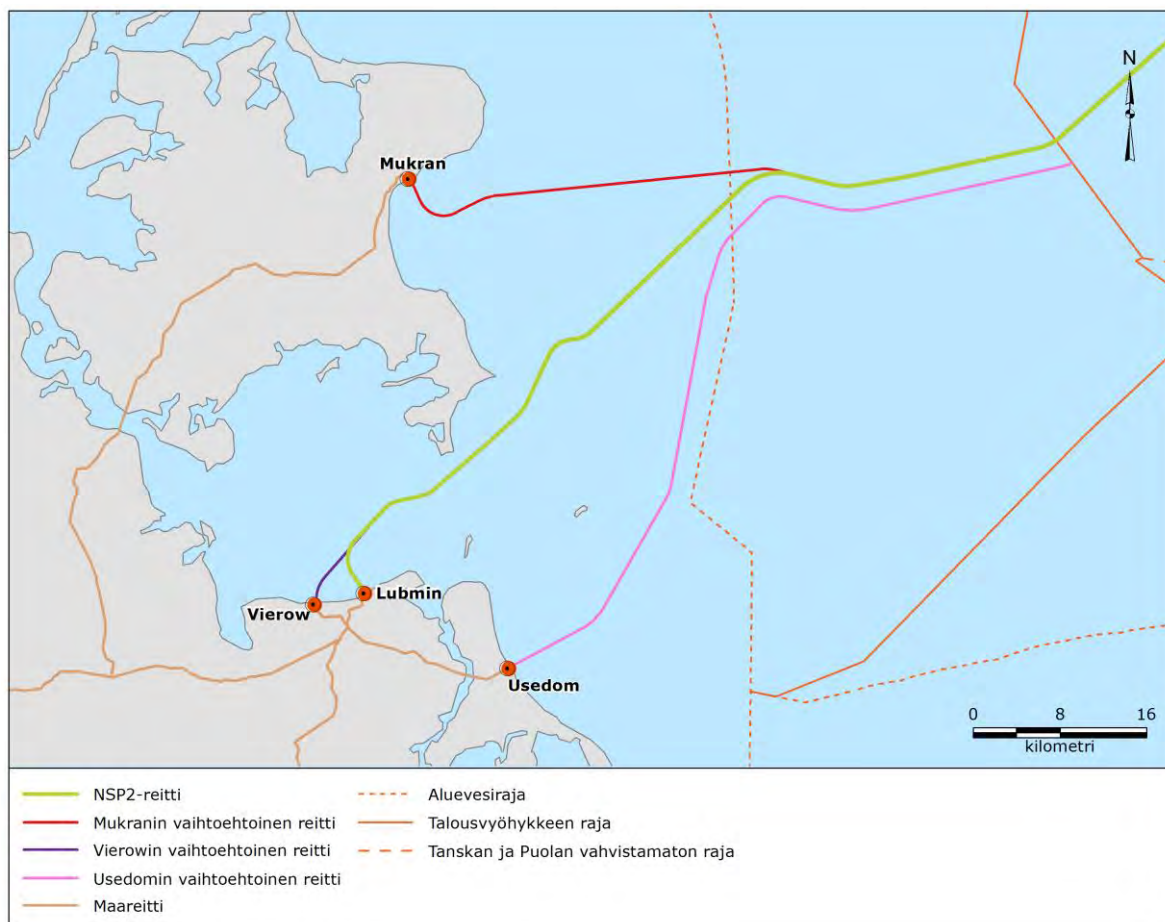
Reitin suunnittelu ja rantautumisalueen arviointi Saksassa sisälsi vaihtoehtojen laaja-alaisen harkinnan, jonka aikana rantautumisalueen ensisijainen vaihtoehto ja reitti rajattiin seuraavasti:

Vaihe 1: Rantautumisalueen kohteiden määrittäminen aluetasolla

Maalla olevien kaasuasemien paikkoja ja yhteyttä maalla sijaitsevaan verkkoon harkittiin useissa kohteissa Saksan rannikolla Puolan rajan ja Lyypekinlahden välillä. Yksi rantautumisalueelle sopiva kohde on Pommerinlahti: se vastaa periaatteita, joiden mukaan NSP2 yhdistetään olemassa oleviin infrastruktuureihin (Nord Stream) ja reitin on oltava mahdollisimman lyhyt. Muut mahdolliset kohteet sijaitsivat lännempänä, Rügenistä länteen. Rügenin länsipuolisten rantautumisalueiden lisätutkimukset edellyttävät, että löydetään sopiva Rügenin saaren ohittava kaasuputkikäytävä.

Vaihe 2: Kaasuputken alueellisten käytävien arviointi ja vertailu

Kaasuputken käytävä määritettiin Saksan talousvyöhykkeen rajalta kohti Rügenin itä- ja länsipuolella sijaitsevia kohteita. Molempien reittien soveltuvuus arvioitiin useiden teknisten, sosiaalisten ja ympäristökriteerien perusteella. Kriteereitä olivat mm. geotekniset olosuhteet, syvyysolosuhteet, mahdollisesti räjähtämättömiä ammuksia sisältävät alueet, sotilaalliset harjoitusalueet, tuulivoimapuistot, laivaväylät, merenalaiset kaapelit ja putket sekä luonnonsuojelualueet. Vaihtoehto, jossa kaasuputken käytävä kulkisi Rügenistä länteen sijaitsevalle rantautumisalueelle (Rostockiin ja Lyypekinlahdelle), oli jätetty pois teknisten ongelmien ja ympäristövaikutusten vuoksi (esim. suuri määrä pehmeitä maalajeja, jotka olisi pitänyt kasata maalle, laivaliikenteen häiriintyminen vilkkaalla Kadetrinne-väylällä rakentamisen aikana sekä vakavat ympäristövaikutukset, joita orgaanisen ja pilaantuneen maaperän voimakas ruoppaus aiheuttaisi). Rügenin itäpuolelle sijoittuva kaasuputken käytävä (Pommerinlahti Rügenin itärannikolla / Greifswalder Bodden / Usedom) mahdollisti yhteydet olemassa oleviin tai suunniteltuihin merenalaisiin infrastruktuureihin. Tämä vaihtoehto otettiin lisäharkintaan.



Kuva 5-6 NSP2-reitin vaihtoehdot Saksan Pommerinlahdella.

Vaihe 3: Rantautumisalueen vaihtoehtojen määrittäminen Pommerinlahden rannikolla

Putken rantautumisalueelle määritettiin neljä vaihtoehtoa Pommerinlahdella: Lubmin West, Vierow, Mukran (Rügen) ja Usedom (katso yllä kuvio Kuva 5-6). Paikat on arvioitu teknisten, sosiaalisten ja ympäristökriteerien perusteella, ottaen huomioon merenalaisen kaasuputken kokonaispituus reitin osuudella, maan päällä kulkevan kaasuputken pituus rantautumisalueelta kaasun siirtoverkon liitántään joko Wusterhausenissa tai Dersekowissa, tilan riittäminen vastaanottolaitteistoille sekä asutuksen ja ympäristönsuojelualueiden läheisyys. Lubmin West, Vierow ja Mukran (Rügen) arvioitiin mahdollisesti soveltuviksi rantautumisalueiksi. Ne sijaitsevat teollisuusalueilla. Usedom jätettiin alustavasti pois harkinnasta, koska se sijaitsee lähellä asutusta ja alueella on vilkasta matkailua. Lisäksi suuri osa merellä kulkevasta reitistä jäisi sotilasharjoitusalueelle, kulkisi herkkien riutta-alueiden poikki ja kaasunsiirtoverkon putki olisi kulkenut erityisen lintujensuojelualueen poikki ja olisi vaatinut yhteyden Usedomin ja mantereen välille.

Vaihe 4: Rantautumisvaihtoehtojen arviointi ja vertailu Lubminissa, Vierowissa ja Mukranissa

Kolmen ensisijaisen rantautumispaikkavaihtoehdon osalta kehitettiin edelleen mahdollisia reittejä merellä ja maalla kulkevia putkilinjaosuuksia varten. Näitä reittejä arvioitiin ottamalla huomioon niiden merellä kulkevien osuuksien pituudet ja mahdollisuudet yhdistää niitä olemassa oleviin linjarakenteisiin tai määriteltäviin linjakäytäviin, mahdollisuudet välttää ympäristön kannalta arkoja alueita ja maankäyttöalueita sekä geoteknisten ja syvyysteknisten olosuhteiden sopivuus.

Lubminin, Vierowin ja Mukranin vaihtoehdot arvioitiin niiden maalla ja meren alla kulkevien osuuksien pituuden perusteella sekä maalle ja meren alle rakennettavan infrastruktuurin vaikutusalueen perusteella. Lisäksi tarkasteltiin luonnonsuojelualueiden, herkkien elinympäristöjen ja muiden rajoitettujen alueiden ylittämistä, maankäyttötapoja ja infrastruktuuria sekä sisävesiä. Näiden seikkojen arvioinnin perusteella Mukran hylättiin kolmesta vaihtoehdosta vähiten edullisena vaihtoehtona, koska se olisi edellyttänyt huomattavasti pitemmän maalla kulkevan ja mahdollisesti suojelualueita häiritsevän reitin rakentamista ja olisi vaikuttanut suureen määrään yksityisiä kiinteistöjä.

Vaihe 5: Ensisijaisen vaihtoehdon valinta

Lubminin ja Vierowin vaihtoehdoista suoritettiin ympäristövaikutusten arviointi. Molempien vaihtoehtojen soveltuvuus arvioitiin useiden teknisten, sosiaalisten ja ympäristökriteerien perusteella. Vierowin merellä kulkeva reitti on suhteellisesti pidempi, sen vaatimat ruoppausmäärät ovat suurempia, se ylittää pehmeitä orgaanisia maalajeja ja vaikuttaa ekologisesti hyvin arvokkaaseen riuttaan, joka on vaikea palauttaa ennalleen. Vierowin rantautumisalueesta poiketen Lubminin rantautumispaikka sijaitsee teollisuusalueella, josta voidaan järjestää suora yhteys olemassa olevaan verkkoon. Siten Vierowiin kulkeva reitti vaatii enemmän teknistä työtä ja sillä on suhteellisesti suuremmat vaikutukset ympäristökohteisiin. Ensisijaiseksi vaihtoehdoksi on näin ollen valittu Lubminin kautta kulkeva reitti.

5.5 Suunnittelun ja rakennusmenetelmien vaihtoehdot

Reititys, joka välttää ympäristön kannalta herkkiä alueita sekä ominaisuuksia, mukaan lukien kulttuuriperintö, sotatarvikkeet ja infrastruktuuri, on pääasiallinen strategia vaikutusten välttämiseksi edellä kuvatulla tavalla.

Reititysnäkökohtien lisäksi Nord Stream 2 AG on ottanut suunnitteluprosessissa huomioon seuraavat haittojen vähentämiskeinot:

- Vaihtoehtoiset rakentamismenetelmät rantautumispaikoilla Venäjällä ja Saksassa;
- Vaihtoehtoiset lähestymistavat käyttöönoton esivalmistelussa;
- Putkenlaskualuksen valinta.

Näitä aiheita käsitellään seuraavassa.

5.5.1 Rantautuminen Venäjällä ja Saksassa

Aluetta, jossa putkilinja siirtyy mereltä maalle, kutsutaan rantautumispaikaksi. Matalilla rantaa lähellä sijaitsevilla alueilla merellä kulkevat putket tarvitsevat suojausta aaltojen ja jäätyminen vaikutusta vastaan ja ne peitetään tavallisesti ennen putkenlaskua ruoppaamalla muodostettuun kaivantoon. Märkä putki jatkuu kaivannossa rannasta ja dyyneistä muodostuvan siirtymisvyöhykkeen läpi. Asennusvaiheen aikana käytetään tavallisesti väliaikaista suojapatoa säilyttämään avoin kaivanto dyynien, rannan ja matalan veden poikki. Tätä lähestymistapaa voidaan kutsua tavanomaiseksi avoleikkaukseksi.

Saksa

Saksassa rantautumispaikalla on 300 m leveä vyöhyke herkkää rannikkometsää. Tavanomainen avoleikkausta käyttävä asennusmenetelmä metsävyöhykkeen läpi johtaisi pysyvään elinympäristön menetykseen ja muutoksiin maiseman luonteessa, koska metsää ei voida palauttaa, sillä putki on suojattava puiden juurilta. Nord Stream 2 AG on tutkinut kahden 700 m pitkän mikrotunnelin vaihtoehtoa, jossa tulokaivannot sijaitsevat maalla kaasun vastaanottoasemalla ja jotka päättyvät matalaan veteen.

Teknisesti toteuttamiskelpoiseksi todettu mikrotunneleita käyttävä rantautuminen on valittu ensisijaiseksi rakennusmenetelmäksi ja se on kuvattu luvussa 6. Mikrotunnelien etuja avoleikkaukseen verrattuna Saksassa ovat:

- Ne vähentävät tilapäisiä ympäristöhäiriöitä putkilinjan reitin varrella asennuksen aikana siten, että vaikutukset rajoittuvat vain tunneleiden suuaukkoihin.
- Ne poistavat metsänympäristön palauttamisen tarpeen tilapäiselle työkäytävälle.
- Ne poistavat suojapadon tarpeen rantaan kuljettaessa ja siihen liittyvät rakennustöiden vaikutukset rannan ja meren yhtymäkohdassa.
- Niiden avulla vältetään suorat vaikutukset rannan matkailukäyttöön, koska häiriö rajoittuu lähtöportaalin rakentamiseen. Lähtöportaali on pieni, ja sen rakentaminen kestää vain vähän aikaa.
- Ne välttävät pysyvät häiriöt maanpäälliselle elinympäristölle maalla kulkevan kaasuputken osuudella, koska tunneli kulkee juuristoa syvemmällä ja puut jätetään paikoilleen ilman että ne vaarantavat haudattuja putkia.

Venäjä

Venäjällä ensisijainen rantautumispaikka on Narvanlahti, mikä odottaa Venäjän viranomaisten päätöksentekoa.

Aluksi harkittiin useita erilaisia ojitusvaihtoehtoja, ja myös useita ojattomia tekniikoita. Ympäristöasiantuntijoista ja suunnittelijoista koostuva tiimi on tutkinut tarkemmin seuraavaa lyhyttä neljän teknisen vaihtoehdon luetteloa. Jokaisen vaihtoehdon osalta arvioidaan putkilinjakäytännön maalla kulkevan osuuden vaikutukselle alttiiden elinympäristöjen haavoittuvuus ja rakentamiselle aiheutuvat rajoitukset. Seuraavassa kuviossa on nimetty kyseiset elinympäristöt.



A = rannanläheinen alue. B = rantadyyni. C = metsä. D = toissijainen metsä. E = muinainen dyyni. F = suo. G = muunnettu elinympäristö.

Kuva 5-7 Elinympäristötyypit putkilinjan maalla kulkevalla osuudella Venäjällä.

Perustapausmenetelmä merkitsee perinteistä avoleikkausrakennetta, joka on noin 3 800 m pitkä avoin kaivanto 85 m leveässä käytävässä tarkastuslaiteloukusta rantaviivaan asti. Vaihtoehtona tälle perustapaukselle harkitaan optimointia. Optimoitu avoin kaivantovaihtoehto tarkoittaa 85 m leveää käytävää G- ja F-elinympäristöjen poikki muinaiselle dyynimuodostelmalle (elinympäristö E), minkä jälkeen käytävä kapenee 56 metriin ja kulkee toissijaisen metsän ja metsän (elinympäristöt D ja C) halki. Molemmat avoleikkausratkaisut halkaisevat rantaviivan 300–500 m pitkän suojapadon suojassa, joka muuttuu ojaksi ja jatkuu noin 3300 metriä merialueella.

Erilaisia ojattomia vaihtoehtoja on myös pohdittu perustapausmenetelmän sijaan, kuten:

- **Vaihtoehto 2:** Avoleikkaus tarkastuslaiteloukusta dyynin itäpuolelle (2 km), putkilinjakäytävän leveys 85 m. 1,5 km:n mikrotunneli dyynin ja metsän läpi, suojapato ja rannan lähellä oleva kaivanto;
- **Vaihtoehto 4a:** Avoleikkaus tarkastuslaiteloukusta dyynin länsipuolelle (2,3 km) ja putkilinjakäytävän leveys 85 m. 2,0 km:n mikrotunneli metsän poikki ja tunnelin poistumiskaivanto 500 m rannikosta. Ruopattu kelluntakanava putkenlaskualukselle;
- **Vaihtoehto 4e:** Avoin kaivanto tarkastuslaiteloukusta dyynin itäpuolelle (2 km), käytävän leveys 85 m. 2,4 km pitkä mikrotunneli dyynin ja metsän läpi ja tunnelin pääkaivanto 500 m:n päässä rannasta. Ruopattu kelluntakanava putkenlaskualukselle.

Vaikka NSP2 on pystynyt valitsemaan mikrotunnelivaihtoehdon Saksan rantautumispaikalle, huomattavasti pitempi ojaton putkiosuus Venäjän rantautumispaikassa merkitsee huomattavasti suurempaa rakentamiseen liittyvää riskiä. NSP2:n suunnittelijat ja ympäristöasiantuntijat arvioivat perustapauksen mukaista perinteistä avokaivantomenetelmää yhdessä ojattomien vaihtoehtojen kanssa. Päätös rakentamismenetelmästä tehdään myöhemmin vuoden kuluessa, kun suunnitelmien toteutettavuus- ja rakennettavuustutkimukset ovat valmistuneet.

5.5.2 Käyttöönoton esivalmisteluratkaisu (merellä sijaitsevat putkilinjaosuudet)

Käyttöönoton esivalmistelutoimenpiteillä varmistetaan putkien mekaaninen eheys ja tiiviys sekä se, että niitä voidaan turvallisesti käyttää maakaasun siirtämiseen.

Märkä käyttöönoton esivalmistelu (merellä sijaitseva putkilinja)

Hydrostaattiset testit putkilinjoille tehdään tavallisesti niiden kestävyys tarkistamiseksi ja vuotojen paikallistamiseksi. Testiin kuuluu putkijärjestelmän täyttäminen nesteellä, joka on tavallisesti vesi, ja putkilinjan paineistaminen määritellyn testauspaineeseen asti. Tämä on vakiomenetelmä putkilinjan eheyden varmistamiseksi ja sitä nimitetään märäksi käyttöönoton esivalmisteluksi. Märkää käyttöönoton esivalmistelua varten NSP2-putkilinja testataan kolmessa eri osassa, jotka liitetään myöhemmin yhteen (käyttämällä painehitsausta) merenpohjassa Suomen ja Ruotsin osuuksilla, minkä jälkeen putkilinja on yhtenäinen.

Vaihtoehtona märeille käyttöönoton esivalmistelulle Nord Stream 2 AG harkitsee kuivan käyttöönoton esivalmistelun soveltamista seuraavasti:

Kuiva käyttöönoton esivalmistelu (merellä sijaitseva putkilinja)

Merenaista putkilinjaa ei painettestata vedellä. Puhdistukseen ja mittaukseen käytetään kuivaa ilmaa vieraiden aineiden poistamiseksi. Sisäiseen tarkastukseen käytetään älykästä vierasaineiden poistoa myös käyttämällä väliaineena kuivattua ilmaa. Vuototarkastus tehdään tarkastuslaitteella käyttämällä kauko-ohjattua työrobottia (ROV). Kuivassa käyttöönoton esivalmistelussa tarvittava ilma kuivataan ja paineistetaan Saksan tarkastuslaiteloukun alueella käyttämällä tilapäistä kompressorilaitetta ja kaikki tarkastuslaitteet lähetetään Saksasta kohti Venäjää. Näin putkilinjoja ei täytetä vedellä, ja siksi veden poistoa ja sen jälkeistä erillistä kuivausta ei tarvita.

Kuivan käyttöönoton esivalmistelun ympäristönäkökohdat märkään käyttöönoton esivalmisteluun verrattuna ovat:

- Tavanomaisen painettestauksen yhteydessä putkien täyttämässä ja paineistuksessa käytettäisiin merivettä. Jos painettestausta ei suoriteta, vältetään täyttämästä putkia vedellä (noin 1 300 000 m³ putkea kohden). Merivesi sisältää liuenutaa happea (DO, Dissolved Oxygen) ja bakteereja, esimerkiksi sulfaatinpelkistäjäbakteereja (SRB, Sulphate Reducing Bacteria). Sekä DO että SRB saattavat kontrolloimattomina aiheuttaa korroosiota ja heikentää putkijärjestelmää. Tämän riskin kontrollointiin tarvittaisiin vedenkäsittelyn lisäaineita. Käyttämällä kuivaa käyttöönoton esivalmistelua mahdollinen korroosioriski saadaan poistumaan. Koska käsiteltyä happiköyhää vettä ei tarvitse poistaa, testiveden poistoon liittyvät mahdolliset ympäristövaikutukset voidaan välttää.
- Toinen kuivasta käyttöönoton esivalmisteluvaihtoehdosta saatava etu on, että putket voidaan asentaa yhtäjaksoisesti ja näin poistaa tarve käyttää merenalaisia testipäitä ja merenaista yhdistämistä (korkeapainehitsaus). Vain veden yläpuolella suoritettavia yhdistämiä tarvittaisiin Saksan ja Venäjän matalan veden osuuksien yhdistämiseksi putkilinjaan. Mahdollisuus välttää merenalaiset yhdistämiset poistaa rakennusvaiheesta yhden kriittisen toiminnon. Tästä seuraavat ympäristövaikutukset poistuvat myös, koska muutoin merenalaisen liitoskohtien valmistamisessa tarvittavia merenpohjan muokkaustoimenpiteitä suurien kivivallien rakentamiseksi ei tarvita.
- Kuivaa käyttöönoton esivalmistelua käytettäessä tutkimustyyppin alus toimisi putkilinjan reitillä kuukauden ajan (kumpaan putkea kohti). Tämän seurauksena merellä syntyvät päästöt pienenevät merkittävästi meriin käyttöönoton esivalmisteluihin verrattuna. Märät käyttöönoton esivalmistelut tarvitsisivat asennustyyppin aluksen, jolla on pumppauslavetti käytettäväksi merenalaisissa putkiliitoskohdissa Suomessa ja Ruotsissa noin kuusi viikkoa linjaa kohden. Lisäksi tarvittaisiin sukelluksen tukialus, joka toimisi näissä sijaintipaikoissa noin neljä viikkoa kummallakin putkella korkeapainehitsausprosessin aikana yhtenäisen putken muodostamiseksi.
- Kuivakonseptissa päästöt ovat Saksassa hieman korkeammat kompressorien vuoksi.

On huomattava (tätä käsitellään seuraavassa kappaleessa), että maalla sijaitsevat putkilinjaosuudet ja tarkastuslaiteloukut testataan perinteisellä hydrotestausmenetelmällä.

5.5.3 Putkenlaskualuksen valinta

Putki asennetaan kahdella erityyppisellä putkenlaskualuksella putkilinjan eri osuuksilla. Tyypit ovat ankkuroitu putkenlaskualus ja dynaamisesti asemoitu (DP) putkenlaskualus. Ankkuroitu putkenlaskualus pysyy paikoillaan käyttämällä enintään 12 ankkuria, jotka on kytketty kaapeleihin ja vinsseihin.

DP-alukset käyttävät paikoillaan pysymiseen ohjauspotkureita, jolloin ankkureita ja ankkurinkäsittelyhinaajia ei tarvita. Alustyyppin valinta riippuu seuraavista seikoista:

- Veden syvyys (DP-aluksia käytetään vain syvillä vesillä)
- Merenpohjan mahdolliset sotatarvikkeet
- Kulttuuriperintökohteiden läheisyys
- Laivaväylien läheisyys.

Esimerkiksi DP-alukset valitaan Suomenlahden alueilla, missä on ensimmäisen ja toisen maailmansodan jäljiltä runsaasti sotatarvikkeita ja riski, että aluksen ankkurit saattaisivat osua niihin. Kun tällaisilla alueilla käytetään DP-alusta, vältetään putkilinjan ankkurointikäytävän vaatima ammusten raivaus. Paikoissa, joissa NSP2-putket kulkevat muiden Itämeren putkien lähellä, DP-putkenlaskualuksen valinta pienentää riskiä osua nykyiseen infrastruktuuriin. Matalissa vesissä vastaavasti käytetään ankkuroitavia putkenlaskualuksia, koska niiden käytöllä voidaan muun muassa välttää DP-ohjauspotkureihin mahdollisesti liittyvä merenpohjan huuhtoutuminen.

Putkenlaskualustyyppin lopullinen valinta kullakin alueella riippuu teknisistä ja ympäristönäkökohdista.

5.6 Nollavaihtoehto

Jos NSP2-putkilinjaa ei rakenneta Itämeren poikki Venäjältä Saksaan eikä sitä oteta käyttöön, toteuttamatta jättäminen tarkoittaisi, ettei hanke aiheuta ympäristövaikutuksia eikä sosiaalisia vaikutuksia, ei haitallisia eikä positiivisia, merellä, rantautumisalueilla eikä maalla sijaitsevilla lähialueilla. Nollavaihtoehtoon vaikutukset voidaan sen vuoksi rajata nykytilan luonnollisiin muutoksiin. NSP2-putken rakentamisen kaavaillaan kestävän noin kaksi vuotta. Näin ollen tällä aikataululla määritetään myös luonnollisten muutosten jakso ympäristössä nykytilaan verrattuna. Tämän suhteellisen lyhyen ajan kuluessa Itämeren fysikaalisessa ja kemiallisessa ympäristössä ei ole odotettavissa merkittäviä luonnollisia muutoksia. Sen vuoksi myöskään biologiseen ympäristöön ei odoteta kohdistuvan suuria muutoksia.

Jo alussa on korostettava, että NSP2 on suunniteltu välttämään tai vähentämään sosioekonomisia ja ympäristövaikutuksia merellä ja maalla (rantautumisalueet, lähialueet). Rakennusvaiheessa reitin varrella on kuitenkin odotettavissa paikallisia lyhytkestoisia sosioekonomisia vaikutuksia ja ympäristövaikutuksia. Keinoja haittojen vähentämiseksi otetaan käyttöön, ja vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä ja rajoittuvan yleensä putkikäytävään merellä ja maalla. Tätä arviota tukevat aiemmasta Nord Stream -hankkeesta saadut kokemukset ja tämän hankkeen kattava seuranta. Nollavaihtoehtolla kuitenkin vältettäisiin nämä väliaikaiset, paikalliset ja vähäiset haittavaikutukset, ja vain luonnolliset muutokset jäävät jäljelle. Tässä yhteydessä on todettava, että jos Nord Stream 2 -hanke toteutetaan, sillä tulee olemaan tiettyjä myönteisiä sosioekonomisia vaikutuksia. Näitä myönteisiä sosioekonomisia seurauksia, kuten työllisyyden paranemista ja muita tuloja, ei myöskään synny, jos hanketta ei toteuteta.

6. HANKKEEN KUVAUS

6.1 Yleistä

NSP2-hankkeeseen sisältyy kahden putken asennus Itämeren halki ja niiden käyttö. Putkien vuotuinen toimituskapasiteetti on 55 miljardia kuutiometriä maakaasua suoraan EU-markkinoille ympäristön kannalta turvallisella ja luotettavalla tavalla vähintään 50 vuoden ajan. Putkilinjan reitti kattaa noin 1,200 kilometriä Itämeren Venäjän rannikolta Leningradin alueelta Saksan rantautumispaikkaan lähellä Greifswaldia.

Kummankin putken tavoitekapasiteetti tulee olemaan 27,5 miljardia kuutiometriä vuodessa ja ne vaativat noin 100 000 kappaletta 24 tonnin betonipainoilla päällystettyä teräsputkea, jotka lasketaan merenpohjaan. Putkien sisähalkaisija on 1,153 mm (48 tuumaa). Putken laskemiseen käytetään tähän tarkoitukseen suunniteltuja aluksia, joilla suoritetaan kaikki asennusvaiheet hitsauksesta laadunvalvontaan ja putken laskemiseen.

Putkien asennuksen suunnitellaan valmistuvan 2019 loppuun mennessä. Järjestelmän käyttöikä on ainakin 50 vuotta.

Luvussa 5 kuvattiin NSP2-hankkeen suunnittelufilosofia sekä haittojen vähentämishierarkian periaatteiden soveltaminen rantautumispaikkojen ja reitin valinnassa eri kauttakulkumaissa. Tämän luvun tarkoitus on kuvata hankkeen yleistä teknistä konseptia sekä kuvata yksityiskohtaisesti kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa käsitellyt tekniset komponentit ja toiminnot. Tarkoitus on antaa yleiskuva hankkeen tärkeimmistä teknisistä elementeistä lukijan ohjaamiseksi sekä antaa lisätietoja seikoista, joita käsitellään myöhemmissä luvuissa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

NSP2-hanke on jaettu seuraaviin vaiheisiin:

- **suunnitteluvaihe** tutkimusten suorittaminen;
- **asennusvaihe**: alueet maalla, lähellä rantaa ja merellä;
- **valmistelu ja testaus**, jotka käsittävät käyttöönoton esivalmistelutoimintoja;
- **käyttöönotto**, jossa putket täytetään kaasulla;
- **käyttövaihe**: suunniteltu käyttöikä on 50 vuotta;
- **käytöstäpoisto** putken käyttöänsä päätyttyä.

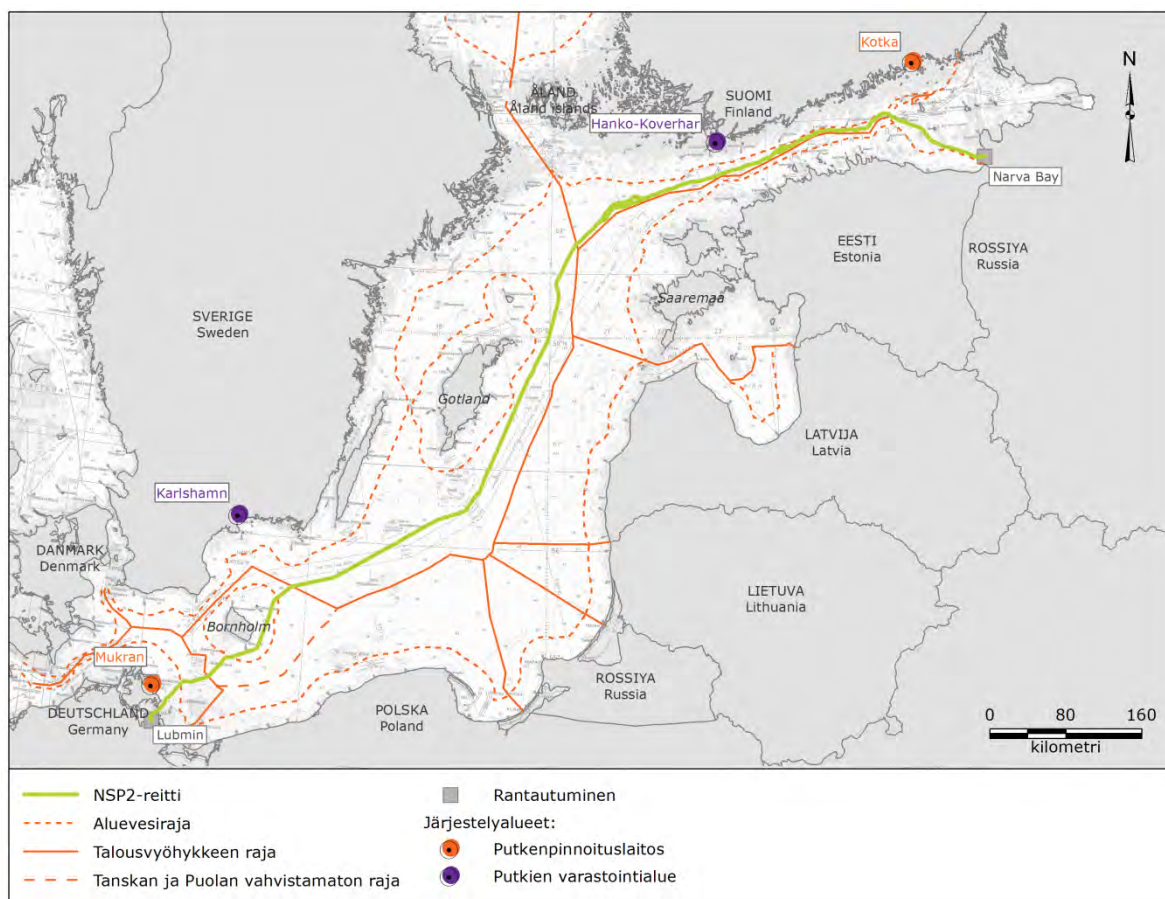
Seuraavissa luvuissa käsitellään seuraavia aiheita:

- NSP2-hankkeen laajuus ja reititys;
- tutkimukset ja rakennesuunnittelu;
- sotatarvikkeiden raivaus;
- logistiikkakonsepti;
- rakentaminen;
- käyttöönoton esivalmistelut ja käyttöönotto;
- toiminta;
- käytöstäpoisto;
- aikataulu.

6.2 NSP2-hankkeen laajuus ja reititys

6.2.1 Hankkeen laajuus

NSP2 koostuu kahdesta merenalaisesta putkesta, joiden pituus on 1,200 km ja halkaisija 48 tuumaa, sekä molemmissa päissä maalla sijaitsevista rakenteista, Kuva 6-1.



Kuva 6-1 NSP2-hankkeen reitti ja järjestelyalueet.

Maalla sijaitsevat NSP2-rakenteet Venäjällä käsittävät maahan kaivetun ja noin 3,8 km maan päällä kulkevan kuivan putken osan, jota kutsutaan tarkastuslaiteloukuksi (Pig Trap Area, PTA). Se muodostuu venttiileistä sekä seuranta- ja rutiinihuoltolaitteista. Tarkastuslaiteloukkuun toimitetaan paineistettua kaasua yläpuolella sijaitsevasta putkesta ja kompressoriasemasta.

NSP2-hankkeen maalla sijaitsevat rakenteet Saksassa muodostuvat haudatusta putkilinjan osuudesta maan päällä sijaitsevaan tarkastuslaiteloukkuun, joka sijaitsee kaasua vastaanottavan terminaalin vieressä ja putkijärjestelmän alapäässä.

NSP2-hankkeen toiminnot ja rakenteet on luokiteltu seuraavasti:

- **Ydinkomponentit** muodostuvat rakenteista ja toiminnoista, jotka ovat suoranaisesti NSP2-hankkeen hallinnassa. Näiden rakennusvaiheen ja käyttövaiheen vaikutuksia on arvioitu ympäristövaikutusten arvioinneissa.
- **Apukomponentit** muodostuvat kolmansien osapuolten toiminnoista, jotka palvelevat ainoastaan NSP2-hanketta. Nämä ovat jo olemassa kolmansien osapuolien omistuksessa eivätkä ne kuulu NSP2-hankkeen ytimeen. Niitä on tästä syystä arvioitu NSP2-hankkeen asennusvaiheen aikana syntyvien käyttövaikutusten suhteen.

Ylä- ja alapuoliset infrastruktuurit, jotka koostuvat NSP2-hankkeen ulkopuolisista toiminnoista ja rakenteista, sisältävät Venäjällä sijaitsevat kompressoriaseman ja syöttölinjat sekä Saksassa sijaitsevan kaasun vastaanottavan terminaalin. Kolmansien osapuolien operaattorit tulevat rakentamaan ja omistamaan yläpuolisen infrastruktuurin ja käyttämään sitä Venäjällä (Gazprom) sekä alapuolisen infrastruktuurin Saksassa (Gascade Gastransport, OPAL Gastransport ja EUGAL Gastransport).

Ylä- ja alapuolisten rakenteiden lupamenettelyt käsitellään erillisinä prosesseina ja niihin liittyvät vaikutukset arvioidaan näissä erillisissä lupamenettelyprosesseissa.

Yllä kuvatut rakenteet luetellaan alla Taulukko 6-1:

Taulukko 6-1 NSP2-hankkeen rakenteet.

Kategoria	Elementit
Ydinkomponentit	<ul style="list-style-type: none"> Kaksi 48-tuumaista merenalaista putkea kulkevat noin 1200 km Itämeren halki. Venäjällä maalla sijaitsevat rakenteet käsittävät noin 3,8 km pitkän putken osan sekä tarkastuslaiteloukun ja hanketoimistot, jonka pinta-ala on noin 5 ha. Saksassa maalla sijaitsevat rakenteet käsittävät noin 400 m pitkän putken osan, kaksi mikrotunnelia mukaan lukien, sekä tarkastuslaiteloukun, jonka pinta-ala on noin 5,6 ha.
Apukomponentit	<ul style="list-style-type: none"> Pinnoituslaitokset Suomessa Kotkassa ja Saksassa Mukranissa Putkien varastointialueet Ruotsissa Karlshamnissa Putkien varastointialueet Suomessa Kotkassa ja Hangossa Putkien varastointialueet Saksassa Mukranissa Kivien välivarasto Suomessa Kotkassa

NSP2-hankkeen ydintoiminnot ja liitännäistoiminnottoiminnot, jotka saattavat synnyttää mahdollisia vaikutuksia, on luetteloitu taulukoissa. Katso Taulukko 6-2 ja Taulukko 6-3. Nämä ovat arvioinnin kohteena seuraavissa luvuissa.

Taulukko 6-2 NSP2-hankkeen ydintoiminnot.

Maa	Ydintoiminnot
Venäjä	<ul style="list-style-type: none"> Asennustoimiin kuuluvat: <ul style="list-style-type: none"> Ammusten raivaus Putkenlasku (merellä ja maalla) <ul style="list-style-type: none"> merenpohjan muokkaustoimenpiteet (ruoppaus (putkenlaskua edeltävä ojitus) ja kiviaineksen läjitys) Infrastruktuurin ylityskohtien asennukset tarkastuslaiteloukun toteutus materiaalien ja laitteiden kuljetus asennuspaikoille ja pois käyttöönoton esivalmistelun ja käyttöönnoton toiminnot työntekijöiden majoitus ja tilapäiset toimitukset järjestelmän käyttö.
Suomi	<ul style="list-style-type: none"> Asennustoimiin kuuluvat: <ul style="list-style-type: none"> ammusten raivaus putkenlasku (merellä) merenpohjan muokkaustoimenpiteet (kiviaineksen läjitys) infrastruktuurin risteämiskohtien asennukset henkilökunnan, materiaalien ja laitteiden merikuljetus järjestelmän käyttö.
Ruotsi	<ul style="list-style-type: none"> Asennustoimiin kuuluvat: <ul style="list-style-type: none"> putkenlasku (merellä) merenpohjan muokkaustoimenpiteet (ruoppaus (putkenlaskua edeltävä ojitus) ja

Maa	Ydintoiminnot
	<ul style="list-style-type: none"> kiviaineksen läjitys) <ul style="list-style-type: none"> - infrastruktuurin ylityskohtien asennukset - henkilökunnan, materiaalien ja laitteiden merikuljetus • järjestelmän käyttö.
Tanska	<ul style="list-style-type: none"> Asennustoimiin kuuluvat: <ul style="list-style-type: none"> - putkenlasku (merellä) - merenpohjan muokkaustoimenpiteet (ruoppaus (putkenlaskua edeltävä ojitus) ja kiviaineksen läjitys) - infrastruktuurin ylityskohtien asennukset - henkilökunnan, materiaalien ja laitteiden merikuljetus • järjestelmän käyttö.
Saksa	<ul style="list-style-type: none"> Asennustoimiin kuuluvat: <ul style="list-style-type: none"> - Ammusten raivaaminen ((poistaminen mutta ei paikan päällä raivaaminen)) - putkenlasku (merellä ja maalla) - merenpohjan muokkaustoimenpiteet (ruoppaus (putkenlaskua edeltävä ojitus) ja jälkitäyttö, kiviaineksen läjitys) - tilapäinen merellä oleva maa-ainesvarasto ja maalla oleva ylijäämämaiden varasto - infrastruktuurin ylityskohtien asennukset - tunnelit - tarkastuslaiteloukun toteutus - materiaalien ja laitteiden kuljetus asennuspaikoille ja pois • käyttöönoton esivalmistelun ja käyttöönoton toiminnot • työntekijöiden majoitus ja tilapäiset toimistot • järjestelmän käyttö.

Hankkeen liitännäistoiminnot suoritetaan kolmansien osapuolien olemassa olevissa laitoksissa, jossa NSP2-asennusvaiheen käyttöön liittyvät vaikutukset tullaan arvioimaan.

Taulukko 6-3 on luettelo NSP2-hankkeen liitännäistoimnnoista ja niiden sijaintipaikoista.

Taulukko 6-3NSP2-hankkeeseen liittyvät toiminnot.

Maa	Aputoiminnot
Venäjä	<ul style="list-style-type: none"> • Ei ole – kaikki on arvioitu NSP2-ydinkomponenttien aktiviteetteina
Suomi	<ul style="list-style-type: none"> • Betonipinnoituslaitoksen toiminta Mussalon satamassa Kotkassa • Putkien varastointialueet Mussalon satamassa sekä Hangossa ja Koverharissa • Kuljetukset betonipinnoituslaitokselta putkien varastointialueille • Kivien louhinta ja kuljetus Mussalon satamaan • Väliaikainen kivien varastointi Mussalon satamassa Kotkassa
Ruotsi	<ul style="list-style-type: none"> • Putkien varastointialueiden käyttö Karlshamnissa • Mahdollinen kiviaineksen varastointi Okarshamnissa ja siihen liittyvä kuljetustoiminta • Mahdollinen louhosten toiminta Ruotsissa
Tanska	<ul style="list-style-type: none"> • Ei ole – kaikki on arvioitu NSP2-ydinkomponenttien aktiviteetteina
Saksa	<ul style="list-style-type: none"> • Betonipinnoituslaitoksen käyttö Mukranissa • Putkien varastointialueet Mukranissa • Jälkitäytön sora- ja kivimateriaalin kuljetus (tuonti)

6.2.2 Reitityksen tiedot

Itämeren kautta reititetyt putket ovat riippumattomat nykyisestä NSP-hankkeesta ja kulkevat sen kanssa samansuuntaisesti (vähintään 350 metrin etäisyydellä syvänveden osuuksilla) huomattavan matkan.

Putkilinjan reitti kulkee Venäjän, Tanskan ja Saksan aluevesien halki ja Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan talousvyöhykkeillä.

Kuva 6-1 esitetään yleiskuva reitistä. Lisätietoja on kartaston kartoissa PR-01-03 sekä luvussa 5.

Venäjän rantautumispaikka

Narvanlahden alueella sijaitseva päätepiste maissa on ensisijainen putken rantautumispaikka Venäjällä. Päätöksen asiasta tekevät Venäjän viranomaiset. Tarkastuslaiteloukku sijaitsee noin 4 km sisämaahan päätepiesteestä kesannolla olevalla maatalousmaalla. 4 km:n pituinen maanpäällinen putkilinjan osuus kulkee Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen kautta. Narvanlahden vaihtoehdossa rannikon lähellä sijaitseva alue on merenpohjan profiililtaan loiva.

Rantaviivan ylityksessä ja maalla olevalla osuudella käytetään kappaleessa 5.5 kuvailtua perustapausmenetelmää. Se on tarkoitettu suojapato- ja tavanomaiseen avokaivantorakentamiseen, jossa työskentelykäytävän leveyttä voidaan haluttaessa pienentää osuuksilla, joiden luontotyyppi ja ympäristöherkkyys vaihtelevat.

Venäjän vedenalainen osuus

Venäjän vedenalainen osuus ulottuu Narvanlahdella olevasta rantautumispaikasta Suomenlahden syvemmille vesialueille ja kulkee Pienen Tytärsaaren ja Tytärsaaren välistä. Reitti kulkee suurin piirtein kaakosta luoteeseen.

Venäjän meriosuuden sektorin pääominaisuudet ovat:

- Merellä sijaitsevan putken laskeminen 24–70 metrin syvyyteen. Merellä sijaitsevan putken kokonaispituus on noin 114 km.
- Kiviaineksen läjitys ennen putken laskua ja sen jälkeen vapaiden jännevälien vuoksi, infrastruktuurin ylittämiseksi, käytön aikaisen vääntymisen lieventämiseksi sekä merenpohjan valmistamiseksi korkeapainehitsauksella suoritettavaa putkiliitosta varten (kiviaineksen läjityksen kokonaistilavuus alle 900 000 m³).
- Ammusten raivaus on välttämätöntä, ellei kiertäminen ole mahdollista.

Reitin varrella alueen yleinen kaltevuus on aluksi pientä noin 40 kilometrin etäisyyteen rantaviivasta. Loppuosuudella on paikallisia laajoja ja profiililtaan korkeita kalliosta / jääkautisesta moreenista muodostuneita harjanteita.

Suomen vedenalainen osuus

Suomen sektorin pääominaisuuksiin kuuluvat:

- Merellä sijaitsevan putken laskeminen 33–184 metrin syvyyteen. Merellä sijaitsevan putken kokonaispituus on noin 378 km.
- Kiviaineksen läjitys ennen putken laskua ja sen jälkeen vapaiden jännevälien vuoksi, infrastruktuurin ylittämiseksi, käytön aikaisen vääntymisen lieventämiseksi sekä merenpohjan valmistamiseksi korkeapainehitsauksella suoritettavaa putkiliitosta varten. Kiviaineksen enimmäiskokonaistilavuus on 1 950 000 m³.
- Alueella on ammuksia, joiden raivaus on välttämätöntä, ellei kiertäminen ole mahdollista.

Kun NSP2-putkilinja lähtee Venäjän alueelta ja siirtyy kulkemaan Suomen alueella, se risteää välittömästi nykyisen NSP-putkilinjan kanssa. Reitti kääntyy tämän jälkeen länteen ja kulkee

Suomenlahden poikki suurin piirtein koillinen-lounas-suunnassa. Reitti pysyttelee NSP-putken pohjoispuolella ja Suomen aluevesien rajan eteläpuolella Suomen talousvyöhykkeellä.

Suomen osuudella olosuhteet reitin varrella vaihtelevat suuresti: tietyillä alueilla merenpohja on erittäin tasainen ja sedimentti erittäin pehmeää savea, kun taas toisaalla merenpohja on rosainen ja koostuu karkeasta sedimentistä, hiekasta ja paljastuneesta kallioperästä.

Ruotsin vedenalainen osuus

Ruotsin sektorin pääominaisuuksiin kuuluvat:

- Merellä sijaitsevan putken laskeminen 30–210 metrin syvyyteen. Merellä sijaitsevan putken kokonaispituus on noin 512 km;
- Kiviaineksen läjitys vapaiden jännevälien korjaamiseksi, putkien ylittämiseksi ja kaapeliristeyksiin, kiviaineksen kokonaistilavuus on alle 900 000 m³;
- Ojitus putken laskun jälkeen putken hautaamiseksi, kaivannon kokonaispituus on jopa noin 72 km putkea kohden;
- Ammusten raivausta ei ole suunniteltu; alue kierretään tarpeen mukaan (ammustutkimuksen tulosten perusteella).

Ruotsin osuuden alkupäässä reitti kääntyy etelään ja kulkee Varsinaisella Itämerellä NSP:n reitin mukaisesti suurin piirtein pohjoisesta etelään. Ruotsin osuuden pohjoisimmassa osassa NSP2 kulkee nykyisen NSP:n luoteispuolella. Noin 50 kilometrin päässä Ruotsin talousvyöhykkeelle tulon jälkeen NSP2 risteää NSP:n kanssa ja kulkee sitten suurin piirtein NSP:n suuntaisesti pysyen kuitenkin NSP:n kaakkoispuolella.

Ruotsin osuudella merenpohjan olosuhteet vaihtelevat reitin varrella. Itämeren keskiosissa peruskallio on sedimenttiperuskalliota. Tätä peruskalliotyyppiä ei juurikaan esiinny Ruotsin osuudella, koska merenpohjassa on pitkiä sileitä, erittäin pehmeästä savesta muotoutuneita alueita, mutta joukossa on myös pienempiä alueita, joissa pinta koostuu karkeasta materiaalista, pääasiassa hiekasta, sorasta ja jääkaulisesta moreenista. Tämän osuuden pohjoisimmassa ja eteläisimmässä osassa pinnan sedimentti on erittäin pehmeää. Pohjoisimmassa osassa merenpohja kumpuilee suuresti, kun taas eteläisimmässä osassa merenpohja on tasaista. Gotlannin kaakkoispuolella merenpohjan sedimentti on karkeaa.

Ruotsin osuuden pohjoisimmalla osalla reitti saapuu NSP2-hankkeen syvimpään kohtaan, noin 210 m. Ruotsin osuuden eteläisimmällä osalla reitti saapuu NSP2-hankkeen matalimpaan kohtaan (rantautumispaikkoja lukuun ottamatta), noin 30 m.

Tanskan vedenalainen osuus

Tanskan sektorin pääominaisuuksiin kuuluvat:

- Merellä sijaitsevan putken laskeminen noin 28–95 m syvyyteen. Merellä sijaitsevan putken kokonaispituus on noin 139 km;
- Kiviaineksen läjitys NSP-putkien ylittämiseksi, kiviaineksen kokonaistilavuus on alle 40 000 m³;
- Kiviaineksen läjitys putkien mahdolliseksi yhdistämiseksi vedenpinnan yläpuolella, tilavuus enintään 20 000 m³;
- Ojitus, jonka arvioitu kokonaismaksimipituus on 20,5 km putkea kohden;
- Alueella ei tavanomaisia ammuksia; kemiallisiksi aseiksi arvioidut kohteet on jätettävä omaan rauhaansa ja tunnistettujen kohteiden ympärille on muodostettava turvavyöhykkeitä.

Tanskan alueella ehdotettu NSP2-reitti kulkee NSP-putkien eteläpuolella noudattaen samaa S-kirjaimen muotoista reittiä. Näin reitti kiertää alueen, jossa ankurointia ja troolausta olisi

vältettävä (kemiallisten taisteluaineiden vuoksi). Reitti pysyttelee Bornholmin itä- ja eteläpuolella.

Bornholmin lounaispuolella NSP2-reitti risteää länteen NSP-putkesta ja jatkaa edelleen Saksan rantautumispaikkaan pysyen NSP-putken pohjoispuolella.

Tanskan alueella reitin varrella on pääasiassa hienojakoisia sedimenttejä, paitsi Bornholmin läheisyydessä, jossa esiintyy karkeita sedimenttejä, mahdollisesti kalliota.

Saksan vedenalainen osuus

NSP2-reitti kulkee Saksan talousvyöhykkeelle Adlergrundin kaakkoispuolelta ja jatkuu sitten etelä-lounas-suunnassa kohti Saksan mannerjalustaa. Sieltä reitti kulkee etelä-länsi-suunnassa Landtief Tonne A:n alueelle. Kahden putken keskipisteiden nimellinen etäisyys Saksan osuuden pohjoisosassa on noin 55 metriä. Merenpohjan olosuhteiden takia ja merenpohjan muokkauksen minimoimiseksi putket eivät muutamilla osuuksilla kulje täysin samansuuntaisesti. Putkien välinen etäisyys voi olla jopa 75 metriä.

Saksan osuuden eteläosassa molemmat putket lasketaan yhteiseen kaivantoon, jossa putkien keskipisteiden nimellinen etäisyys on 6 metriä.

Landtief Tonne A:n alueen ja Boddenrandschwellen välissä reitti kulkee samansuuntaisesti Landtiefin laivaväylän kanssa. Boddenrandschwellen lähellä putki kaartuu loivasti länteen. Muutettuaan uudestaan suuntaa putki jatkuu lounaissuunnassa kohti rantautumispaikkaa. Rantautumispaikka sijaitsee Lubminin sataman länsipuolella. Reitin pituus Saksan alueella on noin 83 kilometriä.

Saksan meriosuuden sektorin pääominaisuuksiin kuuluvat:

- Merellä sijaitsevan putken laskeminen 18–28 metrin syvyyteen. Merellä sijaitsevan putken kokonaispituus on noin 55 km;
- Putken laskeminen matalaan veteen enintään 17 metrin syvyyteen. Merellä sijaitsevan putken kokonaispituus on noin 28 km;
- Rannan lähellä suoritettava ruoppaus ja jälkitäyttö noin 49 km:n lineaarisella osuudella;
- Kiviaineksen läjityksen tilavuus yllä mainittua vedenpinnan yläpuolella tehtävää putkilinjojen yhdistämistä varten tarvittaessa, noin 14 000 m³;
- Rannikolle saapuminen kahden mikrotunnelin kautta.

Ludmin 2 -rantautumispaikassa reitti ylittää rantaviivan suorassa linjassa luode-kaakko-suunnassa ja päättyy maalla olevan vastaanottavaan terminaalin tarkastuslaiteloukun alueelle.

Saksan rantautumispaikka

Lubminin teollisuusalue entisen Greifswaldin ydinvoimalan läheisyydessä on määritetty ensisijaiseksi sijainniksi Saksan rantautumispaikalle ja tarkastuslaiteloukun ja kaasun vastaanottoaseman rakentamiselle.

Rantaviivan ylitys toteutetaan kahden mikrotunnelin avulla. Kummallakin putkella on oma mikrotunnelinsa, jonka alkupää on maalla noin 300 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Mikrotunnelien loppupääs sijoitetaan veteen vähintään kahden metrin syvyyteen noin 400 metrin etäisyydelle rantaviivasta. Mikrotunnelit kulkevat rautateiden, teiden, meluvallien, metsävyöhykkeiden, hiekkasärkkien, rannan ja rannan edustalla olevien matalien vesialueiden alta.

Kummankin mikrotunnelin pituus on yhteensä noin 700 metriä.

6.3 Tutkimukset

Putken rakennesuunnittelu, yksityiskohtainen reititys mukaan lukien, sekä hankkeen mahdollisten vaikutusten ympäristöarviointi ja sosiaalisten vaikutusten arviointi tukeutuvat useisiin sekä merellä että maalla tehtyihin tutkimuksiin, joita on suoritettu ja tullaan suorittamaan hankkeen koko suunnittelu- ja toteuttamisvaiheiden aikana.

Ympäristötutkimuksia sekä sosiaalista ja kulttuuriperintöä käsitteleviä tutkimuksia käsitellään yksityiskohtaisesti ympäristöraporteissa ja sosiaalisia kysymyksiä käsittelevissä raporteissa, jotka on valmistettu lupa- ja rahoitusprosessien tueksi. Näitä tutkimuksia käsitellään tämän dokumentin jäljempänä olevissa luvuissa.

Merellä suoritettussa suunnittelun tutkimusohjelmassa kerättiin tietoja merenpohjan tilasta, topografiasta, syvyysolosuhteista sekä sellaisista kappaleista kuin hylt, kivilohkareet, ammuksiset jne. Tutkimus sisälsi seuraavat toiminnot:

- **Kartoitustutkimus.** Antaa tietoa putkilinjan alustavaa reittiä varten, mukaan lukien tiedot geologisista ja antropogeenisistä ominaisuuksista. Tutkimukset kattoivat noin 1,5 km leveän käytävän ja niissä käytettiin muun muassa viistokaikuluotainta, merenpohjan alapuolisten kerrosten profiloijaa, väylän syvyysolosuhteiden mittausta ja magnetometriä.
- **Geotekniset tutkimukset.** Kartiomaista penetrometriä ja Vibrocorer-laitetta käyttävät menetelmät antoivat tarkat tiedot geologisista olosuhteista sekä maaperän rakennusvahvuuksista suunnitellun reitin varrella, mikä auttoi putkilinjan reitin optimoinnissa ja tarkassa suunnittelussa, mukaan lukien putkijärjestelmän pitkäaikaisen eheyden turvaamiseen tarvittavat merenpohjan muokkaustoimenpiteet.
- **Yksityiskohtainen geofysikaalinen kartoitus.** Kumpaakin putkilinjan reittiä varten tutkittiin 130 m leveä käytävä viistokaikuluotainta, merenpohjan alapuolisten kerrosten profiloijaa, väylän syvyysolosuhteita ja magnetometrejä käyttäen. Yksityiskohtaiset geofyysiset tutkimustiedot auttoivat määrittämään reitit tarkemmin sen jälkeen, kun alustava suunnittelu on suoritettu kartoitustutkimuksen perusteella. Tämä mahdollisti sen, että kaikki merkittävät esteet, luonnonuhat ja muut mahdolliset rajoitteet voitiin havaita ja kummankin suunnitellun putken keskilinjaa mukailevat tarkat profiilit olivat laadittavissa.
- **Ammusten seulontatutkimus.** Ammusten seulontatutkimus (tarkka gradiometri) suoritetaan sellaisten räjähtämättömien ammusten (UXO) ja kemiallisen sodankäynnin tarvikkeiden (CWA) määrittämiseksi, jotka saattaisivat olla putkijärjestelmän asennuksen ja käytön aikana vaaraksi putkille tai henkilökunnalle. Tätä täydennetään tarpeen mukaan visuaalisilla tutkimuksilla ja analyyseilla.
- **Ankkurointikäytävän tutkimus.** Sellaisilla osuuksilla, joilla putken laskemiseen saatetaan käyttää ankkuroitua alusta, suoritettiin tutkimus sen varmistamiseksi, että putkenlaskualukselle voidaan löytää vapaa käytävä ankkurointia varten. Tutkimuskäytävän tulee tavallisesti olla 800–1000 m leveä putkijärjestelmän kummallakin puolella veden syvyydestä ja valitusta ankkuroitavasta aluksesta riippuen. Mahdolliset ankkurointia häiritsevät ammuksiset, geologiset piirteet, kulttuuriperintökohteet ja ympäristöriskit tullaan määrittämään ja kartoittamaan. Tunnistetuille kulttuuriperintökohteille tehdään tarpeen mukaan visuaalisia tarkastuksia.
- **Putken laskemisen tutkimus.** Suoritetaan juuri ennen asennuksen aloittamista aikaisemman geofysikaalisen tutkimuksen varmistamiseksi, sekä sen, ettei merenpohjalta löydy uusia esteitä. Merenpohjan ROV-syvyysolosuhtetutkimus ja visuaalinen tarkistus suoritetaan putken suunnitelluissa laskupisteissä.
- **Asennuksen apututkimus.** Kaikki tarvittavat tutkimuslaitteet, muun muassa monikeilaiset kaikuluotaimet, viistokaikuluotain, merenpohjan alapuolisten kerrosten

profiloija, putken hakulaite, magnetometrit ja ROV-alukset ovat valmiina asennuksen aikana suorittamaan pohjan seuranta sekä tarvittaessa ad hoc -tutkimusaktiviteetteja.

- **Putken laskemisen jälkeinen tutkimus.** Syvyysolosuhdetietoja, viistokaikuluotaimen mittauksia ja ROV-laitteen suorittamaa visuaalista tarkastusta käyttävät tutkimukset suoritetaan niin pian kuin putket on laskettu pohjaan niiden laskuasennon ja kunnon selvittämiseksi.
- **Asennuksen jälkeinen tutkimus.** Asennuksen jälkeiset tutkimukset suoritetaan sen jälkeen, kun kaikki putkien asennustoiminnot ovat valmiit. Tämä varmistaa, että putket on asennettu oikein suunnitellulla tavalla, mukaan lukien kaivantojen syvyys sekä jälkitäytön ja kiviaineksen läjityksen laajuus.
- **Maalla suoritettavat tutkimukset.** Topografisia tutkimuksia (LIDAR) tullaan suorittamaan putkijärjestelmän kahdessa rantautumispaikassa. Tutkimuksen toteuttamiseen kuuluvat geotekniset tutkimukset maaperän tilan, pohjaveden tason ja maaperän läpäisykyvyn määrittämiseksi. Näitä käytetään määrittäessä vaatimukset rakennusten perustuksille, vedenpoiston vaatimukset ojitusaktiviteeteille, kaivannon ja mikrotunnelien rakennettavuus sekä maaperän soveltuvuus kaivannon jälkitäyttöön. Geofysikaalisia tutkimuksia suoritetaan myös maaperän ajoittamiseen sekä mahdollisten UXO-kohteiden ja kulttuuriperintökohteiden löytämiseen.

6.4 Rakennesuunnittelu

NSP2-hankkeen suunnittelu hyötyy suuresti nykyisen NSP-hankkeen suunnittelussa ja asennuksessa saadusta kokemuksesta, mikä on mahdollistanut tehokkaan, ensikäden tietoihin kokemuksiin pohjautuvan suunnittelun.

Tekninen suunnittelu on edelleen jatkuva ja iteratiivinen prosessi, jossa suunnitelmaa optimoidaan jatkuvasti reittikäytävän tutkimustulosten, teknisten perustietojen, sidosryhmien kuulemisten, ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arviointien ja sääntelyyn perustuvien uudelleenarviointien perusteella. Yksityiskohtaista suunnitelmaa laadittaessa alla olevaan kuvaukseen saatetaan siten tehdä vähäisiä muutoksia. Tämä ei kuitenkaan muuta ympäristövaikutuksia. Se ei johda uusiin ympäristövaikutuksiin tai tässä kuvattuja pahempiin vaikutuksiin.

6.4.1 Tekniset tiedot

Putket tullaan jakamaan kolmeen painesegmenttiin.

Taulukko6-4 NSP2-putkilinjan suunnitellut käyttöolosuhteet ja tekniset tiedot.

Ominaisuus	Arvo (vaihteluväli)
Siirtokapasiteetti	55 miljardia kuutiometriä vuodessa (27,5 miljardia kuutiometriä vuodessa putkea kohti)
Kaasu	kuivattu, vähärikkinen maakaasu
Suunnittelupaine	KP 0 – KP 300: 220 bar KP 300 – KP 675: 200 bar KP 675 – KP 1 225: 177,5 bar
Suunnittelulämpötila	+40 °C (enintään)
Käyttölämpötila	-10 °C (vähintään)
Putken sisähalkaisija	1153 mm
Putken seinämän paksuus	34,6 mm, 30,9 mm ja 26,8 mm (paineen vaihteluvälin mukaan)
Putken tukirakenteen paksuus	41,0 mm ja 34,6 mm
Putken sisäpinnan pinnoite	Vähän liuoksia sisältävä epoksi, karkeus $R_z \leq 5 \mu\text{m}$, paksuus vähintään 90 μm
Ulkoinen korroosiosuojaus	Kolmikerroksinen polyeteeni, jonka paksuus on vähintään 4,2 mm

Ominaisuus	Arvo (vaihteluväli)
Betonipinnoitteen paksuus ja tiheys	60–110 mm, 2 250–3 200 kg/m ³
Korroosiosuojauksessa käytetyt anodit	Sinkkipohjaiset anodit vähäsuolaisilla alueilla, alumiinianodit muilla alueilla

Jotta putkilinjat eivät vaurioituisi asentamisen aikana putkien ollessa tyhjä ja siten alttiina vääntymiselle, vääntymiselle erityisen alttiille alueille asennetaan tukirakenteita tiettyjen etäisyyksien välein. Putkien tukirakenteet ovat täysimittaisia ylipaksuja putkiliitoksia, jotka asennetaan syvän veden osuiksille yleensä 927 metrin välein. Putkien tukirakenteet valmistetaan samasta teräseoksesta kuin putket ja ne työstetään kummastakin päästä viereisten putkien seinämien paksuisiksi, jotta ne voidaan hitsata paikoilleen merellä. Putkien tukirakenteiden materiaaleihin ja ominaisuuksiin sovelletaan yleensä samoja vaatimuksia kuin linjaan.

Standardit, tarkastukset ja sertifiointi

Putkilinjat suunnitellaan ja rakennetaan ja niitä käytetään DNV:n antaman kansainvälisen offshore-standardin DNV OS-F101 "Submarine Pipeline Systems" (vedenalaiset putkijärjestelmät) sekä siihen liittyvien Det Norske Veritasin ja Germanischer Lloydin (DNV GL) suosittelemien käytäntöjen mukaisesti.

Nord Stream 2 AG on nimennyt DNV GL:n riippumattomaksi asiantuntijaksi, joka vahvistaa, että putkijärjestelmä – tarkastuslaiteloukusta tarkastuslaiteloukkuun – on suunniteltu, valmistettu, asennettu ja valmisteltu käyttöön siihen sovellettavien teknisten vaatimusten ja laatu- ja turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Kun DNV GL on tehnyt tarkastuksen kaikille hankkeen vaiheille ja putkijärjestelmän käyttöönoton esivalmistelut on suoritettu onnistuneesti, DNV GL myöntää kummallekin Nord Stream 2 -kaasuputkelle vaatimustenmukaisuustodistuksen.

Edellä mainitun lisäksi Venäjän ja Saksan viranomaiset suorittavat riippumattoman putkilinjojen eheyden ja turvallisuuden tarkastuksen omilla toimialueillaan.

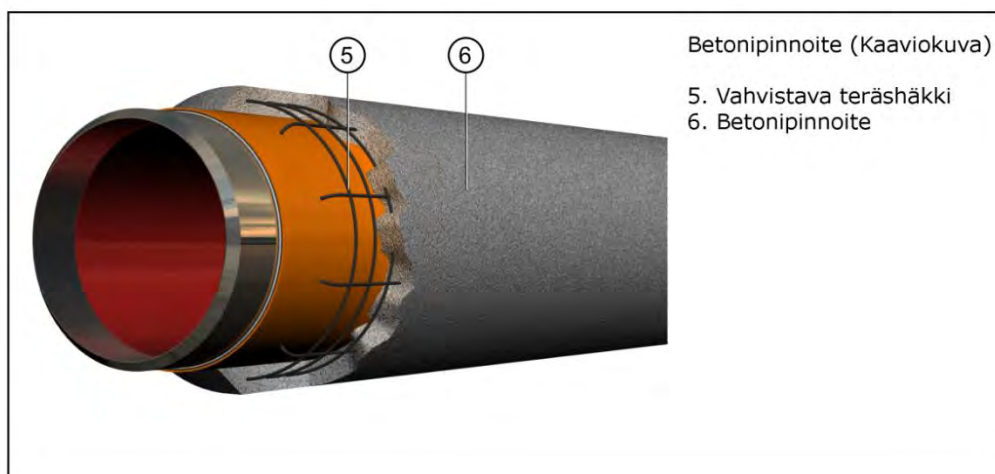
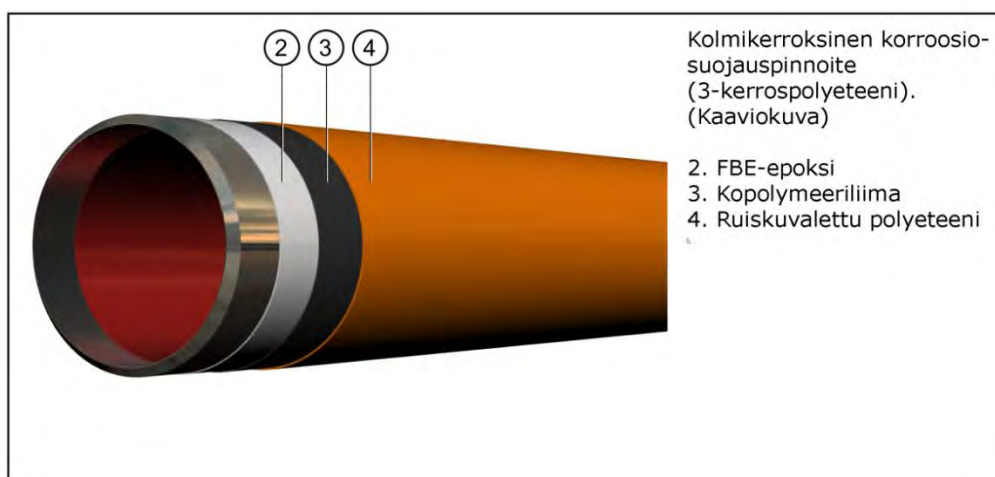
6.4.2 Materiaalit ja korroosiosuojaus

Linja

Putket valmistetaan teräsputkista, joiden keskipituus on 12,2 m. Putket hitsataan yhteen asennusvaiheessa putkenlaskuprosessin yhteydessä.

Linja pinnoitetaan sisäpuolelta epoksipohjaisella materiaalilla, joka vähentää nestekitkaa ja parantaa siten maakaasun virtausta.

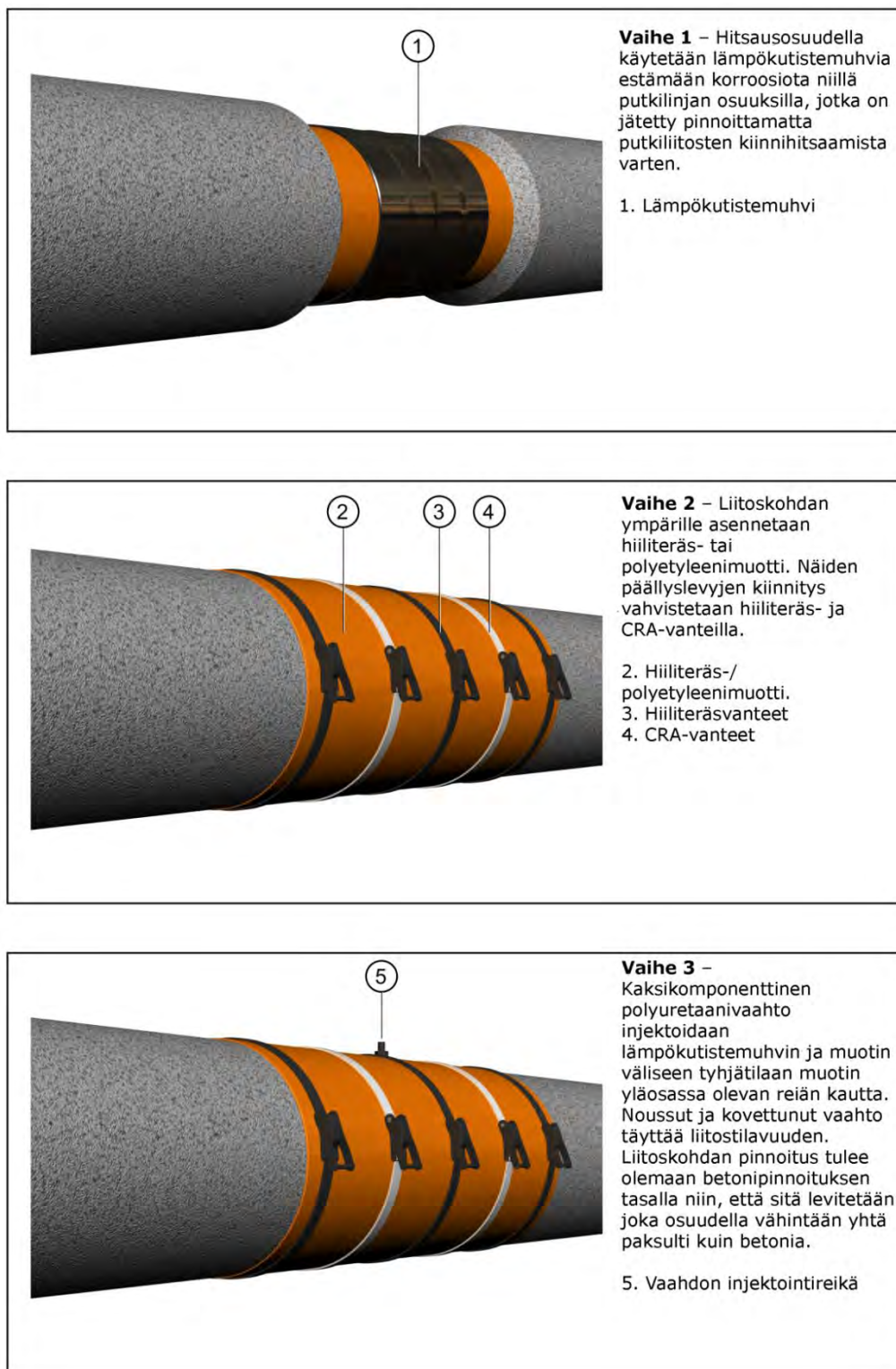
Linjan ulkopuoli pinnoitetaan kolmikerroksisella polyeteenipinnoitteella korroosion estämiseksi. Tämä pinnoite koostuu FBE-epoksista valmistetusta sisäkerroksesta, keskellä olevasta liimakerroksesta ja päällimmäisenä olevasta polyeteenikerroksesta, Kuva 6-2.



Kuva 6-2 Linjan rakenne. Linjan ulkoisen korroosionestopinnoitteen ja betonipinnoitteen kaaviokuva.

Ulkoisen korroosionestopinnoitteen päälle levitetään rautamalmia sisältävä betonipinnoite. Vaikka betonipinnoitteen ensisijaisena tarkoituksena on vakauttaa putkea merenpohjassa, pinnoite toimii myös ulkoisena lisäsuojana vieraiden esineiden iskuja ja osumia vastaan. Betoni koostuu sekoituksesta sementtiä, vettä ja täyteainetta (inerti kiintoaines kuten murskattu kivi, hiekka, sora). Betonipinnoitetta vahvistetaan häkkimuotoon hitsatuilla terästangoilla.

Täyteaineeseen lisätään rautamalmia pinnoitteen tiheyden kasvattamiseksi. Betonissa käytetty sementti tulee olemaan merikäyttöön soveltuvaa Portlandsementtiä, Kuva 6-2.



Kuva 6-3 NSP2-linjan putken liitoskohdan kaaviokuva.

Liitoskohtien paljaan metalliosan päälle asennetaan korroosiolta suojaava lämpökutistemuhvi, ja liitokset täytetään tiheällä vaahdolla, joka täyttää liitoksen ja betonipinnoitteen välisen raon, Kuva 6-3.

Katodisuojaus (uhrautuvat anodit)

Putken ulkoisen korroosiosuojauksen lisäksi toissijaisena korroosiosuojauksena käytetään galvaanisista uhrautuvia anodeja, millä varmistetaan putkilinjojen eheys niiden käyttöajan ajan. Tämä toissijainen suojaus on erillinen järjestelmä, joka suojaa putkia, jos ulkoinen korroosionestopinnoite vahingoittuu.

Uhrautuvien anodien valmistukseen käytettävien erilaisten metalliseosten ominaisuuksia ja kestävyyttä Itämeren ympäristöolosuhteissa arvioitiin erillisillä testeillä NSP:n rakentamisen yhteydessä. Testeissä ilmeni, että meriveden suolapitoisuudella on merkittävä vaikutus alumiiniseosten sähkökemialliseen käyttäytymiseen. Testitulokset huomioiden putkilinjan reitillä aiotaan käyttää sinkkiseosta osuuksilla, joissa keskimääräinen suolapitoisuus on erittäin matala (Venäjä, Suomi ja osa Ruotsista). Muilla osuuksilla käytetään indiumilla aktivoitua alumiinia.

Anodit asennetaan 7–12 linjan välein. Kussakin maassa asennettavien anodien lukumäärä sekä vastaavat alumiini- ja sinkkiseosten määrät esitetään alla Taulukko6-5.

Taulukko6-5 Kuhunkin viiteen alkuperämaahan asennettavien anodien lukumäärät (kaksi putkea). Lukumäärät ovat arvioita ja voivat muuttua lopullisessa optimoinnissa.

Anodin tyyppi	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Sinkki (n)	1 920	2 788	781	0	0
Alumiini (n)	0	2 854	7 834	2 508	1 778

Materiaalien kokonaiskulutus

Materiaalien ennakoidusta kulutuksesta kunkin alkuperämaan putken osalla esitetään yhteenveto Taulukko6-6.

Taulukko6-6 Yhteenveto materiaalien kulutuksesta alkuperämaissa. Määrät ovat arvioita ja voivat muuttua lopullisessa optimoinnissa.

Materiaali	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Yhteensä
Kahden putkilinjan pituus yhteensä (km)	228	756	1 024	278	168	-
Teräs (t) (ml. putken tukirakenteet)	230 900	723 500	844 510	217 700	131 660	2 148 270
Betoni-pinnoite (t)	224 500	757 800	1 069 620	320 200	206 820	2 578 920
Anodit Sinkki (t)	1 703	2 472	896	0	37–45	5 108–5 116
Anodit Alumiini (t)	0	885	2 642	1 000	733–742	5 260–5 269

6.4.3 Merenpohjan muokkaustoimenpiteet

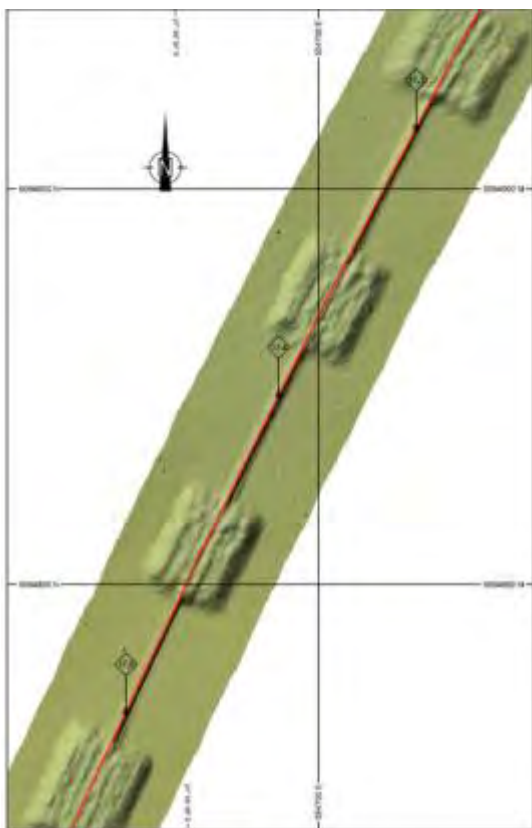
NSP2-putket ovat alttiina haastaville –merellisille ja sääolosuhteille ja käyttöolosuhteille, mistä syystä merenpohjaa on muokattava seuraavan kaltaisten suunnittelukriteerien huomioimiseksi:

- merenpohjan epätasaisuudesta johtuva putken staattinen ylikuormitus;
- sallitut väsymysrajat putken vapaille jänneväleille;
- vääntyminen käytön aikana;
- aalloista ja virtauskuormituksista johtuva putken epävakaas merenpohjalla;
- putken vuorovaikutus jäiden kanssa talviaikaan matalan veden osuuksilla;

- putken vuorovaikutus laivaliikenteen kanssa;
- vaatimus muodostaa rakenteita merenpohjalla olevien nykyisten rakenteiden ylittämiseksi (kaapelit ja putket).

Kiviaineksesta tehtyjä tukirakenteita (soravalleja) käytetään vapaiden jännevälien osuuksilla ja nykyisten rakenteiden risteyskohdissa.

Kiviaineksesta tehtyt tukirakenteet voidaan suunnitella ennen putken laskua tai sen jälkeen suoritettaviksi merenpohjan muokkaustoimenpiteiksi putkijärjestelmän erityisistä tarpeista riippuen.

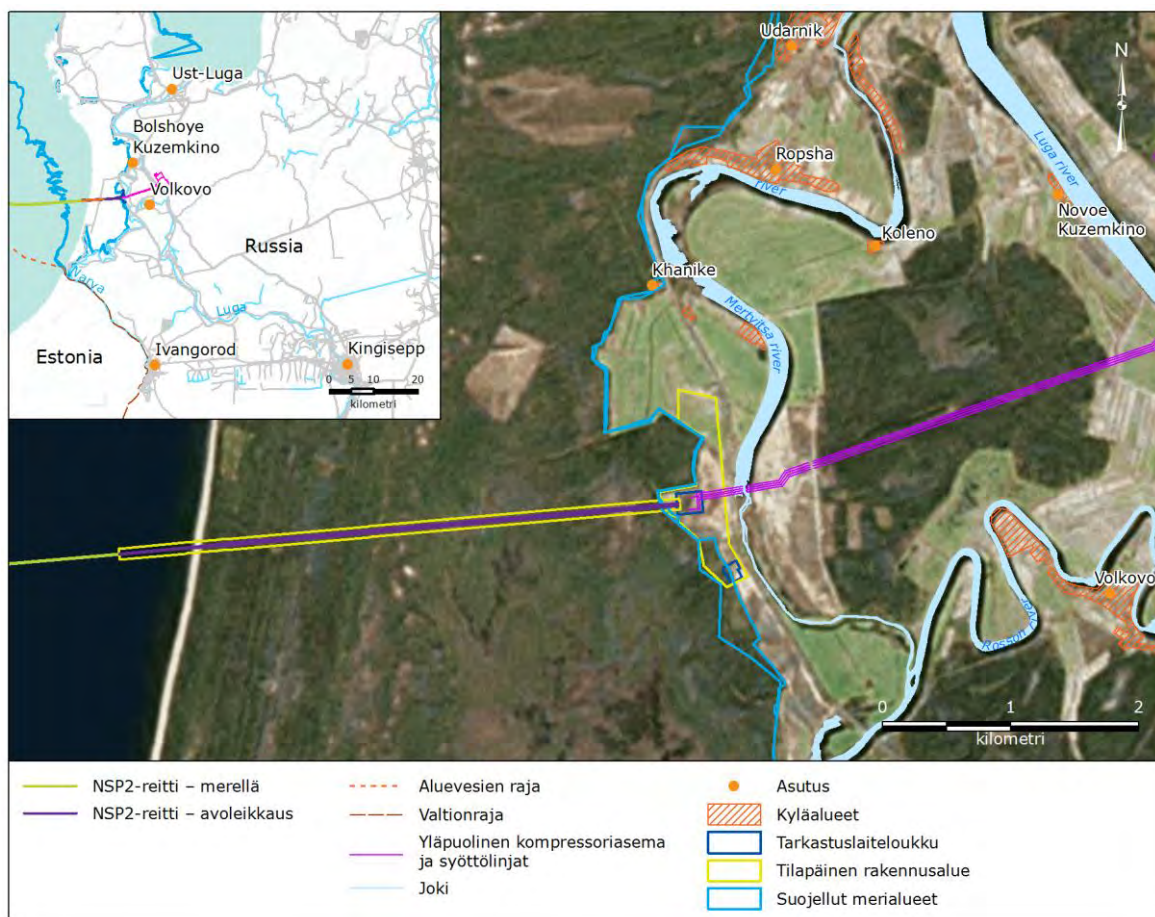


Kuva 6-4 Tavanomainen pistesoravalli.

Myös aalloista ja virtauskuormituksesta aiheutuvaa putken epävakautta lievennetään tyypillisesti ojituksella (yleensä pidemmille osuuksille, esim. kymmeniä kilometrejä) ja kiviaineksen läjityksellä (yleensä lyhyille osuuksille). Ojitus voidaan suorittaa ennen putken laskua (ruoppaamalla, tyypillisesti matalalla alueella) tai putken laskun jälkeen (käyttämällä jälkiojituksen tarkoitettuja työkaluja, esim. auraustyökalua). Vaihtoehtona putken ojitukselle putken vakaus voidaan varmistaa asentamalla pistesoravalleja pitämään putki laskukohdassaan.

6.4.4 Venäjän rantautumisalue

Venäjän ensisijainen suunniteltu rantautumisalue sijaitsee Venäjän eteläisellä Itämeren rantaviivalla Narvanlahdella ja se muodostuu maan päällä kulkevasta kaasuputkiosuudesta, tarkastuslaiteloukusta. Yläpuolisia rakenteita ovat syöttölinjat ja kompressoriasema, kuten kuvassa Kuva 6-5 on esitetty.



Kuva 6-5 Maalla sijaitsevat rakenteet Venäjällä.

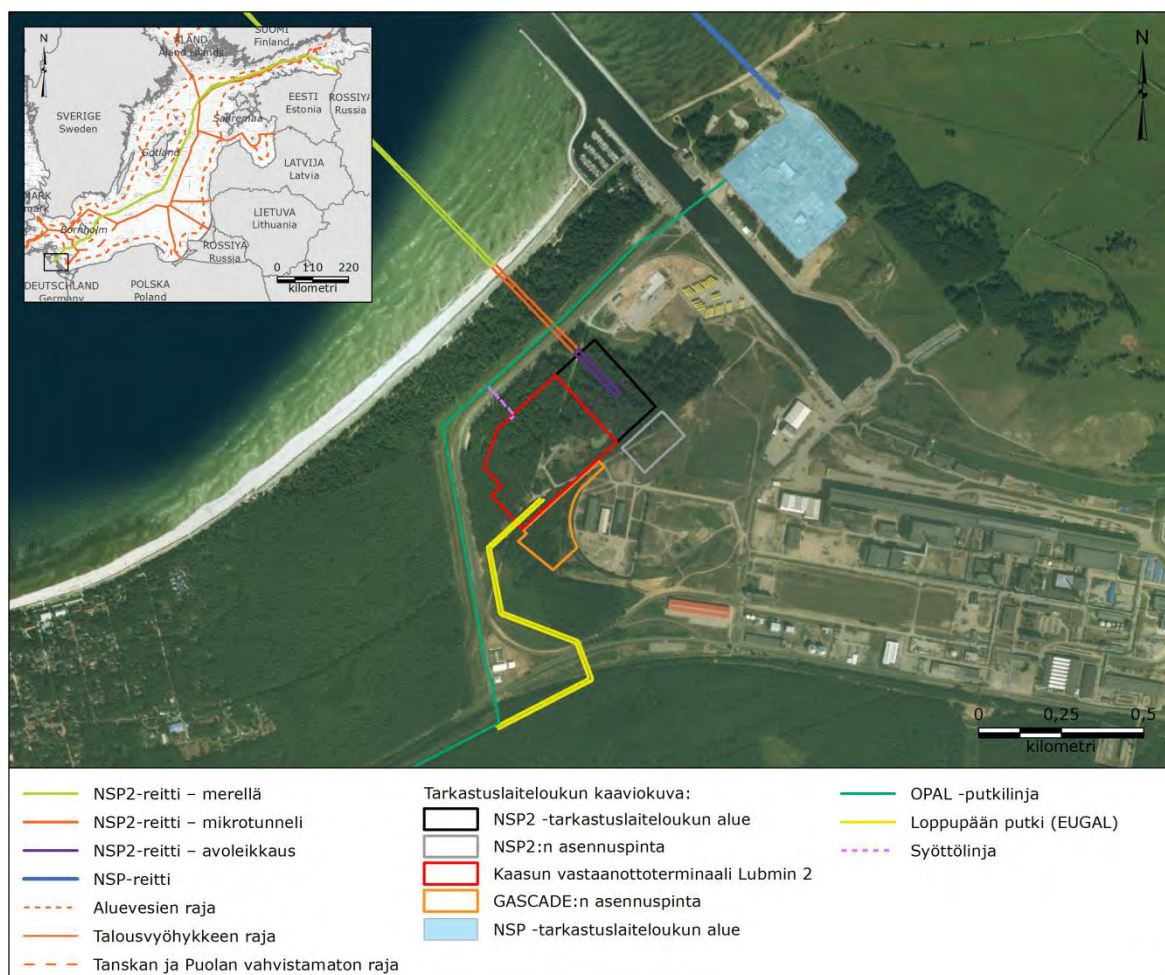
Maan päällä kulkeva kaasuputki tullaan peittämään ja pysyvät maan päällä sijaitsevat rakenteet tarkastuslaiteloukussa sisältävät putken tarkistuslaitteiden laukaisimet, erotuksen, sulku- ja ulospuhallusventtiilit, purku- ja ulospuhallusjärjestelmän, paineen ja lämpötilan lähettimet, kaasuvirtausmittarit, käyttöjärjestelmät sekä automaatio- ja telekommunikointitilan laitteet (Kuva 6-6).



Kuva 6-6 3D-näkymä Nord NSP2 -hankkeen tarkastuslaiteloukun alueelta Venäjällä.

6.4.5 Saksan rantautumisalue

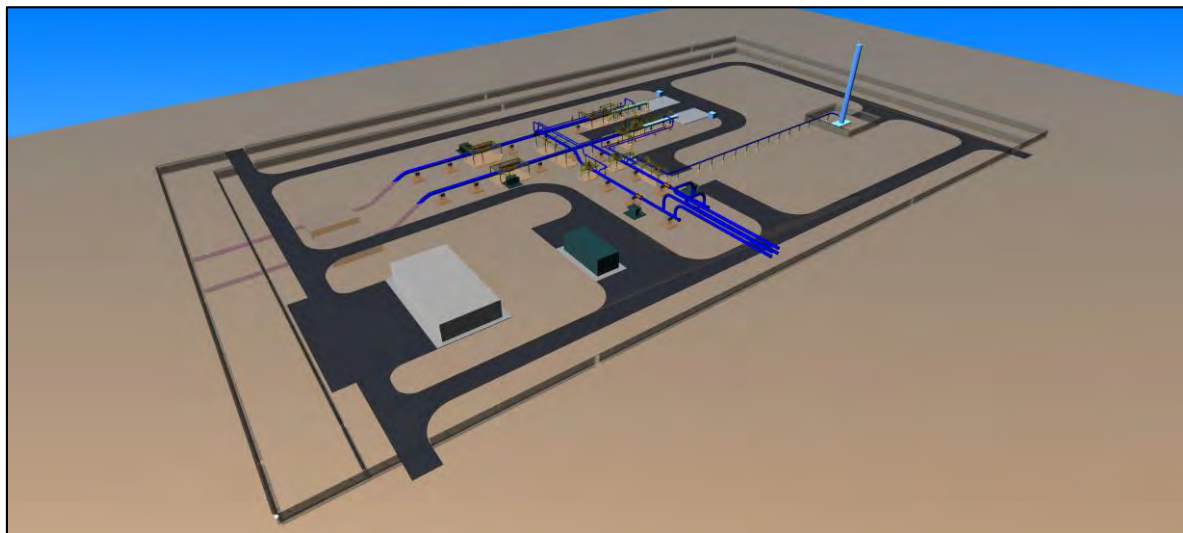
Saksan rantautumispaikassa NSP2-putkilinja päättyy vastaanottoasemaan. Vastaanottava terminaali koostuu tarkastuslaiteloukusta ja kaasun vastaanottoasemasta. Tarkastuslaiteloukun alue on osa NSP2-putkilinjaa. Kaasun vastaanottoaseman puolestaan suunnittelee ja rakentaa siirtojärjestelmän operaattori, joka vastaa kaasun siirrosta rantautumispaikasta eteenpäin.



Kuva 6-7 Maalla sijaitsevat rakenteet Saksassa.

NSP2:n tärkeimmät rakenteet Saksan rantautumisalueella sisältävät:

- Putken tarkastuslaitteen vastaanotin;
- Erotin, sulku- ja ulospuhallusventtiilit;
- Purku- ja ulospuhallusjärjestelmä tarkastuslaiteloukun alueelle;
- Ulospuhallusjärjestelmä 48-tuumaisille putkille;
- Paine- ja lämpötilälähettimet;
- Kaasumittarit (muut kuin määrämittaukseen käytettävät);
- Automaatio- ja televiestintätila (SCADA, tietoliikenne jne.) sekä jaettu asiakas/palvelin-arkkitehtuuri paikalliseen käyttöön;
- Tilat sähkölaitteille (kytkinlaitteet, UPS, akut jne.);
- Kulunvalvontajärjestelmä.



Kuva 6-8 3D-näkymä Nord NSP2 -hankkeen tarkastuslaiteloukun alueelta Saksassa.

6.5 Logistiikkakonsepti

Laajojen merenalaisen putkilinjan rakennustöiden toteuttamisessa tarvitaan huomattavasti tukeaa maalla sijaitsevilta toiminnoilta, kuten pinnoituslaitoksilta ja putkien varastointialueilta. Pinnoittamisen ja virtausputkien varastoinnin lisäksi tukitoimintoja käytetään yleisinä alusten tavaravarastoina sekä NSP2-hankkeen ja sen urakoitsijoiden hallintotiloina.

Turvallisen ja sujuvan toimitusketjun luomiseksi NSP2-hanke suunnittelee käyttävänsä maalla sijaitsevia liitännäistoimintoja, joihin kuuluu kaksi pinnoituslaitosta, Kotkassa Suomessa ja Mukranissa Saksassa, sekä neljä putkien varastointialuetta Suomessa, Ruotsissa ja Saksassa seuraavassa esitetyllä tavalla. Logistiikkakonsepti voi kuitenkin vielä muuttua töiden edistyessä, ja Nord Stream 2 AG tutkii mahdollisuutta Ventspilsin vapaasataman käyttämistä Latviassa lisävarastointialueena putkille. Katso Kuva 6-1.

6.5.1 Logistiikkakonsepti

Logistiikkakonsepti on kehitetty erityisesti tätä hanketta varten, ja se koostuu seuraavista osista:

- korroosionestopinnoitettujen putkien ja betonipinnoitusmateriaalien kuljetus pinnoituslaitoksiin;
- pinnoitettujen putkien kuljetus varastointialueelle;
- pinnoitettujen putkien kuljetus pinnoituslaitoksista ja varastointialueilta putkenlaskualueille;
- läjitettävän kiviaineksen kuljetus louhoksista kiviaineksen läjitysmaakkeihin.

Logistiikkakonseptia kehiteltäessä pääpainoalueena ovat olleet ympäristövaikutusten minimointi maalla ja merellä sekä kustannusten vähentäminen. Rakentamisen valmistelussa noudatetaan kansallista lainsäädäntöä ja viranomaisohjeita, ja liitännäistoimintoihin sovelletaan erillistä, kansallista lupamenettelyä. Maalla sijaitsevia laitoksia koskevat tiedot on kuitenkin sisällytetty tähän, jotta hankkeen logistiikasta saa paremman yleiskäsityksen.

6.5.2 Pinnoituslaitokset ja putkien varastointialueet

Pinnoituslaitosten ja putkien varastointialueiden sijainnit valitaan analysoimalla perusteellisesti useita eri tekijöitä. Tällä pyritään vähentämään kuljetustarvetta maalla ja merellä ja näin ollen minimoidaan ympäristövaikutukset.

Nord Stream 2 AG ja sen urakoitsijat valitsivat viisi paikkaa esivalintaluetelosta, joka käsitti Itämeren alueella sijaitsevia satamia. Satamien käyttökelpoisuutta on arvioitu analysoimalla eri

tekijöitä, kuten etäisyyttä putkenvalmistuspaikkoihin, junayhteyksiä ja muuta infrastruktuuria, vedensyvyyttä satamassa, alueen muuta teollisuuskäyttöä sekä etäisyyttä putkireittiin, jotta kuljetusetäisyyksiä voidaan lyhentää kaikilla tasoilla.

Putkikuljetusten logistiikka perustuu Itämeren alueen nykyisten satamien käyttöön. Suomessa sijaitsevaa HaminaKotkan satamaa (Mussalo) tullaan käyttämään reitin itäisen osuuden pinnoituspaikkana sekä putkien varastointialueena. Saksassa sijaitsevaa Mukranin satamaa tullaan käyttämään reitin läntisen osuuden pinnoituspaikkana ja varastokenttänä. Kahta muuta satamaa reitin varrella käytetään putkien varastointialueina:

- Hanko/Koverhar Suomessa
- Karlshamn Ruotsissa

Putket valmistetaan putkitehtaissa Venäjällä (55 %) ja Saksassa (45 %). Tehtailla linjat pinnoitetaan sisältä epoksinpinnoitteella ja ulkoa korroosionestopinnoitteella. Tämän jälkeen ne kuljetetaan Kotkassa (Suomi) ja Mukranissa (Saksa) sijaitseviin pinnoituslaitoksiin.

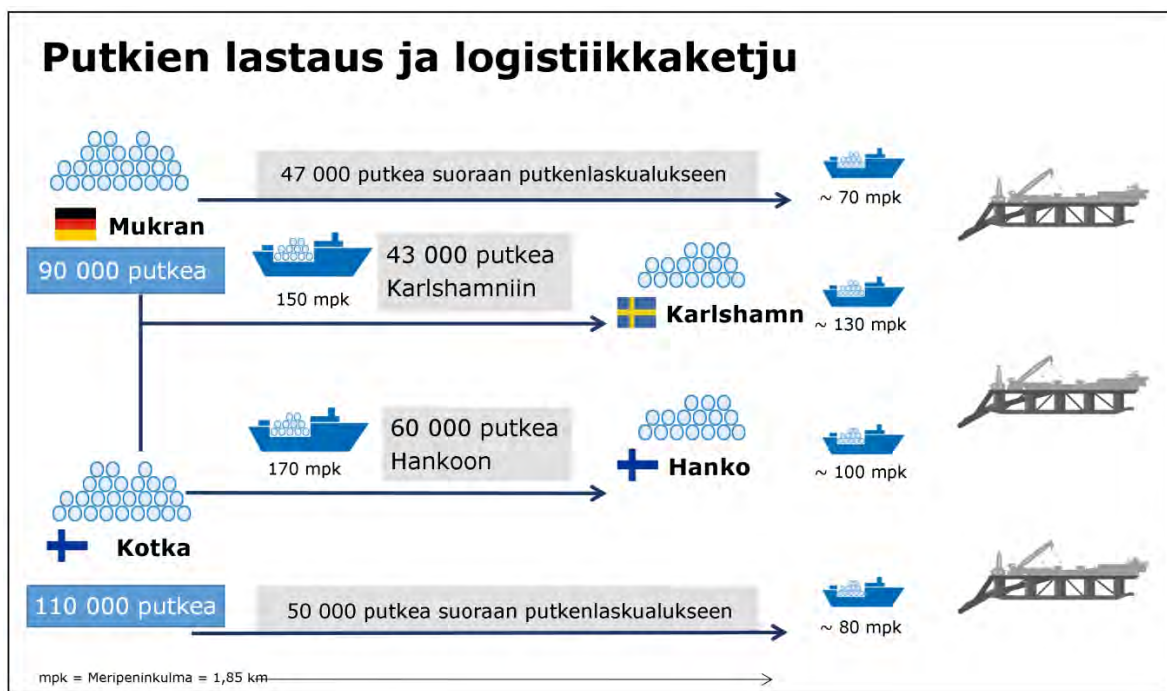
Putket kuljetetaan valmistuspaikoilta junalla suoraan pinnoituslaitoksiin ja varastoidaan varastointialueille pinnoituslaitosten läheisyyteen ja siirretään sen jälkeen laitoksiin, joissa niihin lisätään teräshäkillä vahvistettu betonipinnoite. Myös betonipinnoitteen materiaalit, kuten sementti ja täyteaines, toimitetaan pinnoituslaitoksiin pääosin paikallisista lähteistä. Kuljetuksiin käytetään aluksia, junia tai – lyhyillä etäisyyksillä – rekkoja.

Pinnoittamisen jälkeen linjat varastoidaan uudelleen lähelle pinnoituslaitosta. Kotkasta ne kuljetetaan suoraan putkenlaskualukselle tai Hangon Koverharin varastointialueille. Mukranista ne kuljetetaan suoraan putkenlaskualukselle tai Karlshamnin varastointialueille, jotka ovat lähempänä putkilinjan reitin keskikohtaa. Näin laivamatka putkenlaskualuksille on mahdollisimman lyhyt.

Mikäli Ventspilsin satamaa käytettäisiin lisävarastointialueena putkille, kuljetettaisiin putket paikan päälle Venäjältä rautateitse (noin 20 000 putkea) ja meriteitse Kotkasta (noin 12 800 putkea). Ventspilsistä putket kuljetettaisiin putkenlaskualuksille, jotka työskentelevät Suomen ja Ruotsin vesialueilla. Tämä merkitsisi samalla, että Hangosta ja Kotkasta kuljetettaisiin vähemmän putkia asennusaluksille kuin kuvassa Kuva 6-9 on esitetty.

6.5.3 Putkien toimitus merellä

Merellä putket toimitetaan huoltoaluksilla putkenlaskualuksille. Kaikki satamien lastaustoiminnot suoritetaan samaan aikaan putkien asennustöiden kanssa.



Kuva 6-9 Putkien lastauksen ja logistiikkaketjun konsepti.

6.5.4 Kiviaineksen läjityksessä käytettävien materiaalien kuljetus

Merenpohjan muokkaustoimenpiteissä käytettävä kivimateriaali louhitaan kolmansien osapuolien omistamista ja operoimista louhoksista, jotka saattavat sijaita Suomessa tai muualla Itämeren alueella, koska suuri osa Nord Stream 2 -kaasuputkien tarvitsemasta kiviaineksestä käytetään merenpohjan muokkaustoimenpiteisiin Suomenlahdella.

Murskattu kiviaines kuljetetaan lastaussatamaan. Lastaussatamiin kuljetuksen oletetaan tapahtuvan kuorma-autoilla. Kuorma-auton kuormauskapasiteetti on noin 40 tonnia.

Aikaisempi kokemus osoittaa, että kuljetukseen voidaan käyttää 13–15 kuorma-autoa. Työaikaa on vaikea arvioida, mutta se saattaisi olla 16 tuntia päivässä, viisi–kuusi päivää viikossa.

Kun murskattu kiviaines saapuu Mussalon satamaan, se varastoidaan satamalaiturille. Varastointikapasiteetti voi olla enimmillään 25 000 tonnia (160 000 m³). Lastaus suoritetaan suoraan satamalaiturilta yhtä tai useampaa kuljetinta käyttäen. Arvioitu lastausnopeus tulee olemaan 1000–2000 tonnia per tunti. Alukset ankkuroidaan lastauksen ajaksi puolesta päivästä yhteen päivään.

6.6 Rakentaminen merellä

Rakennusmenetelmät ja -periaatteet vastaavat yleisesti NSP:n aiemmin käyttämiä menetelmiä ja periaatteita. Hankkeen putkilinjaskaariot on laadittu ja analysoitu perustuen yleisimpien merellä käytettävien putkenlaskualusten käyttöön. Kaikissa reittivaihtoehtoissa vedensyvyys on alle 210 metriä. Näissä syvyyksissä putket voidaan laskea turvallisesti.

6.6.1 Ammusten raivaus

Itämerellä on historiallisesti tärkeä strateginen merkitys laivastoalueena. Siellä on ensimmäisestä ja toisesta maailmansodasta peräisin olevia tavanomaisia ja kemiallisia ammuksia. Itämereen laskettujen miinojen arvioitu määrä on yli 170 000. Monet niistä on raivattu vuosien mittaan, mutta Suomenlahdessa saattaa olla edelleen kymmeniä tuhansia miinoja. Strategisesti asetettujen miinojen lisäksi meressä saattaa olla myös merisodankäynnin jäänteitä, kuten torpedoja, tykistökranaatteja ja ilmasta pudotettuja pommeja.

Putkilinjan reitti optimoidaan tutkimustulosten pohjalta ammuksien välttämiseksi niin pitkälle kuin se on mahdollista. NSP2-hankkeen ammusten raivauksessa sovelletaan seuraavaa haittojen vähentämisen hierarkiaa:

- Välttäminen paikallista uudelleenreititystä käyttäen silloin kun se on mahdollista;
- Ammusten siirtäminen ja raivaaminen, silloin kun se on mahdollista ja turvallista;
- Jos ammuksia ei voida siirtää turvallisesti: paikan päällä tapahtuva räjäytys soveltuvia haittojen vähentämistoimia käyttäen.

Ruotsissa kaikki tunnistetut ammuksiset kierretään. Ammusten raivauksessa, mukaan lukien paikan päällä tapahtuva räjäyttäminen, ei ole suunniteltu.

Saksassa ammuksiset tarkastetaan visuaalisesti ja raivataan läheisessä yhteistyössä viranomaisten kanssa. Putkilinjan reittiä muutetaan vain, jos ammusten siirtäminen on vaarallista. Paikoillaan räjäyttäminen ei ole sallittua Saksassa.

Suomenlahden ammustiheyden vuoksi välttäminen ei kaikissa tapauksissa ole mahdollista paikallisen uudelleenreitityksen avulla. Tästä syystä ammuksia on raivattava näillä alueilla ennen asennusta. Suomessa ammusten raivaus on osa luvanvaraisia projektin osia, joten se arvioidaan Suomen YVA:ssa. Venäjällä ammusten raivauksesta huolehtii ja on vastuussa Venäjän laivasto. NSP2 pyrkii vaikuttamaan tapaan, jolla ammuksiset raivataan sekä vesinisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten vähentämiseen siinä määrin, kuin se on laillista Venäjän vesillä.

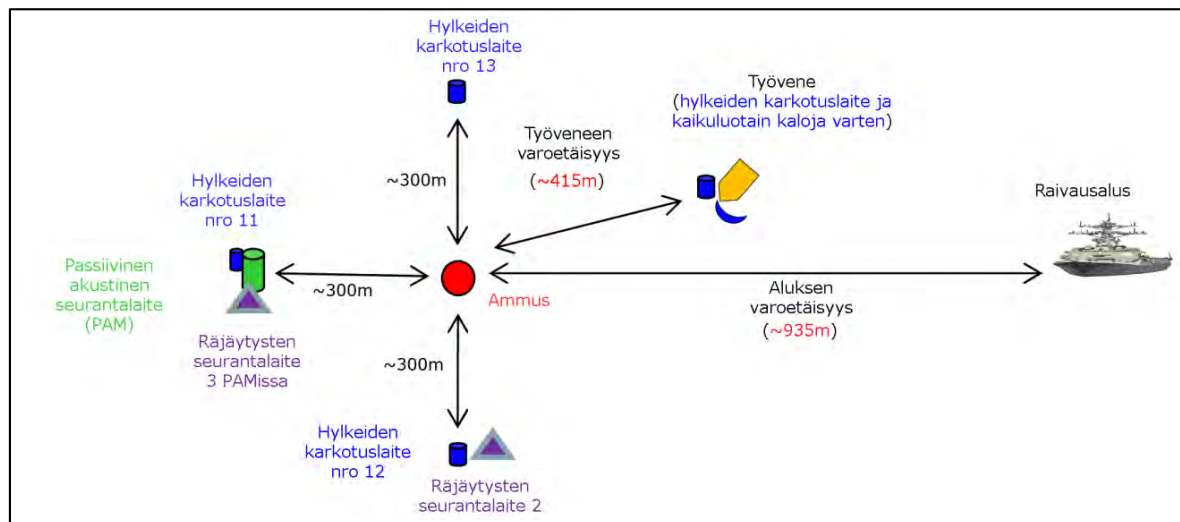
Itämeren valtioiden merivoimat ovat yhdessä kehittäneet menetelmiä, jotka ovat tehokkaita miinojen ja muiden vedenalaisten räjähteiden raivauksessa Itämeren merenpohjasta.

NSP-hankkeen aikana suoritettavat raivaustyöt suoritettiin käyttäen ammustenraivausalusta ja sillä olevaa ammustenraivaustiimiä. Lisäksi työalusta oli tukemassa operaatioita ja ROV-alusta käytettiin muun muassa seuraaviin tehtäviin:

- Ammusten siirtäminen silloin, kun se voidaan tehdä turvallisesti;
- Jos ammuksia ei voitu siirtää, ammusten ja merenpohjan tutkiminen räjäytyspaikalla ennen räjäytystä;
- Räjähteen sijoittaminen ammuksien lähistölle räjäytystä varten;
- Räjähdysvarmuus sekä jätteiden ja laitteiden haltuunotto räjäytyksen jälkeen;
- Herkkien vaikutuskohteiden tutkimus ammuksien läheisyydessä ennen räjäytystä ja sen jälkeen.

ROV-aluksen asentama räjähdysaine räjäytetään sen jälkeen kun on varmistettu, ettei alueella ole kolmansien osapuolien aluksia.

Merinisäkkäisiin, sukeltaviin merilintuihin ja kaloihin kohdistuvien haittojen vähentämiseksi ja vaikutusten seuraamiseksi suoritettiin erilaisia toimia.. Merinisäkkäiden tarkkailijat tekivät visuaalisia havaintoja. Tarkkailu aloitettiin yksi tunti ennen räjäytystä ja sitä jatkettiin yksi tunti räjäytyksen jälkeen. Työaluksella suoritettiin ennen räjäytystä kaikuluotaintutkimus kalaparvien havaitsemiseksi alueella ja passiivista akustista seurantalaitetta käytettiin merinisäkkäiden äänien havaitsemiseksi. Havaintojen lisäksi alueella käytettiin neljää akustista pelotinta (hylkeiden karkotin) jotka aktivoitiin ennen räjäytystä. Samoin ennen pääräjähdyspanoksen räjäytystä suoritettiin pelotusräjäytys kalojen ja hylkeiden pelottamiseksi pois alueelta. Kuva 6-10 esittää NSP-hankkeen tyypillisen haittojen vähentämiseksi käytetyn järjestelyn.



Kuva 6-10 NSP:n seurantaan ja haittojen vähentämiseen käytettävien laitteiden järjestely ammusten raivauksen aikana.

NSP-hankkeessa käytettyjen ammusten raivausmenetelmien ja haittojen vähentämistekniikoiden lisäksi NSP2-hankkeessa arvioidaan vaihtoehtoisia raivausmenetelmiä ja haittojen vähentämistekniikoita *paikan päällä* suoritettuihin räjäytyksiin liittyvän vedenalaisen melun vaikutusten vähentämiseksi. Tutkimuksessa lähtökohtana pidetään NSP-hankkeen aikana noudatettuja käytäntöjä. Yleisesti ottaen vaihtoehtoisten menetelmien toteuttamiskelpoisuus riippuu ammusten tyypistä ja kunnosta sekä vaatii riskianalyysiä. Tästä syystä alustavaan tutkimukseen on lisätty tarkka arvio, joka perustuu NSP2-hankkeen ammustutkimusten tuloksiin.

6.6.2 Putken laskeminen merellä

Putkenlaskualukset asentavat putket perinteisellä S-laskutekniikalla. Menetelmä on saanut nimensä putken asennuslinjasta, joka on venytetyn S-kirjaimen muotoinen, kun putki lasketaan putkenlaskualuksen keulasta tai perästä merenpohjaan (katso Kuva 6-11). Linjan yksittäiset putket toimitetaan putkenlaskualukselle, jolla ne kootaan yhtenäiseksi putkilinjaksi, joka lasketaan merenpohjaan.

Putkenlaskualuksella suoritetaan seuraavat jatkuvat prosessivaiheet: putken hitsaus, hitsien ainetta rikkomaton koetus, asennusliitosten korroosiosuojaus ja putkilinjan laskeminen merenpohjaan.

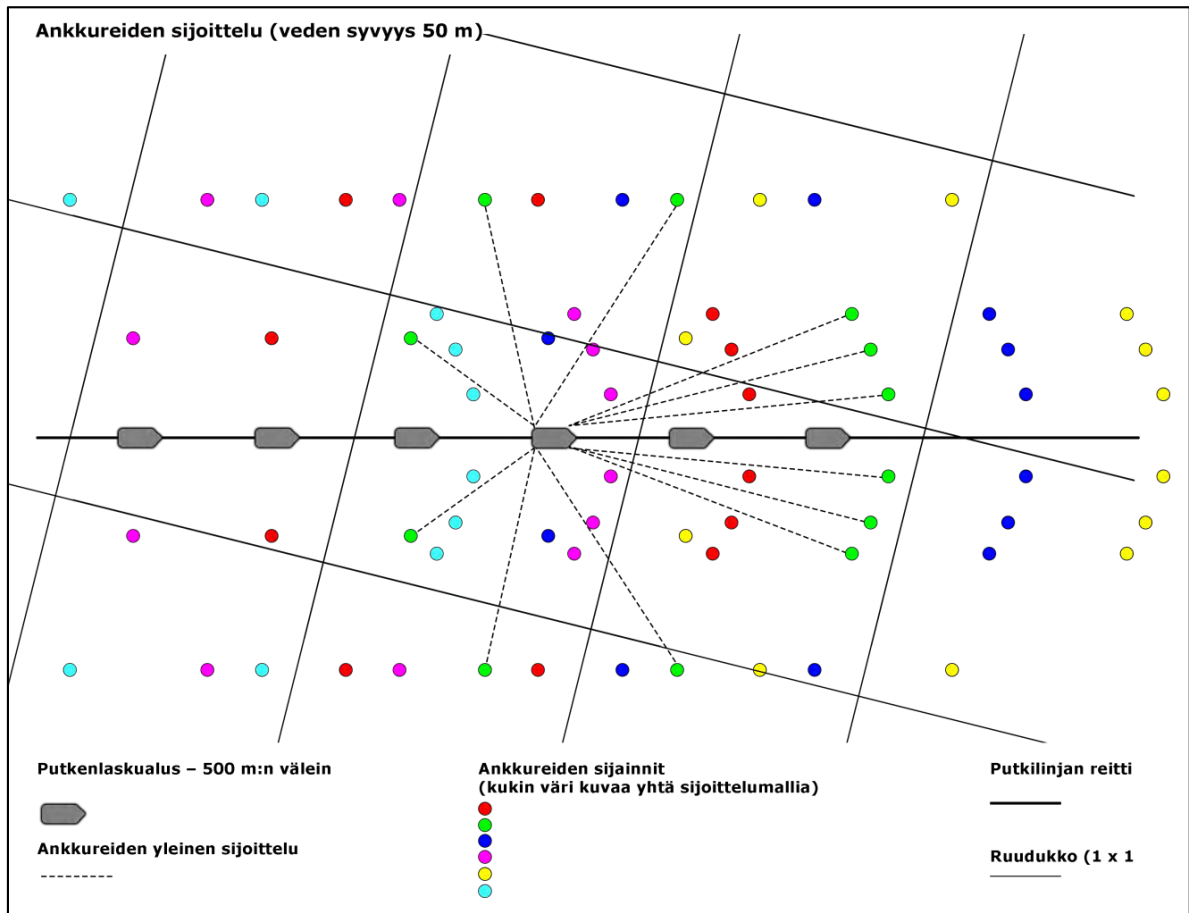
Kumpikin putkilinja rakennetaan useista osuuksista, jotka myöhemmin yhdistetään toisiinsa. Jatkuva putkien laskeminen voidaan joutua tilapäisesti keskeyttämään myös siinä tapauksessa, että sääolosuhteet vaikeuttavat asemointia tai aiheuttavat liikaa liikettä. Keskimääräisen laskunopeuden odotetaan olevan noin 2–3 kilometriä päivässä sääolosuhteista, vedensyvydestä ja putken seinämäpaksuudesta riippuen.



Kuva 6-11 S-asennukseen käytettävä putkenlaskualus ja tutkimusalukset.

Putki lasketaan joko ankkuroiduista tai dynaamisesti asemoiduista putkenlaskualuksista.

Ankkuroidut putkenlaskualukset käyttävät ankkureita, joiden käyttö aiheuttaa merenpohjaan paikallisia häiriöitä. Putkenlaskualuksen sijaintia hallitaan ankkurointijärjestelmällä, jossa on 12 ankkuria (niistä jokainen painaa jopa 25 tonnia), ankkurivaijereista ja vinsseistä. Erilliset hinaajat asettavat ankkurit merenpohjaan putkenlaskualuksen ympärillä oleviin ennalta määritettyihin paikkoihin niin, että putkenlaskualus voi kulkea eteenpäin ja putkilinja pysyy varmasti kireällä putken laskemisen ajan. Kuva 6-12 esittää kaavakuvaa ankkureiden tyypillisestä sijoittelusta.



Kuva 6-12 Ankkureiden sijainnit merenpohjassa putkenlaskualuksen kulkiessa eteenpäin.

Dynaamisesti asemoitava alus (DP-alus) pidetään paikallaan ohjauspotkureilla, jotka toimivat jatkuvasti vastavoimina putkilinjan, aaltojen, virtauksen ja tuulen alukseen kohdistamille voimille. Putken laskeminen DP-alukselta ei aiheuta merenpohjan sekoittumista. Syvän veden osuuksilla putkien laskemiseen käytetään *Castoro-Sei*-aluksen kaltaisia aluksia.

Castoro-Sei (Kuva 6-13) on osittain veden alla toimiva putkenlaskualus, jossa käytetään ankkurikiinnitysjärjestelmää. Alukselta voidaan laskea halkaisijaltaan suurta putkea. Enimmäishalkaisija on 1 524 millimetriä (60 tuumaa), pinnoite mukaan luettuna.



Kuva 6-13 Castoro-Sei-putkenlaskualus.

Allseas Solitaire on tyypillinen DP-alus. Sitä käytettiin NSP-hankkeessa ensimmäisten 350 putkikilometrin asentamiseen Venäjän ja Suomen vesillä. Katso Kuva 6-14.



Kuva 6-14 Tyypillinen DP-alus – *Allseas Solitaire*.

Erityiset merenpohjassa olevat anturit välittävät tiedon DP-aluksen sijainnista, ja tietotekninen järjestelmä käynnistää ohjauspotkurit automaattisesti, jos se on tarpeen.

Tietotekniseen järjestelmään lähetetään myös satelliittitietoja ja sää- ja tuulitietoja, joiden ansiosta aluksen liikkuminen on entistä tarkemmin kontrolloitavissa. Tietojen perusteella tietokone käynnistää ohjauspotkurit automaattisesti niin, että alus pysyy halutussa paikassa.

6.6.3 Merenpohjan muokkaustoimenpiteet

Reitin tarkasta optimoinnista huolimatta merenpohjan valmistelua ja muokkaamista ei voida välttää kokonaan. Merenpohjan muokkaustyöt toteutetaan yleisimmin ojittamalla ennen putkenlaskua tai sen jälkeen sekä soran tai kiviaineksen läjityksellä, mutta niihin voi liittyä myös muita työvaiheita.

Merenpohjan muokkaustyöt tehdään koko putkijärjestelmän varrella yleensä kolmessa vaiheessa:

- Vaihe 1 käsittää muokkaustyöt, jotka on tehtävä ennen putken laskemista;
- Vaihe 2 käsittää muokkaustyöt, jotka on tehtävä putken laskemisen jälkeen mutta ennen painetestausta;
- Vaihe 3 käsittää muokkaustyöt, jotka on tehtävä painetestauksen jälkeen.

Taulukko6-7 esitetään yhteenveto ennakoiduista merenpohjan muokkaustoimista. On hyvä huomioida, että määrät saattavat muuttua lopullisen yksityiskohtaisen suunnittelun aikana ja putkilinjan asentamisen jälkeen, kun putken laskemisen jälkeen tehtävien muokkaustöiden todellinen laajuus tiedetään.

Reitin ennakoidut merenpohjan muokkaustyöt esitetään kartaston kartassa PR-02-Espoo.

Taulukko6-7 Yhteenveto molempien putkilinjojen muokkaustoimenpiteistä – arvioidut enimmäismäärät.

	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Kiviaineksen läjitys					
Rasituksen / vapaan jännevälin vaikutusten korjaaminen (m ³)	116 860	1 410 000	583 400	0	0
Käytön aikaisen vääntymisen lieventäminen (m ³)	656 735	390 000	0	0	0
Merenpohjan vakauttaminen (m ³)	0	0	193 000	0	13 785
Putkilinjojen risteyskohdat (m ³)	0	40 000	10 190	40 000	0
Putkien yhdistäminen vedenpinnan yläpuolella (m ³)	<44 000/1 ⁴	0	0	≤20 000/1 ⁴	0-<39 000/3 ⁴
Putkien yhdistäminen korkeapainehitsauksella (m ³)	0	(80 000–110 000) ¹	(80 000–110 000) ¹	0	0
Yhteensä (noin m³)	820 000	1 950 000	900 000	60 000	53 000
Ojitus (kaivuutyöt putken laskemisen jälkeen)					
Pituus yhteensä (km) / osuuksien lukumäärä	0	0	144/12	41/6	0
Määrä yhteensä (m ³)	0	0	896 909	254 000	0
Ruoppaus (kaivuutyöt ennen putken laskemista) avoimelle perusvaihtoehdolle Venäjällä (yhteinen kaivanto ja suojapato merellä) ja ruoppaus Saksassa					

	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Pituus yhteensä (km)	3,3 ²	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	49,5 ³
Määrä yhteensä (m ³)	205 000	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	2 500 000
Ruoppaus (kaivuutyöt ennen putken laskemista) mikrotunnelivaihtoehdolle Venäjällä					
Pituus yhteensä (km)	2,8 ²	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa
Määrä yhteensä (m ³)	475 000	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa	Ei sovellet- tavissa
1: Ei sovellettavissa, kun käyttöönoton esivalmistelut suoritetaan märkänä. 2: Yhteinen kaivanto 3: 20,5 km:n erillinen kaivanto, 29 km:n yhteinen kaivanto 4: Kiviaineksen määrä / mahdollisten sijaintikohtien määrä vedenpinnan yläpuolella tehtävään putkilinjojen yhdistämiseen.					

1) Ei sovellettavissa käyttöönoton esivalmistelujen vuoksi 2) yhteinen kaivanto 3) 41 km:n erilliset kaivannot, 28,6 km:n yhteinen kaivanto

6.6.4 Ojitus (kaivuutyöt putken laskemisen jälkeen)

Merenalaiset putket on joillakin alueilla (varsinkin matalan veden alueilla) asentamisen jälkeen vakautettava ja/tai suojattava hydrodynaamiselta kuormitukselta (esim. aallot, virtaukset), mikä voidaan toteuttaa kaivamalla putket merenpohjaan. Putken asennus ennen sen laskua ruopattuun kaivantoon on ensisijainen menetelmä matalissa vesissä.

Ojitus merenpohjan jälkikäsitteilynä on yleisin ojitusmenetelmä syvän veden alueilla. Jälkiojitus vaatii kaivamista vain suoraan putkilinjan alta. Esiojitus sen sijaan vaatii huomattavasti leveämmän kaivuualueen asennustoleranssien huomioimiseksi.

Yleensä ojitus jälkikäsitteilynä on mahdollinen paikoissa, joissa veden syvyys on vähintään 15–20 metriä. Kaivannon enimmäissyvyys voi olla noin 1,5 metriä.

Jälkikäsitteilynä tehtävä ojitus tehdään putkiauralla (ks. kuva 6-15), joka viedään putkien päälle putkien yläpuolella olevasta aluksesta. Tämän jälkeen putket nostetaan hydraulilla pihdeillä auran ja tuetaan telojen päälle auran etu- ja takapäässä. Telat on varustettu kuormaussoluilla, jotka ohjaavat putkiin kohdistuvaa kuormitusta ojituksen kuluessa. Auran liitetään vetovaijeri sekä ohjausnapakaapeli aluksesta, joka vetää auraa merenpohjaa pitkin ja laskee samanaikaisesti putkia aurattuun kaivantoon. Seuraavassa ojituksella viitataan jälkiojitukseen aauraamalla.

Yleensä alus voi vetää auraa itse, mutta toisinaan vetämiseen tarvitaan apua toiselta alukselta. Tämä riippuu yleisestä vetovastuksesta.



Kuva 6-15 Putkiaura toiminnassa merenpohjalla.

Aurausojasta kaivetut irtomaat jätetään merenpohjaan aivan putkilinjojen viereen. Ajan myötä kaivanto täyttyy osittain luonnollisesti merenpohjan lähellä kulkevien virtausten vaikutuksesta.

Pakotettu tai keinotekoinen jälkitäyttö suoritetaan aktiivista suojelua vaativilla alueilla.

6.6.5 Ruoppaus (kaivuutyöt ennen putken laskemista)

Venäjän ja Saksan rantautumispaikoilla putket haudataan kokonaan merenpohjaan, jotta rannikkosedimentin liikkuminen ei vaikuta putkien vakauteen. Venäjän merialueelle haudattavien putkien etäisyys rantaviivasta on noin 3,3 kilometriä, joten siellä käytetään yhteistä kaivantoa.

Saksassa putkea haudataan kaikkiaan yli 49,5 kilometrin pituudelta yhteiseen ja erilliseen kaivantoon. Ojituksen tärkein syy Saksan matalissa vesissä on suojata putkia iskuilta (lähinnä laivojen tai ankkureiden törmäyksiltä).

Ruoppaus putkenlaskua ennen tehdään eri ruoppaajatyypeillä.

Matalissa vesissä käytetään kauharuoppaajaa. Se laskee pohja-aineksen itsekulkevaan palkoproomuun (Kuva 6-16), joka kuljettaa aineksen ennalta määrättyyn kohtaan merenpohjaan varastoitavaksi.

Imuruoppaaja ruoppaa maa-aineksen käyttämällä imuputkea, jonka pohjassa olevaa ruoppauspäätä vedetään hitaasti merenpohjaa pitkin. Sitä voidaan käyttää syvemmillä alueilla kuin kauharuoppaajaa. Näiden alusten käyttösyvyys vaihtelee tavallisesti 5 metristä (pienemmät alukset) 8–10 metriin (suuremmat alukset).



Kuva 6-16 Kauharuoppaaja, jonka viereen on ankkuroitu palkoproomu (oikealla).

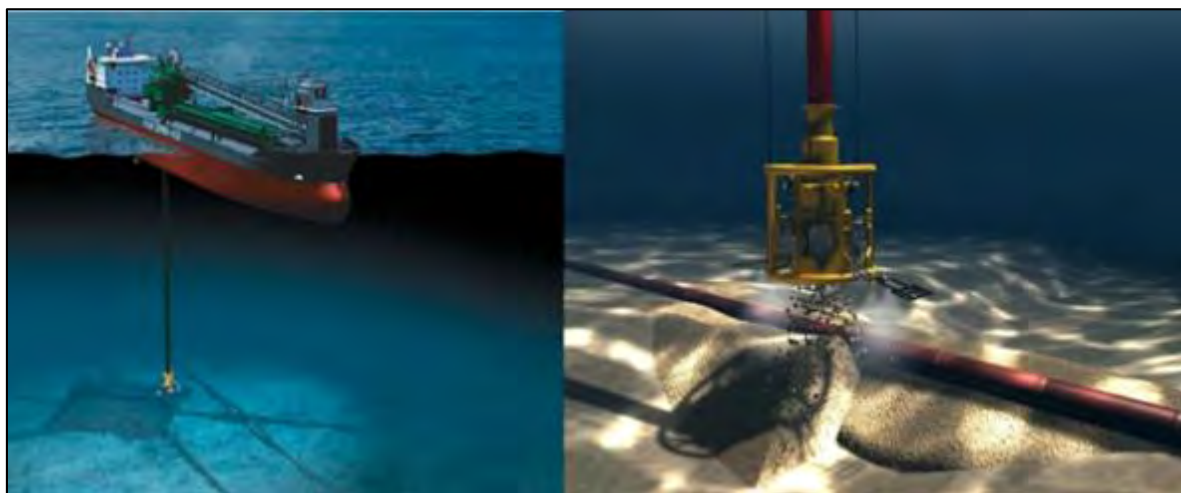
Venäjällä kaivettu maa-aines poistetaan joko asettamalla sivuun tai varastoimalla 10 metrin syvyyskäyrien ulkopuolelle, merisuojealueen ulkopuolelle, ja sitä käytetään jälkitäyttöön. Saksassa kaivettu maa-aines poistetaan, ja jos sitä pidetään sopivana jälkitäyttöön, se varastoidaan tilapäisesti ja käytetään sitten kaivantojen jälkitäyttöön. Sopimaton maa-aines hävitetään maalla.

6.6.6 Kiviaineksen (soran) läjitys

Kiviaineksen läjityksellä tarkoitetaan konsolidoitumattomien, erikokoisten kivifragmenttien asettamista paikallisesti muotoilemaan merenpohjaa sekä tukemaan ja suojaamaan putkijärjestelmän osia, jotta putkilinja pysyy ehjänä pitkällä aikavälillä. Kiviaines läjitetään merenpohjaan laskuputkella (ks. Kuva 6-17).

Kiviaineksen läjitystä käytetään pääasiallisena muokkaustoimenpiteenä vapaiden jännevälien korjaamiseksi ja siinä käytetään maalla sijaitsevista louhoksista saatua materiaalia. Merenpohjaa muokataan kasaamalla kiviainesta esimerkiksi soratukirakenteiksi (ennen putken laskemista ja putken laskemisen jälkeen) ja sorapeitteeksi (putken laskemisen jälkeen) tietyissä paikoissa.

Merenpohja valmistellaan putken laskemista varten kartoittamalla koko reitti etukäteen. Tämän jälkeen merenpohjaan sijoitetaan strategisiin paikkoihin sorapenkereitä, jotka tukevat putkilinjoja alueilla, joissa merenpohjan profiili on jyrkkä. Penkereet toimivat pohjarakenteina liitoskohdissa ja putkilinjojen risteämissä ja tarvittaessa vakauttavat putkia.

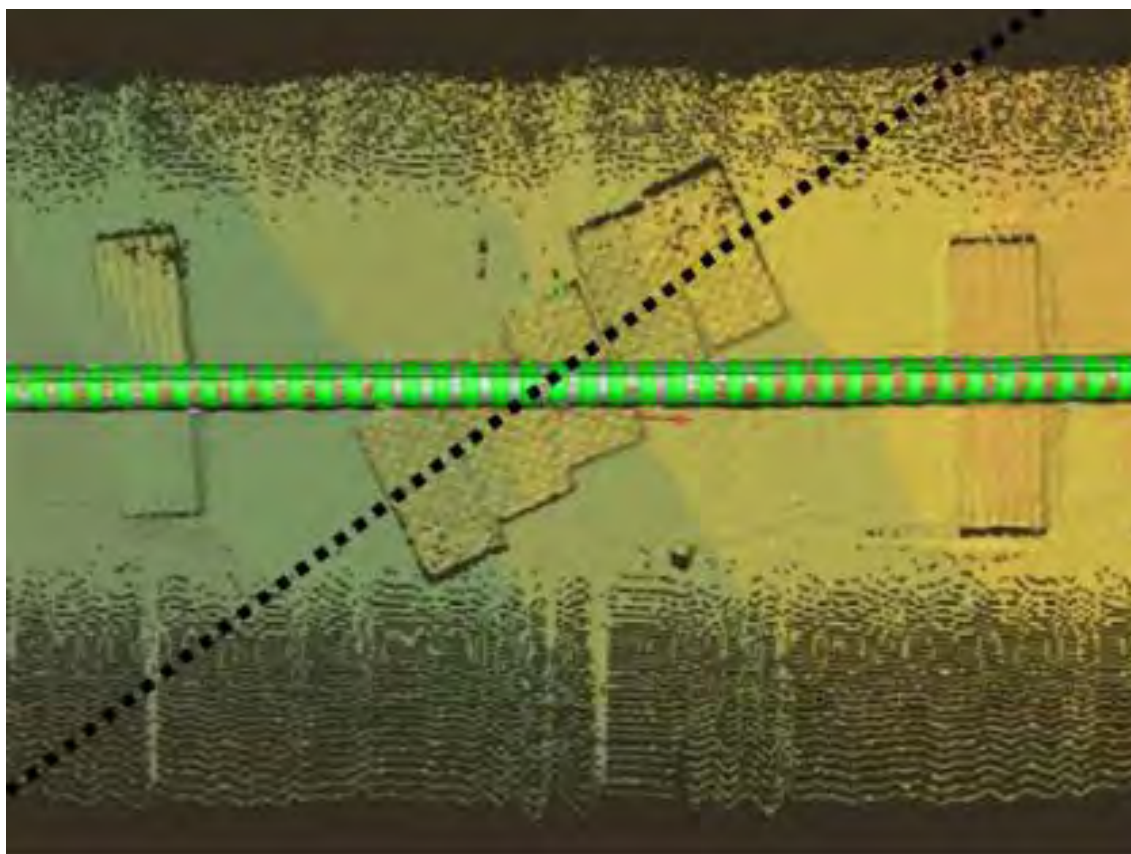


Kuva 6-17 Kiviaineksen läjitys merenpohjaan laskuputkea käyttämällä.

6.6.7 Infrastruktuurien risteäminen (kaapelit ja putkilinjat)

Putkilinjan reittikäytävävaihtoehdot risteävät (olemassa olevien ja suunniteltujen) sähkö- ja tietoliikennekaapeleiden, kahden käytössä olevan NSP-putkilinjan ja mahdollisesti tulevien Baltic Pipe- ja Baltic Connector -putkilinjojen kanssa.

Kuten NSP-hankkeessa, jokaista kaapeliylitystä varten aiotaan kehittää rakenne, joka koostuu tyypillisesti betonipatjoista ja/tai sorasta. Rakenteesta sovitaan kaapelien omistajien kanssa. Putkilinjojen risteämistä ei otettu huomioon NSP-hankkeen aikana. NSP2-hanketta varten laaditaan ja hyväksytään risteämissuunnitelmat alan vakiintuneiden käytäntöjen mukaisesti, kuten esimerkiksi Pohjanmerellä on tehty. Esimerkki kaapeliristeyksen suunnitelmasta esitetään Kuva 6-18.



Kuva 6-18 Tyypillinen kaapeliristeysjärjestely. Kaapeli (musta pisteviiva) sijaitsee mattojen alla.

6.6.8 Veden yläpuolella tehtävä putkien yhdistäminen

Putkenlaskun jälkeen mutta ennen käyttöönoton esivalmisteluja merellä olevien putkien ja Venäjällä ja Saksassa olevien osuuksien välille tehdään lopulliset putkiliitokset hitsausaumoina, joita ei testata vesipainekokeella.

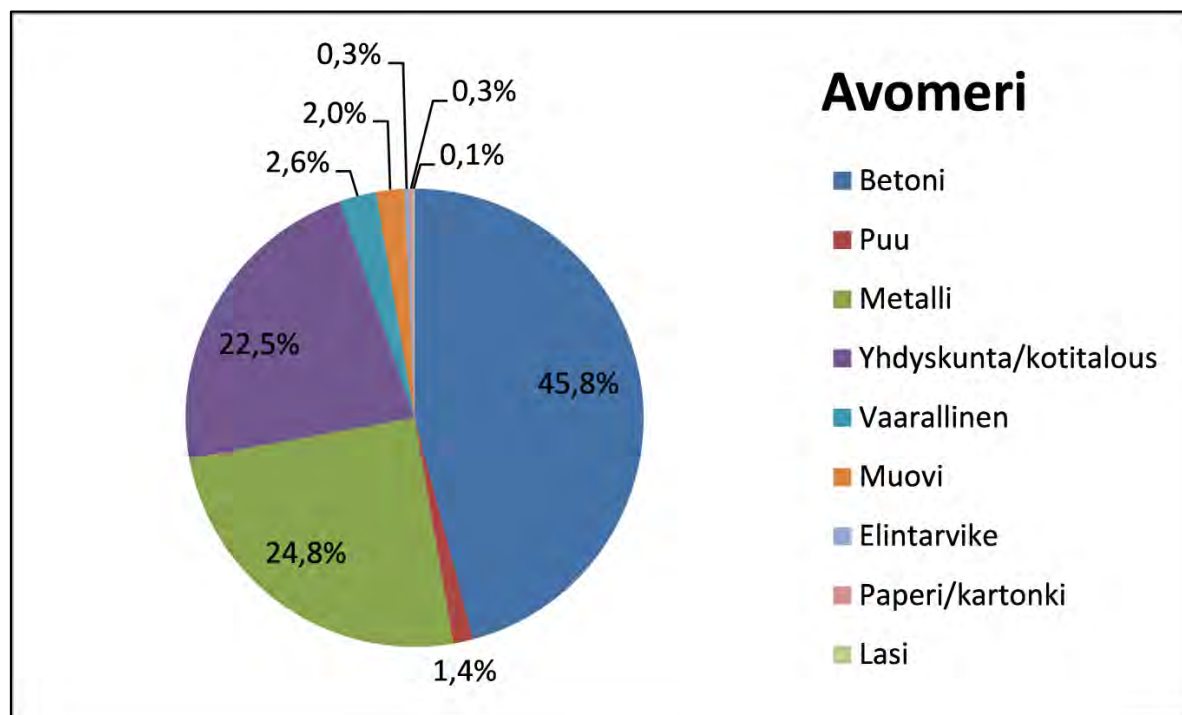
Saksan vesille on suunniteltu vaihtoehtoina kaksi lisäliitosta, joista toinen saatetaan tehdä Saksan ja Tanskan talousvyöhykkeiden rajoilla (tarkkaa sijaintipaikkaa ei ole vielä määritetty). Tarkastuslaiteloukkujen välinen putkijärjestelmä on sitten valmis.

Vedenpinnan yläpuoliset putkiliitostyöt suoritetaan liitoskohdalle asemoitavalla putkenlasku- kualuksella. Jokainen putkiosa nostetaan riippumaan riittävän ylös vedenpinnan yläpuolelle lasku- kualuksen viereen, missä ne hitsataan yhteen. Testaamisen jälkeen putki lasketaan merenpohjaan. Paikat, joissa putket yhdistetään toisiinsa vedenpinnan yläpuolella, vahvistetaan käyttöönoton esivalmistelutavan valitsemisen jälkeen.

6.6.9 Merellä syntyvät jätteet

Jäte- ja roskavirrat lajitellaan syntypaikalla ja jätteet ja roskat varastoidaan putkenlasku- kualuksella erillisiin metallille, hiekalle, jäteöljylle, kemikaaleille ja kotitalousjätteelle tarkoitettuihin säiliöihin. Jätesäiliöt peitetään hihnoilla kiinnitettävillä suojilla niin, että jätteet eivät pääse mereen. Huoltoalukset kuljettavat jätteet putkenlasku- kualukselta Suomessa, Ruotsissa ja Saksassa sijaitseviin satamiin. Satamissa jäte siirretään jätelavoille ja kuljetetaan toimiluvan saaneille jätehuoltourakoitsijoille 48 tunnin kuluessa. Urakoitsijat käsittelevät jätteen paikallisen lainsäädännön mukaisesti.

NSP-hankkeessa merellä syntyneiden jätteiden jakautumista eri lajeihin kuvataan Kuva 6-19.



Kuva 6-19 Putkenlasku- kualuksilla NSP-hankkeen aikana syntyneiden jättejakeet.

Betoni ja hitsausjauhe

Suurin osa putkenlasku- kualuksella syntyvästä jätteestä syntyy putkien betonipinnoitteesta. Noin 46 % syntyneistä jätteistä muodostuu betonista ja hitsausjauheesta. Betonijätettä hyödynnetään yleensä tierakentamisessa.

Metallit

Metallit muodostavat toisen suuren fraktion syntyneistä jätteistä ja koostuvat pääosin putken päiden viistoamisesta syntyneistä jyrshintäjäjätteistä sekä hitsausprosessien metallijätteistä. Putken laskemisesta NSP-hankkeessa saatujen kokemusten perusteella putken laskemisesta syntyy metallista jyrshintäjäjätettä todennäköisesti noin 115 tonnia kuukaudessa. Syntyneistä jätteistä noin 25 prosenttia on metalleja. Metallijäte kierrätetään.

Yhdyskunta-/kotitalousjäte (polttokelpoinen)

Asumisessa ja asuintiloissa syntyy sekajätettä, joka sisältää muovia, paperia, kartonkia ja elintarvikejätettä. Syntyneistä jätteistä noin 23 prosenttia on tätä fraktiota. Orgaaninen ja biologisesti hajoava jäte voidaan polttaa paikan päällä, ja polttojäännös toimitetaan maalle ja hävitetään valvotuissa olosuhteissa.

Kemikaalit ja muut vaaralliset jätteet

Vaaralliset jätteet koostuvat rasvoista, muista öljyistä, saastuneista materiaaleista, maaleista, loisteputkista, elektroniikkajätteestä jne. NSP-hankkeesta saatujen tulosten perusteella vaaralliset jätteet muodostavat noin 3 % syntyneestä jätteestä. Putken laskemisen seurauksena voidaan kuukausittain odottaa noin 25 tonnia jäteöljyä. Vaarallinen jäte kuljetetaan valtuutettuihin vaarallista jätettä käsitteleviin jätehuoltoyrityksiin.

Muovi

Suurin osa putken laskemisen aikana syntyvästä muovijätteestä syntyy, kun putkien liimakerroksen päällä oleva suojakalvo poistetaan ennen asentamista. Putkenlaskualuksella syntyvästä jätteestä 2 % on muovia.

Lämpökutistemuhvien leikkausjätteitä syntyy erittäin vähän, koska muhvit tilataan NSP2-hankkeen vaatimien mittojen mukaisina. Myös putken liitoskohdan eristämiseen käytettävästä polyuretaanitäytteestä syntyvän jätteen määrä pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä optimoimalla prosesseja.

Puu

Raporttien mukaan putkenlaskualuksella syntyvästä jätteestä noin yksi prosentti on putken laskemisessa käytettävien materiaalien ja kotitaloustarvikkeiden kuormalavoja.

6.6.10 Maalla syntyvät jätteet

Venäjän ja Saksan maan päällä sijaitsevilla osuuksilla syntyvät jäte- ja roskavirrat erotellaan niiden syntypaikalla. Kaikkia jätteitä tullaan käsittelemään ja hävittämään paikallisten vaatimusten mukaisesti.

6.7 Rakentaminen rantautumisalueilla

6.7.1 Venäjän rantautumispaikka

Rantautumispaikoissa rakennusvaiheessa vedetään merellä kulkeva putki maihin sekä rakennetaan maalla sijaitsevien rakenteet.

NSP2 alkaa tarkastuslaiteloukusta Venäjällä. NSP2 kulkee tarkastuslaiteloukusta Itämeren rantaan maan alle asennettuna ja jatkaa rannikon läheiselle alueelle edelleen maan alla. Useiden kilometrien päässä rantaviivasta putket nousevat merenpohjasta ja kulkevat sen jälkeen merenpohjassa Suomen rajalle.

Kahden putken välinen etäisyys maalla on noin 20 metriä ja merellä noin 100 metriä. NSP2 yhdistetään tarkastuslaiteloukun sisämaan puoleisessa päässä siirtoverkossa olevaan putkijärjestelmään. NSP2-hankkeen tärkeimmät elementit Venäjän rantautumispaikassa ovat seuraavat:

- Työntekijöiden majoitusalueet, tarkastuslaiteloukku ja asennusalueet (tilapäinen rakennusjälki noin 42 ha);
- Tarkastuslaiteloukun alue (pysyvä rakenne, noin 6,1 ha);
- Tavanomainen avoleikkauksena asennettu putken osa, joka ulottuu tarkastuslaiteloukusta noin 3 800 metriä rantaviivaa kohti ja vaatii 85 metriä leveän työskentelykäytävän;
- Pengertien ja suojaadon rakentaminen, mikä muuttuu noin 3,3 kilometrin matkalta merelle ulottuvaksi kaivannoksi;
- Asennukseen liittyvä liikenne Ust Lugan satamasta (noin 40 000 raskaan ajoneuvon siirtymää);
- Rakennusvaiheen kesto (noin 2 vuotta);
- Maalla sijaitsevien rakenteiden käyttöönoton esivalmistelut;
- Yläpuolisen kompressoriaseman ja syöttölinjojen samanaikainen rakentaminen;
- Rannikon lähellä suoritettava ruoppaus ja jälkitäyttö (lineaarinen etäisyys noin 3 km);
- Vetäminen rantaan (putken vetäminen merellä sijaitsevasta putkenlaskualuksesta rantaan).

Pengertie ja suojaado ovat tarpeen, koska aluksilla olevat ruoppaajat toimivat vähintään 2,5–3 metrin syvyydessä. Siksi hyvin matalilla rannikkoalueilla tarvitaan maalla olevia ruoppaajia. Pengertien ja suojaadon tärkeimpiä piirteitä ovat:

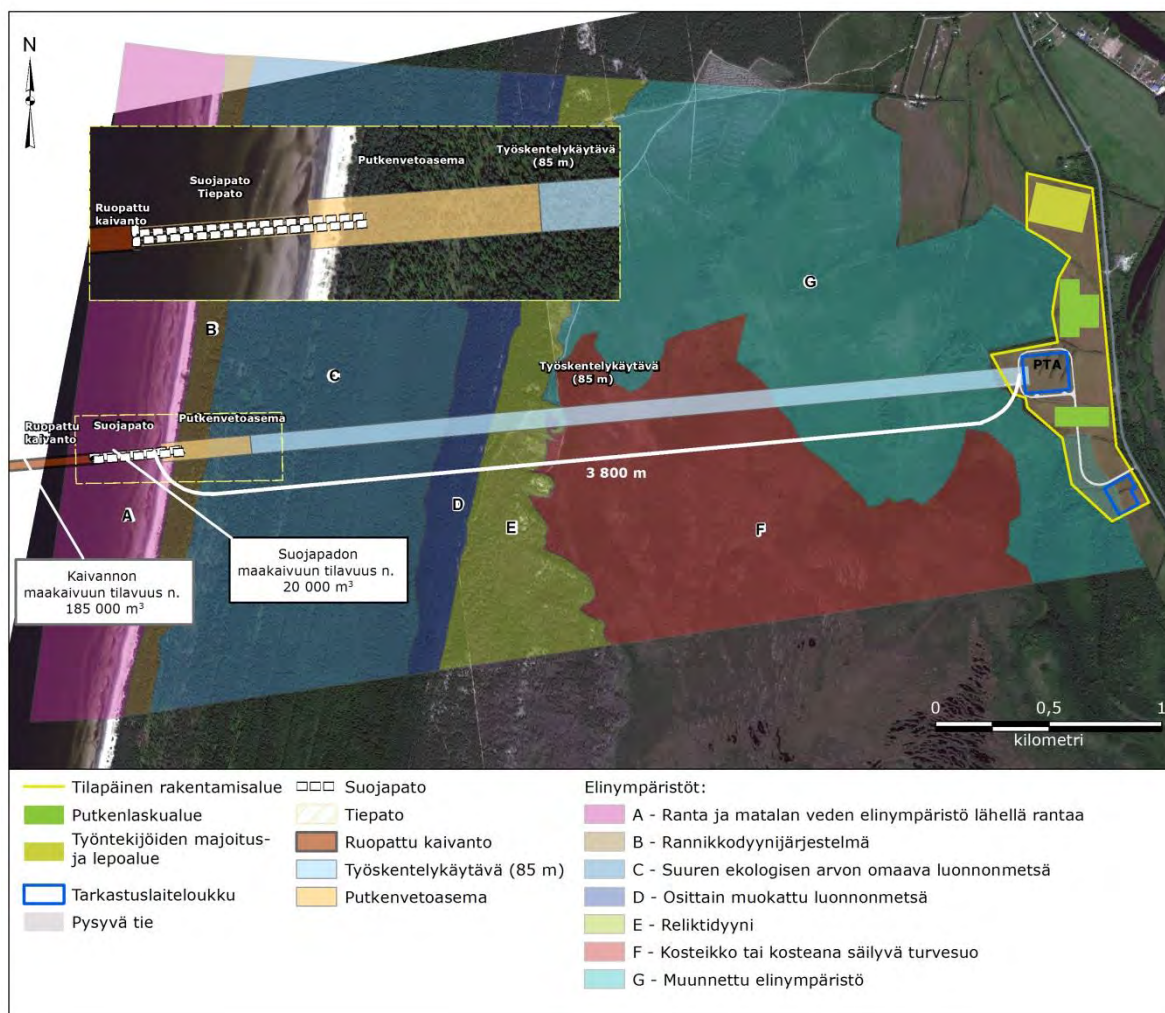
- Pengertien mitat (rantaviivasta): noin 300–500 m (p) x 22 m (l) x 4 m (k) (merenpinnan yläpuolella);
- Suojaado (tehdään pengertien keskiosaan): 10 metriä leveä kaivanto, tien leveys 6 metriä suojaadon lankuista tehtyjen seinien molemmin puolin;
- Lankkuseinät: haudattu syvyys 12–15 m (20 m korkeat lankut);
- Suojaadon aalto-/syöksyaaltosuoja: kiviainesta (sisämaan louhoksilta) käytetään pengertien ulkoreunojen tukena suojaamaan aalloilta;
- Pengertien perusosa: muualta tuotua täyttömaata ja/tai suojaadosta kaivettua hiekkaa (jos se on sopivaa);
- Rakentamiseen kuluva aika: noin 21 päivää;
- Kaivannon ruoppaustilavuus: noin 20 000 m³ (500 m x 10 m x 4 m);
- Paalutusmenetelmä: tärypaalutus;
- Työaika: vain valoisana aikana;
- Rakennusmenetelmä: pengertien rakentaminen, suojaadon lankkupaalutus ja kaivaminen tapahtuvat samaan aikaan pengertien työntyessä ulos rannalta;
- Ennallistaminen: pengertie poistetaan progressiivisesti putkenlaskun jälkeen. Pengertiehen käytetty aines käytetään uudelleen jälkitäyttöön, jos se on sopivaa; muussa tapauksessa se poistetaan paikalta.

Maalle asennettavan putkiosuuden tavallisia rakennustöitä ovat seuraavat:

- Punaisessa kirjassa mainittujen kasvilajien ja eläinten poistaminen ennen raivausta;
- Kasvillisuuden ja puunjuurten poistaminen;
- Pintamaa-aineksen poistaminen ja varastointi;
- Lajittelu ja maanpinnan alaisten kerrosten varastointi;
- Tilapäisen viemäroinnin asentaminen;
- Geotekstiilien ja soran kasaaminen tilapäisille huoltoteille;
- Vaiheittainen ojitus;
- Vedenpoisto;
- Putkien kokoaminen (hitsatut osat asetetaan kaivannon suuntaisesti);
- Tukimateriaalin asettaminen kaivantoon;
- Hitsattujen putkiosuuksien asettaminen kaivantoon sivupuomeilla;
- Vaiheittainen jälkitäyttö ja pakkaus;

- Käyttöönnoton esivalmistelut;
- Pysyvän huoltotien rakentaminen;
- Rakennusvälineiden ja -materiaalien poistaminen;
- Tekninen ennallistaminen (työmaan lajittelu ja profilointi), mukaan lukien pysyvän viemäroinnin asentaminen;
- Pohjaveden hydrologisten ominaisuuksien ennallistaminen tarpeen mukaan;
- Biologinen ennallistaminen, mukaan lukien pintamaan uudistaminen ja siementen kylväminen.

Eri rakennustoiminnot on kuvattu Kuva 6-20.



Kuva 6-20 Maalla sijaitsevat rakenteet Venäjällä.

Putket ja laitteet, joita tarvitaan hankkeen maalla kulkevia osuuksia varten, toimitetaan teitse. On mahdollista, että hankkeessa täytyy tätä varten rakentaa muutamia uusia tilapäisiä kulkuteitä. Rakentamisen eri vaiheissa tarvitaan maa-alueita myös useita väliaikaisia laitoksia kuten putkien, laitteiden, materiaalien ja maa-aineksen varastoalueita sekä työntekijöille tarkoitettuja ruokailu- ja saniteettitiloja varten. Nämä alueet palautetaan alkuperäiseen tilaansa rakennustöiden päätyttyä.

Rakennustyöt tehdään kapealla maa-alueella, jonka leveys on noin 85 metriä ja asennuskäytävää voidaan kaventaa alueilla, joissa se on turvallisuussyistä mahdollista.

Punaisessa kirjassa mainitut kasvilajit siirretään muualle, ennen kuin kasvillisuus raivataan ja pintamaakerros poistetaan kaivureilla ja säilytetään paikan päällä niin, että se voidaan levittää uudelleen paikoilleen, kun putkilinjan rakennustyöt on saatu päätökseen.

Kun tilapäiset kulkutiet ja huoltotiet ovat käytettävissä, putken 12 metrin pituiset osat asetellaan reitin varrelle yhteen linjaan hitsausta varten. Näitä putkiliitoksia käsitellään ja nostellaan liikkuvilla nostureilla, sivupuumilla varustetuilla traktoreilla tai kaivureilla.

Putkikaivanto kaivetaan yleensä kaivureilla, joiden kauhojen profiili sopii töihin. Kun kaivanto on valmis, etukäteen valmistetut putket lasketaan kaivantoon sivupuumilla varustetuilla traktoreilla (katso Kuva 6-21).



Kuva 6-21 Putkikaivantoa kaivetaan maalla (vasemmalla) ja putki lasketaan kaivantoon.

Kun putki on asennettu paikalleen, kaivanto jälkitäytetään ja tiivistetään aiemmin säilöön otetulla maa-aineksella niin, että maanpinnan taso vastaa alkuperäistä. Alueilla, joilla pohjavesi on korkealla, asennettujen putkien päälle saatetaan laskea betonipainoja, jotka estävät putkien liikkumisen veden nosteen takia. Tämän jälkeen rakennustöiden alkaessa poistettu pintamaakerros levitetään takaisin paikalleen. Putkilinjan työskentelykäytävän päälle istutetaan ruohoa, mutta puiden kasvu estetään putkien yläpuolella.

Ruoppaus (kaivannon kaivaminen) lähellä rantaa

Lähellä rantaa kulkevilla putkilinjan reitin osuuksilla (alueella, joka ulottuu rantaviivasta noin 12 metrin syvyyteen eli noin 3,3 kilometrin etäisyydelle rannasta) merenpohjaan ruopataan kaivanto, johon putkilinjat lasketaan ja peitetään. Putkikaivanto kaivetaan rannikon läheisyydessä seuraavilla laitteilla:

- kauharuoppaaja,
- perässä vedettävä imuputkiruoppaaja.

Ruoppaustilavuudet vaihtelevat avoimen perustapauksen ja rannan mikrotunneliylityksen välillä. Avoin menetelmä edellyttää suojapatoa, ja ruoppaustilavuudet ovat noin 205 000 m³. Sitä vastoin mikrotunnelimenetelmää varten on ruopattava noin 475 000 m³, koska putkenlaskualukselle tarvitaan ruopattu kanava. Sedimenttipilvimallinnuksessa vaikutusten arviointiin luvussa 10 käytetään varovaista menetelmää, ja ruoppaustilavuudet perustuvat mikrotunnelimenetelmään avoimen perustapauksen sijaan. Se näyttää ”pahimman tapauksen” ruoppausajan, sedimenttien maksimipitoisuuksien ja mahdollisten vaikutusten osalta.

Putkilinjan asentaminen

Suunnitelmien mukaan putkilinjat asennetaan rantautumispaikoissa tekniikalla, jossa putket vedetään rantaan. Tässä tekniikassa käytetään synkronoidusti rantaviivan lähelle ankkuroitua putkenlaskualusta ja maalle asennettua vinssiä. Kun putkikaivanto merellä on kaivettu riittävän syväksi, vinssi asennetaan paikoilleen ja sen vaijeri vedetään vinssiltä kaivannon pohjaa pitkin kohtaan, johon putkenlaskualus todennäköisesti ankkuroidaan.



Kuva 6-22 Tyypillinen matalan veden alueilla käytettävä putkenlaskualus (sekä ankkuria käsittelevä hinaaja ja putkenkuljetusalus).

Putkenlaskualus (Kuva 6-22) asemoidaan mahdollisimman lähelle rantaviivaa (sen toimintasyvyyksen mukaan). Aiemmin kaivantoon vedetty, vinssiin kelautuva vaijeri nostetaan kaivannosta ja kiinnitetään putkenlaskualuksella koottavan putken päähän.

Kaivanto on jälkitäytettävä sen jälkeen, kun putket on laskettu etukäteen ruopattuun kaivantoon. Jälkitäyttöön käytetään maa-ainesta, joka on aiemmin ruopattu kaivannosta ja varastoitu väliaikaisesti.

Matalassa vedessä lähellä rantaviivaa käytetään jälkitäytössä samoja kaivureita kuin ruoppaustöissä. Syvemmän veden alueilla jälkitäyttö tehdään palkoproomulla, joka kuljettaa maa-aineksen varastoalueelta ja laskee sen kaivantoon.

6.7.2 Saksan rantautumispaikka

Putkilinjan reitin pituus Saksan alueella on yhteensä noin 83 kilometriä. Osuudella, jossa veden syvyys on alle 17,5 metriä, putki lasketaan etukäteen ruopattuun kaivantoon.

Saksan rantautumisalueen tärkeimmät NSP2-hankkeen piirteet ovat:

- Tarkastuslaiteloukun työ- ja asennusalueet (tilapäinen rakennusjälki noin 8,2 hehtaaria);
- Tarkastuslaiteloukku (pysyvä rakenne noin 5,6 hehtaaria);
- Kaksi 700 metrin mikrotunnelia, joiden sisäänkäynnit ovat tarkastuslaiteloukun alueella ja ulostulot avomerellä;
- Rakentamisen kesto aika (noin 2 vuotta);
- Maalla olevien rakenteiden käyttöönoton esivalmistelut;
- Merellä olevien putkilinjojen käyttöönoton esivalmisteluihin käytettävät laitteet;
- Kaasun vastaanottoaseman ja syöttölinjojen samanaikainen rakentaminen;
- Rantaa lähellä tapahtuva ruoppaus ja jälkitäyttö (lineaarinen pituus noin 49 kilometriä);
- Veto rannalle (putken vetäminen merellä olevasta aluksesta rannalle).

Putken asentaminen

Putkien upotussyvyys vaihtelee putkilinjan reitin varrella. Upotussyvyys vaihtelee välillä 0–1,55 metriä paikallisten turvallisuusvaatimusten mukaan. Rannikon lähellä, matalassa vedessä Greifswalder Boddenin alueella olevissa laivaväylien risteämiskohdissa upotussyvyyttä lisätään niin, että laivaväylien mahdollinen syventäminen otetaan huomioon.

Vedenalaisten kaivutöiden ja näin ollen ympäristövaikutusten minimoimiseksi kaivannolle valittua profiilia on mukautettu siten, että kaivannon leveys ja upotussyvyys ovat niin pieniä kuin käytännössä on mahdollista turvallisen rakentamisen ja käytön kannalta. Osuuksilla, joilla molemmat putket lasketaan samaan kaivantoon, kaivannon pohjan leveys on 8,5 metriä suorilla osuuksilla.

Maalla suoritettavat toiminnot

Putkilinjan 800 metriä pitkällä rantautumisosuudella tarkoitetaan osuutta, joka kulkee kahden mikrotunnelin merenpuoleisesta päästä tarkastuslaiteloukkuun. Meren puolella rantaviivaa putket kulkevat kaivannossa ja sitten kahdessa erillisessä 700 metriä pitkässä mikrotunnelissa. Putket kulkevat mikrotunneleissa rantaviivan, rannan, muiden putkien, tien ja rautatien alitse. Putket päättyvät rakennuskaivantoon tarkastuslaiteloukun alueella. Tällä osuudella putkien reitti nousee 4,5 metriä lähtötasoon nähden.

Mikrotunnelikuilujen rakennustyöt aloitetaan maan puolelta tarkastuslaiteloukun asennuspaikalla. Tunnelinrakennuslaitteet asennetaan ja asetetaan kuiluaukkojen luo. Kun tunnelin rakennustyöt on saatu päätökseen, tunnelinrakennuslaitteet ja -koneet puretaan ja viedään pois tunneleista ja kuiluaukkojen luota. Tunneliporat kaivetaan esiin ja nostetaan ylös tunnelien merenpuoleisista päistä. Tämän jälkeen tunnelien päät valmistellaan putkien vetämiseen maalta.

Putkien yhteinen kaivanto Greifswalder Boddenin alueella ruopataan tunnelien rakennustöiden yhteydessä. Putkenlaskua edeltäviä kaivuutöitä jatketaan Boddenrandschwellen halki ja Boddenrandschwellen itäistä särkeä pitkin.

Yhteinen putkikaivanto jälkitätetään ja merenpohjan pinta ennallistetaan putken laskemisen edetessä.

Kun putkenlaskualus on saanut putkenlaskutyöt tehtyä kilometrikohdassa KP 55, se siirtyy tunnelien merenpuoleisen pään luo ja auttaa kahden putkilinjan vetämisessä maalle tunnelien kautta.

6.8 Käyttöönoton esivalmistelut ja käyttöönotto

Rakentamisen jälkeen ennen käytön aloittamista suoritetaan käyttöönoton esivalmistelut sekä käyttöönoton toimenpiteet.

Käyttöönoton esivalmistelut viittaavat toimenpiteisiin, jotka suoritetaan ennen maakaasun johtamista putkiin. Käyttöönoton esivalmistelujen tarkoituksena on vahvistaa putkien mekaaninen eheys ja varmistaa, että niitä voidaan käyttää turvallisesti maakaasun siirtämiseen.

Käyttöönotto käsittää putkien täyttämisen maakaasulla ennen niiden käyttöä.

6.8.1 Käyttöönoton esivalmistelut – vedenalaiset putkiosuudet

Asentamisen jälkeen NSP2-putkilinjoihin kohdistuu joukko toimenpiteitä, joilla putkijärjestelmä valmistellaan käyttöä varten. Toimenpiteitä ovat muun muassa puhdistus, mittaus ja testaus / vuotojen tarkkailu.

Merenalaisen putkilinjan käyttöönoton esivalmistelukonsepti vahvistetaan NSP2:ta varten, kun putken laskemista koskevat tarjoukset on vastaanotettu ja putkenlaskuskenaario on saatu viimeistellyksi.

NSP2 suunnittelee 'kuivaa' käyttöönoton esivalmistelukonseptia, jossa merellä olevia putkilinjoja ei täytetä eikä testata vedellä ja jossa, päinvastoin kuin NSP-hankkeessa, ei käytetä korkeapainehitsattuja putkiliitoksia. DNV (sertifiointiviranomainen) on myöntänyt hankkeelle DNV-suunnittelukoodin OS-F101 ehdollisen käyttöoikeuden. Jos kansallinen lupaviranomainen ei hyväksy konseptia, varalla olisi 'märkä' käyttöönoton esivalmisteluratkaisu, ts. jokainen putkilinjan osuus painetestattaisiin merivedellä, joka poistettaisiin Venäjällä Kurkolanniemen merellä sijaitsevalla suojelualueella.

Siksi tarkasteltaviksi on otettu seuraavat kaksi vaihtoehtoa:

- **Vaihtoehto 1:** Käyttöönoton esivalmistelut 'kuivana' ilman painetestausta käyttämällä vaihtoehtoisia testausmenetelmiä ilman putkien yhdistämistä korkeapainehitsauksella.
- **Vaihtoehto 2:** Tavalliset käyttöönoton esivalmistelut NSP-hankkeen tavoin. Tässä vaihtoehdossa edellytetään korkeapaineisia putkiliitoksia.

Vaihtoehto 1: Kuiva konsepti

'Kuivia' käyttöönoton esivalmisteluja varten avomerellä olevia putkilinjoja ei painetestata vedellä; putkille harkitaan vain puhdistusta ja mittausta käyttämällä paineilmaa sisäpuolisen tarkastuksen väliaineena. Paineilma tuotetaan Saksan rantautumisalueella olevilla dieselkompressoreilla. Näiden toimintojen aikana putkilinjan ilmanpaine on 30 baaria.

Koska putkia ei täytetä vedellä, vedenpoistoa ja kuivausta ei tarvita. Vuototarkastus tehdään tarkastuslaitteella tai ulkoisena ROV-tarkastuksena puhdistamisen ja tarkastuslaitteilla tehtävien mittauksen yhteydessä. Koska vettä ei käytetä, mereen ei joudu lisäaineita eikä testeihin käytettyä vettä.

Tässä toimintatavassa putkia ei tarvitse yhdistää korkeapainehitsauksella, koska putket Venäjältä Saksaan lasketaan matalan ja syvän veden alueilla käytettävistä aluksista, jotka soveltuvat putkien laskemiseen, poistoon ja korjauksiin eri tyyppisissä olosuhteissa. Jos tämä vaihtoehto valitaan, korkeapainehitsaukseen ei tarvita soravalleja.

'Kuivassa' konseptissa käyttöönoton esivalmistelut vaikuttavat Saksan ja Venäjän rantautumisalueisiin. Suomen, Ruotsin ja Tanskan merialueiden putkiosuuksiin ei liity vastaavia käyttöönoton esivalmisteluja eikä niiden vaikutuksia.

Vaihtoehto 2: Märkä konsepti

Käyttöönoton esivalmistelut 'märkänä' käsittävät painetestauksen vedellä. Merenalainen putkilinja jaetaan kolmeen osaan seuraavassa esitetyn mukaisesti ja painetestataan kolmella eri paineella:

- Ensimmäinen merenalainen osa Venäjällä sijaitsevasta vetopäästä noin kilometrikohtaan KP 300 (Suomessa)
- Toinen merenalainen osa noin kilometrikohdasta KP300 noin kilometrikohtaan KP675 (Ruotsissa)
- Kolmas merenalainen osa noin kilometrikohdasta KP675 Saksassa sijaitsevaan vetopäähän.

'Märkänä' suoritettavien käyttöönoton esivalmistelujen yhteydessä täytyy suorittaa seuraavat toimet:

- Täyttö vedellä, puhdistaminen ja mittaukset;
- Painetestausta.

Jokaisen osan täyttö vedellä, puhdistus ja mittaus suoritetaan käyttämällä pumppauspiiriä ja sopivan kokoisia rakennusaluksia kohdissa, joissa putket yhdistetään korkeapainehitsauksella. Tarkastuslaiteryhmä, jossa on neljä kaksisuuntaista tarkastuslaitetta ja niissä alumiiniset mittausslevyt, vievät jokaisen vedenalaisen putkiosuuden läpi.

Töissä käytetään suodatettua merivettä, joka otetaan putkiliitosten korkeapainehitsauskohdista ja johon lisätään hapenpoistoainetta putkien korroosion estämiseksi. Hapenpoistoaineen vaikuttavana aineena on natriumbisulfiitti, NaHSO_3 . Hapenpoistoaineen pitoisuus on 85 ppm. Muita kemiallisia lisäaineita ei ole suunniteltu käytettäväksi. Lisäksi saatetaan tarvita ultraviolettikäsittelyä merivedessä olevan bakteerimäärän vähentämiseksi.

Osuuksien 1 ja 2 painetestausta suoritetaan putkiliitosten korkeapainehitsauskohdissa (KP300 ja KP675). Osuus 3 painetestataan Saksan rantautumisalueella. Kaikki kolme osuutta painetestataan DNV:n vaatimusten mukaisesti.

Tilapäiset käyttöönoton esivalmistelukohdat sijaitsevat Venäjän ja Saksan rantautumisalueilla pysyvien tarkastuslaiteloukkualueiden ulkopuolella. Kummassakin pisteessä on tilapäiset vesivarastoalueet, joiden kapasiteetti on noin 7 000 m³ Venäjällä ja 12 000 m³ Saksassa. Lisäksi rantautumisalueilla tarvittavat tarkastuslaiteloukut, painetestien sokkokoekappaleet, venttiilit ja eri putket sijoitetaan tarkastuslaiteloukkujen alueelle tai sen lähelle.

Painetestin jälkeen osat yhdistetään kahdella merenalaisella tai korkeapainehitsatulla putkiliitoksella. Kun kaikki korkeapainehitsauksella tehtävät putkiliitokset on tehty, valmiille merenalaisille putkilinjoille tehdään seuraavat toimet:

- Vedenpoisto;
- Kuivatus.

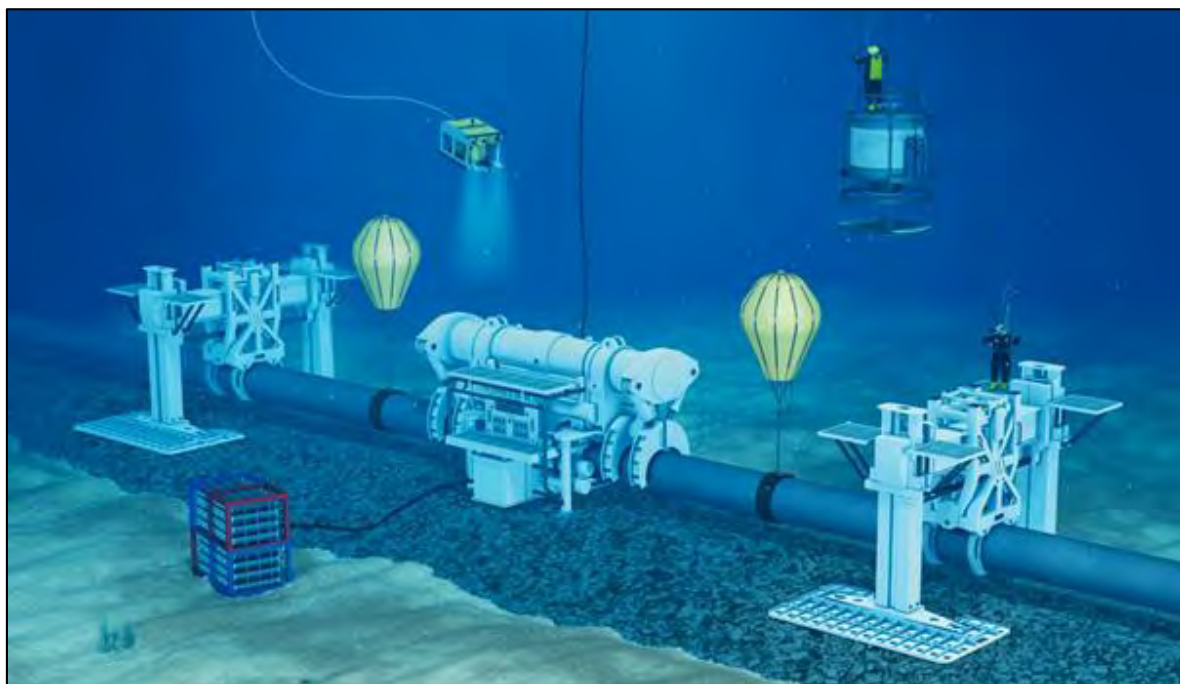
Jos käyttöönoton esivalmistelut tehdään 'märkänä', merenalaisiin putkiin syötetään merivettä merellä olevista putkien liitoskohdista ja merivesi lasketaan pois Venäjän rantautumispaikassa. Putkilinjojen täyttämiseen tarvitaan noin 1 300 000 kuutiometriä merivettä putkilinjaa kohti. Kaikki vesi otetaan korkeapainehitsauksella tehtävien putkiliitosten kohdalta paikoissa, joissa veden syvyys on 5–15 metriä.

Käyttöönoton esivalmistelujen aikana putkesta/putkista todennäköisesti poistuu rajallinen määrä merivettä korkeapainehitsattujen putkiliitosten kohdalla Suomessa ja Ruotsissa. Tätä vettä ei käsitellä lisäaineilla. Poistokohdat ja vesimäärä riippuvat varsinaisesta työjärjestyksestä.

Vedenpoiston aikana lähetetään tarkastuslaiteryhmä Saksasta Venäjää kohti. Tarkastuslaiteryhmän liikuttamiseen käytettävä välineaine on kuiva paineilma, joka tuotetaan Saksan rantautumisalueella olevilla dieselkompressoreilla. Kulkiessaan putkilinjojen läpi tarkastuslaiteryhmä työntää koko käsitellyn vesimäärän, 1 300 000 m³, ulos putkista. Venäjän päässä poistovesi ohjataan tilapäisen putken kautta takaisin mereen.

Putkien yhdistäminen korkeapainehitsauksella

Kummallekin putkilinjalle tarvitaan vähintään kaksi vedenpinnan alapuolista tai korkeapaineliitosta. Yhdistysmenetelmässä yhdistetään kaksi putkiosaa, jotka on laskettu aiemmin rakennustyön eri vaiheiden aikana. Kumpikin putkilinja rakennetaan kolmessa osassa, joiden seinämäpaksuudet eroavat toisistaan. Osat voidaan yhdistää toisiinsa veden alla korkeapainehitsauksella (Kuva 6-23) niin, että ne muodostavat yhtenäisen putkilinjan.



Kuva 6-23 Korkeapainehitsauksella yhdistetyt putket.

Merenpohjaan lasketut putket yhdistetään sitten korkeapainehitsauksella molemmissa kohdissa, joissa putken seinämän paksuus muuttuu. Molemmissa kohdissa merenpohjaan kasataan sorapenkereet tukemaan liitostyötä. Kun putkilinjan yksi osa on asennettu, sen päähän hitsataan asennuspää ennen kuin se lasketaan merenpohjaan putkenlaskualuksesta. Asennuspään ansiosta putki pysyy ilma- ja vesitiiviinä.

Putkiosuuksien päät limittyvät liitoskohdissa. Osat kohdennetaan sitten korkeapainehitsausta varten suurilla portaalipylväillä ja leikkaamalla. Liitoskohdan päälle asetetaan vedenalainen moduuli eli korkeapaineammio, jonka sisällä putket hitsataan yhteen. Kaikki työt tehdään kauko-ohjauksella tukialuksesta sukeltajien avustamana. Kun liitokset ovat valmiit, ammio poistetaan ja putkien oikea sijainti vahvistetaan kartoituksella.

6.8.2 Maalla oleva putkilinjan osuus ja tarkastuslaiteloukku

Käyttöönoton esivalmistelut putkilinjan maalla oleville osuuksille ja rantautumisalueiden tarkastuslaiteloukuille sisältävät seuraavat toiminnot:

- Täyttö vedellä, puhdistus, mittaus ja painetestausta käyttäen käsittelemätöntä makeaa vettä;
- Vedenpoisto ja kuivaus;
- Tarkastuslaiteloukun typpi-/heliumvuotojen testaus (vain tarkastuslaiteloukut);
- Kaikkien vähintään 16 tuuman venttiilien vuototestaus (vain tarkastuslaiteloukut).

Testit suoritetaan asianmukaisten säännösten ja viranomaisvaatimusten mukaisesti. Maalla olevat osuudet jätetään täyteen 0,5 baarin ylipaineista tyyppä käyttöönoton esivalmistelujen jälkeen.

6.8.3 Käyttöönotto

Käyttöönotolla tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä (ml. putkilinjojen täyttö maakaasulla), jotka tehdään käyttöönoton esivalmistelujen jälkeen ennen kuin putkilinjoja aletaan käyttää maakaasun siirtämiseen.

Kaasua ei lasketa putkilinjaan ennen kuin käyttöönoton esivalmistelut on saatu päätökseen ja putkilinja on täytetty kuivalla ilmalla, jonka paine on lähellä ilmanpainetta. Tyypeä käytetään erottamaan putken sisältämä ilma syötetyistä hiilivetykaasuista ja varmistamaan, etteivät ilma ja hiilivedyt pääse sekoittumaan keskenään. Tyypeä ja maakaasua lasketaan putkilinjoihin Venäjältä.

Kaasuntäyttö suoritetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa ilma ja tyyppi korvataan hiilivetykaasuilla. Tässä vaiheessa ilman ja tyyppierän poistamiseen käytetään putkijärjestelmän Saksan tarkastuslaiteloukun ulospuhallusjärjestelmää. Tässä vaiheessa putkia ei paineisteta.

Toinen vaihe sisältää putken paineistamisen, jokaalkaa kun tarkastuslaiteloukun poistokohdassa mitataan määritetty määrä hiilivetykaasua. Tässä vaiheessa ulospuhallusjärjestelmä suljetaan ja tarkastuslaiteloukun asetuksen määritetään normaalitilaan alapuolisen järjestelmän ensimmäiseen sulkuventtiiliin saakka.

Kaasua syötetään Venäjän päästä kunnes haluttu putken paine normaalin toiminnan aloittamiseksi on saavutettu.

6.9 Käyttö

Nord Stream 2 AG tulee olemaan putkijärjestelmän omistaja ja operaattori. Järjestelmä on suunniteltu vähintään 50 vuoden käyttöikää varten. Käyttökonseptia ja turvallisuusjärjestelmiä tullaan kehittämään putkien turvallisen käytön varmistamiseksi, mukaan lukien ylipaineistuksen välttäminen, mahdollisten kaasuvuotojen hallinta ja seuranta sekä materiaalien suojaaminen. Käyttöjärjestelmä on tällä hetkellä suunniteltu hyvin samanlaiseksi kuin NSP-hankkeessa.

6.9.1 Putkijärjestelmän keskeiset laitokset

NSP2-hankkeen suojaus, valvonta ja seurantastrategia riippuvat maalla olevien kaasuasemien laitteista Venäjällä ja Saksassa. Näitä ohjaa ja valvoo Sveitsissä sijaitseva päävalvonta-asema Sveitsissä, ja myös varalaitteet sijaitsevat Sveitsissä.

PCCS on yleinen seuranta- ja turvallisuusjärjestelmä, joka koostuu eri ohjaus-, paineturvallisuus- ja hätäsuulkeusmekanismeista. NSP2 käyttää PCCS-järjestelmää samoin kuin NSP-hankkeessa, ja tavallisten käyttöolosuhteiden vallitessa päävalvonta-asema on ohjauksen ja seurannan keskuspuite. Varavalvonta-asema miehitetään ainoastaan hätätilanteessa, jolloin päävalvonta-asema ei ole toiminnassa tai sen toimintaa testataan. Tästä syystä tarkastuslaiteloukkualueilla Venäjällä ja Saksassa tulee olemaan ylimääräiset kommunikointiyhteydet, jotka toimivat näiden kahden alueen välillä ja ohjauskeskusten välillä.

6.9.2 Putkilinjan normaalit toiminnot

Normaaleissa käyttöolosuhteissa putkijärjestelmän virtaus-, paine- ja lämpötila-arvot ovat kaikki putkilinjan suunnitteluparametrien rajoissa ja virtausmäärän säädöstä ilmoitetaan kaasunsiirtosopimuksen vaatimusten mukaisesti. Putkien saapuvaa virtausta ohjataan useilla Venäjän kompressoriasemalla sijaitsevilla kompressoreilla, kun putkien lähtöpainetta taas ohjataan kaasun vastaanottoaseman ohjausventtiileillä. Kompressorien nopeus sovitetaan automaattisesti tarvittavan lähtöpaineen ylläpitämiseksi.

6.9.3 Kunnossapito ja korjaus

Suunnitellut huollot ja aikataulun mukaiset tarkistukset suoritetaan DNV GL -vaatimusten, lakisääteiden vaatimusten sekä alan tunnustettujen parhaiden käytäntöjen mukaisesti. Rantautumispaikkojen rakenteiden suunniteltuja huoltoja ja tarkistuksia suoritetaan ympäri vuoden niiden toiminnan varmistamiseksi. Kaikki laajat huoltotoimenpiteet suoritetaan vuotuisen käyttökatkon aikana muiden kuin talvikuukausien aikana.

NSP-hankkeesta saadun kokemuksen perusteella kehitetään korjausstrategia NSP2-hankkeen sekä maalla että merellä sijaitsevien rakenteiden korjauksia varten.

6.10 Käytöstäpoisto

NSP2:n suunniteltu käyttöikä on vähintään 50 vuotta, ja putkilinjojen käyttöä voidaan jatkaa senkin jälkeen tietyissä olosuhteissa. Tekniset vaihtoehdot ja suositeltavat menetelmät merenalaisten asennusten ja putkilinjojen käytöstäpoistossa tulevat todennäköisesti muuttumaan 50 vuoden aikana, kun NSP2-putket saatetaan poistaa käytöstä. Käytöstäpoisto-ohjelma tullaan siten kehittämään käyttövaiheen loppupään aikana ja siinä hyödynnetään putken elinkaaren aikana saavutettua tietotaitoa.

Luvussa 12 viitataan aihetta käsittelevään lainsäädäntöön sekä nykyisiin käytäntöihin.

6.11 Aikataulu

6.11.1 Yleinen aikataulu

Kuva 6-24 on esitetty hankkeen aikataulu ja seuraavat vaiheet:

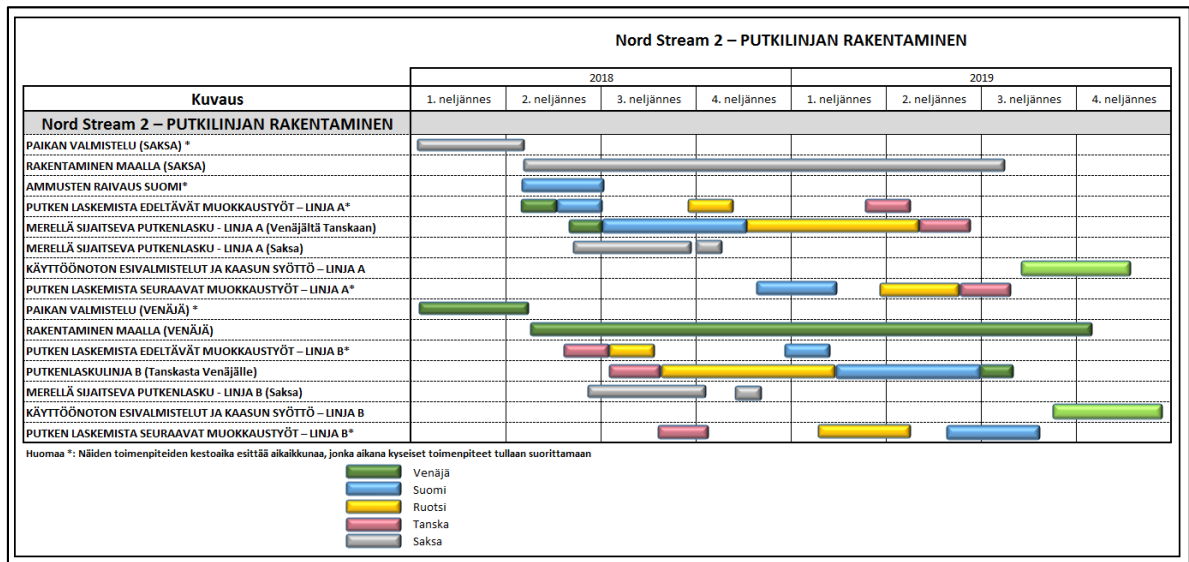
- **2012/13:** Kannattavuustutkimus, joka suoritetaan yhtä aikaa YVA-ohjelman kuulemisvaiheen kanssa;
- **2015 - 2017:** Luvat ja YVA:t samanaikaisesti tutkimusten ja teknisen suunnittelun kanssa;
- **2015 - 2019:** Hankinta ja toimitus sekä putkien logistiikka;
- **2018 - 2019:** Rakennus ja käyttöönotto;
- **2018 - 2020 ja myöhemmin:** Ympäristövaikutusten seuranta;
- **2020 ja myöhemmin:** Toiminta.



Kuva 6-24 NSP2-hankkeen aikataulu.

6.11.2 Rakentamisen aikataulu

Kuva 6-25 esitetään rakentamisen aikataulu ja tärkeimpien rakennustöiden ajoitus:



Kuva 6-25 NSP2-rakentamisen aikataulu.

7. ESPOON YMPÄRISTÖARVIOINTIIN LIITTYVÄN DOKUMENTAATION LAADINNASSA KÄYTETTY MENETELMÄ

7.1 Johdanto

Kuten luvussa 1.2, Espoo-prosessin tavoite on tuottaa:

- Lausunto kaikista mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista. Lausunnossa on ilmaistava selvästi, missä jonkin maan toiminnoista saattaa aiheutua mahdollisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia naapurimaihin;
- NSP2-hankkeen vaikutusten yleisarvio, jossa arvioidaan jokaiseen kohderyhmään kohdistuvien vaikutusten yhdistelmät riippumatta geopoliittisista rajoista.

Tämä tehdään kansallisten ympäristötutkimusten (YT) ja ympäristövaikutusten arviointien (YVA) sekä osana näiden laatimista toteutettujen tutkimusten perusteella. Nämä on laadittu niiden viiden lainkäyttöalueen eli aiheuttajavaltion säädösten mukaisesti, joiden alueella hankkeen osia toteutetaan. Jäljempänä esitetyssä menetelmän kuvauksessa kerrotaan, miten kyseisissä kansallisissa dokumentaatioissa olevia tietoja on analysoitu ja miten ne on esitetty yllä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Dokumentaatioissa käsitellään vaikutuksia, jotka aiheutuvat hankkeen suunnitelluista toimenpiteistä (tällä tarkoitetaan vaikutuksia, jotka voivat aiheutua rutiininomaisista hankkeen toteuttamiseen liittyvistä toiminnoista).

Suunnittelemattomilla tai ei-rutiininomaisilla tapahtumilla (esim. rakentamisen aikaisilla polttoaine- ja öljypäästöillä) – jotka ovat kuitenkin erittäin epätodennäköisiä – voi olla merkittäviä seurauksia, ja ne on siksi otettava huomioon. Riskien arviointi on esitetty luvussa 13.

Termiä ”ympäristövaikutus” on käytetty tässä raportissa kattaen sekä ympäristö- että sosiaaliset vaikutukset.

7.2 Yleinen lähestymistapa

Edellä mainittujen vaatimusten täyttämiseksi on suoritettu jaksoittaiset vaiheet:

- Niiden mahdollisten vaikutuskohteiden määrittely, joita on käsitelty projektikuvausdokumentissa, kansallisissa ympäristötutkimuksissa ja ympäristövaikutusten arvioinneissa sekä niiden jälkeen vuosina 2013–2016 toteutetussa konsultoinnissa (luku 13);
- Hankkeen mahdollisesti merkittävien ympäristövaikutusten tunnistaminen;
- Resurssien ja ympäristössä olevien sellaisten kohteiden nykytilan kuvaus, joihin vaikutuksia saattaa kohdistua;
- Mahdollisten vaikutusten arviointi;
- Mahdollisesti merkittävien vaikutusten lieventämiseen tähtäävien toimenpiteiden kehittäminen;
- Mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten arviointi;
- Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten arviointi.

Näitä toimintavaiheita on mukautettu NSP2:n erityispiirteet huomioiden (katso Taulukko 7-1) ja tarkennettu kappaleissa 7.3 - 7.8.

Taulukko 7-1 NSP2-hankkeeseen liittyvät erityisongelmat ja sovellettava lähestymistapa.

NSP2:een liittyvät erityisongelmat	Espoon lähestymistapa
Monien kansallisten lupaprosessien tuomat haasteet Kansallisten lupien vaatimus edellyttää projektin pilkkomista ja arvioimista viitenä eri osahankkeena, joiden puitteissa arvioidaan vastaavien kansallisten rajojen sisällä suoritettavista toimenpiteistä aiheutuvat vaikutukset (myös rajat ylittävät vaikutukset). Sellaisia vaikutuksia, jotka aiheutuvat hankkeen muista osista ja jotka toteutetaan muissa maissa, ei arvioida.	Projektista on laadittava yleisraportti, joka kattaa koko hankkeen aiheuttamat vaikutukset kansallisista rajoista riippumatta. Sovellettava lähestymistapa perustuu kussakin maassa tunnistettujen vaikutusten yhteenvetoon, vaikutusten kansalliset rajat ylittäviin yhteisvaikutuksiin (koko NSP2-hankkeessa) ja niiden vuorovaikutukseen muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa (kumulatiiviset vaikutukset).
Hankkeen monimutkaisuus Hanke toteutetaan viiden eri maan aluevesillä tai talousvyöhykkeillä. Tällöin on mahdollista, että vaikutukset ylittävät muiden kohdevaltioiden lainkäyttöalueiden rajat. Nämä vaikutukset voivat liittyä sekä maalla että merellä suoritettaviin toimintoihin, jotka sisältävät ydinosat (Nord Stream 2 AG:n omistamia ja hallinnoimia) sekä liitännäistoiminnot (kolmansien osapuolten omistamia ja hallinnoimia).	Käytössä on ollut systemaattisesti, johdonmukaisesti ja läpinäkyvästi suunniteltu ja sovellettu prosessi, jolla on määritelty, arvioitu ja käsitelty vaikutukset. Raportointi perustuu selkeään jäsentelyyn, jolla on varmistettu, että arvioinnissa on huomioitu tarkalleen kaikki (tekniset, ajoitukseen liittyvät ja alueelliset) seikat, erityisesti rajat ylittävät vaikutukset.
Kansallisten vaatimusten ja lähestymistapojen sisällyttäminen yleiseen ympäristövaikutusten arvioon Kansallisten viranomaisten ja lainsäädäntöjen vaatimukset vaihtelevat liittyen sisältöön ja menetelmiin (esim. malleihin), joita käytetään kansallisten ympäristötutkimusten tekemisessä ja ympäristövaikutusten arviointien laatimisessa. Tämä vaihtelu sekä sovellettavat määräykset – esim. eläin- ja kasvilajien sekä haitta-aineisiin liittyvät erilaiset ympäristön laatustandardit (EQS) – saattavat rajoittaa mahdollisuutta laatia johdonmukainen yhteisvaikutusten arviointi kunkin kohderyhmän osalta koko NSP2-hankkeessa.	Vaikka Espoo-arvioinnissa on aina kun mahdollista arvioitu johdonmukaisesti kussakin aiheuttajavaltiossa syntyviä vaikutuksia, tarpeen mukaan siinä on eräitä vaikutuksia arvioitaessa tuotu esille poikkeavuudet kansallisissa vaatimuksissa sekä niiden mahdolliset seurannaisvaikutukset.
Eri normit rajat ylittävässä yhteydessä Aiheuttajavaltioiden ja kohdevaltioiden kansallisten standardien eroavuudet (esim. ympäristön laatustandardit, meristrategiadirektiiviin ja vesipuitedirektiiviin liittyvät päämäärät ja tavoitteet jne.) saattavat tarkoittaa, että joidenkin rajat ylittävien vaikutusten arviointi aiheuttajavaltion YVA:ssa ei vastaa kohdevaltion standardeja.	Kun rajat ylittävät vaikutukset ja niiden luonne on selkeästi määritelty tässä raportissa (luku 15), kukin maa, johon rajat ylittäviä vaikutuksia kohdistuu, pystyy tarkastelemaan tällaisia vaikutuksia omia kansallisia normejaan ja tavoitteitaan vasten ja parantamaan mahdollisten puutteiden huomioon ottamista kuulemalla asianosaisia tahoja (Espoo-prosessin vaihe 5, kappale 3.2).
Sidosryhmien ja kiinnostuneiden osapuolien täyden osallistumisen varmistaminen ja helppottaminen Monitahoiseen kohdeyleisöön yhdeksässä maassa kuuluvat kiinnostuneet yksityishenkilöt, kansalaiset yleensä, päätöksentekijät ja poliitikot sekä erikoisalojen eturyhmät ja tekniset asiantuntijat.	Sovelletussa lähestymistavassa on huomioitu Espoon sopimuksen vaatimukset tiedottaa asioista kohdevaltioiden yleisölle ja antaa sille mahdollisuus ilmaista mielipiteitään. Tämä on tehty kääntämällä raportti yhdeksän eri aiheuttajavaltion ja kohdevaltion kielelle ja toimittamalla yksityiskohdilta sen tasoisia dokumentteja, että eri kohdeyleisöt pystyvät ne ymmärtämään, esimerkiksi yleistajuinen yhteenveto kaikille kansalaisille, Espoon raportti asiaan perehtyneille maallikoille ja päättäjille sekä Espoon raportin liitteitä teknisille asiantuntijoille ja neuvonantajille. Edellä mainituista asiakirjoista on tiedotettu ja niitä

NSP2:een liittyvät erityisongelmat	Espoon lähestymistapa
	on levitetty laajasti, ml. internetin kautta.
Sidosryhmien näkökulmien huomioiminen Sidosryhmien kommentit on huomioitu projektikuvausdokumentissa ja kuulemisprosessissa.	Ongelmien määrittelyssä sekä niiden arviointiprosessissa on huomioitu kuulemisissa esitetyt kommentit. Sidosryhmien näkemykset on mahdollisuuksien mukaan sisällytetty arviointiperusteisiin.

7.3 Mahdollisesti merkittävien vaikutusten tunnistaminen

Espoo-prosessin kuulutusvaiheen (kappale 3.2) jälkeen arvioinnin laajuutta on tarkennettu. Tarkennusvaiheessa määritettiin arvioinnin tekninen taso, maantieteellinen laajuus ja aikakehys. Tiedot perustuivat mm. kommentteihin, joita oli saatu vastauksina projektikuvausdokumenttiin ja kuulemistapahtumiin. Näitä oli toteutettu viidessä aiheuttajavaltiossa ja neljässä kohdevaltiossa.

7.3.1 Tekninen laajuus

NSP2:n ympäristöön liittyvät ja sosioekonomiset resurssit ja mahdolliset vaikutuskohteet on määritetty tarkastelemalla hankkeen ydin- ja liitännäistoimintoja rakennus- ja toimintavaiheissa sekä lähtötilanteen yleisiä olosuhteita. Ensimmäiset määriteltiin tarkistamalla hankkeen kuvaus (luku 6). Jälkimmäiset määriteltiin suorittamalla taustatutkimuksia ja tapauskohtaisia ympäristötutkimuksia (katso taulukko 9-1 luvussa 9) sekä käymällä läpi asiaan vaikuttavia toissijaisia tietoja, mukaan lukien kansallisia YVA- ja ympäristötutkimusasiakirjoja. Määritetyistä resursseista ja vaikutuskohteista on esitetty yhteenveto, katso Taulukko 7-2.

Taulukko 7-2 NSP2:n aiheuttamille vaikutuksille mahdollisesti alttiit resurssit ja vaikutuskohteet.

Ympäristö	Resurssit ja/tai vaikutuskohteet
Fyysinen ympäristö	Maan geomorfologia ja topografia
	Maanveden hydrologia (pinta- ja pohjavesi)
	Syvyysolosuhteet, merigeologia, merenpohjan sedimentit
	Hydrografia ja meriveden laatu
	Ilmanlaatu ja ilmasto
Biologinen ympäristö	Maalla tavattavat kasvit ja eläimet
	Plankton
	Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet
	Kalat
	Merinisäkkäät
	Linnut (merilinnut ja vesilinnut)
	Natura 2000 -alueet
	Muut suojelualueet
	Meren biodiversiteetti
Sosioekonominen ympäristö	Ihmiset
	Matkailu- ja virkistysalueet
	Kulttuuriperintö
	Liikenne
	Kaupallinen kalastus
	Raaka-aineiden talteenottoalueet
	Puolustusvoimien harjoitusalueet
	Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri
	Kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat

Luvussa 8 on esitetty lyhyt analyysi siitä, miten hankkeen eri toiminnot ja osat saattavat vaikuttaa resursseihin ja vaikutuskohteisiin, katso Taulukko 7-2.

Kemialliset taisteluaineet ja tavanomaiset ammukset eivät ole ympäristökohteita, eivätkä ne sen vuoksi sisälly taulukkoon Taulukko 7-2. Seuraukset niiden mahdollisesta esiintymisestä NSP2-hankkeen läheisyydessä kuitenkin määritettiin kuulemisprosessissa erityistä harkintaa vaativaksi seikaksi. Tästä syystä niitä käsitellään nykytilan kuvauksessa (luku 9) erikoisaiheena, niin että voidaan dokumentoida missä tällaisia kohteita saattaisi esiintyä NSP2-hankkeen mahdollisilla vaikutusalueilla. Tavanomaisten ammusten suunniteltuihin räjäytyksiin liittyvät mahdolliset vaikutukset (melu, huuhtoutuminen jne.) käsitellään luvussa 10 ja suunnittelemattomiin liittyvät luvussa 13. Kemiallisten taisteluaineiden mahdollista siirtymistä käsitellään erikseen erikoisaiheosuudessa kappaleessa 10. Näitä tietoja käytetään sitten yhdessä muiden haitta-aineiden tietojen kanssa syötteenä aiheeseen liittyvissä kappaleissa luvussa 10 (sedimentin laatu, veden laatu jne.) arvioitaessa laajemmin haitta-aineiden vapautumista sedimenteistä.

Samalla tavalla meren biodiversiteetti (eri lajien kirjo, lajien ja luontotyyppien, sekä ekosysteemien välinen monimuotoisuus sekä ekosysteemien toiminta) sisältyy erikoisaiheena raportin biologisia teemoja käsitteleviin kappaleisiin. Siten varmistetaan, että mahdolliset vaikutukset tietyllä ekosysteemitasolla saavat riittävästi huomiota. Erityisen tarkastelun kohteena on meribiologisen ympäristön vaikutuskohteiden ja resurssien välinen vuorovaikutus meristrategiadirektiivin vaatimusten mukaisesti.

Luvussa 8 esitetyssä analyysissä on määritetty vuorovaikutustilanteita, jotka saattavat aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia. Niiden perusteella on määritetty erikoisaiheita, jotka on huomioitava myös nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arviointivaiheessa, kuten luvuissa 9 ja 10 on kuvattu.

Erityisiin resursseihin ja vaikutuskohteisiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten analysoinnin lisäksi on tärkeää huomioida myös NSP2:n vaikutukset vastaavan EU-lainsäädännön puitteissa, jonka on tarkoitus suojella meriympäristöä (ts. meristrategiadirektiivi, vesipuitediirektiivi ja Itämeren toimintaohjelma). Tämä aihe on käsitelty luvussa 11.

7.3.2 Maantieteellinen laajuus

Putkilinjan reitin pituus on noin 1 200 km. Maalla sijaitsevien tarkastuslaiteloukkujen alueiden laajuus on noin 6,25 ha Venäjällä ja 4 ha Saksassa, mutta Venäjällä tähän tulee joitakin rajoitteita putken haudatun osuuden yläpuolella. Rakennusvaiheen aikana tullaan väliaikaisesti käyttämään myös muita alueita sekä maalla että merellä. Liitännäistoimintoja tullaan suorittamaan olemassa olevissa laitoksissa. Maantieteellinen alue, johon hanke saattaa vaikuttaa (vaikutusalue), vaihtelee riippuen siitä, kuinka pitkälle hankkeen kukin toiminto³ ulottuu varsinaisten hankealueiden ulkopuolelle. Tällainen ulottuvuus osoittaa siten ympäristövaikutukset, jotka on raportoitu luvussa 8, sekä jokaisen vaikutuksen vaikutusalueen, kuten on esitetty luvussa 10. Espoo-arvioinnin kannalta erityisen merkityksellistä on niiden tekijöiden tunnistaminen ja huomioon ottaminen, jotka vaikuttavat yli valtioiden rajojen (rajat ylittävät tekijät). Tästä johtuen näitä on erityisesti korostettu arvioinnin luvussa 10, ja niistä on laadittu yhteenveto lukuun 15.

Tutkimusalue saattaa joidenkin aiheiden tai vaikutuskohteiden osalta ulottua vaikutusalueen ulkopuolelle, koska arvioinnissa on syytä ottaa huomioon konteksti, jossa vaikutuskohde esiintyy. Esimerkiksi tiettyyn lajiin kohdistuvan vaikutuksen suuruus määräytyy pikemminkin sen mukaan, kuinka suuri prosenttiosuus paikallisesta populaatiosta altistuu vaikutukselle, kuin sen mukaan, mitkä ovat absoluuttiset luvut. Vastaavasti vaikutukset Natura 2000-alueisiin, jotka muodostavat osan suojelualueiden laajasta verkostosta, määräytyvät sen mukaan, mitkä tärkeät lajit tai alueet altistuvat vaikutuksille, jos mitkään, ja kuinka todennäköistä on, että vaikutukset kohdistuvat myös mainitun laajan verkoston koskemattomuuteen ja toimintaan.

³ Toiminnon osa, joka on vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa (esim. melun tuotto, sedimentin liikkuminen). Tämä eroaa vaikutuksesta, joka on tekijän seurausta (esim. kuolon menetys, vedenlaadun heikkeneminen).

Tämän raportin tarkoituksia varten:

- **Merialueiksi** määritellään Itämeressä olevat alueet (lukuun ottamatta Perämeren ja Arkonan altaan läntistä osaa) sekä lähellä rannikkoa olevat alueet. Silloin kun vaikutuskohteet ja resurssit liittyvät sekä maa- että merialueisiin (esim. vesilinnut), niitä on käsitelty raportin merialueita koskevissa kappaleissa;
- **Maa-alueisiin** katsotaan kuuluviksi kaikki alueet, jotka sijaitsevat ainoastaan maalla ja joihin ei kuulu merellistä komponenttia, kuten esim. Venäjän ja Saksan rantautumisalueiden geomorfologiset piirteet, elinympäristöt ja lajit sekä eliöyhteisöt, joita esiintyy maalla näiden lähetyvillä. Näihin kuuluvat myös varastokenttien, putkenpinnoituslaitosten ja materiaalien kuljettamiseen käytettävien teiden läheisyydessä olevat alueet.

7.3.3 Aikakehys

Aikakehyksessä huomioidaan sekä hankkeen toimenpiteiden ajoitus että seurausvaikutusten kesto.

Hankkeen toimenpiteet toteutetaan kolmessa vaiheessa, jotka ovat

- Rakentaminen (mukaan lukien esivalmistelu ja käyttöönotto);
- Käyttö;
- Käytöstä poisto.

Kahden putken asennusvaiheen on suunniteltu kestävän noin kaksi vuotta. Maalla sijaitsevien laitosten rakentaminen kestää Venäjällä 21 kuukautta ja Saksassa 19 kuukautta.

Putkien käyttöä oletetaan olevan ainakin 50 vuotta.

Koska käytöstäpoistomenetelmään liittyy epävarmuutta (katso luku 6), mahdollisten skenaarioiden laadullinen arviointi, mukaan lukien aikataulutus, on esitetty luvussa 0.

Vaikutusten kesto aika riippuu suureksi osaksi niiden luonteesta ja vaikutuskohteesta. Esimerkiksi suspendoituneen sedimentin vapautuminen vesipatjaan voi olla lyhytkestoista ja sen vedenlaatuun liittyvät vaikutukset voivat olla lyhytkestoisia. Jopa lyhytaikaisella melutason kasvulla voi sen sijaan olla pitkäaikaisia vaikutuksia tiettyihin merinisäkkäisiin. Tästä johtuen vaikutusten kestolla on suuri merkitys vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

On huomattava, että rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia ei ilmene koko putkilinjan reitin varrella samanaikaisesti, vaan että ne rajoittuvat tietyille alueille (putkenlaskutoimenpiteiden alue siirtyy putkenlaskualueen liikkumisen myötä putkilinjan reittiä pitkin eteenpäin).

7.4 Nykytilan kartoitus

Nykytilan olosuhteet määritettiin tarkastelemalla nykytilan osuuksia kansallisissa YVA- ja ympäristötutkimusraporteissa. Näissä YVA- ja ympäristötutkimusraporttien osuuksissa oli käytetty tietoina sekundääristen tietojen analyysiä, asiaa käsittelevä tieteellinen kirjallisuus mukaan lukien, sekä erityisesti NSP2-hanketta varten meri- ja maaympäristöissä suoritettujen tutkimusten tuloksia. Meritutkimukset sisälsivät merivesiä, sedimenttejä, meribiologiaa sekä kulttuuriperintöpiirteitä käsitteleviä tutkimuksia, kun taas maalla sijaitsevia alueita koskevat tutkimukset kattoivat rantautumisalueen, niihin liittyvät apualueet sekä sosioekonomiset parametrit, kulttuuriperinnön ja maabiologian. Luettelo tutkimuksista esitetään [luvussa 9.1](#).

Nämä tiedot on yhdistetty ja siltä pohjalta on kartoitettu NSP2-hankkeen nykytila kokonaisuudessaan ja laadittu koko hankkeen aiheuttamien vaikutusten arviointi.

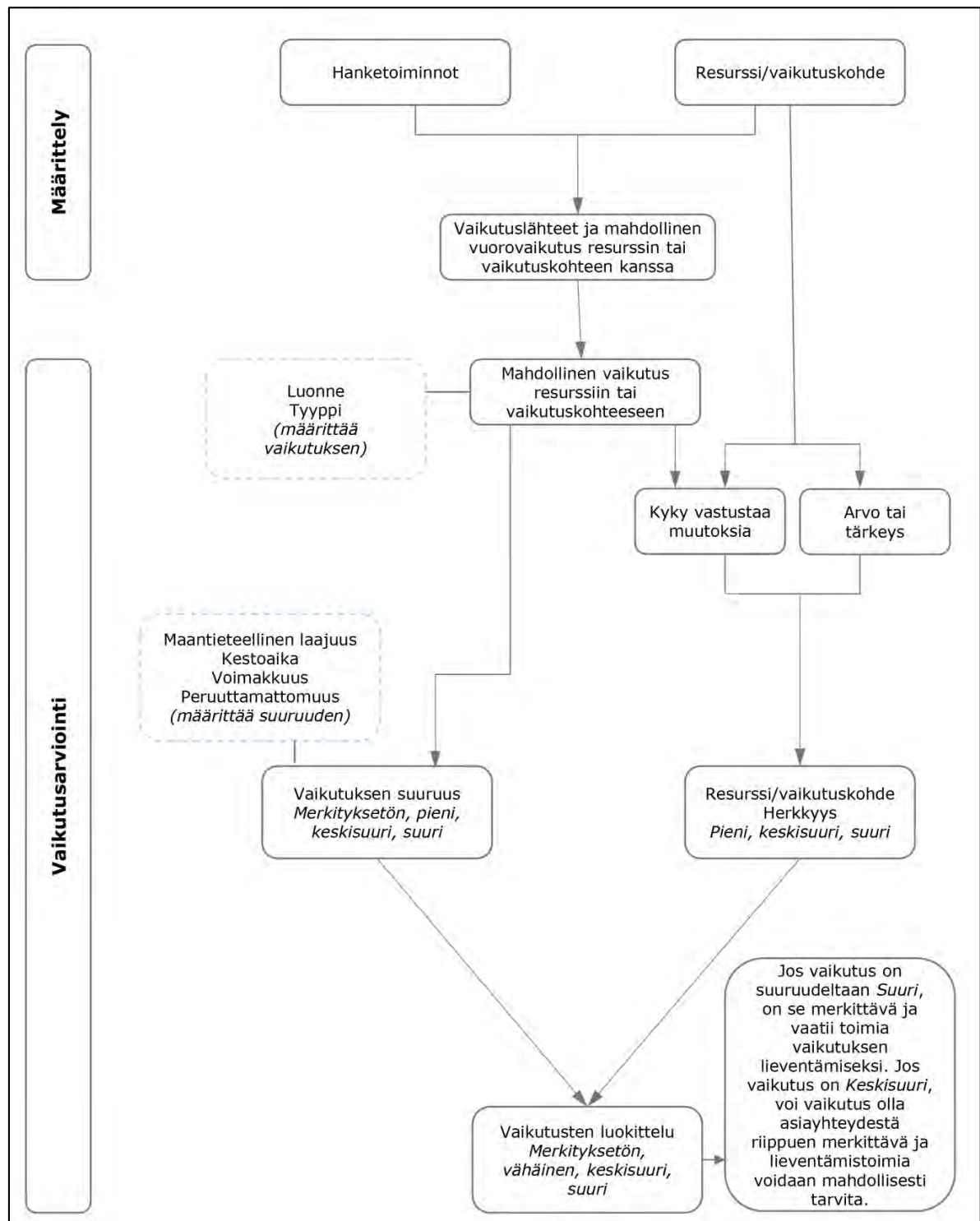
Nykytilan määrittämisessä erittäin tärkeä tekijä on ollut vaikutuskohteiden merkittävyyden arviointi kappaleessa 7.5.2 esitettyjen kriteerien mukaisesti.

7.5 Vaikutusten arviointi

Espoo-arvioinnissa on huomioitu kaikki kansalliset ympäristövaikutusten arvoinnit ja ympäristötutkimukset sekä pyritty luomaan laaja-alainen arviointi koko NSP2-hankkeesta sen koko laajuudessa pikemminkin kuin vain laskemaan yhteen kansallisella tasolla tunnistetut vaikutukset. Tällä lähestymistavalla on varmistettu, että kuhunkin vaikutuskohderyhmään kohdistuvia yhdistelmävaikutuksia – myös eri lainkäyttöalueilla ilmenevien vaikutusten välistä vuorovaikutusta – on arvioitu riittävästi.

Arvioinnissa voitiin hyödyntää merkittävää tietomäärää, joka oli kerätty NSP-hankkeen asennus- ja käyttövaiheiden seurantaohjelmassa. NSP2-hankkeen suunnittelu, linjaus ja asennustapa ovat saman tyyppisiä kuin NSP-hankkeessa. Seurantaohjelma osoittautui näin ollen ainutlaatuiseksi ja arvokkaaksi empiirisen tiedon lähteeksi NSP2-hankkeen ennakoitujen vaikutusten luonteesta ja mittakaavasta.

Ympäristövaikutusten arviointiprosessi on esitetty kaaviona Kuva 7-1. Prosessissa on tunnistettu mahdolliset vaikutukset ja vaikutuskohteiden herkkyys vaikutuksille (merkittävyys arvioitu luvussa 9 ja kyky vastustaa muutoksia luvussa 10). Lisäksi prosessissa on määritetty vaikutusten luonne, tyyppi, suuruus sekä se, kuinka se vaikuttaa tiettyyn kohteeseen.



Kuva 7-1 Ympäristövaikutusten tunnistusprosessi ja suunniteltujen toimintojen mahdollisten vaikutusten arviointi.

Taulukko 7-3 esittää hankkeessa arvioidut toiminnot/laitokset, katso myös kappale 6.2.1.

Taulukko 7-3 NSP2:n arvioinnin määritelmä.

Hanketoiminnot	Arviointi
Ydinaktiviteetit	Hanketoiminnot arvioidaan seikkaperäisesti kansallisissa YVA:issa/ympäristötutkimuksissa ja Espoon raportissa
Liitännäistoiminnot	Pinnoituslaitosten, varastoalueiden ja niihin liittyvien liikennetoimintojen käyttö arvioidaan soveltuvin osin sosioekonomisina vaikutuksina sekä päästöinä (esim. melu, ilmanpäästöt).

7.5.1 Vaikutuksen luonne, tyyppi ja suuruus

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (haitallinen tai myönteinen) ja tyyppin perusteella, kuten on esitetty taulukossa Taulukko 7-4. Mainitut ominaisuudet ovat merkityksellisiä YVA-prosessin kannalta, erityisesti suunniteltaessa sovellettavia haittojen lieventämiskeinoja tai tehostamiskeinoja sekä arvioitaessa, missä määrin ennustettuja vaikutuksia voidaan hallita tällaisilla keinoilla.

Rajat ylittävät vaikutukset, jotka ovat Espoo-raportin painopiste, edellyttävät erityistä huomiota. Lähestymistapa on mukautettu niiden tunnistamiseen ja hallintaan, ja sitä on sen vuoksi käsitelty erikseen kappaleessa 7.8. Vastaavasti myös kumulatiiviset vaikutukset vaativat huomiota, ja ne on käsitelty kappaleessa 7.8.

Taulukko 7-4 Vaikutusten luonne ja tyyppi.

<p>Vaikutuksen luonne</p> <p><u>Haitallinen</u>¹: vaikutus, jonka katsotaan merkitsevän haitallista muutosta nykytilaan verrattuna tai joka aiheuttaa uuden, ei-toivotun tilanteen.</p> <p><u>Myönteinen</u>¹: vaikutusta pidetään myönteisenä, jos nykytila muuttuu parempaan suuntaan tai ilmenee uusi, toivottu tekijä.</p> <p>Vaikutustyyppi</p> <p><u>Suora</u>: vaikutus, joka johtuu hankkeen suunnitellun toimenpiteen ja vastaanottavan ympäristön välisestä suorasta vuorovaikutuksesta (esim. elinympäristön menetys putken asentamisen aikana).</p> <p><u>Epäsuora</u>: vaikutus, joka on seurausta suorasta vaikutuksesta tai muista toimista, jotka esiintyvät hankkeen seurauksena (esim. kalastuksen lisääntyminen putkiliinan reitin varrella johtuen keinotekoisesta elinympäristöstä, joka suosii tiettyjä lajeja).</p> <p><u>Kumulatiivinen</u>: vaikutus, joka saattaa ilmetä hankkeen suunnitellun toimenpiteen tuloksena yhdessä muun suunnitellun infrastruktuurin tai aktiviteetin kanssa. Yksittäiset projektit saattavat aiheuttaa omia merkityksellisiä vaikutuksiaan, mutta kun niitä tarkastellaan yhdistelminä, vaikutuksilla voi olla asteittain suurempi kumulatiivinen vaikutus vaikutuskohteisiin.</p> <p><u>Rajat ylittävä</u>: vaikutus, joka saattaa ilmetä jonkin valtion talousvyöhykkeellä tai aluevesillä sellaisten toimenpiteiden seurauksena, jotka suoritetaan toisen valtion talousvyöhykkeellä tai aluevesillä (esim. melun kantautuminen kansallisten rajojen yli).</p> <p>Huomio¹: tietyissä olosuhteissa vaikutusta voidaan pitää joko negatiivisena tai positiivisena. Valinta perustuu tällöin pitkälti asiantuntija-arvioon. Tällaisissa tapauksissa esitetään perustelut molempien vaihtoehtojen puolesta.</p>

Vaikutuksen suuruus määritellään muutokseksi nykytilanteen olosuhteisiin verrattuna ja sitä voidaan kuvata eri termein, joita ovat mm. maantieteellinen laajuus (tai vaikutuskohteiden lukumäärä tai prosenttiosuus), kesto aika, voimakkuus ja peruuttamattomuus, katso Taulukko 7-5.

Nämä parametrit on määritetty monilla eri menetelmillä, joita ovat:

- NSP-hankkeen seuranta koskien sedimentin leviämistä ja vedenalaisen melun etenemistä;

- Kansallisten ympäristövaikutusten arviointien ja ympäristötutkimusten mallinnukset, erityisesti sedimenttien leviämisen mallinnus, vedenalaisen melun mallinnus sekä haitta-aineiden leviämisen mallinnus (kappale 10.1 ja liite 4);
- Ilmapäästöjen laskenta;
- Muut NSP:stä saadut valvontatiedot ja kokemukset;
- Tiedekirjallisuuteen ja muihin asiaan liittyviin tutkimuksiin ja oppaisiin perehtyminen sekä hanketiimin kokemusten hyödyntäminen.

Lisätietoja on esitetty luvuissa 9 ja 10.

Taulukko 7-5 Vaikutuksen suuruusluokka.

Palautuvuusaste

Palautuva: vaikutukset resursseihin/vaikutuskohteisiin lakkaavat heti tai hyväksyttävän ajan kuluessa hanketoiminnon päätyttyä (esim. vesipatjan sameuden palautuminen normaaliksi pian alueen rakennustöiden päättymisen jälkeen).

Palautumaton: vaikutus resursseihin/vaikutuskohteisiin ei lakkaa hanketoiminnon päättymisen jälkeen, vaan säilyy pitkään; vaikutusta ei voida perua haittojen lieventämistoimilla (esim. merenpohja putkien alla).

Vaikutuksen maantieteellinen laajuus

Paikallinen: vaikutus rajoittuu putkien/asennuspaikan välittömään läheisyyteen ja reittikäytävään (noin 5 km etäisyydelle).

Alueellinen: vaikutus ulottuu putkikäytävän ulkopuolelle yli 5 km etäisyydelle.

Vaikutuksen kesto

Väliaikainen: vaikutus, jonka ennustetaan olevan hyvin lyhytaikainen ja/tai luonteeltaan jaksoittainen tai satunnainen ja joka lakkaa pian aktiviteetin päätyttyä (esim. heikentynyt vedenlaatu johtuen kiviaineksen läjityksen aikana suspendoituneesta sedimentistä, kalojen välttelyreaktio johtuen putkenlaskutoimenpiteistä).

Lyhytaikainen: vaikutus, jonka ennustetaan kestävän ainoastaan lyhyen aikaa ja joka lakkaa muutaman vuoden kuluessa ($\leq 3-5$ vuotta) aktiviteetin päättymisestä joko haittojen lieventämisen tai ennalleenpalautustoimenpiteiden tai luonnollisen palautumisen seurauksena (esim. vaikutukset ja pohjaeliöstön yhteisöjen kasvaminen ennalleen putkien merenpohjaan kaivamisen ja merenpohjan ennalleenpalautumisen jälkeen).

Pitkäaikainen: vaikutus, jonka ennustetaan jatkuvan pitkään ($> 3-5$ vuotta) (esim. muiden merellisten aktiviteettien rajoittuminen tai putkien lähellä olevien toimintojen kuten tuulipuistojen rajoitukset).

Vaikutuksen voimakkuus

Heikko: vaikutuksia voi olla odotettavissa, mutta ne ovat usein havaitsemisrajalla eivätkä aiheuta pysyvää muutosta resurssin tai vaikutuskohteen rakenteisiin eikä toimintoihin, tai seurauksena saattaa olla joitain pysyviä muutoksia, mutta ne koskevat ainoastaan vähäistä vaikutuskohteiden määrää tai vähäistä prosenttiosuutta.

Keskisuuri: kyseessä olevaan resurssiin tai vaikutuskohteeseen saattaa kohdistua joitakin havaittavissa olevia muutoksia, mutta sen perusrakenne tai toiminto ei muutu.

Suuri: resurssin/vaikutuskohteen rakenteet ja toiminnot muuttuvat osittain/täysin.

Vaikutuksen suuruuden arvioinnissa on käytetty laadullista jaottelua, jonka määritelmät ovat mitätön, pieni, keskisuuri ja suuri taulukossa Taulukko 7-14 esitettyjen parametrien pohjalta. Jaottelun kriteerit liittyvät sekä vaikutuksiin että vaikutuskohteisiin, ja ne on sen vuoksi määritelty kunkin vaikutuskohdetyypin (fysikaaliskemiallinen, biologinen ja sosioekonominen) mukaisesti taulukoissa Taulukko 7-6, Taulukko 7-7 ja Taulukko 7-8.

Taulukko 7-6 Vaikutuksen suuruus – fysikaaliskemiallinen ympäristö.

Luokitus	Määritelmä
Mitätön	Muutos fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen, joka on paikallinen ja luonnollisten vaihtelurajojen sisällä. Ympäristö palaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan välittömästi, kun muutoksen aiheuttanut toiminto lakkaa.
Pieni	Muutos fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen on paikallinen ja havaittavissa luonnollisten vaihtelurajojen yläpuolella, mutta muutos on silti olennaisten laatustandardien rajoissa. Ympäristö palaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan, kun vaikutus lakkaa, eikä sillä ole pitkäaikaisia vaikutuksia ekosysteemin toimintaan.
Keskisuuri	Muutos fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen voi ulottua paikallisen vaikutuksen ulkopuolelle ja/tai saada aikaan olennaisten laatustandardien paikallisen ylittymisen. Saattaa muuttaa paikallisen ekosysteemin toimintaa pitkäksi aikaa.
Suuri	Muutos fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen on luonnollisten vaihtelurajojen ulkopuolella ja voi saada aikaan olennaisten laatustandardien ylittymisen useissa paikoissa ja/tai vaikuttaa ekosysteemin toimintaan pitkän aikaa ja ulottua paikallisen vaikutuksen ulkopuolelle.

Taulukko 7-7 Vaikutuksen suuruusluokka – biologinen ympäristö.

Luokitus	Määritelmä
Mitätön	Muutos elinympäristön tilaan, yksittäisen lajin tilaan tai erityisen yksittäisiä lajeja sisältävän joukon tilaan, joka saattaa seurata toiminnasta, mutta jota ei tavallisesti voida havaita tai joka on suuruudeltaan tavallisten luonnollisten vaihtelurajojen sisäpuolella. Voidaan havaita vain paikallisesti ja vain sen aikaa, kun tiettyä asennustoimintoa suoritetaan.
Pieni	Mitattavissa oleva muutos elinympäristöön, mutta luonnollisten vaihtelurajojen sisäpuolella ja alueellisesti rajoittunut, eikä vaikuta elinympäristön elinkelpoisuuteen tai toimintaan. Tila palautuu aikaisempaan lyhyen ajan sisällä. Huomattavia lajimuutoksia, jotka vaikuttavat populaation tiettyyn paikalliseen yksilöryhmään mutta ovat luonnollisten vaihtelurajojen sisäpuolella ja/tai vaikuttavat lyhytaikaisesti (yhden sukupolven ajan tai sitä lyhyemmän ajan), mutta eivät vaikuta muihin trofiatasoihin tai itse populaatioon.
Keskisuuri	Paikallisia elinympäristön muutoksia, jotka ovat luonnollisten vaihtelurajojen ulkopuolella mutta jotka eivät vaikuta sen toimintaan pitkäkestoisesti. Selkeästi havaittava nykytilan muutos, jonka seurauksena osa lajien populaatiosta saattaa vähetä ja joka saattaa heikentää yhden tai useamman sukupolven runsautta tai levinneisyyttä, mutta joka ei uhkaa kyseisen eikä minkään toisen siitä riippuvan populaation pitkäkestoista tilaa.
Suuri	Laajalle levinnyt ja/tai pysyvä häiriö tai elinympäristön menetys, joka uhkaa sen pitkän aikavälin elinkelpoisuutta tai joka uhkaa elinympäristöjen toimintaa. Lajimuutos, joka vaikuttaa koko populaatioon tai saa aikaan sen, että runsaus vähenee ja/tai levinneisyys muuttuu eikä kannan luonnollinen kasvu (lisääntyvyys, siirtyminen vaikutusalueen ulkopuolelta) riitä palauttamaan kyseistä populaatiota tai lajia tai mitään niistä riippuvaa populaatiota tai lajia entiselle tasolle useiden sukupolvien aikana tai milloinkaan.

Taulukko 7-8 Vaikutuksen suuruus – sosioekonominen ympäristö (kulttuuriperintö pois lukien, katso Taulukko 7-9).

Luokitus	Ihmiset	Taloudelliset / muut palvelut
Mitätön	Muutos miellyttävyyden, turvallisuuden, hyvinvoinnin tai muun parametrin tasossa. Vaikutusta ei voida havaita tai se on talouden tai yhteisön tavallisesti kokemalla tasolla.	Ei havaittavaa muutosta yrityksen tuottamassa tulotasossa kansallisella tai paikallisella tasolla. Ei häiriötä julkisten palveluiden käyttöön tai toimintaan.
Pieni	Huomattava muutos miellyttävyydessä, turvallisuudessa, hyvinvoinnissa tai muissa parametreissa, joka vaikuttaa pieneen osaan taloudesta tai yhteisöstä ja/tai on lyhytkestoinen.	Muutokset, jotka saattavat vaikuttaa paikallisten yritysten tulonmuodostuskykyyn mutta jotka ovat lyhytkestoisia. Muutokset, jotka saattavat vaikuttaa pieneen osaan yrityssektoria kansallisella tasolla ja/tai ovat lyhytkestoisia. Häiriö pienessä osassa julkisten palveluiden käyttöä tai toimintaa ja/tai lyhytkestoinen häiriö.
Keskisuuri	Selvästi havaittava muutos nykytilasta miellyttävyyden, turvallisuuden, hyvinvoinnin tai muun parametrin tasoissa. Vaikuttaa merkittäväällä alueella tai useisiin henkilöihin ja/tai pidempään kuin lyhytkestoisesti.	Muutokset, jotka saattavat vaikuttaa paikallisten yritysten tulonmuodostuskykyyn ja jotka eivät ole lyhytkestoisia. Muutokset, jotka saattavat vaikuttaa tulonmuodostuskykyyn huomattavassa osassa alueen yrityksiä kansallisella tasolla lyhytkestoisesti tai pienempään osaan mutta pidemmän aikaa. Häiriö julkisten palveluiden käytössä tai toiminnassa alueellisella tasolla ja/tai kestoaltaan keskipitkä häiriö.
Suuri	Muutos miellyttävyyden, turvallisuuden, hyvinvoinnin ja muun parametrin tasossa. Vaikutus on vallitseva nykytilaan verrattuna ja vaikuttaa suurimpaan osaan alueista tai asukkaista vaikutusalueellaan.	Pysyviä tai pitkäkestoisia muutoksia tulonmuodostuskykyyn kansallisella tasolla; muutokset saatetaan kokea alueellisesti tai kansallisella alueella. Pysyvä tai pitkäkestoinen häiriö julkisten palveluiden käytössä tai toiminnassa alueellisella tai kansallisella tasolla.

Taulukko 7-9 Vaikutuksen suuruusluokka – kulttuuriperintö.

Luokitus	
Mitätön	Ei havaittavaa muutosta arkeologisesti potentiaalisen ympäristön fyysisessä tilassa tai kohteeseen tai ominaisuuteen pääsyssä ja sen nautittavuudessa. Ei havaittavaa muutosta aineettomassa resurssissa/omaisuudessa.
Pieni	Pieni osa kohdetta menetetään tai vaurioituu, minkä seurauksena menetetään tieteellistä arvoa tai kulttuuriarvoa tai arkeologista potentiaalia. Ympäristössä tapahtuu väliaikainen tai pysyvä muutos, jolla on rajallinen vaikutus sidosryhmien kokemaan kohteen arvoon. Julkista pääsyä ja asiantuntijoiden pääsyä kohteeseen/resurssiin voidaan väliaikaisesti rajoittaa.
Keskisuuri	Suuri osa kohdetta vaurioituu tai menetetään, minkä seurauksena menetetään tieteellistä arvoa tai kulttuuriarvoa sekä sidosryhmien kokemaa arvoa/todellista arvoa. Ympäristö kokee pysyvän muutoksen, joka laskee kohteen arvoa. Pääsy kohteeseen on rajoitettu tai estetty pysyvästi.
Suuri	Koko kohde tai resurssi menetetään tai vaurioituu, mistä seuraa kaiken tieteellisen arvon tai kulttuuriarvon tai arkeologisen potentiaalin menetys. Kohteen tai resurssin ympäristö muuttuu niin, että sidosryhmät menettävät sen arvon lähes kokonaisuudessaan sekä pääsy kohteeseen tai resurssiin estyy.

7.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen tai resurssin herkkyys kuvaa tietyn vaikutuksen kohteen ominaisuuksia, toisin sanoen miten herkkä vaikutuskohde tai resurssi voi olla kyseessä olevalle vaikutukselle.

Kaksi tärkeintä kriteeriä, joita on käytetty herkkyytason määrittämisessä, on määritelty seuraavasti:

- **Tärkeys** kuvaa vaikutuskohteen ominaisuuksia, vaikkapa ekosysteemin toimintoja, joiden arvoista ovat osoituksena esimerkiksi sen suojelutaso (esim. Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN), suojelu tai etusija EU:n tai Itämeren valtion lainsäädännön, suunnitelmien tai politiikan nojalla), sen kulttuurillinen merkitys, taloudellinen arvo tai arvo sellaisille sidosryhmille, joilla on oikeutettu intressi hankkeessa. Vaikutuskohteen tärkeys on ominainen piirre, joka ei riipu hankkeen toimenpiteistä. Tärkeys on luokiteltu (pieni, keskisuuri, suuri) soveltuvien osien, esimerkiksi biologisten osien arvioinnissa; muulloin tärkeyden taso on joko tärkeä tai ei tärkeä. Vaikutuskohteiden ja resurssien tärkeyden määrittämiskriteerit fysikaalis-kemiallisen, biologisen ja sosioekonomisen ympäristön kannalta on esitetty nykytilan kartoituksessa luvussa 9.
- **Kyky kestää muutoksia (tai herkkyys)** kuvaa sitä, missä määrin resurssi tai vaikutuskohde kestää hankkeen toimintoja muuttumatta. Kestävyys on siten vaikutuskohteen ominaisuus. Se ei kuitenkaan ole vaikutuskohteen ominainen piirre, koska siihen vaikuttaa myös sen vaikutuksen luonne, jolle se altistuu. Kyky kestää muutoksia on käsitelty vaikutusten arviointia koskevassa luvussa 10.

Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa on käytetty luokittelua pieni, keskisuuri ja suuri. Luokat on määritetty sen perusteella, miten tärkeä resurssi tai vaikutuskohde on ja miten hyvin se kestää muutoksia. Taulukko 7-10,

Taulukko 7-11, Taulukko 7-12 ja Taulukko 7-13 esittävät herkkyyden yleiset kuvaukset, joita on käytetty vaikutusten arvioinnissa (luku 10). Taulukoissa käytetään tärkeyskriteereitä resurssien/vaikutuskohteiden järjestämiseksi ympäristön nykytilassa (luku 9) ja yleisiä herkkyysskriteereitä vaikutuksen arvioinnissa (luku 10).

Kuten taulukoissa Taulukko 7-12 ja Taulukko 7-13 on esitetty, sosioekonomisia resursseja ja vaikutuskohteita harkitaan seuraavilta näkökannoilta: "Ihmiset" (ensisijaisesti paikalliset yhteisöt – mukaan lukien asukkaat, työntekijät, vierailijat, matkailijat, vapaa-ajan käyttäjät ja teiden

käyttäjät niiden miellyttävyyden- ja turvallisuustasojen suhteen); "Taloudelliset resurssit" (mukaan lukien matkailu, kaupallinen kalastus, merikuljetukset, raaka-aineiden talteenottoalueet sekä muu maa- ja meriympäristön käyttö); "Muut palvelut" (maa- ja merialueiden ei-kaupallinen käyttö, esim. puolustusvoimien harjoitusalueet, tarkkailuasemat, tiet jne.) sekä "Kulttuuriperintö" (aineellinen ja aineeton).

Kaikkia "ihmisiä" pidetään hyvin tärkeinä, eikä niille sen vuoksi tarvitse erityisesti määrittää tärkeysjärjestystä. Haavoittuvuuteen vaikuttavien tekijöiden laajenemista on tarkasteltu ja se on esitetty taulukossa Taulukko 7-12, koska ne muodostavat pääasialliset tekijät vaikutusherkkyyden tasoja määritettäessä.

Taulukko 7-10 Herkkyyksikriteerit – fyysikaalinen ja kemiallinen ympäristö.

Luokitus	Tärkeys	Herkkyyks
Pieni	Resurssi tai vaikutuskohde, joka ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin toiminnoille ja/tai palveluille.	Resurssi tai vaikutuskohde, joka kestää muutoksia ja joka luonnostaan ja nopeasti palaa vaikutusta edeltävään tilaansa.
Keskisuuri	Resurssi tai vaikutuskohde, jolla on vaikutusta laajemman ekosysteemin toimintoihin ja/tai palveluihin.	Resurssi tai vaikutuskohde, joka ei ehkä kestä muutoksia mutta joka voidaan aktiivisesti palauttaa vaikutusta edeltävään tilaansa tai joka ajan myötä palaa luonnostaan vaikutusta edeltävään tilaansa.
Suuri	Resurssi tai vaikutuskohde, joka on kriittinen laajemman ekosysteemin toiminnoille ja/tai palveluille.	Resurssi tai vaikutuskohde, joka on ei kestä muutoksia ja jota ei voida palauttaa vaikutusta edeltäneeseen tilaansa.

Taulukko 7-11 Herkkyyksikriteerit – biologinen ympäristö.

Luokitus	Tärkeys	Kyky kestää muutoksia / haavoittuvuus
Pieni	Lajia ei suojeltu tai se on elinvoimainen (LC) IUCN:n ja HELCOM:n punaisissa luetteloissa tai muissa paikallisissa suojeluluokittelussa ja se on paikallisesti yleinen tai runsaslukuinen eikä se ole tärkeä ekosysteemin muille toiminnoille (esimerkiksi ei ole tärkeä ravinnonlähde). Alueet, jotka on paikallisesti nimetty tai jotka tukevat elinvoimaisia lajeja mutta jotka ovat seudulla yleisiä ja laajalle levinneitä.	Vaikutuskohde kestää muutoksia (ei havaittavia muutoksia) ja/tai ei ole altis muutokselle ja palaa luonnollisesti ja nopeasti vaikutusta edeltävään tilaan toimintojen päätyttyä (yhden vuoden kuluessa).
Keskisuuri	Laji on vaarantunut (VU) tai silmälläpidettävä (NT) tai (DD) IUCN:n ja HELCOM:n punaisissa luetteloissa, luonto- ja lintudirektiivien liitteessä II ja/tai se on maailmanlaajuisesti yleinen mutta harvinainen tai suhteellisen harvinainen Itämeren alueella ja/tai se on tärkeä ekosysteemin toiminnoille tai palveluille. Kansallisesti suojeltaviksi nimetyt alueet. Elinympäristöt, joiden tukemat lajit ovat arvoltaan keskisuuria ja/tai kansallisesti merkittävät muuttavien lajien keskittymät.	Vaikutuskohde saattaa kestää muutoksia heikosti (havaittava muutos), mutta se voidaan palauttaa vaikutusta edeltävään tilaan tai se palautuu luonnollisesti ajan myötä (1–5 vuotta).
Suuri	Laji on suojeltu luontodirektiivin liitteessä IV tai lintudirektiivin liitteessä I ja/tai se on äärimmäisen uhanalainen (CR) tai uhanalainen (EN) IUCN:n ja HELCOM:n punaisissa luetteloissa ja/tai se on erityisesti nimetty tai suojeltu tai siihen kohdistetaan suojelutoimia EU:n tai Baltian maiden lainsäädännössä (esim. HELCOM) tai kansallisessa lainsäädännössä ja/tai sen	Vaikutuskohde ei siedä tai ei voi välttää vaikutuksia (ei kestä muutoksia), ja ne johtavat pysyviin tai hyvin pitkiin muutoksiin (>5 vuotta).

Luokitus	Tärkeys	Kyky kestää muutoksia / haavoittuvuus
	levinneisyys on rajoittunut tai kotoperäinen ja/tai asianosainen sidosryhmä on määrittänyt sen erittäin tärkeäksi. Paikat, jotka on merkitty luontodirektiiviin ja/tai tukevat äärimmäisen uhanalaisiksi tai erittäin uhanalaisiksi merkittyjä tai alueellisesti rajoittuneita, endeemisiä tai maailmanlaajuisesti rajoittuneita lajeja ja/tai tukevat merkittäviä muuttavien tai parveilevien lajien keskittymiä, joilla on tärkeitä toimintoja ekosysteemissä.	

Taulukko 7-12 Herkkyysskriteerit – sosioekonominen ympäristö (kulttuuriperintö pois lukien, katso Taulukko 7-13).

Luokitus	Tärkeys	Herkkyyss	
	Taloudellisten/muiden palveluiden vaikutuskohteet ja resurssit	Yleiset kriteerit	Tekijät, joita vaikuttavat "ihmisten" herkkyyteen
Pieni	Yritykset, elinkeinot sekä maa- tai merialueiden käyttötavat, jotka vaikuttavat merkittävästi talouteen tai palveluun yhteisön tasolla / paikallisella tasolla tai vaikuttavat niihin pienessä määrin laajemmalla tasolla. Yritykset, joiden elinkelpoisuus on ainoastaan epäsuorasti riippuvainen tiekuljetuksen saatavuudesta.	Hyvin kykenevä sopeutumaan hankkeen aiheuttamiin muutoksiin.	Ihmiset, jotka suorittavat sellaisia tehtäviä, esimerkiksi teollisuuslaitoksissa tai maanviljelysalueilla, joissa toiminnot eivät ole riippuvaisia miellyttävyyssarvosta (esim. melutasot, näkymät jne.). Satunnaiset tienkäyttäjät tai suuria liikennemääriä kestävien teiden käyttäjät.
Keskisuuri	Yritykset, elinkeinot sekä maa- tai merialueiden käyttötavat, jotka vaikuttavat merkittävästi talouteen tai julkisiin palveluihin alueellisella tasolla tai jotka vaikuttavat niihin vähäisessä määrin kansallisella tasolla. Yritykset, joiden elinkelpoisuus saattaa jossain määrin olla riippuvainen tiekuljetuksen saatavuudesta.	Kyky mukautua ainakin osittain hankkeen aiheuttamiin muutoksiin, vaikka joi- tain haavoittuvuusalueita saattaisikin olla.	Ihmiset, jotka suorittavat tehtäviä, esimerkiksi kaupallisia toimia, jotka saattaisivat hyötyä miellyttävyyssarvoista tai joita miellyttävyyssarvot saattaisivat edistää mutta joiden toiminta ei ole näistä riippuvainen. Toistuvasti tai säännöllisesti tietä käyttävät tai kohtuullisia liikennemääriä kestävien teiden käyttäjät.
Suuri	Yritykset, elinkeinot sekä maa- tai merialueiden käyttötavat, jotka vaikuttavat merkittävästi talouteen tai palveluun kansallisella tai kansainvälisellä tasolla (esim. kaupallinen kalastus, puolustusvoimien harjoitusalueet ja kansalliset/kansainväliset valvontaviranomaiset). Yritykset, joiden elinkelpoisuus on täysin riippuvainen tiekuljetuksen saatavuudesta.	Kykenemätön sopeutumaan hankkeen aiheuttamiin muutoksiin.	Ihmiset, jotka suorittavat sellaisia tehtäviä, esimerkiksi matkailuun sekä asumiseen ja vapaa-aikaan liittyviä toimia, jotka ovat hyvin riippuvaisia miellyttävyyssarvoista, erityisesti matalasta melutasosta, visuaalinen miellyttävyydestä jne. Toistuvasti, paljon ja

Luokitus	Tärkeys	Herkkyys	
	Taloudellisten/muiden palveluiden vaikutuskohteet ja resurssit	Yleiset kriteerit	Tekijät, joita vaikuttavat "ihmisten" herkkyyteen
			säännöllisesti tietä käyttävät ja vain vähäisiä liikennemääriä kestävien teiden käyttäjät, eräät herkät vaikutuskohteet (esim. lapset ja muita kuin moottoriajoneuvoja käyttävät tienkäyttäjät), jotka saattavat olla erityisen herkkiä liikennemäärän kasvuille, turvallisuusriskit mukaan lukien.

Taulukko 7-13 Herkkyyuskriteerit – kulttuuriperintö.

Luokitus	Tärkeys	Haavoittuvuus
Pieni	Kohdetta ei suojella paikallisilla, kansallisilla tai kansainvälisillä laeilla tai sopimuksilla. Kohde on rajallinen tai sillä ei ole kulttuuriarvoa paikallisille, kansallisille tai kansainvälisille sidosryhmille. Kohteella on vain vähän tieteellistä arvoa, tai vastaavia tietoja voidaan saada alueen useista kohteista.	Kohde voidaan siirtää toiseen paikkaan, se voidaan korvata samanlaisella kohteella tai kohteen tyyppi on yleinen ympäröivässä alueessa.
Keskisuuri	Kohdetta suojellaan paikallisilla tai kansallisilla laeilla, mutta laki sallii hallitun/säännellyn vaikutuksen; kohteella on huomattava kulttuuriarvo paikallisille ja/tai kansallisille sidosryhmille; kohteella on huomattava tieteellinen arvo, mutta vastaavat tiedot voidaan saada alueella rajoitetusta määrästä kohteita.	Kohdetta ei voida siirtää eikä korvata suorittamatta korvausta sidosryhmille.
Suuri	Kohdetta suojellaan paikallisilla, kansallisilla ja kansainvälisillä laeilla tai sopimuksilla; kohteella on huomattava arvo paikallisille, kansallisille ja kansainvälisille sidosryhmille; kohteella on poikkeuksellisen suuri tieteellinen arvo ja vastaavantyyppiset kohteet ovat harvinaisia tai niitä ei ole.	Kohdetta ei voida siirtää tai korvata menettämättä täysin kulttuuriarvoa.

7.5.3 Vaikutusten luokittelu ja merkitys

Vaikutuksen merkitys määritellään vaikutuksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden yhdistelmän perusteella, katso Taulukko 7-14. Määriteltävä laatuluokka voi olla merkityksetön, vähäinen, keskisuuri tai suuri. Tältä pohjalta vaikutukset on määritelty joko merkittäviksi tai merkityksettömiksi. Koska merkittävälle vaikutukselle ei ole lakisääteistä määritelmää, määrittäminen on väistämättä subjektiivinen. Espoo-arvioinnissamerkittävä vaikutus on sellainen vaikutus, jonka vastaavan viranomaisen tulee huomioida päättäessään hankkeen hyväksymisestä. Jos arvioinnin tuloksena ei ole odotettavissa vaikutusta, tämä tuodaan esille eikä asiaa käsitellä enempää. Espoo-arvioinnin lisäksi vaikutusten arviointiluvussa (luku 10) on esitetty vaikutusten kansallinen luokittelu ja merkitys.

Taulukko 7-14 Vaikutusten ja merkitysten luokittelukaavio.

Vaikutuksen luokka ¹		Vaikutuksen suuruusluokka			
		Merkityksetön	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutuskohteen herkkyys	Pieni	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Keskisuuri	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen	Suuri

¹ Kaavio on esitetty ohjeistukseksi alla luetteloitujen vaikutusluokkien määrittämiseksi. Riippuen kulloisestakin kontekstista luokitteluun saattavat vaikuttaa tekijät ja perusteet, joita ei ole sisällytetty kaavion kriteereihin. Tällöin luokittelu saattaa poiketa kaavion antamasta ohjeistuksesta. Näissä tapauksissa luokitteluun liittyvässä tekstissä on esitetty vastaava perustelu.

Vaikutusten luokittelu ja merkitysten määritelmät

Merkityksetön	Vaikutukset, joita ei voida erottaa ympäristön nykytilasta, sosioekonomisista olosuhteista tai niiden luonnollisesta vaihtelusta. Vaikutusten katsotaan olevan "merkityksettömiä".
Vähäinen	Ympäristön nykytilaan verrattuna havaittavissa on muutoksia, jotka ylittävät luonnollisen vaihtelun. Näiden ei itsessään odoteta johtavan resurssien tai vaikutuskohteiden toimintojen tai arvon vaurioihin, huonontumiseen tai estymiseen. Ne eivät todennäköisesti vaikuta päätöksentekoon, joten niitä pidetään "merkityksettöminä". Yhdessä muiden vähäisten vaikutusten kanssa niistä voi kuitenkin tulla merkittäviä. Niitä tulee sen vuoksi lieventää, mikäli mahdollista.
Kohtalainen	Nykytilaan nähden vaikutukset ovat huomattavia ja pitkään kestäviä, jolloin ne voivat aiheuttaa jonkin verran vahinkoa resursseille tai vaikutuskohteille tai huonontaa niitä. Näiden toiminta tavallisesti jatkuu – mutta heikentyneenä. Tällaiset vaikutukset voivat olla tai voivat olla olematta merkittäviä asiayhteydestä riippuen, ja lieventämistoimiva voidaan tarvita vaikutusten poistamiseksi tai rajoittamiseksi
Suuri	Nykytilaan nähden vaikutukset ovat huomattavia ja keskeyttävät todennäköisesti resurssien tai vaikutuskohteiden toiminnon tai mitätöivät sen arvon. Lisäksi niillä voi olla laajempiakin systeemisiä seurauksia (esim. ekosysteemiin tai sosiaaliseen hyvinvointiin) ja/tai ne voivat johtaa standardien rikkomiseen. Tällaiset vaikutukset on asetettava etusijalle haittojen lieventämisen suhteen, jotta vaikutusten merkitystä saadaan madallettua tai jotta vaikutukset pystytään välttämään. Näiden vaikutusten katsotaan olevan "merkittäviä".

Yllä esitettyä kaaviota käytettiin haittavaikutusten tunnistamisessa. Espoo-arvioinnissa on määritetty myös myönteisiä vaikutuksia, mutta se on tehty pikemminkin laadullisten termien pohjalta kuin haittavaikutuksille sovellettavan luokittelun mukaan.

Vaikka vaikutusten arvioinnin lähtökohdat ja arvioinnin luokituskriteerit ovat yleisesti ottaen samanlaisia Espoon raportissa ja Ruotsin, Suomen, Venäjän, Tanskan ja Saksan kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa tai ympäristötutkimuksissa, voi niissä olla pieniä eroja esimerkiksi kansallisten säädösten huomioon ottamiseen liittyen. Siksi joissain kohdissa voi olla eroja Espoon raportin ja kansallisten ympäristövaikutusten arviointien välillä.

7.6 Natura 2000

Luontodirektiivin 6 artiklan 3 kohdan ja 4 artiklan mukaan on arvioitava, onko hankkeella merkittäviä vaikutuksia Natura 2000 -kohteisiin /17/. NSP2-hankkeeseen liittyviin Natura 2000 -kohteisiin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten arviointi on sen vuoksi suoritettu kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa tai ympäristötutkimuksissa sekä erillisissä Natura 2000 -arviointiasiakirjoissa.

Natura 2000 -kohteiden arviointien menetelmäohjeissa esitetään neljä peräkkäistä vaihetta: seulonta, asianmukainen arviointi, vaihtoehtojen arviointi sekä arviointi, jossa vaihtoehtoja ei ole mutta haittavaikutukset ovat edelleen olemassa.

Arvioinnin ensimmäinen vaihe on Natura 2000 -seulonta, jossa määritetään hankkeen mahdolliset vaikutukset Natura 2000 -kohteeseen tai kohteisiin joko yksin tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa. Vaiheessa arvioidaan myös, ovatko nämä vaikutukset todennäköisesti merkittäviä.

Espoon raportin kappaleessa 10.6.6 on esitetty Natura 2000 -seulontojen tulokset ja asianmukaiset arvioinnit, jotka on suoritettu kansallisiin ympäristövaikutusten arviointeihin tai ympäristötutkimukseen liittyen.

7.7 Tiukasti suojellut lajit (liite IV)

Luontodirektiivin 12 artiklassa a alakohdassa /17/ esitetään IV liitteen kohdassa a mainittuja eläinlajeja koskevan tiukan suojelujärjestelmän perustaminen ja toteuttaminen kaikkien jäsenvaltioiden alueella.

Luontodirektiivin mukaan tiukasti suojeltuihin lajeihin ei saa kohdistaa seuraavia toimia:

- Kaiken tyyppinen tahallinen pyydystäminen ja hallussapito sekä tahallinen tappaminen;
- Lisääntymis- tai lepopaikkojen tahallinen vahingoittaminen tai hävittäminen;
- Luonnonvaraisen eläimistön tahallinen häiritseminen erityisesti lisääntymiskautena sekä poikasten kasvuaikana ja talviunen aikana, mikäli häiritsemisellä on merkitystä tämän yleissopimuksen tavoitteille;
- Munien tahallinen hävittäminen tai kerääminen tai tyhjienkin munien hallussapito;
- Tällaisten elävien tai kuolleiden eläinten – mukaan luettuna täytettyjen eläinten ja eläinten helposti tunnistettavissa olevien osien tai johdannaisien – hallussapito tai kotimaankaupan harjoittaminen, milloin tällainen kieltä tehostaisi tämän artiklan määräysten vaikutuksia.

Itämerellä liitteessä IV mainittuja merilajeja ovat cetacea (valaat). Lisäksi useita liitteen IV lajeja esiintyy maissa Saksassa. Espoon raportin luvussa 10 on esitetty yhteenveto mahdollisten vaikutusten arvioinnista, joka koskee tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja. Arviointi kuuluu merinisäkkäisiin ja maissa Saksan rantautumisalueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

7.8 Kumulatiiviset vaikutukset

Siitä huolimatta, että NSP2-hankkeen arvioinnissa otetaan huomioon muut sen sijaintipaikan lähellä olevat kehitysprojektit ja niiden vaikutukset (jotka muodostavat osan nykytilasta), on myös tarpeen huomioida NSP2:sta aiheutuvien vaikutusten vuorovaikutus näiden muiden ennustettavissa olevien kehitysprojektien kanssa, joita ei ole vielä olemassa, mutta joita todennäköisesti rakennetaan NSP2:n asennusvaiheen aikana tai siihen mennessä, kun hanke on asennettu tai otettu käyttöön. Tällaiset kumulatiiviset vaikutukset on otettu huomioon tunnistamalla tuleva, suunniteltu kehitys NSP2:n vaikutusalueella ja arvioimalla pääosin laadullisesti NSP2:n kanssa mahdollisesti muodostuvat yhteisvaikutukset. Lisäksi on tehty olemassa olevien NSP-putkien kumulatiivinen arviointi. Tämä aihe on käsitelty luvussa 14.

7.9 Rajat ylittävät vaikutukset

Espoon sopimuksessa (artikla 1 viii) määritellään valtioiden rajat ylittävä vaikutus seuraavasti:

"...vaikutuksia – ei yksinomaan maailmanlaajuisia – jotka fyysiseltä alkuperältään kokonaan tai osaksi jonkin sopimuspuolen lainkäyttövallan piirissä olevalle alueelle ehdotettu toimenpide aiheuttaa toisen sopimuspuolen lainkäyttövallan piirissä olevalla alueella."

Sopimus edellyttää, että arviointeja laajennetaan sopimusosapuolten rajojen yli, kun suunnitellulla toimenpiteellä voi olla rajat ylittäviä vaikutuksia. YVA-raportin pääasiallinen tavoite rajat ylittävien vaikutusten osalta on siis antaa tarkka arvio ja selkeä tieto odotettavissa olevista rajat ylittävistä vaikutuksista kohdeosapuoliin, mukaan lukien tällaisten kohdemaiden kansalaiset.

NSP2 sijaitsee useiden maiden lainkäyttöalueella ja se rakennetaan meriympäristöön, jossa vaikutus voi edetä jonkin matkan päähän lähteestään. Siten se voi synnyttää rajat ylittäviä vaikutuksia. Kuten edellä (kappale 7.5.1) on esitetty, rajat ylittävien vaikutusten tunnistamisella on ollut suuri merkitys vaikutusten luokittelussa. Luvussa 10 esitetyssä arvioinnissa on sen vuoksi määritetty erityisesti se, mitkä vaikutukset voivat olla luonteeltaan rajat ylittäviä. Kaikki tällaiset rajat ylittävät vaikutukset on myös koottu lukuun 15, millä pyritään auttamaan rajat ylittävistä vaikutuksista tiedottamista jokaiselle kohdeosapuolelle.

7.10 Lievennyskeinojen käyttö

YVA-direktiivi (5 artikla, 3 kohta) edellyttää, että YVA-raportissa on "kuvaus suunnitelluista toimenpiteistä merkittävien haitallisten vaikutusten välttämiseksi, vähentämiseksi ja jos mahdollista korjaamiseksi", ja Espoon sopimuksessa (II liite, e kohta) on säädetty samankaltaisia vaatimuksia. NSP2:n osalta tällaisia toimenpiteitä kutsutaan haittojen lieventämiskeinoiksi. Tällöin käytetään haittojen lieventämisprosessia, jossa etusijalle on asetettu:

- Vaikutusten välttäminen tai ennalta ehkäiseminen;
- Vaikutusten vähentäminen, jos niitä ei voida välttää tai ehkäistä;
- Vain jos edellä esitetty ei ole mahdollista, vaikutusten tasoittaminen korjaamalla (ennallistamalla tai palauttamalla ennalleen) tai viimeisenä keinona niiden hyvittäminen.

Tällaista lähestymistapaa ehdotetaan Nord Stream 2 AG:n toimintaperiaatteissa, erityisesti niissä, jotka liittyvät ympäristön ja sosiaalisten tekijöiden hallintaa koskevaan lähestymistapaan, joka vaatii "soveltamaan asteittaista haittojen lieventämisprosessia". Samankaltainen lähestymistapa sisältyy myös kulttuuriperintöä ja biodiversiteettia koskeviin toimintaperiaatteisiin. Kansallisten YVA:ien ja ympäristötutkimusten ohella on laadittu sitoumusrekisterin luonnos, jotta haittojen lieventämistoimenpiteet, jotka toteutetaan asennus- ja käyttövaiheen aikana, osataan ottaa huomioon ja jotta niihin voidaan tehdä muutoksia mahdollisesti merkittävien ympäristövaikutusten välttämiseksi tai rajoittamiseksi.

Espoo-arvioinnissa määritetyt haittojen lieventämiskeinot ja toimintaperiaatteet voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin:

- Valmiiksi sisällytetty lieventämiskeino, joka toteutetaan NSP2:n suunnittelulla;
- Haittojen lieventäminen, joka toteutetaan soveltamalla muita tavanomaisia lieventämiskeinoja, ts. vakiintuneita ja testattuja menetelmiä, joita vaaditaan säädöksissä määritettyjen vaatimusten täyttämiseksi (esim. MARPOL, HELCOM-yleissopimus jne.);
- Muu hankekohtainen haittojen lieventämiskeino, joka on tarpeen NSP2:sta mahdollisesti aiheutuvien erityisten vaikutusten torjumiseksi.

Prosessi on kuvattu kappaleessa 5.2.1.

Valmiiksi sisällytetyt haittojen lieventämismahdollisuudet perustuvat NSP-hankkeesta saatuihin kokemuksiin, NSP2:n kehittämisen ja suunnittelun aikana harkittuihin seikkoihin sekä siihen liittyviin asennus- ja käyttötoimintoihin. Mahdollisesti merkittävät (kielteiset) vaikutukset, jotka on tunnistettu kansallisissa YVA-prosesseissa, on huomioitu suunnitteluprosessissa, jotta voidaan päättää, pystytäänkö niitä välttämään jo alun perin, vähentämään tai muutoin lievittämään yllä esitetyn haittojen lieventämisprosessin mukaisesti. Prosessin tietolähteinä ovat toimineet myös

kuulemisissa esitetyt ongelmakohdat. Esimerkkeinä mahdollisista toimenpiteistä voidaan mainita reitin linjaaminen siten, että herkät alueet vältetään, alustyyppien valitseminen siten, että hankkeen jalanjälki minimoituu, putkien hautaaminen alueilla, joilla kalastetaan pohjatroulauksella, ja merenpohjan kaivamismenetelmien valitseminen siten, että sedimentin siirtyminen vesipatjaan pysyy mahdollisimman vähäisenä.

Niiltä osin, kuin havaittiin mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia, määritettiin erityisiä tyypillisiä lisätoimia ja hankekohtaisia erityisiä haittojen lieventämistoimenpiteitä. Kansallisissa YVA- ja YT-raporteissa on arvioitu haittojen lieventämisen jälkeen jäljelle jäävät vaikutukset. Kaikki toimenpiteet on sitten kerätty sitoumusrekisteriin, jotta NSP2-hankkeelle on saatu täydellinen luettelo haittojen lieventämisvaatimuksista käyttäen kolmea kategoriaa.

Haittojen lieventämistoimet on tarkastettu ja arvioitu osana Espoo-arviointia. Tarkoituksena on ollut selvittää, riittävätkö ne torjumaan NSP2-hankkeen vaikutukset kokonaisuudessaan, ts. torjuvatko ne vaikutukset, jotka johtuvat eri kansallisten lainkäyttöalueiden useista toimenpiteistä ja jotka kohdistuvat yhdessä tiettyihin vaikutuskohderyhmiin. Hankkeen laajuisten vaikutusten edellyttämät haittojen lisälieventämistoimet on määritetty tässä raportissa.

8. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN

8.1 Johdanto

Tässä luvussa on esitetty tulokset ympäristövaikutusten tunnistamisprosessista, joka sisälsi seuraavat jaksoittaiset vaiheet:

- Hankkeen infrastruktuurin ja toimenpiteiden järjestelmällinen läpikäynti (kuten on kuvattu luvussa 6), jonka tarkoituksena oli määrittää, mitkä niistä voivat mahdollisesti olla vuorovaikutuksessa Espoon ympäristövaikutusten arviointiraportissa mainittujen ympäristöllisten vaikutuskohteiden kanssa;
- Vaikutusten pääasiallisten lähteiden leviämisoimaisuuksien tunnistaminen ja niiden luonteen määrittely (kappale 8.3).

Yllä mainitussa analyysissä on esitelty tutkimuksen maantieteellisen alueen määrittely ja siten tulevien nykytilan analyysien ja arviointien painopiste (luvut 9 ja 10), ja siihen sisältyi myös mahdollisia vaikutuksia, jotka voidaan sulkea pois jatkokäsittelystä.

8.2 Hankkeen ja vaikutuskohteiden välisen vuorovaikutuksen tunnistaminen

Vaikutusten tunnistamisen ensimmäinen vaihe perustuu hankkeen laitteistojen ja toimenpiteiden sekä asennus- ja käyttövaiheen mahdollisesti aiheuttamien vaikutuslähteiden analysointiin. Jälkimmäisillä tarkoitetaan siis hanketoimenpiteiden osia, jotka voivat olla vuorovaikutuksessa mahdollisesti lähiympäristössä olevien eri vaikutuskohteiden kanssa (käytöstäpoisto käsitellään erikseen luvussa 0). Yhteenvedo analyysistä on esitetty Taulukko 8-1, Taulukko 8-2 ja Taulukko 8-3).

Taulukko 8-1 Hankkeen vuorovaikutus fysikaaliskemiallisten vaikutuskohteiden kanssa.

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde				
			Maan geomorfologia ja topografia	Maan veden hydrologia (pinta- ja pohjavesi)	Merenpohjan geologiset ominaisuudet, syvyysolosuhteet ja sedimentit	Meren hydrografia ja meriveden laatu	Ilmasto ja paikallinen ilmanlaatu
RAKENNUSVAIHE	Maalla sijaitsevat rantautumisalueet <ul style="list-style-type: none"> • Maa-alueiden hankinta (tilapäisesti ja pysyvästi) • Paikan valmistelu • Maanmuokkaus ja vedenpoisto • Rakenteiden rakentaminen • Putkien laskeminen • Paikan ennallistaminen • Kuljetukset paikalle • Työntekijöiden majoitusleiri • Käyttöön oton valmistelutoimet Liitännäistoimet maalla <ul style="list-style-type: none"> • Putkien pinnoitus (x 2) • Putkien säilytys (x 5) 	Maanmuodon ja maanpinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)	X	X			
		Valot (työalueilta peräisin)					
		Syntyvä melu (työkoneet, liikenne, sähköntuotanto jne.)					
		Ilmapäästöt (kemialliset haitta-aineet, kasvihuonekaasut ja pölyt maanmuokkauksista, liikenteestä, energiantuotannosta jne.)					X
		Maa-alueiden hankinta ja käyttö					
		Työpaikkojen luonti					
		Liikenne					

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde				
			Maan geomorfologia ja topografia	Maaanveden hydrologia (pinta- ja pohjavesi)	Merenpohjan geologiset ominaisuudet, syvyyssuhteet ja sedimentit	Meren hydrografia ja meriveden laatu	Ilmasto ja paikallinen ilmanlaatu
	<ul style="list-style-type: none"> Materiaalien ja kiviaineksen maakuljetus 	Päästöt maalle ja veteen		X			
		Paikallisen mikroilmaston muutokset*					X
	Merialueet <ul style="list-style-type: none"> Aluksen liikkeet Ammusten raivaus Merenpohjan muokkaustoimenpiteet <ul style="list-style-type: none"> Ennen putken laskua tehtävä ruoppaus Putken laskun jälkeen tehtävä auraus Kiviaineksen kasaus Risteämät infrastruktuurin kanssa Putken laskeminen Liitäntätoiminnot merellä <ul style="list-style-type: none"> Pinnoitettujen putkien laivaus Kotkasta Hankoon 	Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)			X		
		Sedimenttien vapautuminen veteen				X	
		Haitta- ja/tai ravintoaineiden vapautuminen veteen (esim. sedimenttien sisältämiä haitta- ja ravintoaineita, kemiallisia aineita jne.)				X	
		Merenpohjan sedimentaatio			X		
		Vedenalaisen melun syntyminen (ammuksien raivaaminen, kiviaineksen kasaus, dynaamisesti asemoitavan aluksen potkurit jne.)					
		Alusten läsnäolo (melu, visuaalinen häiriö mukaan lukien valot, alusten liikkeet, rajoitukset laivaväylien käytölle jne.)					
		Rakentamisessa käytettävien alusten ympärillä olevat turva-alueet					
		Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista					X
		Vieraslaajien leviäminen (painolastivesi ja muut kanavat)					
		Työpaikkojen luonti					
KÄYTTÖVAIHE	Maalla sijaitsevat rantautumisalueet <ul style="list-style-type: none"> Rakenteiden (rakennusten, tarkastuslaiteloukkujen jne.) olemassaolo Jätteen vastaanotto ja säilytys 	Maanpinnan muodon ja maanpeitteen muutokset	X	X			
		Valot (rakennuksista)					
		Melun syntyminen					
		Ilmapäästöt					X
		Päästöt maalle ja veteen					
		Maanhankinta ja käyttö					
		Työpaikkojen luonti					
		Liikenne					

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde				
			Maan geomorfologia ja topografia	Maaanveden hydrologia (pinta- ja pohjavesi)	Merenpohjan geologiset ominaisuudet, syvyyssuhteet ja sedimentit	Meren hydrografia ja meriveden laatu	Ilmasto ja paikallinen ilmanlaatu
	Merialueet <ul style="list-style-type: none"> Putket itsessään Kaasun siirtyminen putkissa Tarkastukset ja kunnossapito 	Paikallisen mikroilmaston muutokset*					X
		Putkien sijainti merenpohjassa			X	X	
		Turva-alueet tarkastus/huoltoalusten ympärillä					
		Lämpötilaero putkien ja lähiympäristön välillä			X	X	
		Alusten läsnäolo (melu, visuaalinen häiriö mukaan lukien valot, alusten liikkeet jne.)					
		Putkesta aiheutuva vedenalainen melu					
		Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista					X
		Vieraslaajien leviäminen (painolastivesi ja muut kanavat)					
		Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista				X	

*) Ainoastaan Saksassa kansallisen ympäristövaikutusten arvioinnin mukaisesti

Taulukko 8-2 Hankkeen vuorovaikutus biologisten vaikutuskohteiden kanssa.

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde							
			Maalla tavattavat kasvit ja eläimet	Plankton	Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet	Kalat	Merinisäkkäät	Linnut (merilinnut ja vesilinnut)	Natura 2000 -alueet	Biodiversiteetti (ml. ekosysteemi)
RAKENNUSVAIHE	Maalla sijaitsevat rantautumisalueet <ul style="list-style-type: none"> Maa-alueiden hankinta (tilapäisesti ja pysyvästi) Paikan valmistelu Maanmuokkaus ja vedenpoisto Rakenteiden rakentaminen Putken laskeminen Paikan ennallistaminen Kuljetukset paikalle Työntekijöiden majoitusleiri 	Maan muodon ja maanpinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)	X							X
		Valot (työalueilta peräisin)	X							X
		Syntävä melu (työkoneet, liikenne, sähköntuotanto jne.)	X							X
		Ilmapäästöt (kemialliset haitta-aineet, kasvihuonekaasut ja pölyt maanmuokkauksesta, liikenteestä, energiantuotannosta jne.)	X							X
		Maa-alueiden hankinta ja käyttö	X							X

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde									
			Maalla tavattavat kasvit ja eläimet	Plankton	Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet	Kalat	Merinisäkkäät	Linnut (merilinnut ja vesilinnut)	Natura 2000 -alueet	Muut suojelualueet	Biodiversiteetti (ml. ekosysteemi)	
	<ul style="list-style-type: none">Käyttöönoton valmistelutoimet Maalla suoritettavat liitännäistoimet <ul style="list-style-type: none">Putkien pinnoitus (x 2)Putkien säilytys (x 5)Materiaalien ja kiviaineksen maakuutus	Työpaikkojen luonti										
		Liikenne										
		Päästöt maalle ja veteen	x						x			
	Merialueet <ul style="list-style-type: none">Aluksen liikkeetAlusten raivausMerenpohjan muokkaustoimenpiteet<ul style="list-style-type: none">Ennen putkenlaskua tehtävä ruoppausPutken laskun jälkeen tehtävä aurausKiviaineksen kasaaminenRisteämät infrastruktuurin kanssaPutken laskeminen Liitännäistoiminnot merellä <ul style="list-style-type: none">Pinnoitettujen putkien laivaus Kotkasta Hankoon	Merenpohjan ominaisuuksien fysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)			x	x			x	x		
		Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan		x	x	x	x	x	x	x		
		Haitta- ja/tai ravintoainesten vapautuminen vesipatjaan (esim. sedimenttien sisältämiä haitta- ja ravintoaineita, kemiallisia aineita jne.)		x	x	x	x	x	x	x		
		Merenpohjan sedimentaatio			x	x			x	x	x	
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen (ammuksien raivaaminen, kiviaineksen läjitys, dynaamisesti aiheuttavat ohjauspotkurilliset alukset, suojapöytä jne.)				x	x	x	x	x	x	
		Alusten läsnäolo (melu, visuaalinen häiriö mukaan lukien valot, alusten liikkeet jne.)				x	x	x	x	x	x	
		DP-alusten ja ankkuroitujen alusten ympärillä olevat rajoitusalueet										
		Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista										
		Vieraslajien leviäminen (päästövesi ja muut kanavat)									x	
		Työpaikkojen luonti										
	KÄYTTÖVAIHE	Maalla sijaitsevat rantautumisalueet <ul style="list-style-type: none">Rakenteiden (rakennusten, tarkastuslaiteloukkujen jne.) olemassaoloJätteiden vastaanotto ja säilytys	Maanpinnan muodon ja maanpeitteen muutokset							x		
			Valot (rakennuksista)	x							x	
			Melun syntyminen	x							x	
			Ilmapäästöt	x							x	
Päästöt maalle ja veteen			x							x		

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde								
			Maalla tavattavat kasvit ja eläimet	Plankton	Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet	Kalat	Merinisäkkäät	Linnut (merilinnut ja vesilinnut)	Natura 2000 -alueet	Muut suojelualueet	Biodiversiteetti (ml. ekosysteemi)
		Maanhankinta ja käyttö									
		Työpaikkojen luonti									
		Liikenne									
	Merialueet <ul style="list-style-type: none">Putket itsessäänKaasun siirtyminen putkissaTarkastukset ja kunnossapito	Putkien sijainti merenpohjassa			X	X	X	X	X	X	X
		Turva-alueet huolto/ylläpitoalusten läheisyydessä									
		Lämpötilaero putkien ja lähiympäristön välillä			X						X
		Alusten läsnäolo (melu, visuaalinen häiriö mukaan lukien valot, alusten liikkeet, laivaväylien käytön rajoittuminen jne.)					X		X	X	X
		Putkesta aiheutuva vedenalainen melu							X	X	
		Ilmasaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista									
		Vieraslaajien leviäminen (painolastivesi ja muut kanavat)									X
		Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista			X	X			X	X	X

Taulukko 8-3 Hankkeen vuorovaikutus sosioekonomisten vaikutuskohteiden kanssa.

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde									
			Ihmiset	Kulttuuriperintö	Matkailu- ja virkistystoiminnot	Kaupallinen kalastus	Liikenne	Raaka-aineiden kaivuupaikat	Olemassaoleva ja suunniteltu infrastruktuuri	Maatalous ja muut maalla olevat toiminnot	Puolustusvoimien harjoitusalueet	Kansainväliset ja kansalliset tarkkailuasemat
RAKENNUSVAIHE	Maalla sijaitsevat rantautumisalueet <ul style="list-style-type: none">Maa-alueiden hankinta (tilapäisesti ja pysyvästi)Paikan valmisteluMaanmuokkaus ja vedenpoistoRakenteiden rakentaminenPutken laskeminenPaikan	Maanmuodon ja maanpinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)	X	X	X							
		Valot (työalueilta peräisin)	X		X							
		Syntyvä melu (työkoneet, liikenne, sähköntuotanto jne.)	X		X							
		Ilmapäästöt (kemialliset haitta-aineet)	X		X							

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde										
			Ihmiset	Kulttuuriperintö	Matkailu- ja virkistystoiminnot	Kaupallinen kalastus	Liikenne	Raaka-aineiden kaivuupaikat	Olemassaoleva ja suunniteltu infrastruktuuri	Maatalous ja muut maalla olevat toiminnot	Puolustusvoimien harjoitusalueet	Kansainväliset ja kansalliset tarkkailuasemat	Julkiset palvelut
	ennallistaminen <ul style="list-style-type: none">Kuljetukset paikalleTyöntekijöiden majoitusleiriKäyttöönoton valmistelutoimet Maalla suoritettavat lisätoimet <ul style="list-style-type: none">Putken pinnoitus (x 2)Putken säilytys (x 5)Materiaalien ja kiviaineksen maakuljetus	kasvihuonekaasut ja pölyt maanmuokkauskoneista, liikenteestä, energiantuotannosta jne.)											
		Maa-alueiden hankinta ja käyttö	X		X					X			
		Työpaikkojen luonti	X							X			
		Liikenne	X		X								
		Päästöt maalle ja veteen											
	Merialueet <ul style="list-style-type: none">Aluksen liikkeitAmmusten raivausMerenpohjan muokkaustoimenpiteet<ul style="list-style-type: none">Ennen putkenlaskua tehtävä ruoppausPutkenlaskun jälkeen tehtävä aurausKiviaineksen kasaaminen- Risteämät infrastruktuurin kanssaPutken laskeminenPainettestaus Liitännäistoiminnot merellä <ul style="list-style-type: none">Pinnoitettujen putkien laivaus Kotkasta Hankoon	Merenpohjan ominaisuuksien fyysikaaliset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)		X					X				
		Sedimenttien vapautuminen veteen	X			X						X	
		Haitta- ja/tai ravintoaineiden vapautuminen veteen (esim. sedimenttien sisältämiä haitta- ja ravintoaineita, kemiallisia aineita jne.)	X									X	
		Merenpohjan sedimentaatio		X									
		Vedenalaisen melun syntyminen (ammuksien raivaaminen, kiviaineksen kasaaminen, dynaamisesti asemoitavan aluksen potkurit jne.)				X							
		Alusten läsnäolo (melu, visuaalinen häiriö mukaan lukien valot, väylien käyttö jne.)	X			X							
		Rakentamisessa käytettävien alusten ympärillä olevat turva-alueet	X			X	X	X	X		X	X	
		Ilmasaasteiden ja kasvihuonekaasujen	X										

VAIHE	HANKKEEN OSA	MAHDOLLINEN VAIKUTUSLÄHDE	Vaikutuskohde										
			Ihmiset	Kulttuuriperintö	Matkailu- ja virkistystoiminnot	Kaupallinen kalastus	Liikenne	Raaka-aineiden kaivuupaikat	Olemassaoleva ja suunniteltu infrastruktuuri	Maatalous ja muut maalla olevat toiminnot	Puolustusvoimien harjoitusalueet	Kansainväliset ja kansalliset tarkkailuasemat	Julkiset palvelut
KÄYTTÖVAIHE		vapautuminen aluksista											
		Vieraslajien leviäminen (painolastivesi ja muut kanavat)											
		Työpaikkojen luonti			X								
	Maalla sijaitsevat rantautumisalueet <ul style="list-style-type: none">Rakenteiden (rakennusten, tarkastuslaiteloukkujen jne.) olemassaoloJätteiden vastaanotto ja säilytys	Maanpinnan muodon ja maanpeitteen muutokset	X	X	X								
		Valot (rakennuksista)	X		X								
		Melun aiheuttaminen	X		X								
		Ilmapäästöt	X		X								
		Päästöt maalle ja veteen											
		Maanhankinta ja käyttö	X							X			
		Työpaikkojen luonti	X							X			
		Liikenne	X										
	Merialueet <ul style="list-style-type: none">Putket itsessäänKaasunsiirtyminen putkissaTarkastukset ja kunnossapito	Putkenläsnäolo		X		X	X		X				
		Suoja-alueet tarkastus/huoltoalusten läheisyydessä	X			X	X	X	X		X	X	
		Lämpötilaero putkien ja lähiympäristön välillä											
		Alusten läsnäolo (melu, visuaalinen häiriö mukaan lukien valot, alusten liikkeet jne.)	X										
		Putkesta aiheutuva vedenalainen melu											
		Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista	X										
		Tulokaslajien leviäminen (painolastivesi ja muut leviämiskanavat)											
		Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista	X										

Kemialliset taisteluaineet ja tavanomaiset ammukset

Kemiallisen sodankäynnin aineisiin ja tavanomaisiin ammuksiin liittyvät mahdolliset vaikutuslähteet ovat peräisin tavanomaisten ammusten räjäyttämisestä ja saastuneiden sedimenttien siirtymisestä merenpohjan kohdista, joissa on kemiallisia taisteluaineita. Tästä aiheutuu vaarallisten aineiden vapautumista meriympäristöön ja sen mahdollisia epäsuoria vaikutuksia kasvustoon ja eläimistöön sekä ravintoketjuun.

Nämä vaikutukset on siten tunnistettu osaksi hankkeen ja fysikaaliskemiallisten, biologisten ja sosioekonomisten vaikutuskohteiden välistä vuorovaikutusta jatkotutkimuksia varten, kuten on dokumentoitu edellä Taulukko 8-1, [Taulukko 8-2](#) ja [Taulukko 8-3](#).

Konsultointien aikana Viro, Suomi, Saksa ja Puola ilmoittivat kemiallisen taisteluaineiden olevan erityinen huolenaihe, eritoten puhuttaessa näihin maihin kohdistuvista, erityisesti rajat ylittävistä vaikutuksista, jotka johtuvat sellaisista hanketoimenpiteistä, jotka saattavat häiritä kemiallisia taisteluaineita Bornholmin altaan alueella. Tällaisten huolenaiheiden tuomiseksi esiin ja asianmukaisen harkinnan ja huomion antamiseksi tälle ongelmalle kaikki eri vaikutukset, joita voi aiheutua vaikutuskohteille kemiallisten taisteluaineiden häiritsemisestä, on esitetty yhteenvetoina nykytilan kartoitusta ja arviointeja käsittelevissä kappaleissa (kappaleet 9.14 ja 10.13). Tavanomaisten ammusten sijaintipaikat on myös otettu huomioon kappaleessa 9.13, vaikka niiden vaikutukset vastaaviin vaikutuskohteisiin (erityisesti kaloihin ja nisäkkäisiin) on käsitelty luvussa 10.

8.3 Pääasiallisten vaikutuslähteiden ominaisuuksien leviäminen

Monet NSP2:n puitteissa suoritettavista mahdollisesti ympäristövaikutuksia aiheuttavista toimenpiteistä toteutetaan asennusvaiheen aikana merivesissä. Se, tapahtuuko jokin merkittävä vaikutus, riippuu useissa tapauksissa mainittujen toimenpiteiden aiheuttamien fysikaalisten, meriympäristössä tapahtuvien muutosten leviämisen laajuudesta. Tämä on erityisen relevanttia rajatylittävien vaikutusten tunnistamiselle, joiden vaikutukset voivat ilmetä kauempana päästön aiheuttajasta. Näin ollen Espoon YVA-prosessin aikaisessa vaiheessa suoritettu tärkeä tehtävä oli hahmottaa tällaiset leviämisominaisuudet vaikutusalueiden määrittämiseksi ja siten soveltuvien maantieteellisten painopisteiden määrittämiseksi nykytilan tutkimuksia ja myöhempiä arviointeja varten. Tämä suoritettiin käymällä läpi kansallisten NSP2-hanketta koskevien ympäristövaikutusten arviointien ja ympäristötutkimusten osana toteutettujen, kohdistettujen mallinnus- ja seurantatutkimusten tulokset. Pääasialliset havainnot, joiden perusteella on määritetty vaikutusalueet, on selitetty alla. Lisätietoja on kappaleessa 10.1 ja liitteessä 3, ja potentiaalisia vaikutuksia on käsitelty luvussa 10.

8.3.1 Merenpohjan ominaisuuksien fysikaaliset muutokset ja merenpohjan sedimentaatio

Erilaiset merenpohjan muokkaustavat, kuten ojitus (ruoppaus, jälkiojitus), kiviaineksen läjitys, ankkurien käsittely ja ammusten raivaus aiheuttavat merenpohjaan fyysisiä muutoksia sekä luoda siihen myös uudenlaisia muotoja, kuten jätekasoja (ojituksesta) ja kivikasoja putkien alle ja ympärille (luku 6), jolloin sedimenttien liikkeessä sedimenttikerroksen paksuus voi lisääntyä.

Putken kummaltakin puolelta mitattu maksimaalinen etäisyys, jonka sisällä tällaisia merenpohjaan kohdistuvia häiriöitä voi ilmetä, on 100 metriä ojituksen yhteydessä, 100 metriä kiviaineksen läjityksen yhteydessä ja 1000 metriä ankkurien käsittelyn yhteydessä. Räjätettävien ammusten koosta ja tyypistä riippuen merenpohjaan voi kohdistua vaikutuksia enintään noin 7–8 metrin etäisyydelle ammuksen räjäytyspaikasta /25/.

8.3.2 Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan

Mallinnukset, jotka on toteutettu kansallisia ympäristövaikutusten arviointeja ja ympäristötutkimuksia varten, on osoittanut, että suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuksien lisääntyminen NSP2-hankkeen asennusvaiheen aikana johtuu pääasiassa ennen putken laskemista (ruoppaus) tapahtuvasta ojituksesta, joka tapahtuu lähellä rannikkoa, sekä putken laskemisen jälkeen (auraamalla tapahtuva ruoppaus), joka on välttämätöntä tietyissä paikoissa merialueilla. Venäjän rannikon läheisyydessä arvioidaan tarvittavan ruoppausta noin 3,5 kilometrin pituudelta; Saksan osalta vastaava luku on 50 kilometriä. Aurausta arvioidaan tarvittavan noin seitsemässä eri paikassa noin 265 kilometrin pituudella reitin varrella (katso karttoja PR-02-Espoo – PR-05-Espoo).

Sedimenttien vapautuminen ja leviäminen sijoittuu siis näille alueille, ja tämän jälkeen tapahtuva sedimentaatio riippuu veden syvyydestä (joka vaikuttaa esim. raekoon jakautumiseen) ja hydrografisista olosuhteista.

Rantautumiskohtien ruoppaustoimenpiteet aiheuttavat suurimmat sedimenttipilvet. Lähellä Venäjän rannikkoa suspendoituneiden sedimenttien kasvaneiden pitoisuuksien (10 mg/litrassa yli 24 tunnin ajanjaksona) on mallinnettu ulottuvan enintään 10 kilometrin päähän etelässä ja 30 km päähän pohjoisessa ruoppauspaikasta rannan läheisyydessä. Lisäksi kasvaneita pitoisuuksia voidaan havaita lähellä ruoppauspaikkaa 5 kilometriin asti rannikolta. Sedimentin hajaantuminen Saksassa vaihtelee 200 metrin Pommerinlahdella ja 1 kilometrin (Greifswalder Bodden) välillä. Lisätietoja tällaisten toimenpiteiden aiheuttamista suspendoituneiden sedimenttipitoisuuksien kestosta ja kasvun tasosta on kappaleessa 10.1 ja liitteessä 3.

Mallinnus pahimmasta mahdollisesta aurausskenaariosta ennustaa, että suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuksien nousu voi ulottua jopa 25 kilometrin päähän aurauspaikasta; kuitenkin vain pieniä pitoisuusmääriä havaitaan näin kaukana.

Myös kiviaineksen läjitys johtaa suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuksien vapautumiseen vesipatjaan, mutta paljon vähemmässä määrin kuin ruoppaus ja auraus. Kiviaineksen läjityksen aiheuttaman suspendoituneiden sedimenttien leviämisen mallinnus ennustaa, että vaikka suspendoituneiden sedimenttien pitoisuudet voivat lisääntyä jossain määrin 10 kilometriin saakka putkilinjasta, tällaiset pitoisuudet ovat ainoastaan hieman keskimääräisten suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuksien yläpuolella ja hyvinkin luonnollisen vaihtelun rajoissa. Lisäksi, koska kiviaineksen läjitystoimenpiteet rajoittuvat tietyille alueille, niiden vaikutukset tulevat olemaan yhtälailla rajoittuneita toimenpiteiden suorituspaikkojen välittömään läheisyyteen. Lisätietoja on kappaleessa 10.1 ja liitteessä 3.

Ankkurien käsittely ja DP-alusten ohjauspotkurit voivat myös sekoittaa merenpohjaa, mikä aiheuttaa sedimentin vapautumista vesipatjaan. DP-alusten tapauksessa tämä vaikutus rajoittuisi kuitenkin paikallisesti mataliin vesiin.

8.3.3 Sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden vapautuminen vesipatjaan

Sedimenttien sisältämien haitta-aineiden vapautuminen meriympäristöön liittyy kiinteästi merenpohjan muokkaustoimenpiteisiin. Suspendoituneiden sedimenttien leviäminen puolestaan riippuu fysikaalisista olosuhteista. Mallinnus suoritettiin Suomessa ja Venäjällä (viranomaisten pyynnöstä) ja se osoittaa, että ammusten raivaaminen Suomessa ja Venäjällä johtaa suurimpaan PNEC-arvojen kasvuun kolmen mallinnetun haitta-aineryhmän (BaP, PCDD ja sinkki) osalta. Näiden vaikutusalueet ovat noin 163; 57,1 sekä 4.82 km². Raja-arvojen ylityksen kesto vaihtelee kolmesta yhdeksään tuntiin, joskin vaikutus rajautuu pienempään alueeseen lähempänä päästölähdettä. Ranta-alueilla ja matalissa vesissä raja-arvojen ylittymisen vaikutuksen ulottuvuus on suurin. Tällöin vaikutusalue voi olla noin 172, 108 ja 53 km² BaP:n, PCDD:n ja sinkin osalta. Raja-arvon ylittymisen kesto aika vaihtelee välillä 256-374 tuntia, mutta vaikutus rajautuu pienempään alueeseen lähempänä päästölähdettä.

8.3.4 Vedenalainen melu

Vedenalainen melu voi aiheutua lukuisista NSP2-hankkeen rakentamistoimista, mutta erityisesti ammusten raivaamisesta ja kiviaineksen läjityksestä. Ruoppaukseen, putkenlaskuun, ankkurointiin, alusten liikkeisiin ja muihin rakentamistoimiin liittyvät melutasot eivät melulähteen välitöntä lähialuetta lukuun ottamatta erotu Itämeren alueen normaalista taustamelutasosta, joka suurelta osin liittyy vilkkaaseen alusliikenteeseen. Ammusten raivauksella ja kiviaineksen läjityksellä voi kuitenkin olla vaikutuksia merinisäkkäiden kuuloon jäljempänä kuvatulla tavalla.

Ammusten raivaamisesta (mahdollista Suomessa ja Venäjällä) johtuvaan meluun liittyvät ennusteet osoittavat, että pahimmassa tapauksessa merinisäkkäisiin kohdistuvan vaikutuksen

kynnysarvo voi ylittyä jopa 23 tai 60 km päässä raivauspaikalta pysyvien tai tilapäisten kuulovaurioiden osalta. Etäisyys riippuu kuitenkin useista tekijöistä kuten veden syvyydestä ja merenpohjan rakenteesta. Vaikutus lintuihin vammautumisen kynnysarvon osalta ylittyy pahimmillaan enintään 1,2 kilometrin etäisyydellä ammusten räjäytyspaikasta, kun taas kalojen osalta vastaava etäisyys on 1,5 km.

Ennusteet kiviaineksen läjityksen aiheuttamasta vedenalaisesta melusta osoittavat, että kynnysarvot, joiden yli menevät arvot voivat vaikuttaa vaikutuskohteisiin, ylittyvät merinisäkkäiden osalta ainoastaan erittäin lähellä (0–80 m) rakennustoimenpiteitä (karttamisreaktioita lukuun ottamatta). Ojitusta ja suojapatojen täryttämistä koskevan mallinnuksen tulokset osoittavat, että meluvaikutukset ovat tätäkin pienemmät.

8.3.5 Haitta-aineiden liukeneminen anodeista

Putkeen kiinnitetään sinkki- ja alumiiniseoksesta valmistettuja uhrautuvia anodeita korroosion estämiseksi. Metalli-ionien pitoisuus vedessä anodien liukenemisen seurauksena putken käyttöaikana ei eroa taustapitoisuuksista anodin välitöntä lähialuetta (noin 5 metriä) lukuun ottamatta. Anodin lähellä sinkin ja alumiinin arvioitujen vaikutuksettomien pitoisuuksien (PNEC) raja-arvot voivat ylittyä. Tarkkailu NSP-putkilinjan varrella osoitti, että raskasmetallien pitoisuudet olivat alle havaintorajan 1-2 metrin etäisyydellä putkesta ja siten alle PNEC-arvon. Kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet vedessä sekä alumiini- että sinkkianodien lähellä ovat niin matalia että ne eivät ylitä ekotoksikologisia arviointikriteerejä eikä kynnysarvoja.

9. HANKEALUEEN NYKYISET OLOSUHTEET (YMPÄRISTÖN NYKYTILA)

9.1 Johdanto ympäristön nykytilaan

Tässä luvussa kuvataan fysikaalis-kemiallisia, biologisia ja sosioekonomisia ympäristöjä, joihin NSP2-kaasuputken rakentaminen ja käyttö voi vaikuttaa. Nykytilan kuvausta käytetään Espoon vaikutusten arvioinnin perustana.

Nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia lähtötietoja:

- NSP2-hankkeen aiheuttajaosapuolien kansalliset ympäristövaikutusten arvioinnit ja ympäristötutkimukset;
- NSP-projektin tuoma kokemus, mukaan lukien hankkeen vaikutusten seuranta;
- Aineistot ja raportit kansallisilta viranomaisilta;
- Julkaisut ja tiedot, joita on saatu eri tahojen tietokannoista ja järjestöiltä (esim. HELCOM, IUCN, ICES);
- Tieteellinen kirjallisuus, tekniset raportit ja Itämeren koskevat tiedot;
- Nord Stream AG:n ja Nord Stream 2 AG:n tilaamat tutkimukset.

Kuulemismenettelyä käytettiin pääasiassa kansallisten ja kansainvälisten tahojen ja asiantuntijoiden kanssa, mikä auttoi arviointityön aihealueiden selvittämisessä, katso luku 4.

Lisäksi tehtiin useita ympäristötutkimuksia, jotta nykytilan kuvaus olisi riittävä ympäristövaikutusten arvioinnin tarpeisiin. Katso Taulukko 9-1 alla.

Taulukko 9-1 Vuosina 2015–2016 viidessä aiheuttajaosapuolimaassa NSP2-hankkeen ensisijaisella reitillä tehdyt ympäristötutkimukset.

Vuosina 2015–2016 NSP2-hankkeen ensisijaisella reitillä tehdyt ympäristötutkimukset					
	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Meri					
Merivesi					
- sameus, kiinteät aineet, virtaukset		X			
- pH, sähkönjohtavuus, suolapitoisuus, happipitoisuus, lämpötila	X	X ¹	X	X	X
- Epäorgaaniset haitta-aineet + ravinteet	X	X			
- Orgaaninen kokonaishiili	X	X			
Sedimentti					
- Raekoon levinneisyysalue	X	X	X	X	X
- Epäorgaaniset/orgaaniset haitta-aineet	X	X	X	X	X
- Kemialliset taisteluaineet				X	
Plankton	X				
Vesimakrofyytit eli kookkaat vedessä elävät putkilokasvit, makrolevät jne.	X				X
Pohjaeliöstö	X	X	X	X	X
Kalat	X				X
Linnut	X				X
Merinisäkkäät	X				X
Vedenalainen melu		X			X ²
Rantautumisalueet maalla					
Maanpinnan muodot ja topografia	X				X
Hydrologia	X				X
Geologia ja maaperä	X				X
Ilmanlaatu	X				
Säteily	X				
Biotooppikartoitus	X				X
Kasvit (putkilokasvit, sammat, (lehtisammalet/maksasammalet), jäkälät, sienet)	X				X
Hyönteiset	X				X ³

Vuosina 2015–2016 NSP2-hankkeen ensisijaisella reitillä tehdyt ympäristötutkimukset					
	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Sammakkoeläimet	X				X
Matelijat	X				X
Linnut	X				X
Maanisäkkäät	X				X ⁴
Sosiaalinen kyselytutkimus (kiviaineksen kuljetusreitin asukkaiden kyselytutkimus, Kotka)		X			
Sosiaalinen kyselytutkimus (sosiaaliset vaikutukset -kysely)		X			
Kulttuuriperintö (Narvanlahti)	X				
1 : Suomessa ei pH:ta, 2 : Taustamelun mittaukset NSP:n rakennuksen aikana 2010 ja 2011, 3 : Kovakuoriaiset, 4 : Lepakot					

Espoo-raportin tietojen kokoaminen on yritetty tehdä kattavasti, mutta toistamatta yksityiskohtia, jotka sisältyvät erillisiin tutkimusraportteihin ja kansallisiin ympäristövaikutusten arviointeihin ja ympäristötutkimuksiin. Koska eri tutkimusten kattavuus vaihtelee, suosittelemme tutustumaan alkuperäisten tutkimusten menetelmäkuvauxiin, tavoitteisiin, aikajänteeseen ja mahdollisiin taustaoletuksiin.

Tässä luvussa viitataan temaattiseen kartta-atlakseen, jonka Nord Stream 2 AG on laatinut osana hankkeen ympäristötutkimuksia ja jota on pidettävä tämän raportin kiinteänä osana.

Nykytilan kuvauksissa näytetään usein etäisyydet NSP2-kaasuputkeen. Etäisyydet perustuvat tietoihin kansallisista ympäristövaikutusten arvioinneista ja ympäristötutkimuksista ja sen vuoksi ne kuvaavat kansallisten ympäristövaikutusten arviointien ja ympäristötutkimusten vaatimuksia. Suomessa etäisyydet on mitattu lähimmästä putkilinjasta ottaen huomioon molemmat alavaihtoehtoreitit, katso kuvaus luvussa 5.

Fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö

9.2 Merialueet

Itämeri on yksi maailman suurimpia murtovesialueita, jonka pinta-ala on noin 415 000 km², valuma-alue noin 1,7 milj. km² ja kokonaistilavuus noin 21 700 km³ /28/, /29/. Alueen koordinaatit ovat 53°–66° pohjoista leveyttä ja 10°–26° itäistä pituutta. Itämeren rajoina ovat Skandinavian niemimaa, Pohjois-Euroopan manner, Itä- ja Keski-Eurooppa sekä Tanskalle kuuluvat saaret.

Hankealueen fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö määrittää biologisen ja sosioekonomisen ympäristön olosuhteet. Sekä fysikaalista että kemiallista ympäristöä voidaan pitää vaikutuskohteena. Erityisesti hankkeen toiminnoista aiheutuvat vaikutukset välittyvät fysikaalisen kemiallisen ympäristön kautta biologisiin ja sosioekonomisiin vaikutuskohteisiin. Sen vuoksi ympäristöä voidaan pitää keskeisenä ekosysteemin toiminnoille ja/tai ekosysteempipalveluille. Näin ollen kaikkia fysikaalisia ja kemiallisia vaikutuskohteita pidetään erittäin tärkeinä ja niitä tullaan käsittelemään seuraavissa kappaleissa.

9.2.1 Merigeologia, syvyysolosuhteet ja sedimentit

9.2.1.1 Merigeologia ja tektoniikka

Merigeologia

Itämeren geologisiin ominaispiirteisiin kuuluu sedimenttipeitteinen kallioperä, kuten kartaston kartta PE-01-Espoo esittää. Kallioperän morfologia on muodostunut fluviaalisen ja glasiaalisen eroosion seurauksena. Eroosiota vähemmän kestävien kallioperän kerrosten kohdalle on syntynyt notkoja ja laaksoja, muodostaen selviä merenpohjan rakenteellisia piirteitä.

Kallioperän päälle on kerrostunut kvartäärikautisia sedimenttiesiintymiä viimeisen jääkauden sekä Itämeren jääkauden jälkeisten kehitysvaiheiden aikana /30/. Kerrostumat ovat pääosin jääkautista moreenia, jossa raekoko vaihtelee savesta lohkareisiin ja jonka paksuus vaihtelee muutamasta metristä useisiin kymmeniin metreihin. Nämä moreenikerrostumat ovat kovia ja niiden suuri lujuus on seurausta päällä olleen jään aiheuttamasta paineesta. Jääkautisten kerrostumien päällä on jääkauden myöhäisvaiheessa ja jääkauden jälkeen muodostuneita sedimenttejä. Jääkauden myöhäisvaiheen sedimentit ovat pääosin savea, silttiä ja hiekkaa. Näiden kerrostumien päällä on vielä nuorempia, pääosin savesta ja siltistä muodostuneita kerrostumia.

Sedimentit ovat jakautuneet merenpohjaan Itämeren kvartäärikautisen geologisen historian ja sitä seuranneen meriympäristön sedimenttien dynamiikan myötä. Kallioperää, joka ei ole nuorien sedimenttien peitossa, esiintyy vain rannikon läheisyydessä olevilla alueilla varsinaisen Itämeren pohjoisosassa ja Suomenlahdella tai paikoissa, joissa merenpohjassa on jyrkkiä rinteitä. Paljasta moreenia esiintyy merenpohjan topografisten kohoumien päällä tai sivuilla sekä jyrkissä rinteissä.

Tektoniikka

Itämeri sijaitsee Euraasian mannerlaatalla, jossa vallitsee suhteellisen vakaat geologiset olosuhteet. Alueella ei tapahdu yleisesti ottaen juuri lainkaan maanjäristyksiä /31/. Kuitenkin satunnaisesti esiintyy seismistä aktiivisuutta pienten maanjäristysten muodossa. Pääosin aktiivisuus on seurausta viime jääkauden jälkeisen jään vetäytymisen aiheuttamasta jännityksen vapautumisesta litosfäärissä ja siitä johtuvasta maannoususta. Esitetyllä NSP2-hankkeen putkilinjan reitillä viimeaikainen suhteellinen nousu vaihtelee välillä alle 3 mm ja -1 mm vuodessa.

Kartaston kartta GE-03-Espoo osoittaa Itämeren alueella mitatut maanjäristykset vuosina 2002–2015 Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa sekä ns. Tornquist-vyöhykkeellä (30–50 km leveä merkittävien siirrosten vyöhyke, joka kehittyi myöhäisen liitukauden/varhaisen tertiäärikauden aikana). Kaikissa kirjatuissa tapauksissa järistykseen voimakkuus oli alle 5 Richterin asteikolla mitattuna. Tämä tukee käsitystä alueen alhaisesta seismisistä aktiivisuudesta.

NSP-reittikäytävälle vuonna 2007 tehdyssä todennäköisyyspohjaisessa seismisessä vaara-arvioinnissa todettiin, että seisminen vaara putkilinjan reitillä on pieni /33/. NSP -reitillä läheisen sijainnin perusteella arvioinnin katsotaan olevan pätevä myös esitetylle NSP2 -reitille.

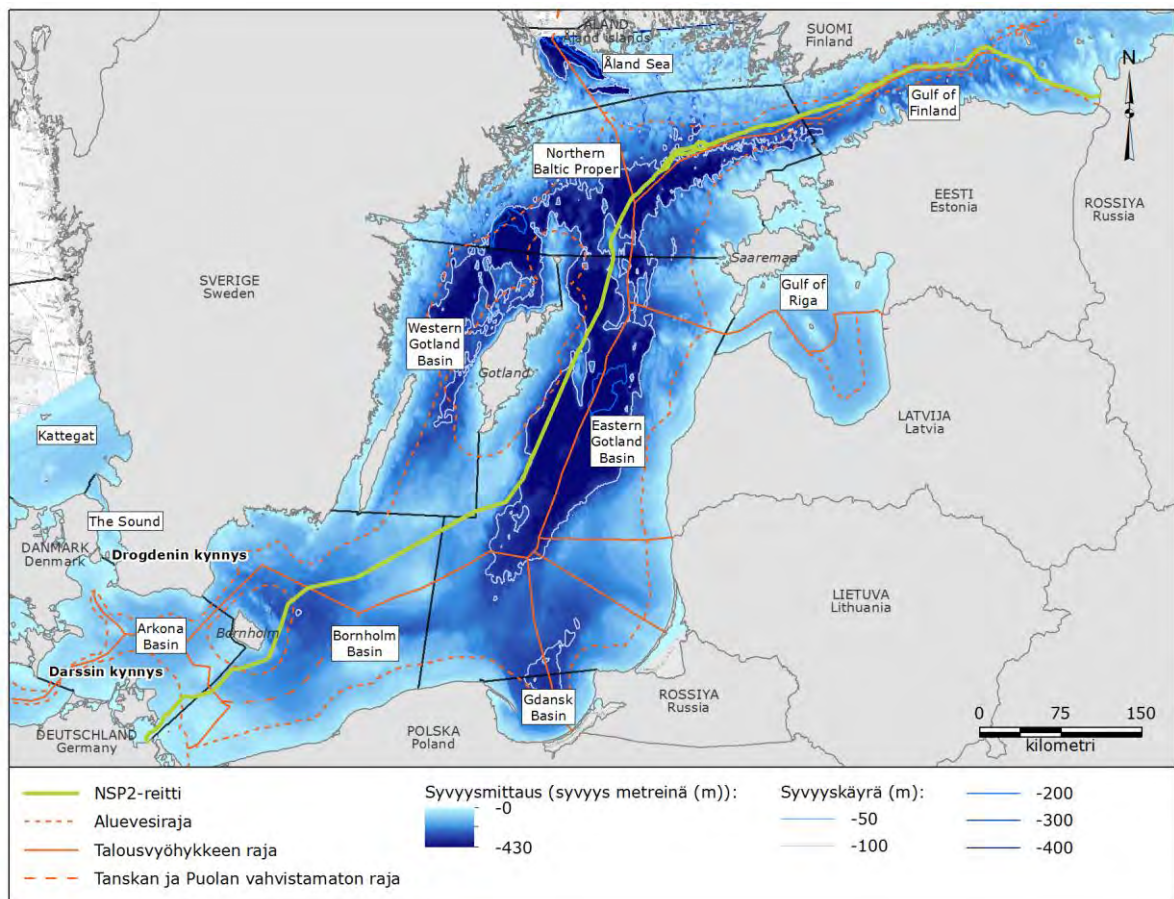
Merigeologisen kartoituksen yhteydessä vuonna 2005 Ruotsin geologian tutkimuslaitos havaitsi kahden merenalaisen vyörymän aiheuttamia uurreita Itämeren kaakkoisosissa. Vuonna 2014 Ruotsin talousvyöhykkeellä tunnistettiin niinkään maanvyörymän aiheuttama uurre. Uurteiden sijainti glasiaalisissa sedimenteissä alueilla, joilla merenpohja viettää hyvin loivasti, viittaa vahvasti siihen, että vyörymät sai aikaan paleoseisminen aktiivisuus todennäköisesti aivan myöhäisen Veiksel-kauden lopun tai varhaisen holoseenikauden geologisella aikakaudella /32/. Itämeren alueella ei ole osoitettu olleen maanvyörymiä nykyisellä geologisella aikakaudella.

9.2.1.2 Syvyysolosuhteet

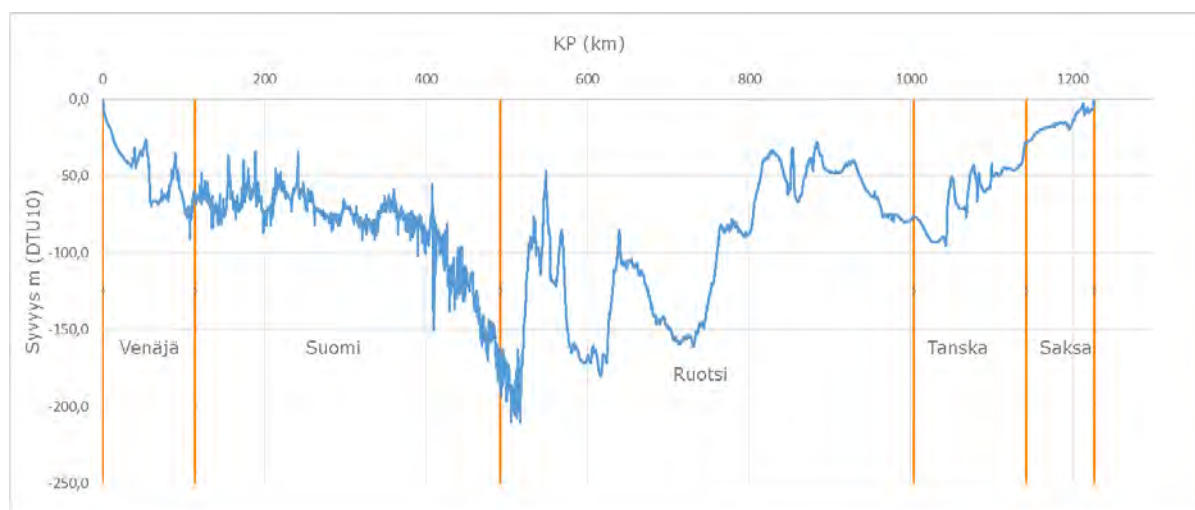
Kuten edellä on esitetty Itämeren syvyysolosuhteet ovat seurausta geologisista olosuhteista ja historiasta. Syvyysolosuhteet ovat merenalainen maisema, joka on tärkeä ympäristö niin putkilinjan reitin suunnittelulle kuin Itämeren eliöstölle.

Itämeri on puolisoljettu alue, joka on yhteydessä ympäröiviin valtameriin matalaisten ja kapeiden Tanskan salmien kautta. Salmet yhdistävät Itämeren murtoveden Pohjanmeren merivesiin. Syvyysolosuhteiden ominaispiirteitä ovat kynnysten erottamat altaat /34/, joiden maksimisyvyys on 459 m ja keskimääräinen syvyys 52 m /28/, /29/. Pohjanmeren ja Itämeren välisellä siirtymäalueella on kaksi kynnystä (Darssin kynnys, jonka syvyys on 18 m ja Drogdenin kynnys, jonka syvyys on 8 m). Kynnykset rajoittavat suolaisen, runsashappisen veden virtaamisen Itämereen harvinaisiin lännestä tuleviin myrskyihin (ks kohta 9.2.2).

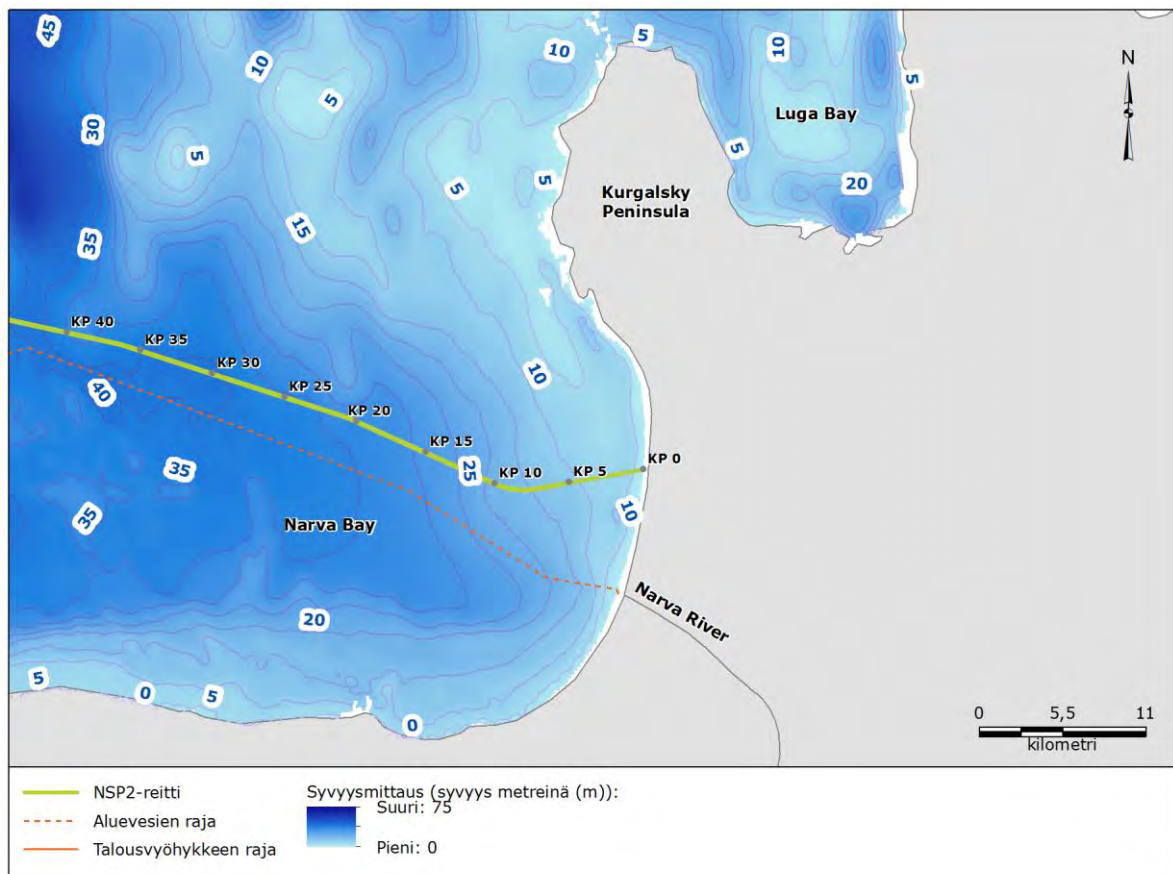
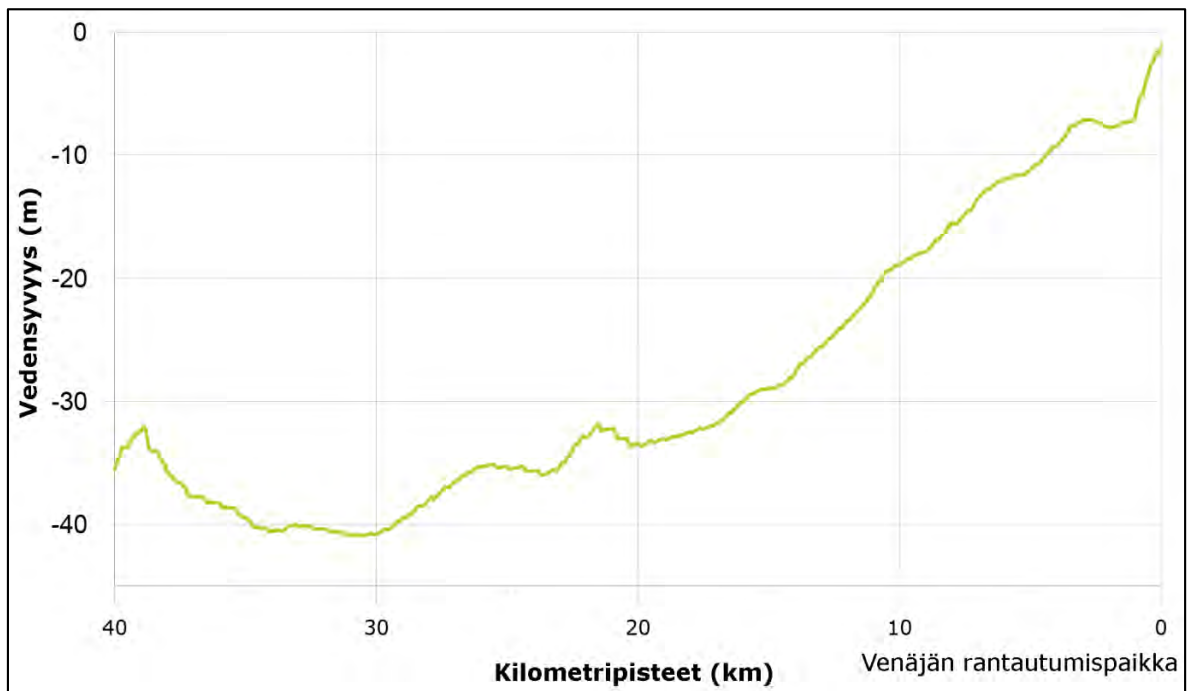
Esitetty NSP2-reitti kulkee useiden Itämeren osa-altaiden poikki koillisessa olevasta Suomenlahdesta Itämeren lounaisosaan (ks. Kuva 9-1 ja kartaston kartta BA-01-Espoo). Kuva 9-2 esittää syvyysprofiilia ehdotetun NSP2-hankkeen putkilinjan reitillä olevista merenpohjan syvyysolosuhteista Venäjän rantautumisalueelta Saksan rantautumisalueelle. Kuva 9-3 ja Kuva 9-4 esittävät tarkat syvyysolosuhteet Venäjän ja Saksan rantautumisalueilla.



Kuva 9-1 Itämeren syvyyssolosuhteet, ensisijainen NSP2-reittivaihtoehto ja eri osa-altaat merkittyinä. Darssin kynnys ja Drogdenin kynnys ovat matalan veden kynnysalueita, jotka ohjaavat suolaisen veden virtausta Itämereen.



Kuva 9-2 NSP2-reitin kilometrikohtien vedensyvyudet Venäjän rantautumisalueelta Saksan rantautumisalueelle.



Kuva 9-3 Syvyysolosuhteet Venäjän rantautumisalueen lähellä.

Kuten Kuva 9-3 nähdään, syvyys Venäjän rantautumisalueen lähellä kasvaa tasaisesti rantautumiskohdan 0 metristä 20 km etäisyydellä esiintyvään noin 40 metriin .

9.2.1.3 Merenpohjan sedimenttien dynamiikka

Itämeren merenpohjan sedimenttien jakaumaan vaikuttaa useat tekijät, kuten veden syvyys, aaltojen koko ja veden virtaukset. Siinä voidaan erottaa kaksi yleistä vyöhykettä: sedimentaatioalue ja eroosio- eli kerrostumaton alue.

Nettosedimentaation alueita ovat esimerkiksi syvät altaat ja suojaisat alueet, kuten Suomenlahti ja varsinaisen Itämeren pohjoisosa, jossa merenpohjan sedimentit koostuvat pääasiassa konsolidoitumattomista hienojakoisista sedimenteistä (luokiteltu "mudaksi" kartaston kartassa GE-02-Espoo). Eroosioalueet tai kerrostumattomat alueet ovat yleensä matalan veden alueita tai alueita, jotka ovat alttiita aaltojen tai merivirtojen synnyttämälle veden liikkeelle. Näitä alueita ovat Gotlannin etelä- ja lounaispuoleiset alueet. Täällä merenpohja koostuu karkeammista sedimenteistä (hiekkä, sora ja kivet) ja saostumissedimenteistä, tavallisesti kuluneesta jääkaulisesta savimureenista (katso kartaston kartta GE-02-Espoo).

Nettokerääntymisnopeudet on arvioitu sedimenttikerrosten ajoituksen perusteella käyttämällä radioaktiivisia merkkiaineita. Sedimenttitutkimus, joka tehtiin 69 paikassa varsinaisella Itämerellä, Selkämerellä ja Suomenlahdella, osoitti nettosedimentaationopeuden olevan välillä 60–6 160 g/m²/v /36/. Muissa tutkimuksissa nettosedimentaatio on Suomenlahdella ollut 1,5–4 mm/v tai noin 400 g/m²/v ja varsinaisella Itämerellä 0,5–2,3 mm/v /36/. Itäisellä Gotlannin altaalla mitatut nettosedimentaationopeudet ovat vaihdelleet välillä 0,17–3,0 mm/v. Itäisellä Itämerellä tehdyt sedimentaationopeustutkimukset ovat osoittaneet arvojen olevan suuruusluokkaa 1 mm/v /37/.

Merenpohjalla pintasedimentit voivat resuspendoitua vesipatjaan aaltojen, virtausten, merieliöstön ja/tai antropogeenisten toimintojen seurauksena. Merenpohjan sedimenttien ja suspendoituneiden sedimenttien välillä onkin kaksisuuntainen dynaaminen vuorovaikutus /38/. Suspendoituneita sedimenttejä käsitellään myöhemmissä kappaleissa lisää.

9.2.1.4 Suspendoituneet sedimentit

Suspendoituneet sedimentit ovat epäorgaanisia tai orgaanisia partikkeleita, joita siirtyy vesirunkoon turbulenssin seurauksena. Suspendoituneen sedimentin konsentraatio (SSC) mitataan joko suoraan partikkelien massayksikkönä seoksen tilavuusyksikköä kohden (mg/l) tai epäsuoraan sameuden (Nephelometric Turbidity Unit, NTU) avulla. Sameusarvo ilmaisee veteen suspendoituneiden partikkelien aiheuttamaa valon vaimentumista (katso kappale 9.2.2.8).

Suspendoituneiden sedimenttien luonnollinen pitoisuus vesirungossa riippuu seuraavien mekanismien tasapainosta:

- Kemiallisen saostumisen ja/tai biologisen toiminnan vesirunkoon tuottamat sedimentit, esim. leväkasvu (autoktoniset eli paikallisesta aineesta kehittyneet sedimentit);
- Advektiivisesti muodostuneet sedimentit, esim. jokien virtaamista ja viereisiltä merialueilta tulleet alloktioniset eli muualta siirtyneet sedimentit;
- Pyörteisen diffuusion aiheuttama sedimenttien liike ylöspäin merenpohjasta (resuspensio);
- Suspendoituneiden sedimenttien laskeutuminen merenpohjaan (sedimentaatio).

Itämeren luonnollinen SSC -taso riippuu useista eri tekijöistä, joita ovat esim. merenpohjan sedimenttityyppi, vesisyvyys, vesirungon kerrostuneisuus, tuulen tehollinen pyyhkäysmatka (suora matka veden pintaa pitkin, jonka tuuli on voinut edetä esteettä), leväkasvu, advektio jne.

Itämerellä ei tehdä luonnollisen SSC -tason rutiinimittauksia. Sen vuoksi kyseinen arvo on määritetty seuraavien tutkimus- ja rakennushankkeiden empiiristen seurantatulosten tarkastelun perusteella:

1. NSP -hankkeen taustatilanteen seuranta Hoburgin matalikolla ja pohjoisella Midsjö-matalikolla, Ruotsin aluevedet marraskuusta 2010 elokuuhun 2011 /39/.
2. Fehmarnbeltin tunnelin taustatilanteen seuranta, Fehmarnbelt, Saksan ja Tanskan aluevedet maaliskuusta 2009 tammikuuhun 2010 /40/.
3. Øresundin tunneli, Juutinrauma, Ruotsin ja Tanskan aluevedet 1992–1994 /41/.
4. NSP -hankkeen taustatilanteen seuranta, Greifswalder Bodden ja Pommerinlahti, Saksan aluevedet huhtikuusta joulukuuhun 2010 /42/.
5. BASYS-tutkimusprojekti (The Baltic Sea System Study), Pommerinlahti, Puolan ja Saksan aluevedet 1996–1998 /43/.

Tutkimustulokset on esitetty alla olevassa taulukossa Taulukko 9-2.

Taulukko 9-2 Mitattu SSC-taso Itämeren eri alueilla.

Itämeren alueelle sijoittunut hanke	SSC tyynellä säällä (mg/l)	SSC tuulisella säällä (mg/l)
Hoburgin matalikko ja pohjoinen Midsjö-matalikko, Ruotsi /39/ /38/	0 – 2	2 – 10
Fehmarnbelt, Saksa, Tanska /40/	1 – 4 ¹	5 – 30
Juutinrauma, Ruotsi ja Tanska /41/	0 – 2 ²	20 – 40
Greifswalder Bodden, Saksa /42/	< 5	10 – 40 ³
Pommerinlahti, Saksa /42/	< 5	5 – 60 ⁴
Pommerinlahti, Puola ja Saksa /43/	2 – 12	
1. Vaihtelu 1 – 2 mg/l ja 1 – 4 mg/l pinnassa/keskisyvytydessä ja pohjalla.		
2. Vaihtelu 0 – 1 mg/l ja 1 – 2 mg/l pinnassa ja pohjalla.		
3. Perustuu aallon korkeuteen yli 0,5 m.		
4. Vaihtelu 5 – 15 mg/l ja 40 – 60 mg/l aallonkorkeuksilla 1 – 2 m ja yli 3 m.		

Taulukosta nähdään, että avoimen Itämeren SSC-taso on tyynellä säällä alhainen, ollen välillä 0 – 5 mg/l, mutta sisärannikkovesillä taso on korkeampi. Pääasiassa merenpohjan sedimenttien resuspendoitumisen seurauksena tuulisella säällä SSC nousee tasolle 2 – 60 mg/l. SSC -taso nousee eniten matalilla vesialueilla, missä merenpohjan konsolidoitumattomat sedimentit ovat alttiina aaltojen aiheuttamalle resuspenioidille (Greifswalder Bodden ja Pommerinlahti) sekä alueilla, joissa esiintyy voimakkaita virtauksia ja joihin virtaa pohjanlähteistä vettä jossa on korkea SSC -taso (Juutinrauma). Sitä vastoin syvemmillä alueilla missä merenpohja on karkeampaa ja/tai paremmin konsolidoitunutta (Hoburgin matalikko ja pohjoinen Midsjöbanken), SSC -taso on suhteellisen pieni sekä tyynellä että tuulisella säällä.

Empiiristen seurantatietojen lisäksi on tarkasteltu osana NSP -hankkeen lupahakemusprosessia Suomenlahdelle tehdyn mallitarkastelun tuloksia pyrittäessä määrittämään kovan myrskyn aikana vesirungossa luonnollisesti esiintyvien suspendoituneiden sedimenttien määrä. Laskelmat tehtiin keskimäärin 10, 50 ja 100 vuoden välein esiintyvälle myrskylle yli 20 m syvyydelle /44/. 50 vuodessa veteen suspendoituu noin 18 miljoonaa tonnia merenpohjan sedimenttejä. Jos suspendoituneet partikkelit jakautuisivat tasaisesti pohjan yläpuoliseen 10 m vesikerrokseen, keskimääräinen SSC -taso olisi noin 100 mg/l. Jos partikkelit olisivat jakautuneena koko vesipatsaaseen, SSC -taso olisi noin 20 mg/l.

9.2.1.5 Merenpohjan sedimenttien haitta-aineet ja ravinteet

Itämeressä on historiallisia ja nykyisiä haitta-aineiden kertymiä ja ravinteista johtuvaa rehevöitymistä, mikä on johtanut pohja sedimenttien pilaantumiseen. Itämereen tulee haitta-aineita monista eri lähteistä, kuten ilmakehästä, vesistöistä ja pistekuormituslähteistä. Tilanne on kuitenkin paranemassa ja suurin osa pilaantumisesta johtuu historiallisista teollisuuspäästöistä.

Epäorgaanisten yhdisteiden (metallien) taustapitoisuudet riippuvat luonnollisista tekijöistä (esim. maa- tai kallioperän koostumuksesta riippuen), ja pitoisuuksia kasvattaa myös ihmistoiminnan vaikutus /45/. Sitä vastoin orgaaniset haitta-aineet ovat pääosin ihmisten toiminnasta lähtöisin. Haitta-aineiden esiintyminen Itämeressä on moniulotteista, koska ne ovat usein sitoutuneina pohjan partikkeleihin tai veteen suspendoituneisiin hiukkasiin. Suurin osa haitta-aineista on kiinnittynyt hienojakoisiin sedimentteihin (esim. siltti ja savi), johtuen niiden suuresta pinta-alasta ja pinnan negatiivisesta varauksesta, mutta myös hiukkasmaiseen orgaaniseen ainekseen.

Sedimenttinäytteitä NSP2:n reitiltä analysoitiin metallien, orgaanisten haitta-aineiden ja ravinteiden pitoisuuksien määrittämistä varten. Näiden tutkimusten tuloksien yhteenveto, katso Liite 4. Huomaa, että sedimenttitietojen vertailu eri maiden välillä ei ole mahdollista tutkimuksissa käytettyjen eri näytteenottomenetelmien ja analyysitekniikoiden vuoksi. Lisäksi eroja on siinä, onko näytteet normalisoitu sedimenttien ominaisuuksien huomioonottamista varten.

Ylipäätään tulokset osoittivat, että sekä metallien että orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet merenpohjan sedimenteissä olivat yleensä korkeimmat Suomenlahdella ja varsinaisen Itämeren eteläisessä osassa. Nämä alueet sijaitsevat suojaisilla ja/tai syvillä alueilla, jotka ovat hienojakoisten sedimenttien ja hiukkasperäisen orgaanisen aineksen alueita (katso kappale 159), sekä alueilla, joihin makeanveden virtaus vaikuttaa (johon vaikuttaa samalla ehkä valuma-alueen teollisuus). Suurimmalta osaltaan haitta-ainetasot sedimentissä osoittivat vain pieniä ylityksiä esimerkiksi OSPARin (/46/, /47/) ja HELCOMin (/48/, /49/) ohjeisiin verrattuna.

Typen ja fosforin keskimääräinen pitoisuus pintasedimentissä NSP2:n ehdotetun reitin varrella osoittaa suhteellisen yhtenäistä jakaumaa, mutta pitoisuudet ovat jossain määrin suurempia hienojakoisten sedimenttien salueilla.

Seuraavissa kappaleissa kerrotaan lyhyesti NSP2:n nykytilatutkimuksissa kirjatusta sedimenttien haitta-aineista ja erityisesti keskitytään alueisiin, joilla pitoisuudet ylittävät ohjearvot. Liitteessä 4 esitetään nykytilatutkimuksissa kirjatut haitta-aineiden pitoisuudet (minimi- ja maksimi-arvot).

Sedimentit Venäjän vesissä

Tutkimus Venäjän vesillä suoritettiin elokuussa 2016 neljällä asemalla ehdotetun NSP2-reitin varrella. Näytteet kerättiin viidestä näytteenottopisteestä kussakin näistä neljästä asemasta. Kustakin näytteestä analysoitiin kolme kerrosta: 0–2 cm/ 2–10 cm/10–30 cm. Lisäksi näytteitä kerättiin yhdeltätoista rannan lähellä olevalta asemalta ehdotetun NSP2-reitin varrelta.

Metallien ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia näytteissä verrattiin Pietarin alueellisiin normeihin, jotka koskevat pohjasedimentin määrää vesialueilla /50/. Niiden komponenttien osalta, jotka eivät sisälly alueellisiin normeihin, on käytetty Suomen ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisia arvoja /51/, koska arvojen normalisointimenetelmä ja sedimentin laadun arviointia koskeva lähestymistapa ovat vertailukelpoisia.

Tulosten mukaan syvissä vesissä (>60 m:n vedensyvyys) oli keskimäärin korkeampia haitta-ainetasoja kaikilla mitatuilla parametreilla. Syvien vesien hienojakoisilla sedimenteillä, joissa siltin/saven osuus on suurempi, ja metallipitoisuuksilla oli selvä korrelaatio. Syvät alueet edustavat sedimentaatioalueita, joihin haitta-aineita on kerääntynyt ajan kuluessa. Läheltä rantaa otetuissa näytteissä ei ollut haitta-aineita tai niiden pitoisuudet olivat vähäisiä.

Ylityksiä havaittiin seuraavasti (/51/):

- Kuparipitoisuus ylitti alueellisen normin 9 näytteenottopisteessä kolmessa asemassa (useimmiten 65–70 metrin syvyydessä, yksi näytteenottopiste oli 36 metrissä), suurin pitoisuus oli 1,36 kertaa alueellinen normi;

- Lyijypitoisuus ylitti alueellisen normin yhdessä näytteenottoasemassa (68 metrin syvyydessä), pitoisuus oli 1,46 kertaa alueellinen normi;
- Sinkkipitoisuus ylitti alueellisen normin kahdessa syvän veden (veden syvyys 66 ja 70 m), suurin pitoisuus oli 1,13 kertaa alueellinen normi.

Raskasmetallien pystysuuntainen jakauma oli suhteellisen vakio kaikissa analysoiduissa syvyyksissä (0–30 cm). Taso vastasi näytteitä, joita on kerätty Suomenlahdella Suomen talousvyöhykkeeltä.

Orgaanisten tinayhdisteiden (TBT) pitoisuudet olivat tyypillisesti alle määrittäjärajan. Muutamilla asemilla, joissa havaittiin orgaanisia tinayhdisteitä, pääainesosana oli monobutyyli. Ylityksiä ei havaittu, kun niitä verrattiin IB-tasoon (ruoppausmateriaalin läjityksen sallitun pitoisuuden arviointi) ja MoE-ohjeiden /51/ korkeampiin arvoihin. Venäjän normeissa ei ole ohjearvoja näille yhdisteille.

Dioksiini- ja furaanitasot olivat hieman suurempia syvemmällä asemilla. Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) ja polykloorattujen hiilivetyjen (PCB) tasot olivat yhtenäisiä kaikissa näytteenottopisteissä. Alueellisten normien ylityksiä ei havaittu.

Venäjän vesien pintasedimenttien typpipitoisuus on 1 % ja fosforipitoisuus 5440 mg/kg. Suurempia pitoisuuksia löytyy usein syvemmältä otetuista näytteistä.

Suomen vesien sedimentit

Suomen vesien tutkimus suoritettiin joulukuussa 2015. Siihen kuului seitsemän näytteenottopistettä NSP2:n reitillä. Kustakin pisteestä kerättiin kahdeksan näytettä. Metallien ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia näytteissä verrattiin ympäristöministeriön ruoppaus- ja läjitysohjeeseen /50/.

Pisteiden välillä ei tietojen perusteella havaittu suuria pitoisuuseroja, vaikka tulosten mukaan pitoisuudet olivat korkeimmillaan reitin läntisessä osassa, jossa sedimenttien ominaisuudet ovat suotuisia kemiallisten yhdisteiden kiinnittymiselle. Tästä huolimatta kaikki metallipitoisuudet olivat alimman ohjearvon alueella (1, 1A and 1B⁴). Poikkeuksena olikadmium, jonka pitoisuus osoitti pientä alimman ohjearvon ylitystä kolmessa näytteenottopisteessä. Yksittäisistä näytteistä nikkeli ylitti suuremman ohjearvon 2⁵ kolmessa pisteessä (4 näytettä) ja kupari yhdessä pisteessä (1 näyte).

Dioksiinin ja furaanin normalisoidut mediaanipitoisuudet olivat ohjearvojen 1A ja 1B⁶ mukaisia kaikissa näytteenottopisteissä. Suurimmat yksittäiset ohjearvon 2 ylittävät pitoisuudet havaittiin kolmessa näytteessä. Kaksi näytteistä oli kerätty ehdotetun NSP2:n reitin Suomen osuuden itäisimmästä osasta läheltä Venäjän rajaa (ohjearvojen ylitys johtuu todennäköisesti Kymijoen aikaisemmasta pilaantumisesta).

Kolmen yhdisteen PCB-pitoisuudet ylittivät ohjearvon 2 yhdessä näytteenottopisteessä (yksi näyte otettiin pintasedimentistä 0–2 cm:n syvyydestä) tutkimusalueella lähimpänä Koverharia. Muut näytteet olivat määrittäjärajan alapuolella, mikä viittaa vain paikalliseen kontaminaatioon. Alimmat ohjearvot ylittäviä PAH-pitoisuuksia havaittiin satunnaisesti Suomen aluevesien itäisissä näytteenottopisteissä ja yhtenäisemmin läntisissä pisteissä. Orgaanisia tinayhdisteitä, pääasiassa

⁴ 1 – Pitoisuustaso edustaa luonnollisesti esiintyvää taustatasoa. 1A – Vesiliöille ei odoteta aiheutuvan haittaa pitkäaikaisenaan altistuksen aikana. Pitoisuustaso on PNEC-tason alapuolella. 1B – Vesiliöille ei odoteta aiheutuvan haittaa lyhytaikaisen altistuksen aikana.

⁵

⁶ HELCOM ja OSPAR ovat kehittäneet ympäristöarvioinnin pitoisuuden (EAC) arvot orgaanisille yhdisteille.

TBT:tä, oli kaikissa pisteissä. TBT-pitoisuudet vaihtelivat suuresti näytteenottopisteiden välillä, mutta mikään niistä ei ylittänyt 1A:ta, joka on yksi alimmista ohjetasoista.

Ruotsin vesien sedimentit

Ruotsin vesien tutkimus suoritettiin lokakuussa 2015. Siihen kuului 51 näytteenottopistettä sedimenttianalyysia varten. Kustakin pisteestä kerättiin yksi näyte. Metallien ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia näytteissä verrattiin Ruotsin ympäristöviraston ympäristölaadun arvioinnin luokitukseen /52/, Ruotsin meri- ja vesiviraston (SwAM) kynnysarvoihin (kadmium- ja lyijypitoisuuksille) /53/ ja HELCOMin kynnysarvoihin.

Yleisesti ottaen tulokset osoittivat, että näytteenottopisteiden välillä ei ollut suuria eroja, mutta raskasmetalleja ja orgaanisia haitta-aineita tavataan suurempina pitoisuuksina syvemmissä vesissä, Gotlannin altaan itäisillä sedimentaatioalueilla (Hoburgin matalikolta itään Ruotsin/Suomen rajalle). Ruotsin ympäristöviraston luokituksen mukaan metallien keskimääräiset pitoisuudet ehdotetulla NSP2:n reitillä Ruotsin aluevesillä ovat pääsääntöisesti luokassa 1, mikä tarkoittaa "ei poikkeamaa luonnollisista taustapitoisuuksista". Seuraavia ylityksiä kuitenkin havaittiin:

- Kadmiumin keskimääräinen pitoisuus reitin pohjoisosassa (17 näytteenottopistettä) luokiteltiin luokkaan 2, mikä tarkoittaa, että "pientä poikkeamaa taustapitoisuuksista" on olemassa;
- Elohopean keskimääräinen pitoisuus reitin keskiosassa (17 näytteenottopistettä) luokiteltiin luokkaan 3, mikä tarkoittaa, että "poikkeama taustapitoisuuksista" on olemassa.

Lisäksi näytteet neljällä asemalla reitin keskiosassa ylittivät elohopean kohdalla HELCOMin alemman myrkyllisyyttä osoittavan raja-arvon (effect low-range, ELR), mikä ilmentää "huonoa tilaa".

Orgaanisista haitta-aineista tutkimuksessa mitattiin PAH- ja PCB-pitoisuudet, joilla on suuri mahdollisuus kerääntyä orgaaniseen materiaaliin sedimenteissä ja joiden hajoaminen on hidasta. Mitatuista kymmenestä PAH-yhdisteestä seitsemän pitoisuus oli EAC-arvojen alapuolella kaikissa näytteenottopisteissä. Kaksi PAH-yhdistettä (indenoli(1,2,3-cd)pyreeni ja bentso(g,h,i)peryleeni) ylittivät EAC-arvot useissa näytteissä, jotka oli saatu reitin pohjois- ja keskiosissa Ruotsin aluevesillä. Näitä pitoisuuksia pidetään "korkeina tasoina" Ruotsin ympäristöviraston luokituksen mukaan.

PCB-tasot olivat määrittäjärajan alapuolella suurimmassa osassa näytteenottopisteitä ehdotetulla reitillä. Joissakin pisteissä, joissa havaittiin PCB-yhdisteitä, EAC-arvoja ei ylitetty.

Orgaanisia klooriyhdisteitä sisältävien torjunta-aineiden (klordaaniin, HCH-isomeerien, DDT:n (ja sen hajoamistuotteiden DDE ja DDD) sekä HCB:n) pitoisuudet sedimenteissä olivat yleensä EAC-arvojen alapuolella lukuun ottamatta kahta pistettä, joissa havaittiin DDD-pitoisuuden ylityksiä.

Typen ja fosforin keskimääräinen pitoisuus pintasedimentissä ehdotetun NSP2:n reitin varrella Ruotsin aluevesillä osoittaa suhteellisen yhtenäistä jakaumaa, mutta etenkin typen pitoisuudet pyrkivät olemaan suurempia hienojakoisten sedimenttien alueilla /32/. Typen kokonaispitoisuudella on yhteys myös läheisesti sedimentin orgaaniseen hiileen. Ravinnepitoisuuksissa sedimentin sijaintisyvyyden suhteen oli vähän vaihtelua eikä mitään yhtenäisiä trendejä havaittu.

Tanskan vesien sedimentit

Tanskan vesien tutkimus suoritettiin lokakuussa 2015. Siihen kuului 14 ehdotetun NSP2-reitin varrella olevaa näytteenottopistettä sedimenttianalyysia varten. Kustakin pisteestä kerättiin yksi

näyte. Metallien ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia näytteissä verrattiin ensisijassa OSPARin soveltamiin taustapitoisuuksien (BAC) ja haitallisten vaikutusten (ERL, EAC) raja-arvoihin⁷ /46/, /47/.

Yleisesti ottaen suurempia metallipitoisuuksia löydettiin sedimenteistä, joita otettiin syvempien vesien näytteenottopisteistä Bornholmin altaassa (ja Tanskan reitin pohjoisosassa), jossa sedimentit sisältävät runsaasti orgaanista ainetta ja siltin/saven osuus on suuri. Seuraavia ylityksiä havaittiin:

- Lyijyn, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät BAC - ja/tai ERL-arvot yhdeksässä pisteessä reitin pohjois- ja keskiosassa
- Kadmiumin pitoisuus ylitti BAC-arvon yhdessä pisteessä reitin pohjoisosassa
- Sinkin pitoisuus ylitti BAC-arvon kahdeksassa pisteessä reitin pohjois- ja keskiosassa
- Elohopean pitoisuus ylitti BAC-arvon neljässä pisteessä reitin pohjoisosassa.

Arseenin ja kromin pitoisuudet eivät ylittäneet BAC - tai ERL-arvoja. Kobaltille ja vanadiumille ei ole annettu BAC - eikä ERL-arvoja.

PAH-pitoisuudet olivat myös korkeimmillaan syvien vesien sedimenteissä, joissa on runsaasti savea. Näiden alueiden alimmissa vesikerroksissa on myös vähän tai ei lainkaan happea. ERL-arvojen ylityksiä havaittiin kolmelle analysoidulle polysykliselle aromaattiselle hiilivedylle (PAH), nimittäin indeno-(1,2,3-cd)pyreeille (kuudessa pisteessä), dibents(a,h)-antraseenille (kahdessa pisteessä) ja bentsoo(ghi)-peryleenille (kuudessa pisteessä) reitin pohjois- ja keskiosan varrella.

Kaikki PCB:n mittaukset jäivät alle EAC-arvojen, ja 14 näytteestä 6:ssa kaikki PCB-tasot olivat määritysrajan alapuolella.

Orgaanisia klooriyhdisteitä sisältävien torjunta-aineiden (klordaanin, HCH:n, DDT:n (ja sen hajoamistuotteiden DDE ja DDD) sekä HCB:n) pitoisuudet sedimenteissä olivat yleisesti ottaen ERL-arvojen alapuolella lukuun ottamatta reitin pohjois- ja keskiosassa olevaa neljää pistettä, joissa havaittiin DDE-pitoisuuden ylityksiä. Orgaanisia tinayhdisteitä (TBT:tä tai sen hajoamistuotteita) tunnistettiin useimmissa pisteissä. TBT:n EAC-kynnysarvon ylityksiä havaittiin vain kuudessa pisteessä reitin pohjois- ja keskiosassa.

Typpipitoisuus ei näyttänyt korreloivan veden syvyyteen, sillä korkeimpia keskimääräisiä pitoisuuksia mitattiin sekä syvemmissä että matalammissa näytteenottopisteissä. Matalimmat pitoisuudet mitattiin Bornholmia lähimpänä sijaitsevista pisteistä. Sen sijaan fosforipitoisuus näytti korreloivan veden syvyyteen, sillä sen keskimääräiset pitoisuudet olivat korkeimpia syvemmissä pisteissä ja alhaisimpia matalammissa pisteissä.

Koska ehdotettu NSP2-putken reitti sijaitsee lähellä kemiallisten aseiden upotuspaikkaa, näytteenotossa Tanskan vesillä otettiin huomioon myös kemiallisten taisteluaineiden pitoisuudet. Tulosten yhteenveto on kappaleessa 9.14.2. Tulokset osoittavat suurimpia kemiallisten taisteluaineiden ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuuksia reitin keski- ja pohjoisosien näytepisteissä Bornholmin itä- ja koillispuolella.

Saksan vesien sedimentit

Saksan aluevesien tutkimus suoritettiin talvella 2015/keväällä 2016. Siihen kuului 42 näytteenottopistettä Greifswalder Boddenin alueella ja 63 pistettä vaikutuksille altistuvalla Pommerinlahdella. Näytteiden metallien ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia verrattiin

⁷ BAC-arvon katsotaan edustavan taustapitoisuuksia ilman antropogeenista vaikutusta, ERL edustaa raja-arvoa, jota suuremmilla arvoilla voidaan odottaa kielteisiä vaikutuksia, ja EAC edustaa sellaista sedimentin ja eliöstön haitta-ainepitoisuuden arvoa, jonka alapuolella meriympäristön (herkimpienkään) lajien ei odoteta kärsivän kroonisista haittoja.

ohjearvoihin, jotka on asetettu ruopattujen materiaalien rannikkovesien ruoppausmassojen käsittelyä koskevassa ohjeessa (GÜBAK) ja jätelaissa (LAGA-TR20).

Ylipäättään suurempia metallipitoisuuksia löydettiin sedimenteissä, joiden silttitaso on korkea, ja haitta-ainepitoisuudet olivat matalimmat Boddenrandschwellen matalikolla Greifswalder Boddenin ja Pommerinlahden välillä. Pitoisuus oli kuitenkin yleensä alhainen, koska sedimenttien silttipitoisuus reitin varrella on yleisesti ottaen alhainen. Ohjearvojen ylityksiä ei havaittu.

Orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet (mukaan lukien PAH, PCB, klooriyhdisteitä sisältävät tuholaismyrkyt ja TBT) olivat molemmilla alueilla ylipäättään pieniä, pääasiassa alle määrittämissä, eikä ohjearvojen ylityksiä havaittu.

Ylipäättään ravinnepitoisuudet osoittautuivat alhaisiksi ja olivat yhteydessä sedimentin ominaisuuksiin, kuten raekokoon ja orgaanisen hiilen kokonaismäärään (TOC). Ohjearvojen ylityksiä ei tässä tapauksessa havaittu. Keskimääräiset pitoisuudet olivat korkeimmat hienojakoisten materiaalien alueella, kuten Greifswalder Boddenissa /54/.

9.2.2 Hydrografia ja meriveden laatu

9.2.2.1 Suolapitoisuus ja halokliini

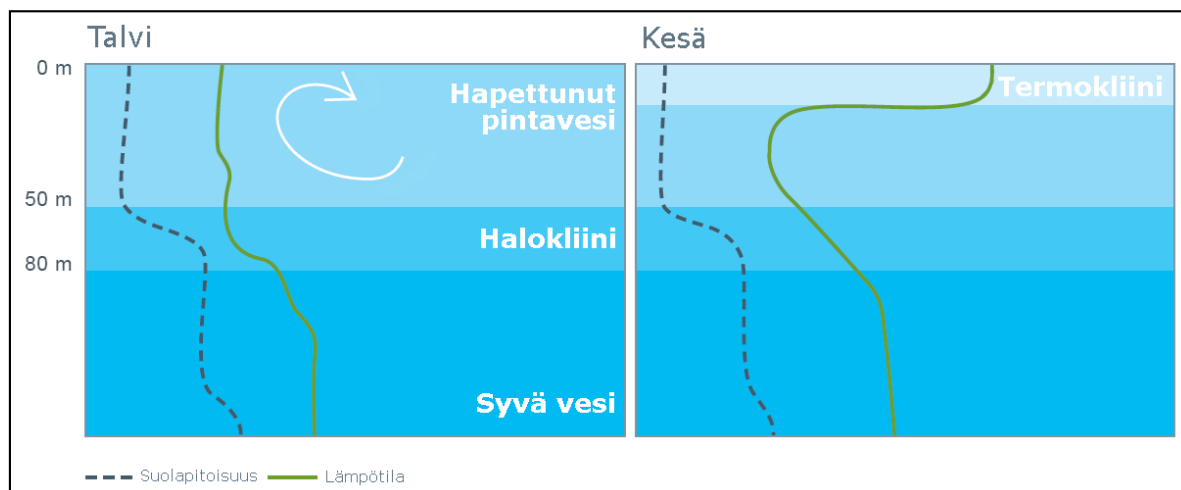
Kuten kappaleessa 9.2.1.2 esitetään, Itämeri on puolisoljettu murtovesialue. Suolapitoisuus määräytyy makean veden kertymän (jokien virtaus ja sadanta) sekä Pohjanmereltä Tanskan salmien kautta virtaavan suolaisen veden perusteella.

Itämeren vesi on voimakkaasti kerrostunutta sekä vaakasuunnassa että pystysuunnassa, johtuen tilanteesta, joka aiheutuu makean veden sisäänvirtauksesta Itämeren valuma-alueelta ja suhteellisen vähäisestä suolaisen veden sisäänvirtauksesta Pohjanmereltä Tanskan salmien kautta. Vuotuinen makeanveden virtaus Itämereen on noin 2 % sen koko vesitilavuudesta /55/. Jokien keskimääräinen virtaama on noin 15,000 m³/s /56/. Tästä noin 20 % tulee Suomenlahteen Pietarin alueella sijaitsevan Nevan kautta /57/.

Pintavesien suolapitoisuus vaihtelee maantieteellisesti, laskien yleisesti Pohjanmeren 30–35 psu-yksiköstä (practical salinity unit) Suomenlahden sisimpien osien lähes 0 psu -yksikköön. Etenkin Suomenlahden pintavesissä, kaikkina vuodenaikoina, suolapitoisuuden alueelliselle jakaumalle on tyypillistä arvojen kasvaminen idästä länteen 1–2 psu -yksiköstä 6,0–6,5 psu -yksikköön /58/. Greifswalder Boddenin suolapitoisuus (Saksan rantautumispaikan lähellä) edustaa poikkeusta yleisestä kehityssuunnasta, johtuen Oderin ja muiden Puolan ja Saksan jokien makean veden virtauksen vaikutuksista. Tässä suhteessa Greifswalder Boddenin alueen suolapitoisuus vaihtelee välillä 5,5–10,7 psu -yksikköä /59/.

Kartaston kartta WA-04-Espoo esittää keskimääräiset kesän (kesä–elokuun keskiarvo) ja talven (joulu–helmikuun keskiarvo) suolapitoisuudet vuosina 2000–2015 Itämerellä, putkilinjan reitillä olleilla viidellä asemalla. Pintaveden suolapitoisuus laskee Bornholmin noin 8 psu -yksiköstä Suomenlahden 4–6 psu -yksikköön. Kuten kartaston kartassa WA-04-Espoo on esitetty, vuoden aikana pintaveden suolapitoisuus vaihtelee vain vähän.

Itämeren suolapitoisuus on myös kerrostunutta syvyyden mukaan. Tämä johtuu Pohjanmereltä virtaavan suolaisen veden rajallisesta sekoittumisesta Itämerellä jo olevan, vähemmän tiheän ja vähäsuolaisemman veden kanssa. Tämä saa aikaan kahden vesimassan muodostumisen, jossa Itämeren pohjan lähellä virtaa suolaista vettä ja pinnassa vähäsuolaisempaa vettä (ks. tyypillinen tilanne, Kuva 9-5). Itämeren etelä- ja keskiosissa esiintyy pysyvä halokliini (voimakas, pystysuuntainen suolapitoisuusgradientti).



Kuva 9-5. Yleinen kesä- ja talviajan suolapitoisuuden sekä lämpötilan vaihtelu Itämeressä /60/. Halokliini on pystysuuntaisen suolapitoisuusgradientin maksimitaso ja termokliini pystysuuntaisen lämpötilagradientin maksimitaso. Pyknokliini (ei kuvassa) on pystysuuntaisen tiheysgradientin maksimitaso, jonka aiheuttajina ovat pystysuuntainen suolapitoisuusgradientti (halokliini) ja/tai lämpötilagradientti (termokliini).

Kuten kartaston kartasta WA-04-Espoo nähdään, pystysuuntainen suolapitoisuusgradientti vaihtelee maantieteellisesti, muutoksen ollessa Suomenlahdella (pinnan noin 4–6 psu -yksiköstä pohjan noin 7–9 psu -yksikköön) paljon pienempi kuin Itämeren eteläisissä osissa (noin 8 psu -yksiköstä 18 psu -yksikköön). Taulukko 9-3 esittää halokliinin syvyyden Itämeren eri alueilla.

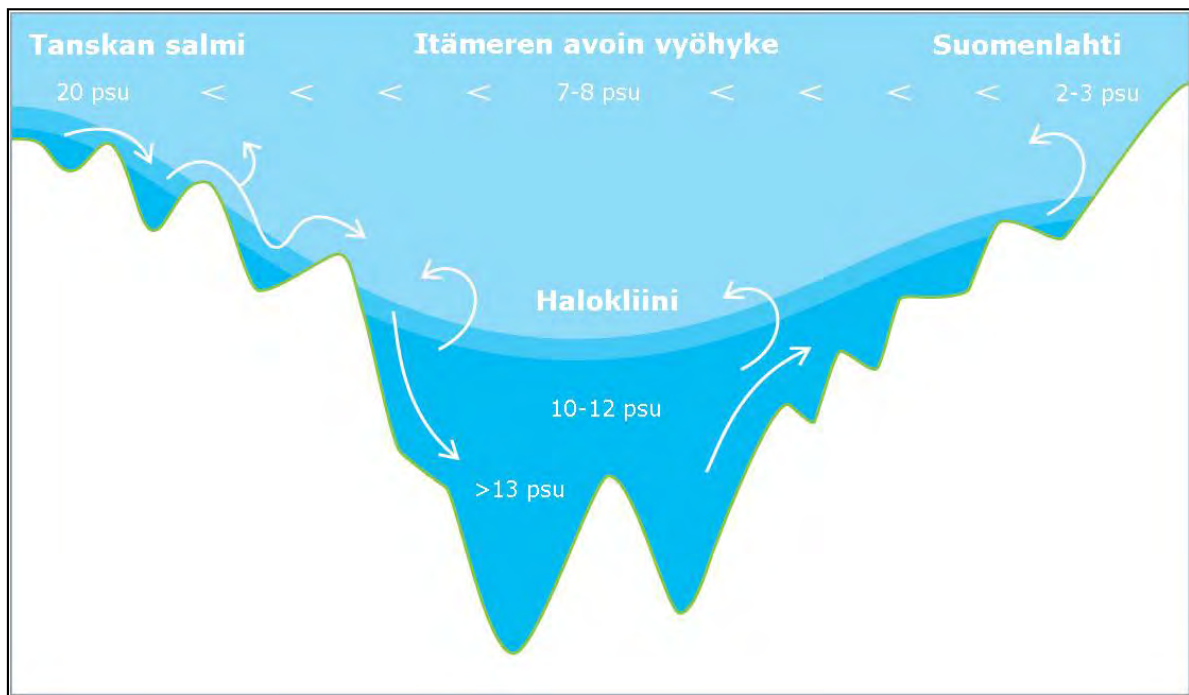
Taulukko 9-3. Halokliinin syvyys Itämeren eri alueilla. Tiedot viitteistä /61/, /62/ ja kartaston kartasta WA-04-Espoo. Esitetty vaihteluväli heijastaa sekä halokliinin esiintymistason pystysuuntaista laajuutta että vuosien välistä vaihtelua.

Aalue	Halokliinin syvyys (noin)
Suomenlahti	60–80 m*
Varsinaisen Itämeren pohjoisosa	55–80 m
Gotlannin allas	50–75 m
Bornholmin allas	40–75 m
Arkonan allas	40–55 m

* Suomenlahdessa halokliini ei ole yhtä voimakas kuin muissa Itämeren osissa. Suomenlahden länsi- ja keskiosissa halokliini on heikko ja riippuu vuodenaikasta sekä sijaitsee noin 60–80 metrin syvyydessä. Suomenlahden itäosassa vesi on vähemmän suolaista, eikä halokliinia yleensä esiinny /62/.

Voimakkaan halokliinin muodostuminen Itämereen estää pintavesien ja pohjan läheisten vesien sekoittumisen. Tämä rajoittaa tehokkaasti syvissä vesikerroksissa olevien partikkelien ja liuenneiden aineiden ylöspäin suuntautuvaa kulkeutumista ja siten poistumista järjestelmästä pintakerrosten kautta (lukuun ottamatta typpikaasua denitrifikaatiossa). Tämän vuoksi Itämeri toimii tehokkaana ravinne- ja haitta-ainenieluna. Lisäksi halokliinin esiintyminen edesauttaa lämpötila- ja happigradienttien muodostumista Itämeressä, katso kappaleet 9.2.2.3 ja 9.2.2.4.

Kuva 9-6 esittää tyypillistä suolapitoisuuden kerrostuneisuutta ja vesimassojen yleistä kulkeutumista Itämeressä.



Kuva 9-6. Raskas, suolainen vesi virtaa pohjaa pitkin ja vähäsuolainen vesi virtaa pois Itämerestä. Vesi kerrostuu ja halokliini erottaa kerrokset, joiden suolapitoisuus eroaa toisistaan /63/.

9.2.2.2 Keskeinen sisäänvirtaus Itämereen

Vuotuinen makeanveden sisäänvirtaus Itämereen edustaa noin 2 % sen koko vesitilavuudesta /55/. Jokien keskimääräinen virtaama on noin 15,000 m³/s /56/. Tästä noin 20 % laskee Suomenlahteen Pietarin alueella sijaitsevan Nevajoen kautta /57/. Sitä vastoin keskeinen suolaisen veden virtaus Pohjanmereltä Itämeren eteläosaan tapahtuu Tanskan salmien kautta.

Pohjan läheisen suolaisen veden sisäänvirtaus tapahtuu painovoimaisesti. Suolaisen veden kulkeutuessa kapeiden alueiden poikki kynnysten kohdalla (Darssin kynnys ja Drogdenin kynnys; katso Kuva 9-1) vesi virtaa kaltevalla pohjalla kohti Bornholmin allasta. Tämän seurauksena veden vaihtuvuus riippuu erittäin suuresti siirtymäalueen fysikaalisista muutoksista ja tuskin lainkaan avointen altain syvyysolosuhteista. Kuitenkin lisääntynyt virtausvastus tai muut esteet voivat lisätä laimentumista.

Ennen vuotta 1980 suuria Itämereen tulovirtauksia (MBI) havaittiin verrattain usein, keskimäärin kerran vuodessa. Sen jälkeen ne ovat kuitenkin harventuneet. Sisäänvirtauksia esiintyy myöhäisen syksyn ja talvikuukausien voimakkaiden myrskyjen yhteydessä. Viime aikoina suuria tulovirtauksia (MBI) on esiintynyt vuosina 1993 ja 2003 (katso kartaston kartta WA-01-Espoo). Näistä ainoastaan jälkimmäinen saavutti Gotlannin altaan /64/, /65/. Kun lähes kymmenen vuotta oli kulunut ilman suolapulsseja (MBI), suhteellisen suuri tulovirtaus havaittiin Itämeren länsiosassa talvella 2011–2012. Kyseinen tulovirtaus, joka voitiin jäljittää itäisen Gotlannin altaan eteläpuolelle asti, hapetti Bornholmin allasta, mutta ei saanut aikaan syvien vesien uusiutumista /66/. Suolapulssit tuovat noin 30 % mereen tulevan suolan kokonaismäärästä ja loput 70 % tulevat heikommista sisäänvirtauksista /67/.

Maaliskuussa 2014 Itämeressä oli heikko suuri tulovirtaus (Major Baltic Inflow, MBI). Tätä ennen eli marraskuussa 2013 ja helmikuussa 2014 tapahtuneet kaksi pienempää tulovirtausta olivat jo täyttäneet Bornholmin altaan. Joulukuussa 2014 voimakas suuri tulovirtaus toi Itämereen suuret määrät suolaista ja runsashappista vettä. Tulovirtaus luokiteltiin havaintojen ja numeerisen mallinnuksen perusteella yhdeksi harvoista erittäin voimakkaista tapahtumista. Tulovirtauksen volyymiksi arvioitiin 198 km³ ja Itämereen kulkeutuneen suolan määräksi 4 Gt. Suuren

tulovirtauksen voimakkuus ylitti huomattavasti vuoden 2003 tapahtuman voimakkuuden. Vuodesta 1880 lähtien luetteloiduista suurista tulovirtauksista /68/ vuoden 2014 tulovirtaus on kolmanneksi voimakkain tapahtuma yhdessä vuonna 1913 tapahtuneen suuren tulovirtauksen kanssa /69/.

Tulovirtaukset aiheuttavat selviä suolapitoisuusgradientteja maantieteellisesti, ajallisesti ja pystysuuntaisesti (ks. kohta 9.2.2.1 ja kartaston kartta WA-04-Espoo).

9.2.2.3 Veden lämpötila ja termokliini

Itämeressä veden lämpötila vaihtelee sekä ajallisesti että maantieteellisesti. Kartaston kartta WA-03-Espoo näyttää keskimääräiset kesän (kesä–elokuun keskiarvo) ja talven (joulu–helmikuun keskiarvo) lämpötilat vuosina 2000–2015 viidellä asemalla esitetyn NSP2 -reitin varrella.

Tammi–maaliskuussa suurin osa Suomenlahdesta on tavallisesti jään peittämä (katso kartaston kartta CL-01-Espoo). Tänä aikana veden lämpötila on Suomenlahden itäosassa lähellä nollaa. Jää sulaa yleensä huhtikuussa tai toukokuussa /58/. Jääpeitteen kehittymistä käsitellään tarkemmin kappaleessa 9.2.3.1.

Keväällä ja kesällä auringon lämpö muodostaa Itämereen kauttaaltaan noin 10–25 m paksun lämpimän kerroksen, jota tuuli sekoittaa hyvin. Sen vuoksi kerros on lämpötilaltaan melko tasainen koko syvyydellään (kesällä keskimäärin 16–18 °C). Puolisuljetun ja matalan Greifswalder Boddenin lahden pintavedet (Saksan rantautumiskohdan lähellä) voivat saavuttaa korkeampia lämpötiloja (jopa 18–22 °C) heinä–syyskuussa /59/. Sekoittuneen pintakerroksen alapuolelle kehittyy termokliini, jossa lämpötila voi laskea 10 °C muutaman metrin matkalla. Itämeren pohjan läheisen veden lämpötila on kesällä keskimäärin 4–8 °C, pysyen suhteellisen vakaana koko vuoden.

Suolapitoisuudesta johtuvan kerrostumisen tavoin pysyvä termokliini estää tehokkaasti veden vaihtumisen pintakerroksen ja alempien kerrosten välillä. Tämä rajoittaa partikkulien ja ravinteiden nousua pohjan läheisestä kerroksesta eufoottiseen vyöhykkeeseen. Lisäksi termokliini eristää pohjan läheisen kerroksen veden runsashappisesta pintakerroksesta /70/ (katso kappale 9.2.2.4).

9.2.2.4 Happi ja rikkivety

Lämpötilasta ja suolapitoisuudesta johtuva kerrostuminen, rajallinen meriveden vaihtuminen, rehevöityminen ja sääolosuhteet vaikuttavat kukin osaltaan Itämeren happipitoisuuteen.

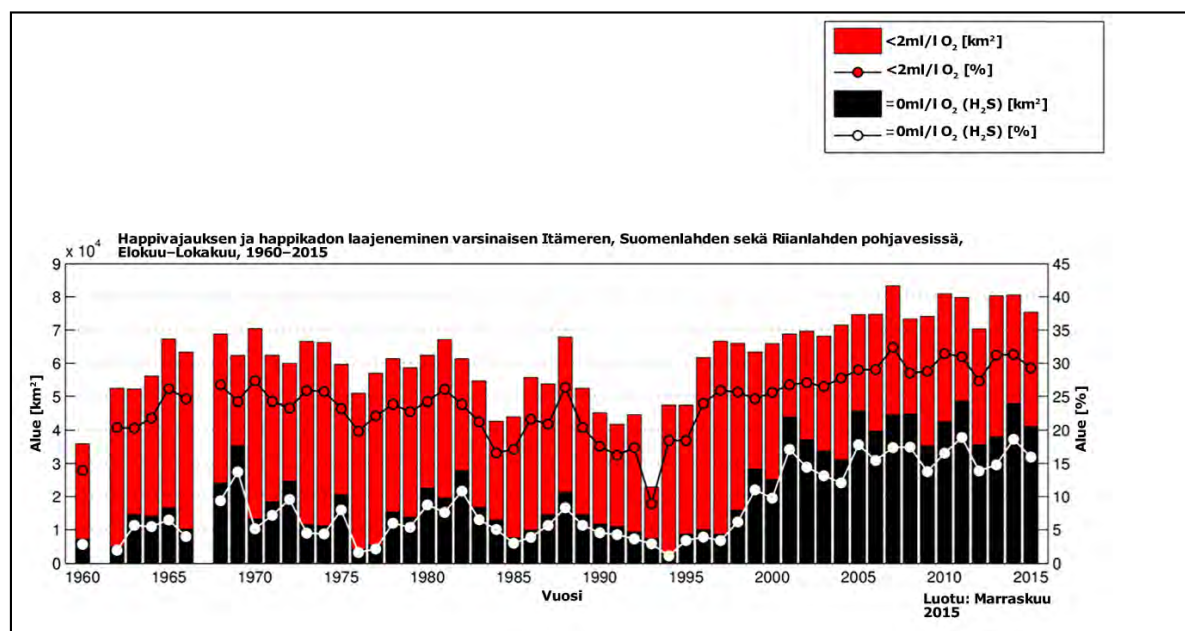
Itämeren pintavedet kyllästyvät hapella (O₂) tuulen aiheuttaman sekoituksen seurauksena – etenkin syksyllä ja talvella – ja fotosynteesin vaikutuksesta myöhäiskevällä ja kesällä. Tästä aiheutuu hapen varastoitumista ylimpään vesikerrokseen /71/. Välikerrokset ovat myös suhteellisen runsashappisia, koska suurin osa Kattegatista ja Isosta-Beltistä tulevasta vedestä kulkeutuu tälle syvyydalueelle. Itämeren altaista happi loppuu usein, koska siellä oleva vesi uudistuu vain Pohjanmerestä tulevien suolapulssien seurauksena. Pohjan läheisten vesien alhaisimmat happitasot havaitaan tavallisesti kesän lopulla elo–lokakuussa, kun biologisen toiminnan pintavesiin synnyttämä aines on vajonnut pohjalle ja hajonnut bakteerien toimesta /71/.

Happivajaus on tila, joka syntyy, kun liuenneen hapen määrä laskee alle tason, joka tarvitaan useimpien eliöiden toimeentuloon. Pitoisuus, joka vaikuttaa haitallisesti vaihtelee eliöittäin, mutta haittavaikutuksia alkaa yleensä ilmetä happitason laskiessa alle 2,8–3,4 ml/l (4–4,8 mg/l). Akuutti happivajaus määritellään tavallisesti tasolle 1,4–2,1 ml/l (2–3 mg/l). Tässä raportissa happivajauksen rajana pidetään happipitoisuutta alle 2 ml/l.

Happivajetta voi esiintyä joko hyvin alhaisissa happipitoisuuksissa tai hapen kokonaan puuttuessa mikrobiologisten prosessien kulutettua jäljellä olevan hapen. Hapettomissa olosuhteissa muodostuu kaikille merieliöille myrkyllistä rikkivetyä (H_2S). Hapettomissa olosuhteissa vesirunkoon vapautuu sedimenteistä fosfaatteja ja silikaatteja. Pystysuuntaisen sekoittumisen seurauksena yhdisteitä voi kulkeutua pintakerrokseen ja eufottiseen vyöhykkeeseen. Suuret fosfaattipitoisuudet voivat edistää rehevöitymistä (katso kappale 9.2.2.5) /72/.

1800-luvun lopusta 1990-luvulle asti Itämeren syvien altainen happitilanteelle oli tyypillistä hyvien ja huonojen olosuhteiden vaihtelu. Vuonna 1999 tilanne muuttui selvästi ja niiden pohja-alueiden määrä kasvoi, joissa on täysin hapettomat olosuhteet. Nykyisin todettuja, jatkuvasti hapettomia alueita esiintyi aiemmin vain satunnaisesti.

Kuva 9-7 esitetään analysoitua tulokset pohja-alueen laajuutta koskevista syksyn hapettomista ja happivajauksesta kärsivistä olosuhteista vuosina 1960–2015 varsinaisella Itämerellä, mukaan lukien Suomenlahti ja Riianlahti. Kuva osoittaa, että varsinaisella Itämerellä happiolosuhteet ovat olleet äärimmäiset noin vuodesta 2000 lähtien.



Kuva 9-7. Hapettomien ja happivajauksesta kärsivien pohjien alueellinen kattavuus varsinaisella Itämerellä, Suomenlahdella ja Riianlahdella. Vuosien 1961 ja 1967 tulokset on jätetty pois, koska tietoja pohjien olosuhteista ei ole tarpeeksi /120/.

Kartaston kartta WA-02-Espoo näyttää hapen ja rikkivedyn määrät pohjan läheisessä vedessä syksyllä 2012–2015. Karttaan on merkitty happivajauksesta kärsivät (≤ 2 mg/l O₂) ja hapettomat (0 mg/l O₂) alueet. Joulukuun 2014 suuresta tulovirtauksesta huolimatta vuonna 2015 äärimmäiset happiolot jatkuivat varsinaisella Itämerellä. Hapettomien pohjien alueellinen laajuus ja hapeton vesitilavuus ovat olleet jatkuvasti nousussa vuonna 1999 tapahtuneen tilannemuutoksen jälkeen. Ei ole merkkejä siitä, että joulukuun 2014 tulovirtaus olisi saavuttanut ja hapettanut varsinaisen Itämeren pohjoisosaa tai läntisen Gotlannin allasta, joka kärsii edelleen happivajauksesta ja happikadosta /72/.

9.2.2.5 Ravinteet ja rehevöityminen

Rehevöityminen voidaan määrittää tietyn vesistön ravinnetilan muutosprosessiksi, jossa lisätään ravinneresursseja. Kuva 9-8 osoittaa, kuinka rehevöitymisellä on lukuisia vaikutuksia Itämeren ekosysteemiin ja kuinka sitä pidetään yhtenä vakavimmista uhista biologiselle monimuotoisuudelle sekä merkinä ihmisen toiminnan vaikutuksista Itämereen /73/, /74/, /77/.



Kuva 9-8. Yksinkertainen käsitteellinen malli rehevöitymisen merkeistä Itämeressä /79/.

Kasviplankton, jonka kasvuun vaikuttavat typpi- ja fosforitasot, on vallitseva perustuottaja Itämeressä. Ravinteiden päälähteitä ja kulkeutumisreittejä Itämeressä ovat:

- suora ilmalaskeuma Itämereen
- jokien virtaamat, mukaan lukien pistekuormitus- ja hajakuormituslähteet Itämeren valuma-alueella
- suoraan mereen kuormitusta aiheuttavat pistekuormitus- ja hajakuormituslähteet
- luonnolliset taustalähteet, pääasiassa luonnollinen eroosio ja hoitamattomien alueiden valumat sekä niiden ravinnekulkeutumat
- merenpohjan sedimentteihin kertyneet fosforivarat, jotka vapautuvat takaisin veteen hapettomissa olosuhteissa

Kuten edellä on esitetty, merenpohjan sedimentteihin kertyneet fosforivarat vapautuvat takaisin veteen hapettomissa olosuhteissa /78/. Sisäisen biogeokemian merkitystä epäorgaanisen fosforin varannossa varsinaisella Itämerellä sekä Suomenlahdella ja Riianlahdella tarkastelevassa tutkimuksessa, jossa käytettiin kattavia tarkkailutietoja vuosilta 1970–2000, fosforivaranannon suurin yksittäinen nettolisäys (mikä osoittaa sedimentistä vapautumista) oli arviolta 90 000 t/v, kun taas suurin vuotuinen nettovähennys (mikä osoittaa sedimenttiin sitoutumista) oli noin 110 000 t/v. Kumpikin arvo on paljon suurempi kuin ulkoinen vuotuinen kokonaisfosforikuormitus ja sen vaihtelu (23 000–37 000 t/v) /79/.

Taulukko 9-4 esittää yhteenvedon Itämeren eri osa-alueille kulkeutuneista typpi- ja fosforikuormista vuosina 2010–2012 /80/. Vertailun vuoksi vuonna 2000 Itämereen päätyneiden ravinteiden määrä oli 1 009 700 tonnia typpeä ja 34 500 tonnia fosforia /78/, /81/.

Taulukko 9-4. Itämeren osa-alueisiin päätyneet typen (N_{tot}) ja fosforin (P_{tot}) normalisoidut vuosittaiset keskikuormitukset vuosina 2010–2012 /130/. Määrät on ilmaistu tonneina vuodessa.

Itämeren osa-alueet	N _{tot}	P _{tot}
Perämeri	56 962	2 824
Selkämeri	72 846	2 527
Varsinainen Itämeri	370 012	14 651
Suomenlahti	116 568	6 478
Riianlahti	91 257	2 341
Tanskan salmet	53 545	1 514
Kattegat	63 685	1 546
Koko Itämeri	824 875	31 883

Kartaston kartat WA-05-Espoo ja WA-06-Espoo näyttävät keskimääräiset kesän (kesä–elokuun keskiarvo) ja talven (joulu–helmikuun keskiarvo) typen ja fosforin kokonaispitoisuudet vuosina 2000–2015 putkilinjan reitin viidellä asemalla. Typen kokonaispitoisuus osoittaa merkittävän kesä- ja talvikauden vaihtelun vesirungon ylimmässä 60–80 m kerroksessa. Kesäkauden pitoisuudet ovat enimmillään noin 6 µmol/l talvikauden pitoisuuksia alhaisemmat, mikä johtuu kasviplanktonin kasvusta kesän aikana. Vastaavasti fosforin kokonaispitoisuudet, Suomenlahtea lukuun ottamatta, näyttävät paljon pienempää vaihtelua kesä- ja talvikuukausina, mutta pystysuuntainen vaihtelu on suurta suurempien pitoisuuksien ollessa halokliinin alapuolella. Tämä johtuu siitä, että kasviplankton käyttää fosforia eufoottisessa vyöhykkeessä ja merenpohjasta vapautuvasta fosforista.

HELCOM on tehnyt laskelman Itämeren rehevöitymistilanteesta vuosina 2007–2011, käyttäen tiettyjä indikaattoreita [klorofylli-*a*-pitoisuus, liuennut epäorgaaninen typpi ja fosfori (DIN ja DIP), Secchin syvyys ja happiolot (happivaje)]. Tulos osoittaa, että koko Itämeren tila (muutamaa hankealueen ulkopuolella olevaa Pohjanlahden aluetta lukuun ottamatta) on GES-arvon (Good Environmental Status) alapuolella /73/. HELCOM on asettanut DIN- ja DIP-pitoisuuksille hyvän ympäristön tilan (GES) kohdearvot Itämeren eri osille /73/, /82/, kuten luvussa 11 esitetään. Kartaston kartta WA-07-Espoo osoittaa, että DIN- ja DIP-pitoisuudet ovat GES-kynnyksen yläpuolella useimmissa Itämeren osissa. Säännölliset havainnot Viron puoleisissa Narvanlahden osissa ovat osoittaneet, että piilevä *Ceratoneis closterium* (potentiaalista rehevöitymistä ilmaiseva laji) esiintyy aiempaa tiheämmin kesäkuukausina. Virosta vuodelta 2015 saatujen tietojen perusteella Viron viranomaiset luokittelivat Narvanlahden ekologisen vedenlaadun "kohtalaiseksi" /83/.

Itämereen kulkeutuvien ravinteiden kokonaismäärät ovat vähentyneet 1980-luvun loppupuolelta lähtien. Nykyinen kuormitus vastaa 1960-luvun alkupuolen määriä. Huolimatta vähentyneistä ravinnemääristä ravinteiden pitoisuudet meressä eivät ole vähentyneet vastaavasti. Veden pitkä viipymä Itämeressä ja mekanismit, kuten fosforin vapautuminen hapettomista sedimenteistä ja tyypeä sitovien sinileväkukintojen yleisyys Itämeren eri altaissa, hidastavat rehevöityneestä tilasta toipumista /84/.

9.2.2.6 Raskasmetallit

Raskasmetallien pitoisuudet Itämeressä ovat 1980-luvulta lähtien yleisesti vähentyneet. Pitoisuudet ovat kuitenkin vielä suurempia kuin Atlantilla, jolla ihmistoiminnan aiheuttama kuormitus on pienempää (Taulukko 9-5) /81/.

Taulukko 9-5. Liuenneiden raskasmetallien pitoisuus (ng/l) Pohjois-Atlantilla ja Itämeressä vuosina 1993–2005 /85/, /86/, /87/, /88/.

Metalli	Pohjois-Atlantti (ng/l)	Itämeri (ng/l)
Hg	0,15–0,3	0,5–1,5
Cd	4±2	12–16
Pb	7±2	12–20
Cu	75±10	500–700
Zn	10–75	600–1 000

Meriympäristössä esiintyvät raskasmetallit ovat peräisin useista eri lähteistä (esim. liukeneminen metsä- ja maatalousmaista) sekä teollisuuden ja yhteiskunnan pistekuormituslähteistä /89/. Raskasmetallit tulevan suoraan jokien kuljettamina tai ilmaskeumana. Merkittävä osuus ilman kautta kulkeutuvasta raskasmetallikuormituksesta on lähtöisin Itämeren valuma-alueen ulkopuolelta. Taulukko 9-6 näyttää Itämereen vesien kautta tulevan arvioidun vuotuisen raskasmetallikuormituksen.

Taulukko 9-6. Itämeren eri osa-alueille vesiteitse tuleva raskasmetallikuormitus (tonneina) vuonna 2006. Puolasta jokien kautta tuleva elohopeakuormitus ei ole mukana /89/.

Ala-alueet	Cd (t)	Cr (t)	Cu (t)	Hg (t)	Ni (t)	Pb (t)	Zn (t)
Saaristomeri	0,3	11,3	12,6	0,02	9,1	3,8	88,6
Varsinainen Itämeri	10,4	12,6	200,6	0,11	62,4	47,6	445,9
Perämeri	1,3	43,6	136,7	0,22	136,9	20,8	404,5
Selkämeri	2,9	39,9	106,0	0,19	109,7	27,3	698,2
Suomenlahti	29,5	20,3	290,3	0,19	185,3	145,9	918,9
Riiianlahti	2,7	0,2	92,4	0,01	62,6	20,8	439,5
Kattegat	0,4	21,8	39,8	0,07	23,4	13,8	138,4
Juutinrauma	0,03	1,7	2,8	0,01	1,7	1,1	8,0
Läntinen Itämeri	0,05	0,2	5,0	0,01	0,9	1,0	15,4
Koko Itämeri	47,7	152	886	0,8	592	282	3157

9.2.2.7 Orgaaniset haitta-aineet

Viimeisten 50 vuoden aikana Itämereen on tullut merkittäviä määriä orgaanisia haitta-aineita useista eri lähteistä. Antropogeenisiä lähteitä ovat teollisuuspäästöt kuten sellu- ja paperitehtaiden jätevesien orgaaniset klooriyhdisteet, maatalouskäytössä olevilta alueilta peräisin olevat valumat, laivojen ja veneiden erikoismaalit sekä mereen upotetut jätteet. Muut lähteet sisältävät ilmalaskeuman. Orgaaniset haitta-aineet sitoutuvat tavallisesti vesimassassa oleviin hienojakoisiiin partikkeleihin ja sedimentoituvat merenpohjaan. Orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet sedimentissä ovat siten yleensä moninkertaisia niiden yläpuolella olevan vesimassan pitoisuuksiin verrattuina /90/.

Useat orgaaniset haitta-aineet, kuten diklooridifenyylikloorietaani (DDT) ja tekniset heksakloorisykloheksaanit (HCH-isomeerit) ovat olleet täysin kiellettyjä jo 1980-luvulta lähtien. Tributyylitina (TBT), joka kuuluu esimerkiksi antifouling-maaleissa torjunta-aineina käytettäviin organotinayhdisteisiin, kiellettiin niinkään kansainvälisten lakien mukaan vuonna 2003. Sen jälkeen kun TBT-yhdisteiden käyttö kiellettiin, yhdisteen pitoisuus on laskenut Itämeressä. TBT-yhdisteet ovat hydrofobisia ja sitoutuvat hiukkasiin, etenkin orgaaniseen ainekseen, ja kerrostuvat lopulta sedimentteihin. Valon ja hapen saatavuudesta riippuen TBT-yhdisteiden puoliintumisaika luonnon vesissä saattaa vaihdella muutamista päivistä useaan vuoteen. Hitaimmin yhdisteet hajoavat hapettomissa sedimenteissä. Sedimentteihin sitoutunut TBT kulkeutuu pohjalla eläviin eliöihin paljon heikommin verrattuna siihen, että yhdiste esiintyy vesirungossa /91/.

Vesirungosta on vähän tietoja käytettävissä ja suuri osa niistä on vanhentuneita. Orgaanisia haitta-aineita ja metalleja mitataan nykyisin normaalisti sedimentistä eikä vedestä. Taulukko 9-7 esittää HELCOMin tiedot orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksista ja kehityssuunnista Itämeren keski- ja länsiosissa vuosina 1994–1998.

Taulukko 9-7. Meriveden pintakerroksen pitoisuudet vuosina 1994–1998 /90/.

Orgaaniset haitta-aineet pintamerivedessä
PCB
Pintameriveden PCB-pitoisuudet olivat melko alhaisia. Siten PCB 153:n (yksi merkittävimmistä yhdisteistä) pitoisuus vaihteli välillä 10–24 pg/l (mediaaniarvot vuosilta 1994–1998). Ajallista tai maantieteellistä trendiä ei voitu havaita vuosilta 1994–1998, lukuun ottamatta pitoisuuden yleistä kasvamista rannikoita lähestyttäessä. Suuren rasvahakuisuutensa vuoksi PCB-yhdisteet rikastuvat suspendoituneeseen lietteeseen ja sedimentteihin.
DDT, DDD ja DDE
Pintameriveden DDT-pitoisuudet vaihtelivat välillä 2–77 pg/l. Korkeimmat pitoisuudet havaittiin Pommerinlahdella, jossa DDD- ja DDE-arvot vaihtelivat välillä 30–77 pg/l. Muissa Itämeren etelä- ja länsiosissa pitoisuus vaihteli välillä 2–30 pg/l. Alhaisten pitoisuuksien tähden aineisto on melko rajallinen ja vaihtelu on suurta.
Heksaklooribentseeni (HCB)

Orgaaniset haitta-aineet pintamerivedessä
Pintameriveden HCB-pitoisuudet vaihtelivat välillä <5–10 pg/l. Alhaisten pitoisuuksien tähden todisteita maantieteellisestä vaihtelusta Itämeren alueella ei voitu havaita.
Heksakloorisykloheksaani (HCH-isomeerit)
Pintameriveden HCH-isomeerien pitoisuudet osoittivat selvää maantieteellistä vaihtelua. Vuosina 1997 ja 1998 α -HCH:n pitoisuus vaihteli arvosta 0,43 ng/l Kielin ja Flensburgin lahdella arvoon 1,1 ng/l varsinaisella Itämerellä. Selvä pitoisuusgradientti havaittiin itä-länsisuunnassa. Pintameriveden pitoisuus (poistovirtaus Itämeren merialueelta) vaihteli välillä 0,54–0,75 ng/l ja pitoisuus syvissä vesissä (tulovirtaus Pohjanmereltä) oli vain 0,25–0,31 ng/l.
Öljy ja muut hiilivedyt
Hiilivetyjen kokonaispitoisuudet olivat 0,5–1,6 μ g/l vuosien 1997 ja 1998 kesäkuukausina Itämeren länsi- ja keskiosissa. Talvella pitoisuudet olivat merkittävästi korkeampia, vaihdellen välillä 1,1–3 μ g/l. Pohjanlahden ja Suomenlahden pitoisuudet olivat samaa luokkaa, vuotuisen keskiarvon vaihdellessa välillä 0,2–2,1 μ g/l. Suomenlahdella pitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin sitä ympäröivillä vesillä.
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)
Itämeren länsi- ja keskiosissa pintameriveden yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuus vaihteli välillä <2–4,5 pg/l. Kaksi-, kolmi- ja nelirenkaisten aromaattisten hiilivetyjen (naftaleenista kryseeniin) mediaanipitoisuus avomerellä vaihteli välillä 0,02–2,1 ng/l. Rasvahakuisempien viisi- ja kuusirenkaisten PAH-yhdisteiden (bentsofluoranteenista bentso[ghi]peryleeniin) mediaanipitoisuudet olivat <0,005–0,15 ng/l. Merkittävästi korkeampia pitoisuuksia havaittiin talvella, mikä johtuu polttolähteiden suuremmista päästöistä, päästöjen hitaammasta hajoamisesta sekä matalien vesialueiden korkeammasta suspendoituneiden aineiden pitoisuudesta.

9.2.2.8 Sameus ja veden läpinäkyvyys

Sameus mittaa valon hajontaa, jonka aiheuttaa veteen suspendoituneet kiinteät hiukkaset, ts. 'pilvisyys' tai veden läpinäkyvyys. Sameus on tärkeä fysikaalinen muuttuja merielämälle, koska sillä on vaikutusta valon tunkeutumiseen vesirungon läpi ja näkyvyyteen. Suuri sameus tarkoittaa pientä veden läpinäkyvyyttä.

Sameus riippuu pääasiassa suspendoituneen hiukkasaineksen pitoisuudesta ja laadusta (katso kappale 9.2.1.4) sekä värillisen liuenneen orgaanisen aineksen määrästä. Suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien (SSC) kasvu vesirungossa lisää sameutta eli vähentää veden kirkkautta. Sameuden lisääntyminen ei riipu ainoastaan SSC -tason noususta, vaan myös suspendoituneiden sedimenttien ominaispiirteistä, etenkin raekoon jakaumasta sekä partikkelien tyypistä ja muodosta. Suspendoituneiden hienojakoisten sedimenttien aiheuttama valon hajonta on monta kertaa korkeampi kuin saman pitoisuuden karkeajakoisten sedimenttien aiheuttama hajonta.

Myös liuenneet värilliset aineet (esim. maa-aineksista irtoavat humus- ja fulvohapot, joita joet kuljettavat mereen) vähentävät valon etenemistä vedessä absorboidessan valoa.

Suspendoituneiden sedimenttien aiheuttama luonnollinen sameus on yleensä suurinta merenpohjan lähellä (johtuen merenpohjan sedimenttien resuspendoitumisesta virtausten ja/tai aaltojen vaikutuksesta) sekä rannikkoalueilla (johtuen fluviaalisesta virtauksesta, rannikon eroosiosta ja aaltojen merenpohjaan aiheuttamasta toistuvasta resuspendoitumisesta matalassa vedessä).

Vesirungon ylintä osaa, missä on tarpeeksi valoa yhteyttämistä varten, kutsutaan eufottiseksi vyöhykkeeksi. Kerroksen paksuus arvioidaan usein epäsuorasti mittaamalla syvyys johon jää 1 % veteen tulevasta, yhteyttämiseen käytettävästä säteilystä /92/. Lisääntynyt sameus voi vähentää auringonvalon saatavuutta ja kaventaa eufottisen vyöhykkeen paksuutta.

Itämeressä on havaittu kesän aikaista sameuden lisääntymistä yli 100 vuoden ajalta (vuoteen 2005 saakka kerättyjen tietojen pohjalta), johtuen lisääntyneen kasviplanktonin biomassasta ja sinileväkukinnosta (lisääntyneen rehevöitymisen seurauksena) /93/. Tämä kehityssuunta on erityisen huomattavaa Itämeren pohjoisosassa (kesällä eufottisen vyöhykkeen paksuus on pienentynyt 9 metristä 5 metriin) ja Suomenlahdessa (paksuus on pienentynyt 8 metristä 4 metriin samalla aikajaksolla). Itämeren eteläisissä ja itäisissä osissa tämä kehitys on hidastunut ja sameustasoa pidetään vakaana /93/.

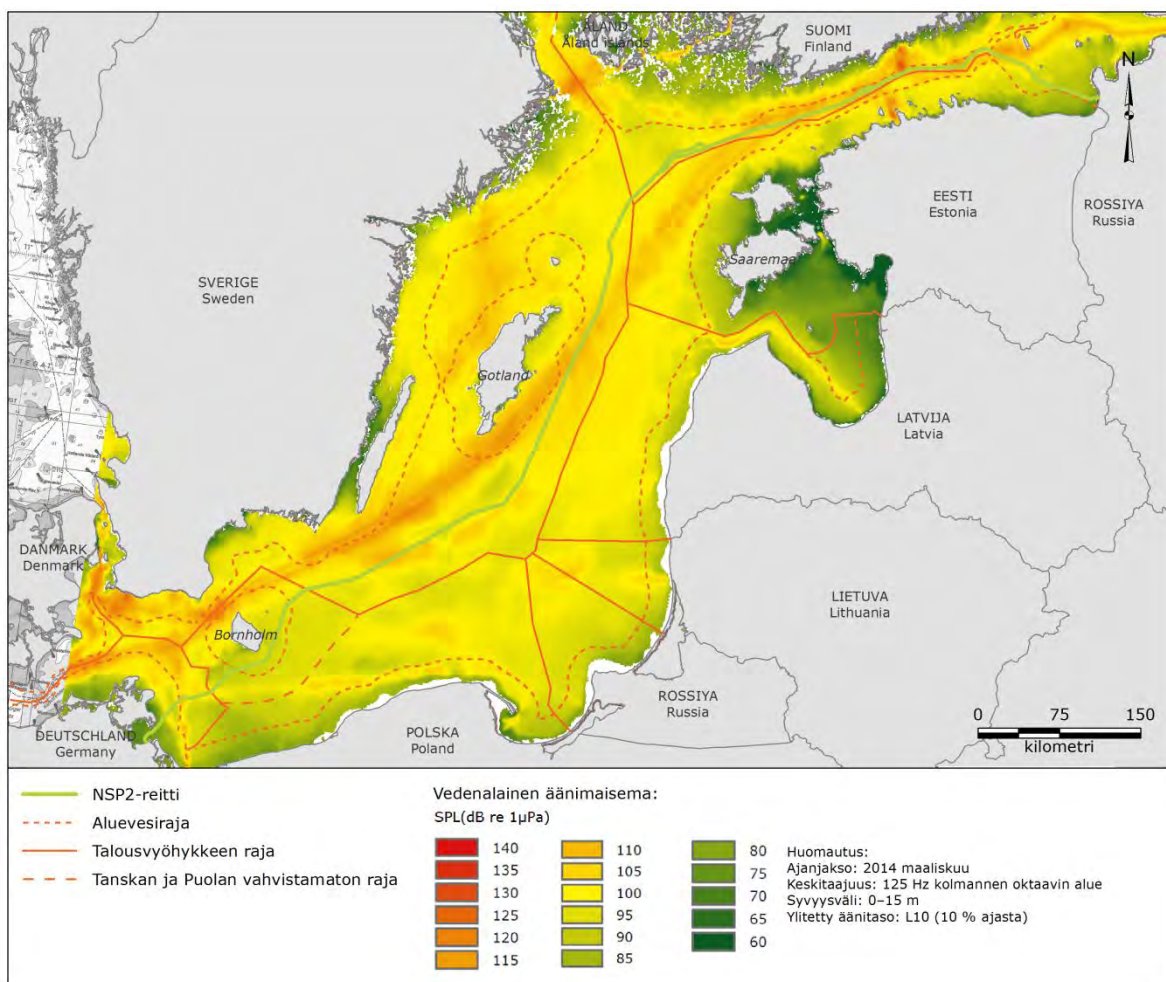
9.2.2.9 Vedenalainen melu

Itämeren vedenalainen meluympäristö käsittää ympäristön melun (ts. vedenpintaan putoavat sadepisarat, aallot, merieläimet jne.), jonka taajuus vaihtelee likimain alueella 50–200 Hz, sekä erityisten ja tunnistettavien antropogeenisten lähteiden aiheuttaman melun (ts. laivojen, mekaanisten asennusten, rakennustöiden jne. aiheuttamat äänet). Näiden lähteiden synnyttämä melu tulee joka suunnalta ja vaihtelee suuruudeltaan, tiheydeltään, sijainniltaan ja ajaltaan. Niiden arvioidaan kuitenkin olevan pääosin taajuusalueella 10–100 Hz /94/.

Vedenalaisten lähteiden äänipainetaso (SPL) vaihtelee. Yleisesti ottaen salamaniskuja, seismisiä purkauksia ja vedenalaisia räjähdysisiä pidetään äänekkäimpinä äänilähteinä ja ne synnyttävät äänipainetasoja 260–280 dB re 1 µPa, 1 m (desibeliä, äänenvoimakkuustaso suhteessa 1 microPascaliin 1 m:n päässä). Äänekkäät laivat synnyttävät myös äänipainetasoja jopa 190 dB re 1 µPa, 1 m. Äänilähteet voivat olla myös biologisia, sillä delfiinien tiedetään aiheuttaneen äänipainetasoja noin 230 dB re 1 µPa, 1 m, kun taas turskan ääntely tuottaa äänipainetasoksi noin 150 dB re 1 µPa, 1 m /94/. Hiljaisempia äänilähteitä ovat tuuli ja sade, jotka synnyttävät äänipainetasoja 40–90 dB re 1 µPa.

Osana Itämeren ihmistoiminnan aiheuttaman melun vaikutuksia koskevaa tutkimusta (BIAS-projekti) yli vuoden (2014) aikana koko Itämeren alueella Saksan rantautumisaluetta lukuun ottamatta tehtiin useita mittauksia 38 kohteessa. Kuva 9-9 esittää tuloksia, jotka on saatu käyttäen BIAS-äänimaisemansuunnittelutyökalua /94/.

Yleisesti ottaen melutasot päälaivaväylillä olivat noin 100–130 dB re 1µPa, kun taas melutasot laivaväyliä ulkopuolisilla alueilla olivat noin 60–90 dB re 1µPa. Saksassa Nord Stream -putkilinjaa rakennettaessa vuonna 2010 tehty vedenalaisen melun seuranta osoitti laivaväyliä keskimääräisiksi äänenpainetasoiksi Greifswalder Boddenin kaukaisemmissa osissa 112 dB re 1 µPa yhden metrin etäisyydellä ja Pommerinlahden kaukaisemmissa osissa 102 dB re 1 µPa yhden metrin etäisyydellä /95/. Suureen osaan Itämeren merialueesta vaikuttaa vähintään melutaso, jonka on arvioitu peittävän eläinten viestinnän. Melutasoja, jotka aiheuttavat karttamisreaktion vapaasti liikkuvassa eliöstössä, ilmenee todennäköisesti vain alueilla, joilla tehdään rakennustöitä, esimerkiksi Helsingin ja Tallinnan välillä (kaapelin asentamisesta johtuen) ja tuulipuistojen rakennusalueilla, kuten esimerkiksi Kemissä Perämerellä ja Malmössä Juutinraumalla /96/.



Kuva 9-9. Vedenalaisen äänimaiseman melukartta Itämerellä mitattuna kesäkuussa 2014 BIAS-hankkeen yhteydessä. Keskitetty taajuus 125 Hz kolmannen oktaavin alueella, syvyysväli 0 m – pohja. Ylitetty äänitaso L10 (10 % ajasta). Nämä tulokset on saatu käyttäen BIAS-äänimaisemansuunnittelutyökalua, joka valmistettiin EU:n LIFE-hankkeessa /97/.

9.2.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

9.2.3.1 Ilmasto

Nykyinen ilmasto

Merenpäällisillä meteorologisilla voimilla ja hydrografisilla prosesseilla on suuri vaikutus Itämeren ympäristöolosuhteisiin. Nämä prosessit vaikuttavat veden lämpötilaan ja jääolosuhteisiin, alueen jokien valumaan ja meren pintaosan ilmansaastelaskeumiin. Lisäksi ne säätelevät veden vaihtumisprosessia Pohjanmeren kanssa ja osa-alueiden välillä sekä veden kulkeutumista ja sekoittumista Itämeren eri alueilla /90/.

Itämeri sijaitsee lauhkealla ilmastovyöhykkeellä jolle on ominaista suuri kausivaihtelu. Ilmastoon vaikuttavat keskeiset ilmanpainejärjestelmät, etenkin Pohjois-Atlantin oskillaatio talvella. Tämä vaikuttaa Itämeren altaan ilmakehän kiertojärjestelmään ja sademääriin.

Pintaa lähellä oleva tuuli-ilmasto vaikuttaa voimakkaasti Itämeren ekosysteemiin. Myrskyt ovat tärkeitä voimakkaasti kerrostuneen Itämeren hapettumiselle ja sekoittumiselle. Suolaa ja happea Pohjanmereltä tuovat tulovirtaukset ovat erittäin riippuvaisia näiden kahden meren tuuli-ilmastosta ja paine-eroista.

Pintailman lämpötilat ovat osoittaneet kokonaisuus Itämeren alueella viimeisten 140 vuoden aikana. Vuodesta 1871 lähtien vuotuiset keskilämpötilat osoittavat 0,11 °C:n nousua vuosikymmentä kohden 60 °N:n pohjoispuolella ja 0,08 °C:n nousua 60 °N:n eteläpuolella. Ajanjaksolla 1861–2000 globaalin keskilämpötilan nousu oli noin 0,05 °C vuosikymmentä kohden. Päivittäislämpötilojen kierto on myös muuttumassa ja lämpötilojen ääriarvot ovat olleet nousussa. Nämä muutokset aiheuttavat kausittaisia muutoksia, esimerkiksi kasvukausi on pidentynyt ja kylmä kausi on lyhentynyt /98/.

Viime vuosisadalla Itämeren alueen sademäärä on vaihdellut alueittain ja kausittain sademäärän sekä lisääntyessä että vähentyessä. 1900-luvun toisella puoliskolla on talvisin ja keväisin havaittu sademäärän lisääntymistä /98/.

Itämerellä jäätä voi esiintyä joko kiintojäänä tai ajojäänä. Kiintojää on tasaista ja liikkumatonta ja sitä esiintyy saarien, luotojen ja matalien riuttojen ympärillä. Kiintojäää esiintyy yleensä enintään 15 metrin syvyydessä /99/, /100/. Avomeren syvemmissä vesissä jäätä muodostuu dynaamisemmin. Jää koostuu ajojäästä, joka liikkuu virtojen ja tuulien mukana. Myrskyisinä päivinä ajojää voi liikkua 20–30 km. Ajojää ja epämuodostunut jää voivat pakkautua helposti toisiaan tai muita esteitä vasten, mistä voi olla seurauksena ahtojään tai valtavien jääharjujen muodostuminen /99/, /100/. Matalilla alueilla ajojään pakkautuminen voi aiheuttaa jäämassoja, jotka kasvavat pystysuunnassa meren pohjaan päin. Tällaista merenpohjaan kiinnittynyttä ahtojäää on havaittu 20 metrin syvyyteen asti /99/.

Kartaston kartassa CL-01-Espoo on esitetty maksimijääpeite ankarana talvena (2010–2011), keskimääräisenä talvena (2012–2013) ja lauhana talvena (2014–2015). Kuten voi odottaakin, kovimmat jääolosuhteet vallitsevat Itämeren koillisimmassa osassa, ts. Suomenlahdella.

Tulevaisuuden ilmasto

NSP2 -putkilinjat on suunniteltu toimimaan vähintään 50 vuotta. Tässä kappaleessa kuvataan ennustetun maailmanlaajuisen ilmastomuutoksen odotettavissa olevia vaikutuksia Itämeren alueeseen mainittuna ajanjaksona.

Itämeren pintavedet ovat lämmenneet vuodesta 1985 lähtien. Vuosina 1990–2008 vuotuinen keskimääräinen merenpinnan lämpötila on noussut enimmillään 1 °C vuosikymmentä kohden. Toisaalta Itämeren vuotuinen enimmäisjääpeite on sataa vuotta kohden pienentynyt noin 20 %. Vastaavana aikana jääpeitteinen kausi on lyhentynyt noin 18 päivää Perämerellä ja 41 päivää itäisellä Suomenlahdella /98/.

SMHI:n suorittama meritieteellinen tutkimus osoitti, että 2000-luvun loppuun mennessä koko Itämeren keskimääräinen pintalämpötila voi kohota noin 2–4 °C /101/ (katso kartaston kartta CL-02-Espoo). Tämän arvioidaan vähentävän jääpeitteen kattavuutta Itämerellä 50–80 %. Kartaston kartassa CL-03-Espoo on esitetty keskimääräinen jääpeitteen kesto aika ajanjaksolla 1961–1990 sekä jääpeitteen odotettu kesto aika 2000-luvun lopussa.

Lisääntynyt makeanveden tulovirtaus ja lisääntyneet keskimääräiset tuulennopeudet saattavat aiheuttaa Itämerellä uuden vakaan tilan, jossa suolapitoisuus on huomattavasti nykyistä alhaisempi. Eteläisellä Itämerellä happipitoisuudet saattavat laskea ja fosfaattipitoisuudet kohota, minkä seurauksena biomassa- ja sinilevypitoisuudet lisääntyisivät sekä sinilevien suhteellinen osuus kasviplanktonissa kasvaisi.

HELCOMin äskettäin julkaisema raportti suurelta osin vahvistaa nämä löydökset /98/. Raportissa todettiin, että merenpinnan lämpötila kesäisin nousee todennäköisesti 2–4 °C tämän vuosisadan loppuun mennessä ja että Itämeren jääpeite pienenee huomattavasti. Malliennusteiden mukaan talvella sademäärä lisääntyy koko Itämeren valuma-alueella. Myös kovien sateiden ennustetaan lisääntyvän. Kartaston kartta CL-04-Espoo sisältää talven ja kesän sademäärien odotetut

muutokset 2000-luvulla. Merenpinnan odotetaan nousevan 0,6–1,1 metriä (katso kartaston kartta CL-05-Espoo) ja pintaveden suolapitoisuuden odotetaan pienenevän. Happivajauksesta ja happikadosta kärsivien alueiden odotetaan lisääntyvän.

2000-luvun loppuun mennessä keskimääräiset ja äärimmäiset aallonkorkeudet todennäköisesti kasvavat nykyiseen verrattuna. Pienentyneen jääpeitteen vuoksi suurimpia muutoksia voidaan odottaa Perämerellä ja Selkämerellä. Tämä aiheuttaa epävakaita meri-ilmaston rajakerroksia ja suurempia pinnanopeuksia /102/.

9.2.3.2 Ilmanlaatu

Itämeri on yksi maailman tiheimmin liikennöityjä merireittejä, jossa jatkuvasti liikkuu arviolta 2 000 alusta. Liikenteeseen liittyvä polttoöljyn palaminen saa aikaan päästöjä ilmaan. Merkittävimpiä niistä ovat typpi- ja rikkioksidit (NO_x ja SO_x), hiukkaset (PM) ja kasvihuonekaasut, etupäässä hiilidioksidi (CO_2).

Näiden komponenttien päästöjä seurataan seuraavista syistä:

- typpioksidit voivat olla haitallisia ihmisen terveydelle sekä aiheuttaa vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä
- rikkioksidit voivat olla haitallisia ihmisen terveydelle ja aiheuttaa vesistöjen happamoitumista
- hiukkaset voivat olla haitallisia ihmisen terveydelle
- kasvihuonekaasut (varsinkin CO_2) edistävät ilmastonmuutosta (maapallon lämpenemistä)

Euroopassa vallitsevaan ilmanlaadun yleiseen tilaan pyritään vaikuttamaan EU-direktiivien kautta /103/. Direktiivien kansallisilla toteutuksilla määritellään ilmanlaadun tavoitteet ja arvioinnit. Tämä laki säätelee kuitenkin vain maa-alueita. Itämeren laivojen suhteellisen suuresta vuosittaisesta päästömäärästä riippumatta (katso viite /104/) avomeren ilmanlaadua ei säädellä kovinkaan yksityiskohtaisesti. Tämä johtuu sekä epäpuhtauksien leviämisestä että ihmisreseptoreiden vähäisyydestä ja liikkuvuudesta sekä avomeren erilaisesta sääntelyjärjestelmästä. Vain rannikon lähellä olevilla alueilla voi edes teoriassa olla mahdollista, että laivojen päästöt yhdistyvät maa-alueiden päästölähteiden kanssa. Tässä tapauksessa rantautumisalueiden maanpinnan tason pitoisuudet indikoivat ilmanlaatuolosuhteita (katso kappaleet 9.3.4, 9.4.4 ja 9.5.1).

Taulukko 9-8. Ilmapäästöt Itämerellä vuonna 2015 /160/.

Itämeren alueet	NO_x (tonnia)	SO_x (tonnia)	$\text{PM}_{2,5}$ (tonnia)	CO (tonnia)	CO_2 (kilotonnia)
Kattegat	67 867	1 953	1 994	4 496	3 038
Suomenlahti	50 678	1 523	1 560	3 454	2 370
Pohjanlahti	23 201	830	831	1 636	1 289
Riianlahti	5 061	178	155	357	239
Muut Itämeren alueet	196 061	5 786	5 896	12 851	8 980
Yhteensä	342 868	10 270	10 436	22 794	15 916

Edellä olevasta huolimatta Itämeri on osoitettu rikkipäästöjen rajoittamisalueeksi (Sulphur Emission Control Area, SECA). Tammikuun 1. päivästä 2015 lähtien suurin sallittu polttoaineen rikkipitoisuus SECA-alueella on 0,1 % tarkoittaen sitä, että laivojen on käytettävä matalarikkistä polttoainetta tai laivalla on oltava rikinpoistojärjestelmä. Tämän tuloksena Itämeren SECA-alueella liikkuvien laivojen SO_x -päästöt ovat vähentyneet 88 % vuosien 2014 ja 2015 välillä /104/. Päästötasojen odotetaan jatkavan vähenemistä, vaikkakin kohtuullisemmalla nopeudella.

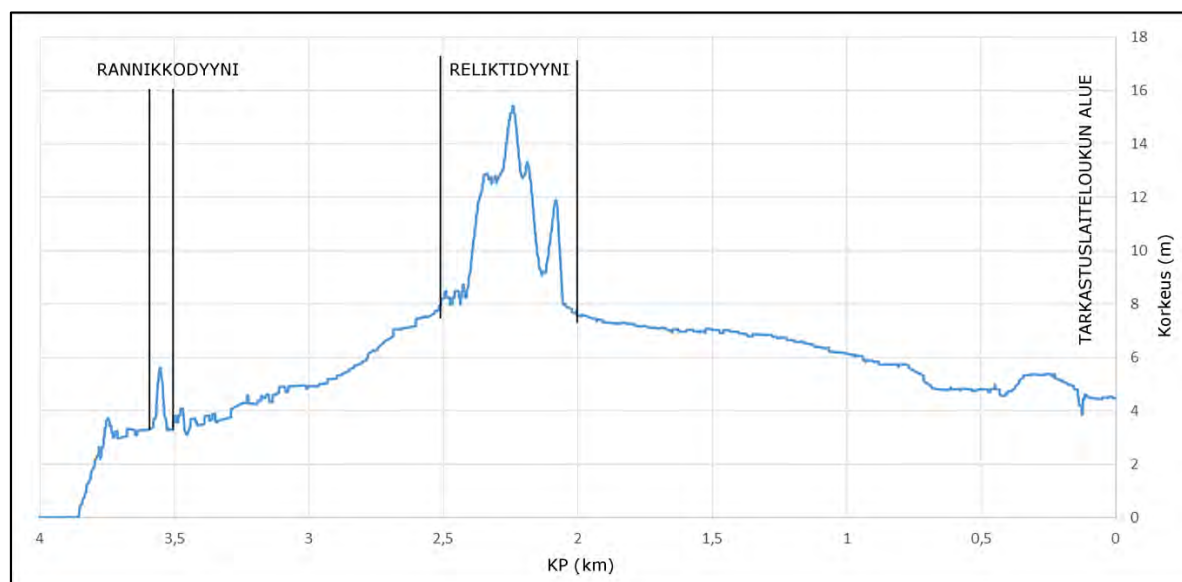
9.3 Venäjän rantautumispaikka Narvanlahdella

9.3.1 Yleinen sijainti

NSP2 -hankkeessa ehdotettu maalla tapahtuvan rakentamisen ja käytön alue sijaitsee Kurkolanniemen lounaisreunalla. Tarkastuslaiteloukun ja rantaviivan välillä vallitseva piirre ovat jääkautisen moreenin päälle kasaantuneet vanhat hiekkadyynit. Ne muodostavat kapean rantavyöhykkeen alueen länsipuolella (Kuva 9.11). Länsipuolen dyyneiltä pääasiallinen valumasuunta on idästä länteen. Dyneistä itään päin läpäisemättömät savikerrokset muodostavat altaan, johon on kehittynyt sadevesien kastelemia suoalueita ja orgaanisten aineiden kasaantuessa pääosin ohuita turvekerroksia, jotka paikoin voivat olla jopa kaksi metriä paksuja.

Rantautumisalueen reitti leikkaa yhden tällaisen suoalueen, Kaderin suon, pohjoisreunan poikki. Valumasuunta on pääasiassa lounaasta koilliseen. Useat keinotekoisesti kaivetut ojat katkaisevat tämän valuman ja suuntaavat sen mutkittnevasti sekä hitaasti virtaavaan Kullanjokeen. Joki sijaitsee NSP2 -alueen ulkopuolella, rantautumiskohdasta itään, ja virtaa pohjoiseen Laukaanjokeen. Gazpromin kaasuputket kulkevat joen poikki.

Länteen päin topografia on jyrkempää ja siinä erottuu kaksi dyyniharjannetta. Profiili vanhasta dyyniharjanteesta itään päin on pidempää ja matalampaa. Kohoamat ovat yleensä 3–8 m korkeita, korkeimman kohoaman ollessa 15 metriä vanhan dyyniharjanteen kohdalla (Kuva 9-10).



Kuva 9-10. Venäjän rantautumisalueella sijaitsevan reitin poikkileikkaus.

9.3.2 Geomorfologia ja topografia

Venäjällä ensisijainen rantautumisalue sijaitsee Venäjän tasangon luoteisosassa, Narvan-Laukaan Klinttilahden alueella (katso Kuva 9-11 ja Kuva 9-12). Alue on alavaa rannikkoaluetta, joka on noussut hitaasti, mutta epätasaisesti ja jossa on esiintynyt monimutkaisia vedenpinnan vaihteluja sekä vuorottelevia järvi- (sedimenttikerrosten järvimuodostumia) ja merivaiheita/106/.

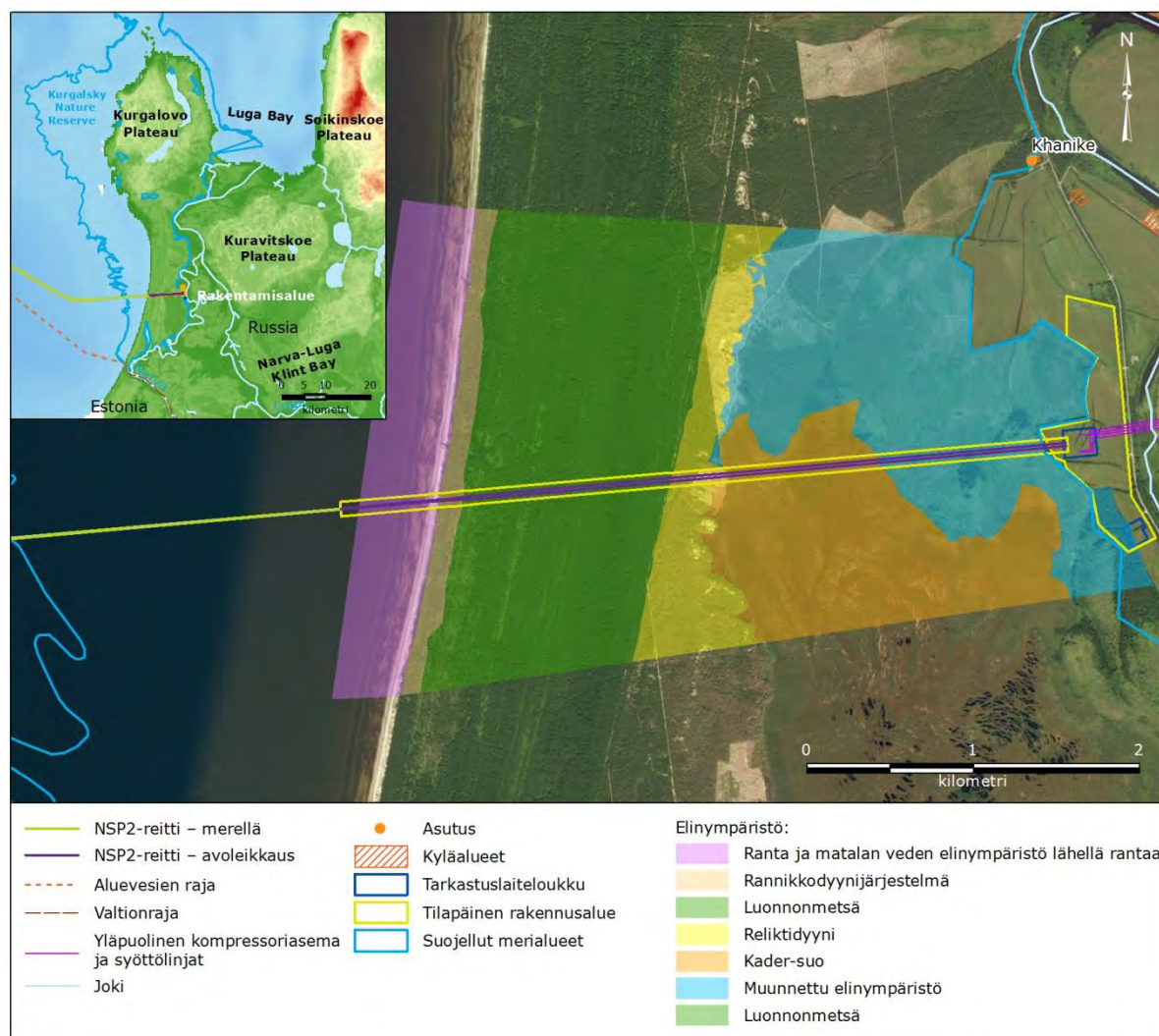
Maankohoamat 7500–4000 vuotta sitten synnyttivät Litorinameren, joka peitti suuren osan nykyisestä rantaviivasta. Kun vedenpinnan tason muuttui, muotoutui suojaavia rantoja, jotka nyt muodostavat rantaviivan suuntaisesti kulkevia, jopa 10–30 metriä korkeita, pitkänomaisia hiekkadyynejä. NSP2 -hankkeen rantautumisalueen reitti kulkee kahden dyyniharjanteen poikki –

paikoitellen 7 metrin korkuisen rannikkodyynin ja reliktidyynijärjestelmän, joka nousee noin 15 metrin korkeuteen noin 1,5–2 kilometrin päässä sisämaassa. Tällaiset rantatöyräät, joiden dyyneillä kasvaa ruohoa ja jäkälää sekä mäntyjä, ovat luonteenomaisia Narvanlahden rannikkomaisemalle. Tämä maanmuodostuma tunnetaan Nizhneluzhskin maisemana, ja se on tyypillistä Suomenlahden rannikkomaisemaa.

Ihmisen toiminta ei näytä juurikaan muuttaneen maanmuodostumia, joille ovat tyypillisiä rannikkodyynit, luonnontilaiset metsät, reliktidyynit ja Kaderin suo. Sen sijaan muutetussa elinympäristössä on kohtalaisesti merkkejä ihmisen toiminnasta, muun muassa lukuisia keinotekoisia ojia.

Rantautumisalueen maa-ainestyytit ovat lähinnä podsoleita⁸, suopodsoleita ja suomaa-aineksia, joille on tyypillistä matala humuspitoisuus sekä suuri happamuus. Kumpujen kohdalle asettuneiden jääkautisten silttien aiheuttama heikko pohjavesien valuma muodostaa laajoja suo- ja järvalueita, kuten Kaderin suon. Tällä alueella on ohuita turvekerrostumia (syvyys enintään 2 m).

Tulva-alueiden pengermiä leikkaaviin pysyviin ja tilapäisiin vesistöihin liittyy eroosiota, mutta raviinieroosio rajoittuu hiekkadyynien jyrkkiin rinteisiin merialtaan penkereen reunalla. Dyynieroosiota voi esiintyä jos kasvillisuuteen kohdistuu häiriöitä. Maanvyörymiä ei ole havaittu.



(⁸) Hedelmätön hapan maa-aines tuhkamaisella pinnanlaisella kerroksella (josta mineraalit ovat suodattuneet pois) ja alempi tumma kerrostuma.

Kuva 9-11. Venäjän suunnitellun rantautumisalueen maan muodot ja digitaalinen korkeusmalli.



Kuva 9-12 Ranta-alue Narvanlahden rannikolla. Ruovikot ovat kasvaneet jopa 1,5 m korkeiksi. Pinnan kallistuma on noin 3°. Se koostuu hienosta vaaleanharmaasta hiekasta, joka sisältää tummaa silttiä ja vähäisessä määrin eliöiden kuoria /76/.

9.3.3 Makeanveden hydrologia

Hankealueella on kaksi pääasiallista hydrologista ominaisuutta, Kaderin suo ja Kullanjoki, sekä joukko käsin kaivettuja ojia ja kanavia, jotka aiemmin tehtiin maanviljelyä varten /76/.

Kaderin suon keskialue käsittää monimuotoisen onkaloaltaiden ja kumpuharjujen kokonaisuuden. Pohjaveden pinta vaihtelee 1–10 metrin syvyydellä maan pinnasta. Reuna-alueilla olevia kasviyhdyskuntia muodostavat rahkasammal, sara, suovilla, puolipensas ja mänty. Viime vuosikymmenellä Kaderinsuon pohjoisissa osissa esiintyi luonnollisia tulipaloja. Uudisviljelys käsitti nuorten mäntyjen istuttamista ja palontorjuntaojien kaivamista (Kuva 9-13). Suot ovat pääosin sadevesien kastelemia (ombrogeeninen) ja valumavedet kulkevat pohjoiseen sekä itään Kullanjokeen (Kuva 9-14) A121-tien alla olevien pengersiltojen kautta. Joki virtaa rantautumisalueelta pohjoiseen ja itään sekä yhtyy hitaan ja mutkittelevan osuuden jälkeen Laukaanjokeen.

A



B



Kuva 9-13. A. Kaderin suon pohjoisosa kärsi tulipalosta.

B. Kaderinsuon keskiosa, ehdotetulta rantautumisalueelta 2,5 km etelään. /76/.

Kullanjoen vedenpinnan tasot riippuvat suuresti idässä sijaitsevasta paljon suuremmasta Laukaanjoesta. Kullanjoessa ei normaalisti esiinny ajojäättä. Kuten edellä on mainittu, NSP2 -hankkeen reitti ei kulje joen poikki, mutta yläpuolisen yhdyskaasuputken syöttöputket kulkevat.



Kuva 9-14. Kullanjoki potentiaalisen rantautumisalueen itäpuolella (joenuoman leveys on 10 m) /76/.

9.3.4 Ilmasto ja ilmanlaatu

9.3.4.1 Ilmasto

Ensisijaisen rantautumisalueen sijainti Suomenlahden rannikolla sekä Itämeren läheisyys antavat alueen ilmastolle meri-ilmaston piirteitä. Tämä näkyy esimerkiksi alimman lämpötilan siirtymisenä tammikuulta helmikuulle sekä siinä, että vuosittainen lämpimimpien ja kylmimpien kuukausien välinen lämpötilanvaihtelu on pienempää. Venäjän rantautumisalueella talvet eivät yleensä ole kovia, koska sinne tulee usein lämpimiä ilmavirtauksia Atlantin valtamereltä /75/.

9.3.4.2 Ilmanlaatu

Taulukko 9-9 on esitetty lasketut ilman haitta-aineiden taustapitoisuudet Narvanlahden rantautumisalueella. Arvot kahdelle rantautumisaluetta lähimpänä sijaitsevalle kylälle vuosiksi 2014–2018 on laskenut Venäjän valtion ilmatieteen viranomaisen.

Taulukko 9-9. Ilmakehän haitta-aineiden taustapitoisuudet Haniken ja Ropsun kylissä (Kingiseppin alue) /75/. Viimeisessä sarakkeessa esitetään arvot (ajanjakso 2014–2018) suhteessa sallittuun enimmäispitoisuuteen (Maximum Permitted Concentration, MPC).

Parametri	Pitoisuus	MPC	Pitoisuuden ja MPC:n suhde
Hiukkaset (PM)	195 µg/m ³	500 µg/m ³	0,39
SO ₂	13 µg/m ³	500 µg/m ³	0,026
NO ₂	54 µg/m ³	200 µg/m ³	0,27
CO	2,4 mg/m ³	5 mg/m ³	0,48

Kuten yllä olevasta taulukosta voidaan nähdä, laskettu ilmanlaatu näissä kahdessa kylässä on hyvä, eivätkä MPC -arvot ylity. Kaikkien tarkkailtavien haitta-aineiden pitoisuudet nykytilanteessa ovat alle 50 % MPC-arvoista. Alueen pääasiallisia paikallisia ilmansaasteiden aiheuttajia ovat liikenne ja paikallinen lämmitys (polttoaineen palaminen). Koska edellä olevat pitoisuudet on laskettu kylissä, pitoisuuksien voidaan nykytilanteessa odottaa olevanasuttamattomilla alueilla matalampia kuin taulukossa esitetyt.

9.4 Rantautumisalue Lubmin 2

9.4.1 Yleinen sijainti

NSP2-hankkeen rantautumisalue Saksassa sijaitsee Mecklenburg-Etu-Pommerin koillisreunalla. Se rajoittuu pohjoisessa Greifswalder Boddeniin ja koillisessa Struckin niemeen, jota Peene-joen suisto rajoittaa. Aluetta luonnehtivat dyynit ja useiden kilometrien pituiset hiekkarannat, jotka ovat jopa 50 metrin levyisiä. Korkeat penkereet ovat mäntyjen peittämiä. Korkeuserot ovat jopa 6 m penkereiden ja hiekkarannan välillä.

9.4.2 Geomorfologia ja topografia

Lubmin 2:n rantautumisalue sijaitsee Lubminer Heiden alueella. Tämän alueen pintamaakerros koostuu raekooltaan hienojakoisesta ja keskikarkeasta hiekasta (altaan hiekat), joka on kerrostunut ennen jääkautta muodostuneeseen järveen viimeisimmän Veiksel-jääkauden (pleistoseeni) jäätikön vetäytymisen aikana. Holoseenin aikana siirtyvät hiekat ja dyynit muodostuivat aeolisista sedimentin siirtymistä, jotka peittävät paleosolit ja turpeen muodostumat. Nykyinen pintamaa koostuu metsämaaperästä ja erillisistä täytemaista /105/.

Altaan hiekan alla on moreenikerros, josta on vain jäänteitä nykyisellä tutkimusalueella. Tämän alla on jäätikön muodostamien järvien tai virtojen synnyttämä kerros hienojakoista tai keskikarkeaa hiekkaa. Hienojakoisten ja keskikarkeiden hiekkakerrosten pohjalla on silttiä, soraa ja kalkkikivilohkoja. Hiekkakerroksen alla on moreenikerros, jossa on savipaakkuja ja kalkkikivilohkoja. Perustan muodostaa liitukaudelta peräisin oleva kalkkikivi.

Saksan rantautumisalueen rakenteelliset olosuhteet osoittavat stratigrafisen sekvenssin voimakkaita muodonmuutoksia ylemmän moreenikerroksen alapuolella. Muodonmuutoksen, jolle on ominaista vahva reunojen päällekkäisyys ja vanhemman kerroksen tunkeutuminen päällekkäisiin kerroksiin, aiheutti viimeisimmän jäätikön liikkuvan jää, josta on merkinä ylin moreenikerros.

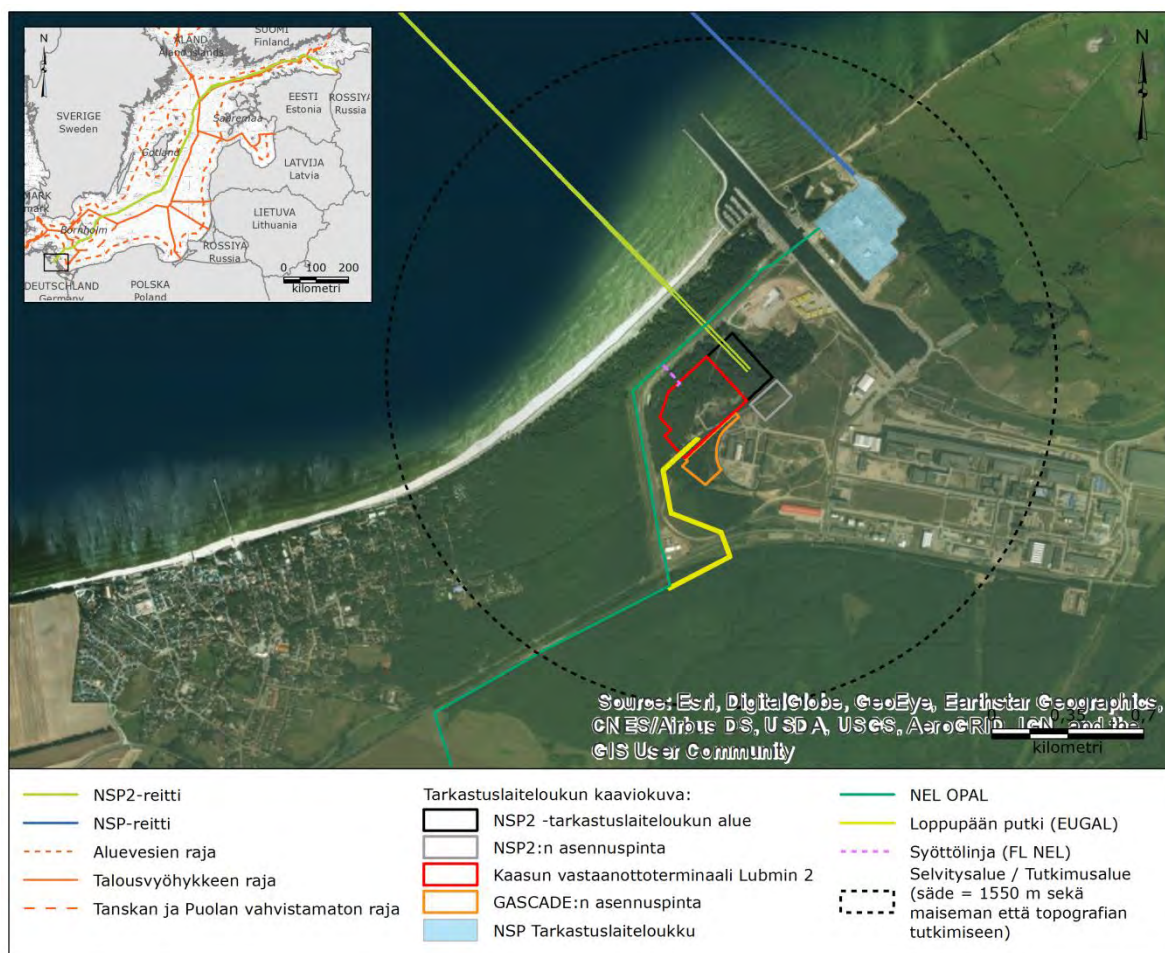
Lubminer Heiden teollisuusalueelle Lubminin teollisuussataman eteläpuolella on ominaista ihmistoiminnan muokkaama maaperä (kaivetut ja täytetyt maa-alueet). Luonnolliset pohjan muodostusprosessit on estetty osittain kattavan maan tiivistyksen vuoksi. Tutkimusalueen koillisosassa maasto on tasainen. Se muuttuu loivasti aaltoilevaksi etelään päin ja nousee vähitellen 20 metriä merenpinnan yläpuolelle. Saksan rantautumisalueelta ei löydy pilaantuneita maa-alueita /54/.

Lubminin teollisuussataman läheiselle rannikkoalueelle ovat ominaisia hiekkarannat ja dyynit. Sekä hiekkarannat että dyynit ovat tulosta intensiivisestä rannan parantamistyöstä vuonna 2005. Hiekkarannasta itään on osittain luonnontilaista mäntymetsää (katso Kuva 9-15).



Kuva 9-15 Mahdollisen rantautumisalueen rannikkoalue lähellä Lubmin 2:ta.

Itse rantautumisalue sijaitsee laajalla mäntymetsäalueella, Lubminer Heidessa. Metsä kasvaa dyynialueella, jolla on loivasti aaltoilevat maastonmuodot.



Kuva 9-16 Yleiskuva Lubminer Heiden teollisuusalueesta.

9.4.3 Makeanveden hydrologia

9.4.3.1 Pintavedet

Kaikki Saksassa sijaitsevan rantautumisalueen pintavedet ovat ihmisen muovaamia. Niihin kuuluvat tutkimusalueen koillisosassa sijaitseva Lubminin teollisuussatama, ydinvoimalaitoksen entinen sisääntuloaukko idässä ja useat poistokanavat alamaalla koillisessa. Lisäksi Lubminer Heiden läpi kulkee oja vanhan ydinvoimalaitoksen viivytysaltaan sisääntuloaukkoon.

Satama-altaan ja entisen ydinvoimalaitoksen sisääntulon penkereet on tuettu keinoitekoisesti, eikä niillä kasva juuri mitään. Viivytysaltaita ei ole tuettu. Joitakin niistä hoidetaan tehokkaasti, mutta jotkut on jätetty ilman huoltotoimenpiteitä. Laajat alueet ovat villin rantakasvillisuuden peitossa.

Vesialueiden ravinnepitoisuudesta ei ole saatavissa tietoja. Suora yhteys runsasravinteiseen Greifswalder Boddeniin, ulosvirtauskanava (yhteys Peene-jokeen) ja vilkas laivaliikenne aiheuttavat sen, että satama-altaan ravinnekuorma on todennäköisesti erittäin suuri /72/.

9.4.3.2 Pohjavesi

Tutkittavalla alueella on kolme pohjavesikerrosta. Ylin kerros, joka koostuu glasiofluviaalisista hiekoista ja holoseenihiekoista, ei ole sulkeutunut millään alueella, ja sisältää siksikuormittamatonta pohjavettä. Myös toinen pohjavesikerros koostuu hiekasta. Sen peittää syvyydeltään suuresti vaihteleva moreenikerros. Kolmas pohjavesikerros sijaitsee vain tutkimusalueen itäreunassa. Kaikkien kolmen pohjavesikerroksen läpäisevyys on välillä 10^{-4} ja 10^{-5} m/s (vastaa hienoa hiekkaa). Pohjavesikerroksen paksuus on 2–10 metriä.

Pohjavesitasot ovat lähellä merenpinnan tasoa ja nousevat tutkimusalueen eteläreunalla +5 metriä merenpinnan yläpuolelle. Pohjavesi yhdistyy hydraulisesti Itämeren veteen. Rannikon pohjaveteen voi vaikuttaa murtovesi. Tutkittavalla alueella ei sijaitse talousveden ottoalueita. Lähin talousveden ottoalue sijaitsee Lubmin 2:n rantautumisalueesta 2 km etelään /54/.

9.4.4 Ilmasto ja ilmanlaatu

Lubmin 2:n rantautumisalueen ilmastoon vaikuttavat Itämeren lämpötilojen vaihtelua vaimentava vaikutus ja ympärivuotiset voimakkaat tuulet. Saksan rantautumisalueen rannikkoilmastolle on lisäksi tyypillistä suuri ilmankosteus, kylmän alkukevään ja lämpimän syksyn pieni päivittäinen ja vuotuinen lämpötilavaihtelu sekä ihmisen toiminnasta aiheutuvien ilmansaasteiden vähäisyys.

Harvojen pystysuuntaisten rakenteiden vuoksi maa-alue on tuulille altis, ja tuuli hajottaa mahdollisesti syntyvät ilmansaasteet.

Soveltuvat ilmanlaadun standardit määritellään tarkemmin EU:n ilmanlaatudirektiivin täytäntöönpanevassa kansallisessa lainsäädännössä /103/. Saksan Mecklenburg -Etu-Pommerin osavaltion ilmanlaaturaporttien mukaan (esim. vuoden 2014 ilmanlaaturaportti /107/) rantautumisalueen ilmanlaatu on yleisesti hyvä. Haitta-aineiden, kuten rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja bentseenin (C₆H₆), pitoisuudet ovat koko osavaltiossa hyvin matalat ja selvästi lakisääteisten rajojen alapuolella. Koska etäisyydet taajama-alueisiin vaihtelevat, typpidioksidin ja erityisesti hiukkasaineksen pitoisuudet vaihtelevat maaseutu- ja kaupunkimittausasemien välillä. Sääolosuhteiden johdosta joidenkin asemien otsoniarvot saattavat ylittää lakisääteiset rajat yksittäisinä päivinä. Typpidioksidin kynnysarvo (vuotuinen keskiarvo) on ylittynyt yhdellä mittausasemalla.

Läheisyydessä olevilta seuranta-asemilta, erityisesti Zingstin (UBA-valvontaverkosto) ja Rügen-saaren eteläpuolella olevan Garzin asemilta saatujen tulosten perusteella kaikki saastetasot ovat asiaan liittyvien merkityksellisten kynnysarvojen alapuolella lukuun ottamatta sääolosuhteiden aiheuttamaa otsonirajojen ylittymistä yksittäisinä päivinä. Hiukkasten PM_{2,5} keskipitoisuudeksi on mitattu 12 µg/m³ viimeisten kolmen vuoden aikana (Rostock-Warnemünden asema; /108/). Typen taustapitoisuudet määritellään kerrostuma-arvona 9 kg/ha vuodessa rantautumis-alueella ja ympäröivillä vesialueilla (katso vuosi 2009; /109/).

Useimmat Lubminia ympäröivät maa-alueet määritellään 'puhtaan ilman alueiksi', joilla on hyvin vähän kielteistä vaikutusta ilmanlaatuun. Valittujen tarkkailuasemien mitatut ilmanlaatu koskevat arvot ovat selvästi ihmisten terveyden ennaltaehkäisevän suojelun kynnysarvojen alapuolella, huomioon ottaen myös ekologiset näkökohdat. Poikkeuksen muodostavat yksittäiset asemat vilkasliikenteisten teiden lähetyvillä. Myös puhtaan ilman alueilla on kuitenkin antropogeeninen peruskuormitus, koska ihmistoiminnalla on laaja-alaisia vaikutuksia koko Euroopan mittakaavassa vaikutuksia ilmanlaatuun (ravinteiden ilmalaskeumat, esim. tyyppi sekä raskasmetalleista kadmium, kupari, sinkki ja lyijy, hitaasti hajoavat orgaaniset klooriyhdisteet sekä ilmassa esiintyvä elohopea).

9.5 Maalla sijaitsevat liitännäistoiminnot

9.5.1 Ilmasto ja ilmanlaatu

Kaikki maalla sijaitsevat liitännäistoimintojen alueet sijaitsevat rannikkoalueilla lähellä Itämerta ja ovat siksi viereisten vesialueiden vaikutuksille alttiina. Ilmasto kuitenkin vaihtelee, sillä alueet sijaitsevat eri pituusasteella ja niihin vaikuttaa esim. topografia, tuulet, etäisyys merestä jne.

Ilmanlaatu vaihtelee sijaintipaikkojen kesken paikallisten ja alueellisten ilmansaasteiden aiheuttajien kuten liikenteen, teollisuuden, taajamien jne. mukaan.

Seuraavaksi esitetään ilmastoa ja ilmanlaatua koskevat olosuhteet kullekin yksittäiselle alueelle.

9.5.1.1 Kotka

Kotkan alue sijaitsee Suomen etelärannikolla ja rannikon läheisillä saarilla. Itämeren vaikutuksesta tässä osassa Suomea rannikkoilmasto tasoittaa talvisia lämpötiloja. Kaiken kaikkiaan Suomessa keskimääräinen lämpötila on paljon korkeampi kuin muilla saman pituusasteen alueilla, johtuen Itämeren, sisämaan vesistöjen ja Atlantilta tulevien ilmavirtausten lämpötiloja nostavasta vaikutuksesta.

Kotkan seudun ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät, kuten voimalaitokset, sellu- ja paperitehtaat, satamat sekä rajat ylittävät päästöt. Sellutehtaat ja laivaliikenne muodostavat suurimmat päästöt. Tieliikenteen suorat ja epäsuorat päästöt ovat merkittäviä tiheään asutuilla alueilla ja satama-alueilla. Myös polttopuiden käyttäminen asuinrakennusten lämmittämiseen aiheuttaa hiukkaspäästöjä. Viime vuosina saatujen valvontatulosten perusteella Kotkassa ilmanlaatu on ollut enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä. Tavallisesti ilman vuotuiset ja kuukausittaiset hiukkasten (PM₁₀), typpioksidien (NO_x) ja haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet ovat olleet melko alhaisia. Poikkeuksellisten olosuhteiden aikana lyhyen aikavälin pitoisuudet ovat ajoittain olleet korkeita. Yhteenvedona voidaan todeta, ettei Kotkan ilmanlaatu eroa muiden vastaavankaltaisten Suomen kaupunkien ilmanlaadusta. Viime vuosina ilmanlaatu on ollut vakaa tai hiukan parantunut. Laivaliikenne Mussalon satamassa aiheuttaa huomattavia ilmapäästöjä. Kuivalastimateriaalien käsittely satamassa aiheutti aika ajoin hiukkasten huippupitoisuuksia.

9.5.1.2 Hanko ja Karlshamn

Näitä kahta liitännäistoimintojen aluetta käytetään NSP2-hankkeen rakentamiseen tarvittavien materiaalien (lähinnä painopinnoitettujen putkien) varastokenttinä.

Hangon ilmasto on verrattavissa edellä kuvattuun Kotkaan, koska myös Hanko sijaitsee Suomen eteläosassa samojen ilmastotekijöiden vaikutuspiirissä.

Hangon ilmanlaatua pidetään hyvänä. Ilmanlaatuun vaikuttavat useat tekijät, kuten teollisuus, satamatoiminnot, lämmitys, energiantuotanto, kuljetus ja rajat ylittävät päästöt. Päästöt vaihtelevat vuosittain, eikä viime vuosina ole ollut nähtävissä selvää suuntaa päästötasoissa. Koverharin terästehtaan sulkeminen näkyy typpioksi- ja hiukkasainespäästöjen vähenemisenä. Viime vuosina Hangossa ei ole yleisesti tarkkailtu ilmanlaatua (pitoisuuksia ilmassa). Vuonna 2009 kaupungin keskustasta mitattiin typpidioksideja (NO₂). Vuotuiset keskipitoisuudet olivat alhaisia (8–13 µg/m³ NO₂) verrattuina kynnysarvoon, 40 µg/m³.

Karlshamn sijaitsee Suomen saaristosta etelään. Siksi keskimääräinen lämpötila on korkeampi, mutta yleisesti ottaen alueen ilmastoon vaikuttavat voimakkaasti Itämeren rannikkoilmasto, joka tasoittaa talvisia lämpötiloja, ja Atlantilta saapuvat lämpimät ilmamassat.

Karlshamnin ilmanlaatuun vaikuttavat paikalliset päästölähteet, kuten satamassa olevien laivojen, liikenteen ja teollisuuden päästöt. Muut toiminnot, kuten rakennustyöt ja esim. kiviaineksen, laitteiden ym. käsittely voivat aiheuttaa tilapäisiä paikallisia pölyhaittoja. Puhtaaseen ilmaan verrattuna ilmanlaatua Karlshamnissa voidaan yleisesti pitää vain vähän huonompana, eikä ilman laadun kynnysarvojen odoteta ylittyvän.

9.5.1.3 Mukran

Saksan rantautumisalueen tavoin (katso kappale 9.4.4) Mukranin alue on suurelta osin Itämeren vaikutuspiirissä. Rannikkoilmastolle on tyypillistä suuri ilmankosteus, kylmän alkukevään ja lämpimän syksyn pieni päivittäinen ja vuotuinen lämpötilavaihtelu sekä matala antropogeeninen ilmansaastetaso. Tämä merkitsee alueen ilmanlaatuun kohdistuvan vain vähäistä negatiivista vaikutusta.

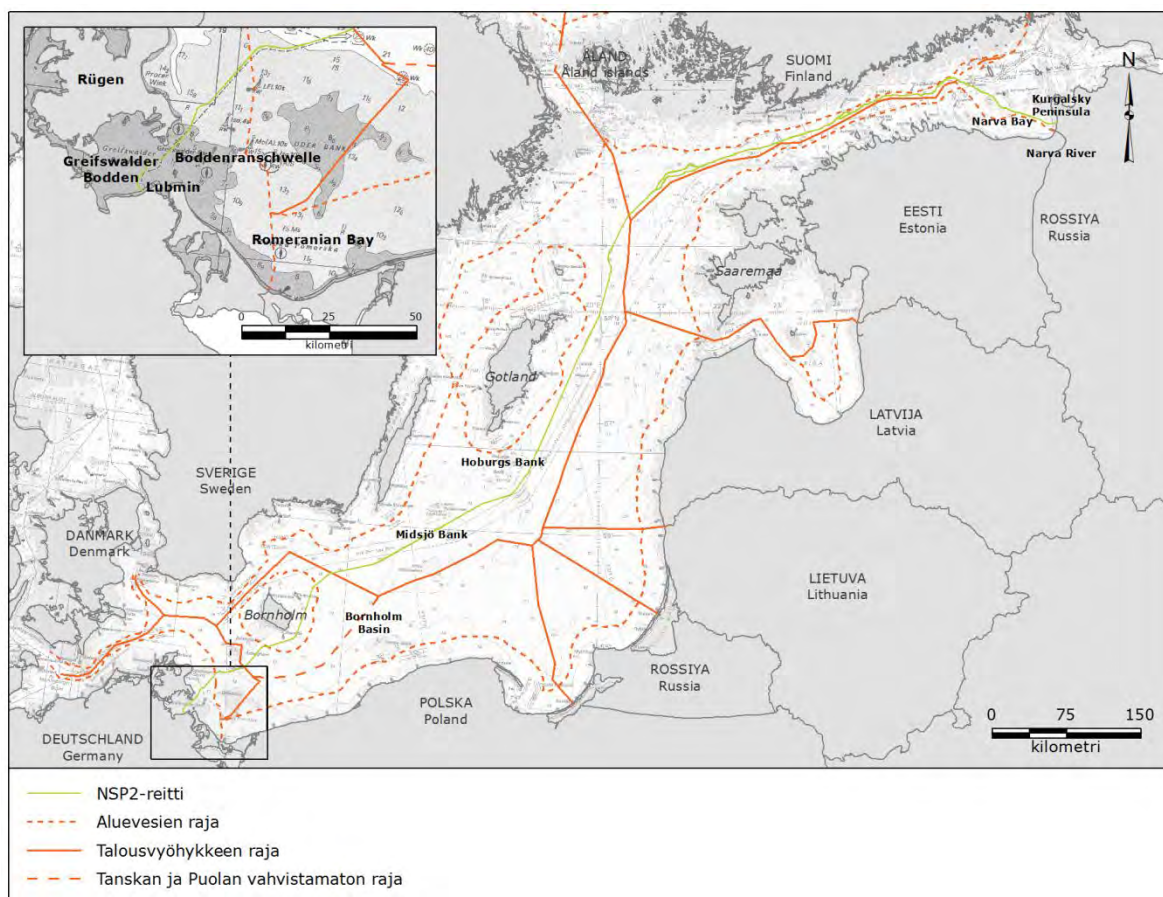
Biologinen ympäristö

9.6 Merialueet

Itämeri on puolisoljettu merialue, jossa monimuotoisuutta sääteleviä fysikaalisia ominaisuuksia ovat mm. suolapitoisuus, lämpötila ja hapen määrä. Tämänkaltaisissa vesiympäristöissä biologiaan vaikuttavat sekä fysikaalinen että kemiallinen ympäristö. Kuten kappaleessa 9.2 on kuvattu, Itämeri on murtovetä, jossa on voimakkaat suolapitoisuus- ja lämpötilagradientit. Itämeren vesirungon syvyyssuuntaista kerrostumista säätelee veden tiheyserot (lämpötilan- ja suolaisuuden harppauskerrokset), joita on käsitelty kappaleessa 9.2. Yleisesti ottaen suolapitoisuuden noustessa lajirikkaus kasvaa, joten diversiteetti on yleensä alhaisin Suomenlahdella ja kasvaa Saksaa kohti mentäessä.

Ekosysteemi muodostuu lajeista ja lajiryhmistä, eliöyhteisöistä ja elinympäristöistä eli habitaateista sekä eri trofiatasojen välisistä vuorovaikutuksista (ravintoketjun eri tasot). Itämeressä olennaisia lajeja tai lajiryhmiä (eli vaikutuskohteita) ovat plankton, merenpohjan kasvit ja eläimet, kalat, merinisäkkäät ja linnut. Elinympäristöihin vaikuttaa elottomien ja elollisten ympäristöjen yhdistelmä, joka määrittelee, mitä yksittäisiä lajeja ja yhteisöjä sekä kasvustoja tai eliöstöjä siellä elää. Katso kappaleesta 9.3.10 tarkempi kuvaus ekosysteemin toiminnasta ja biodiversiteetistä.

Seuraavissa kappaleissa kuvataan yksityiskohtaisesti rantautumisalueiden terrestrisiä eli maalla eläviä kasveja ja eläimiä sekä Itämeren meribiologisia vaikutuskohteita ja suojelualueita. Kuva 9-1 (Itämeren osa-altaat) ja Kuva 9-17 esittävät keskeisiä alueita, joiden perusteella kuvataan biologista nykytilaa.



Kuva 9-17. Keskeiset alueet, joiden perusteella kuvataan biologista nykytilaa, katso myös Kuva 9-1.

9.6.1 Plankton

Planktoniin kuuluu pieniä organismeja, kuten vedessä elävät kasviplankton ja eläinplankton.

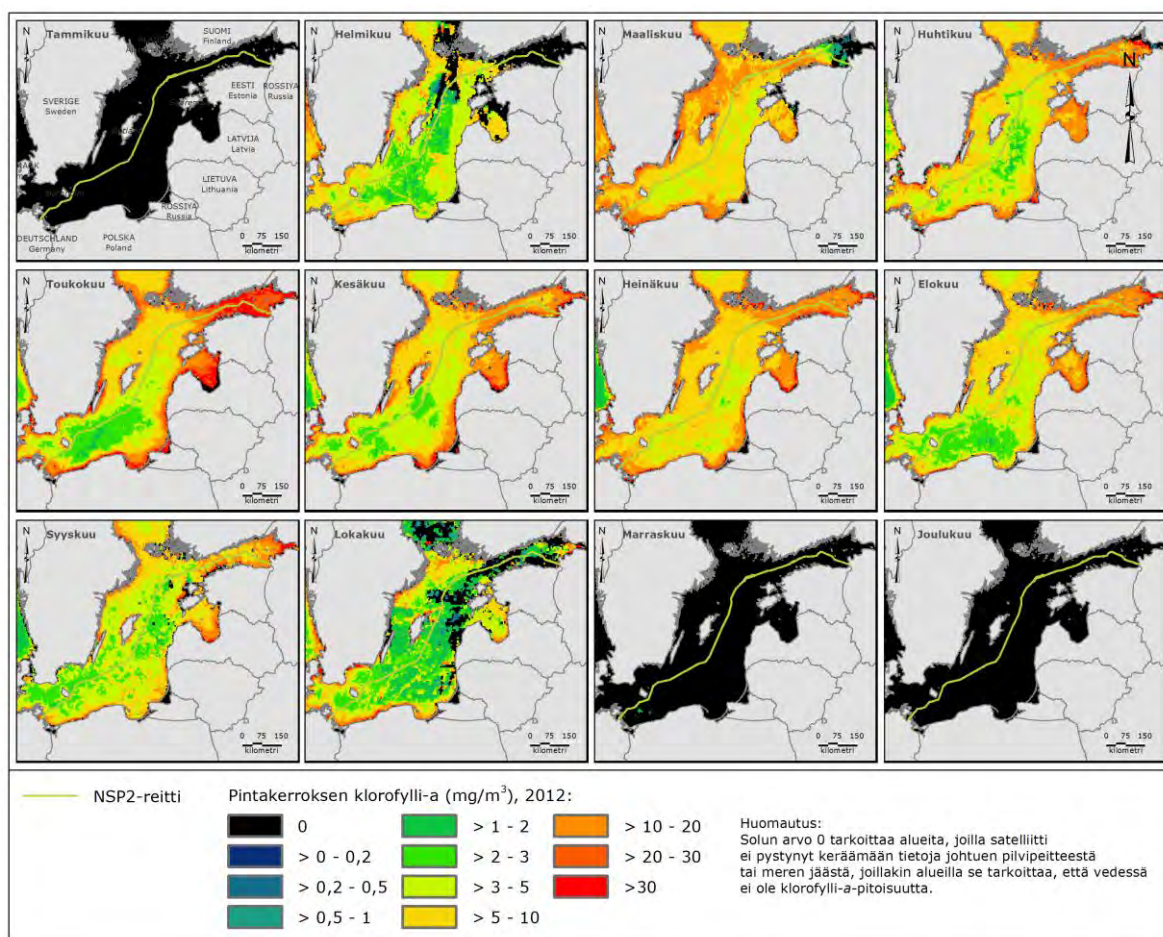
9.6.1.1 Kasviplankton

Kasviplankton koostuu ryhmästä mikroskooppisen pieniä fotosynteettisiä eliöitä (esim. diatomit eli piilevät, dinoflagellaatit eli panssarilevät ja syanobakteerit eli sinilevät). Itämeressä kasviplanktonin perustuotanto muodostaa meren ravintoverkon perustan ja on siten oleellinen ekosysteemin toiminnalle, koska se muodostaa perustan korkeampien trofia-asteiden (eläinplankton, kalat jne.) tuottavuudelle. Kasviplanktonilla on myös tärkeä rooli monien kemiallisten yhdisteiden (erityisesti hiili, typi, fosfori ja pii) biogeokemiallisissa kierroissa, erityisesti meren hiilikierrossa. Kasviplanktonin tuotanto sitoo hiiltä, joka päättyy pääasiassa eläinplanktonin kulutettavaksi. Vedessä oleva kuollut orgaaninen aine vajoaa vähitellen, jolloin hiiltä kulkeutuu pintavesistä syvänteisiin. Tästä prosessista käytetään nimitystä biologinen pumppu, ja se on yksi syy siihen, että meret ovat maapallon suurin (aktiivinen) hiilivaranto.

Kasviplanktoniyhteisöt ovat keskittyneet valoisaan tuottavaan kerrokseen, koska riittävä valo on välttämätöntä planktonilevien kasvuun. Valoisa kerros ulottuu Itämeressä muutamasta metristä rannikkoalueilla noin 35 metriin meren avoimialueilla. Kasviplanktonin vertikaalinen eli syvyysuuntainen ja horisontaalinen eli vaakasuuntainen jakautuminen riippuu myös veden sameudesta ja ravinteiden (typen ja fosforin) saatavuudesta, mikä on oleellista kasvuun sekä ilmasto-oloista ja virtauksista. Ravinnekuormituksesta aiheutuva rehevöityminen voi aiheuttaa kasviplanktonin biomassan merkittävän lisääntymisen, mikä lisää kuolleen orgaanisen aineen kertymistä merenpohjaan. Meren pohjalla kuolleen orgaanisen aineen hajoaminen johtaa hapenkulutuksen kasvuun ja mahdolliseen happikatoon, mikä vaikuttaa pohjaeläinyhteisöihin.

(merenpohjalla elävät lajit), kuten rehevöitymisprosessia ja Itämeren tilaa käsittelevässä kappaleessa 9.2.2.5 on kuvattu.

Klorofylli-a on yhteyttävien organismien runsain fotosynteettinen pigmentti, jonka avulla voidaan arvioida kasviplanktonin biomassaa ja ja alueellista jakautumista. Euroopan komission yhteinen tutkimuskeskus mittaa Euroopan vesien pintakerroksen klorofylli-a-pitoisuuksia jatkuvasti satelliittikartoituksella (merien värin kaukokartoitus, OCSRS). Kuvassa 9-2 esitetään pintakerroksen klorofylli-a-pitoisuus vuoden 2012 jokaiselta kuukaudelta (Kuva 9-18, kartaston kartta PE-02-Espoo) sekä vuosien 2004–2012 heinäkuulta (kartaston kartta PE-01-Espoo). Kaukokartoituksen perusteella tehdyt havainnot osoittavat, että kasviplanktonbiomassa on Itämeressä yleensä korkeimmillaan kesäkuukausina (kesäkuusta elokuuhun). Korkeimmat tasot esiintyvät Suomenlahdella ja itäisessä Gotlannin altaassa (Kuva 9-18, kuvaa vuotta 2012) /110//111/.



Kuva 9-18. Pintakerroksen klorofylli-a-pitoisuus (mg/m^3) vuoden 2012 jokaisena kuukautena /110/.

Kasviplanktonin määrä ja lajisto vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Tämä vuodenaikaisvaihtelu liittyy vuodenaikojen mukaan vaihtelevaan auringonvaloon ja lämpötilaan. Yleisesti ottaen Itämerellä esiintyy kolme kasviplanktonkukintaa vuodessa /110/, /111/, /112/, /113/. Kukintojen ajoitus eri alueilla riippuu edellä mainituista tekijöistä ja on yleensä seuraavan kaltainen (vuodenaajat vaihtelevat hieman eri alueiden välillä):

- Kun ravinteiden ja valon saatavuus keväällä paranee, kasviplanktonin biomassaa lisääntyy huomattavasti. Kevätkukinta koostuu tavallisesti etupäässä piilevistä ja/tai

panssarileivistä. Kun liuennut tyyppi kulutetaan loppuun, vesirungon tuottavan kerroksen leväbiomassa pienenee, kunnes kesäaikainen minimituotanto saavutetaan.

- Kesäisin toistuvat sinilevien massaesiintymät ovat vallitsevia rannikkoalueiden vesien pintakerroksessa /112/. Massaesiintymät riippuvat pintavedestä saatavissa olevista fosfaattimääristä sekä suotuisista sääolosuhteista. Jotkin syanobakteerit pystyvät sitomaan tyypeä, ts. ottamaan tyypeä ilmakehästä, ja muodostamaan massiivisia, näkyviä levälauttoja useiden viikkojen ajoiksi suuressa osassa Itämerta /114/.
- Syksyllä, kun lämpötila laskee ja tuulet voimistuvat, veden sekoittuminen tuo tavallisesti tarjolle lisää ravinteita runsasravinteisesta pohjavedestä, mikä voi johtaa kolmanteen pienempään syysaikaiseen kukintaan.

Murtovesiolosuhteiden vuoksi Itämeren kasviplanktonyhteisöt eroavat koostumukseltaan muiden merialueiden kasviplanktonyhteisöistä. Itämeren lajirunsaus on alhaisempi matalamman suolapitoisuuden vuoksi. Itämeressä tiedetään esiintyvän noin 1 700 kasviplanktonlajia /112/, vaikka useat näistä lajeista esiintyvätkin varsin harvalukuisina. Kasviplanktonlajien monimuotoisuus ei noudata yleissääntöä alhaisesta monimuotoisuudesta alhaisimman suolapitoisuuden alueilla, koska Itämeren monimuotoisimmat kasviplanktonalueet ovat Suomenlahdella, missä suolapitoisuus on matala /112/. Tämä johtuu makean veden lajien vaikutuksesta. Suolaisemmissa vesissä (eteläisellä Itämerellä) kasviplanktonyhteisöissä ovat vallitsevina piilevät ja panssarilevät (merilajit). Diversiteetti on alhaisimmillaan Bornholmin ja Gotlannin altaissa (keskisellä Itämerellä), joissa suolapitoisuusolot ovat epäsuotuisia sekä merilajeille että makean veden lajeille. HELCOMin ja IUCN:n punaisissa luetteloissa ei ole lainkaan merkintöjä planktonlajeista.

Kukintoja muodostavia sinileviä esiintyy koko Itämeren alueella (kartaston kartta PE-03-Espoo). Jotkin niistä ovat myrkyllisiä kaloille, nisäkkäille ja ihmisille. Vallitsevia, kukintoja muodostavia ja mahdollisesti myrkyllisiä lajeja Itämerellä ovat *Aphanizomenon* (esiintyvyys pääasiassa Itämeren pohjoisosissa), *Nodularia* (esiintyvyys pääasiassa Itämeren keski- ja eteläosissa) ja *Dolichospermum* (jota esiintyy kaikilla alueilla) /113//114/).

Planktonin tuotanto voi olla hyvin suurta johtuen erittäin nopeasta uusiutumisaikasta, joka on kasviplanktonille keskimäärin 2–6 päivää.

9.6.1.2 Eläinplankton

Eläinplankton koostuu pienistä planktisista eläimistä, jotka toimivat eläinplanktonia ravintonaan käyttävien kalalajien ravintolähteenä ja siten meren ravintoketjun tärkeänä osana.

Itämeren eläinplanktonyhteisöt koostuvat makeanveden, murtoveden ja meriveden lajeista. Koko HELCOM-alueella (Itämeri, Tanskan salmet ja Kattegat) on havaittu noin 1 400 eläinplanktonlajia, kattaen kokoluokat mikroeläinplanktonista makroeläinplanktoniin (0 µm:stä yli 20 µm:iin) /112/. Lajien monimuotoisuus kasvaa suolapitoisuuden kasvaessa. Murtovesiolosuhteet rajoittavat merivesilajien monimuotoisuutta, joten Itämeren suolapitoisuusgradientin vuoksi meriset lajit ovat eteläisellä Itämerellä vallitsevia /115/. Mikroeläinplankton on monimuotoisin ryhmä, jossa runsaimpia taksoneja ovat ripsieläimet ja rataseläimet. Meso- ja makroeläinplanktonissa vallitsevina ovat Calanoida-hankajalkaiset (*Pseudocalanus*, *Temora longicornis* ja *Acartia* spp.) sekä vesikirput (*Evadne nordmanni*). HELCOMin ja IUCN:n punaisissa luetteloissa ei ole lainkaan merkintöjä planktonlajeista.

Vaikka eläinplankton voi esiintyä koko vesirungossa, niiden pysty- ja vaakasuuntainen esiintyminen ja ajallinen vaihtelu riippuvat kunkin lajin ekofysiologisesta sietokyvystä (esim. suolapitoisuus, happipitoisuus ja lämpötila-arvot) sekä ravinnon (esim. kasviplankton ja bakteerit) saatavuudesta /112/, /116/. Pyknokliini (katso kappale 9.2) rajoittaa eläinplanktonlajien pystysuuntaista esiintymistä ja on siten avaintekijä eläinplanktonin vertikaalisessa jakautumisessa eri vesikerroksissa /112/.

Eläinplanktonin biomassan kehitys liittyy läheisesti ravintolähteiden, ts. kasviplanktoniin ja mikroeläinplanktoniin (ripsieläimet ja pienet siimaeliöt) ajalliseen vaihteluun. Tämän seurauksena eläinplanktonin esiintymishuiput seuraavat kasviplanktonkukintoja, mutta niiden voimakkuus on kasviplanktonin kukintoja alhaisempi. Eläinplanktonin tuotanto on siten keskikesällä (tarkka ajoitus riippuu alueesta) huipussaan. Tuotantohuippu on seurausta ravinnon runsaudesta sekä nopeasta kasvu- ja generaatiokiertoista, jotka ovat yhteydessä veden korkeaan lämpötilaan.

Eläinplanktonin tuotanto vaihtelee – se on alkueläimillä tunteja ja suuremmilla planktoneläimillä vuosi.

9.6.1.3 Planktonin tärkeys

Planktonilla on tärkeä rooli meriekosysteemissä meren ravintoverkon perustana, ja kasviplanktonilla on lisäksi keskeinen osa hiilen kierrossa. Vaikka HELCOMin punaisessa listassa tai globaaleissa tai kansallisissa IUCN:n punaisissa listoissa ei ole lainkaan planktonlajeja eikä niitä ole suojeltu kansallisella lainsäädännöllä, planktonin tärkeyttä pidetään keskeisenä, koska se on tärkeä osa ravintoverkkoa ja hiilen kiertokulkua.

9.6.2 Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet

Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eläimet koostuvat merenpohjalla eläviä organismeja. Merenpohjan eliöyhteisöjen rakenne Itämerellä on pitkälti riippuvainen useista eri tekijöistä, kuten happipitoisuudesta, suolapitoisuudesta, valaistus- ja pohjaolosuhteista sekä veden liikkeestä. Lisäksi vedenlaatu, ravinnekuormitus, ravintolähteet, ravintokilpailu vieraslajien kanssa jne. vaikuttavat myös yhteisön rakenteeseen.

9.6.2.1 Meren pohjalla tavattavat kasvit

Meren pohjalla tavattavia kasveja ovat kovalla kasvualustalla elävät makrolevät, vedessä vapaasti keijuvat lajit sekä putkilokasvit (koppisiemeniset), joita kasvaa pehmeillä pohjilla pääasiassa rannikkoalueiden matalilla pohjilla. Meren pohjalla tavattavat kasvit ovat tärkeä osa rannikkoalueiden ekosysteemin ravintoketjua siksi, että Itämeri on tärkeä kutu-, poikastenhoito- ja ruokailupaikkana selkärangattomille ja kaloille, jotka puolestaan tuovat paikalle merilintuja.

Meren pohjalla tavattavat kasvit rajoittuvat alueille, joilla valokerros ulottuu merenpohjaan (kartaston kartta BE-01-Espoo). Näin on yleensä matalissa rannikkovesissä. Mikroleviä ei tavata Itämeressä alueilla, joilla vedensyvyys on yli 35 m /112/. Levinneisyyttä määräävät paikallisesti valon saatavuus (sekä veden syvyys), pohjatyypit ja aaltojen vaikutus /112/.

NSP2-hankkeen osalta meren pohjalla tavattavat kasvit ovat olennaisia Venäjän ja Saksan rannikkoalueilla – ks. kartaston kartta BE-02-Espoo.

Alueilla, joilla esiintyy meren pohjalla tavattavia kasveja ja muita Itämeren biologisia komponentteja (pois lukien plankton), lajien määrää ohjaa suolapitoisuusgradientti ja lajirikkaus kasvaa Venäjältä Saksaa kohti siirryttäessä (kuitenkin Greifswalder Boddenissa suolapitoisuus vähenee ja sen myötä merilajien diversiteetti johtuen makean veden vaikutuksesta). Yleisesti ottaen lajien määrä on lisääntynyt viherleväryhmässä (Chlorophyceae) ja vähentynyt puna- ja ruskoleväryhmissä (Rhodophyceae ja Phaeophyceae) Itämeren pohjoisosissa /112/.

Osana NSP2-hankkeen Venäjän ja Saksan ympäristövaikutusten arviointeja suoritetuissa meren pohjalla tavattavien kasvien tutkimuksissa tehtiin seuraavat tärkeät havainnot:

- Narvanlahdessa (Venäjä) meren pohjalla tavattaviin kasveihin kuuluu erilaisia mereisiä ja makean veden lajeja. Koska ympäristö on runsasravintoinen, rihmamainen viherlevä on vallitseva laji ja levinneisyys on suppea. Meren pohjalla tavattavia kasveja ei havaita yli 5–6 metrin veden syvyyksissä (katso Narvanlahden syvyyssolosuhteiden kartta, Kuva 9-3).

Kuitenkaan suunnitellun NSP2-reittiä ympäröivällä alueella Narvanlahden eteläosassa ei vaikuttanut olevan yhtään meren pohjalla tavattavia kasveja ranta-alueilla rantautumispaikan välittömässä läheisyydessä. Tämä johtuu todennäköisesti merenpohjan hiekkaisuudesta, johon vaikuttavat aallot/virrat ja niistä johtuvat hiekan liikkeet. Tämä estää putkilokasvien juurtumista ja kasvua. Lisäksi alueella ei ole lohkarkeitä eikä siten kovia kasvualustoja, joihin makrolevät voivat kiinnittyä.

- Pommerinlahdella makrolevistä yleisimpiä ovat punalevät, *Coccotylus truncates*, vedensyvyydessä 4,4–12,9 m.
- Boddenrandsschwellen alueella (jossa vedensyvyydet ovat matalampia) makroleviä esiintyy syvyyksissä 2,8–5,4 m.
- Raaputusnäytteet, jotka saatiin riutta-alueilta Saksassa läheltä nykyistä putkea (NSP), osoittivat, että punalevät (*Polysiphonia fucoides*, *Polysiphonia fibrillosa*, *Ceramium diaphanum*, *Coccotylus truncatus*, *Acrochaetiacea* gen. sp.) esiintyivät vallitsevina alueella. *Sphacelaria arctica* on hallitseva ruskolevä.
- Greifwalder Boddenin keskiosissa (rannikon läheinen alue) ei ole juurikaan makrokasvillisuutta. Putkilinjan reitillä näillä alueilla meren pohjalla tavattavia kasveja havaitaan vain satunnaisesti 5,4–9,6 m syvyydessä.
- Rantautumisalueella Lubmin 2:ssa putkilokasveja havaitaan roiskevyöhykkeeltä 1 metrin veden syvyyteen saakka. Hallitseva kukkiva kasvi on hapsivita (*Stuckenia pectinate*). *S. pectinatan* peittävyys vaihtelee välillä 0–10 %. Lisäksi rantautumisalueella tavataan merihauraa (*Zannichellia palustris*) ja merihapsikkaa (*Ruppia maritima*).

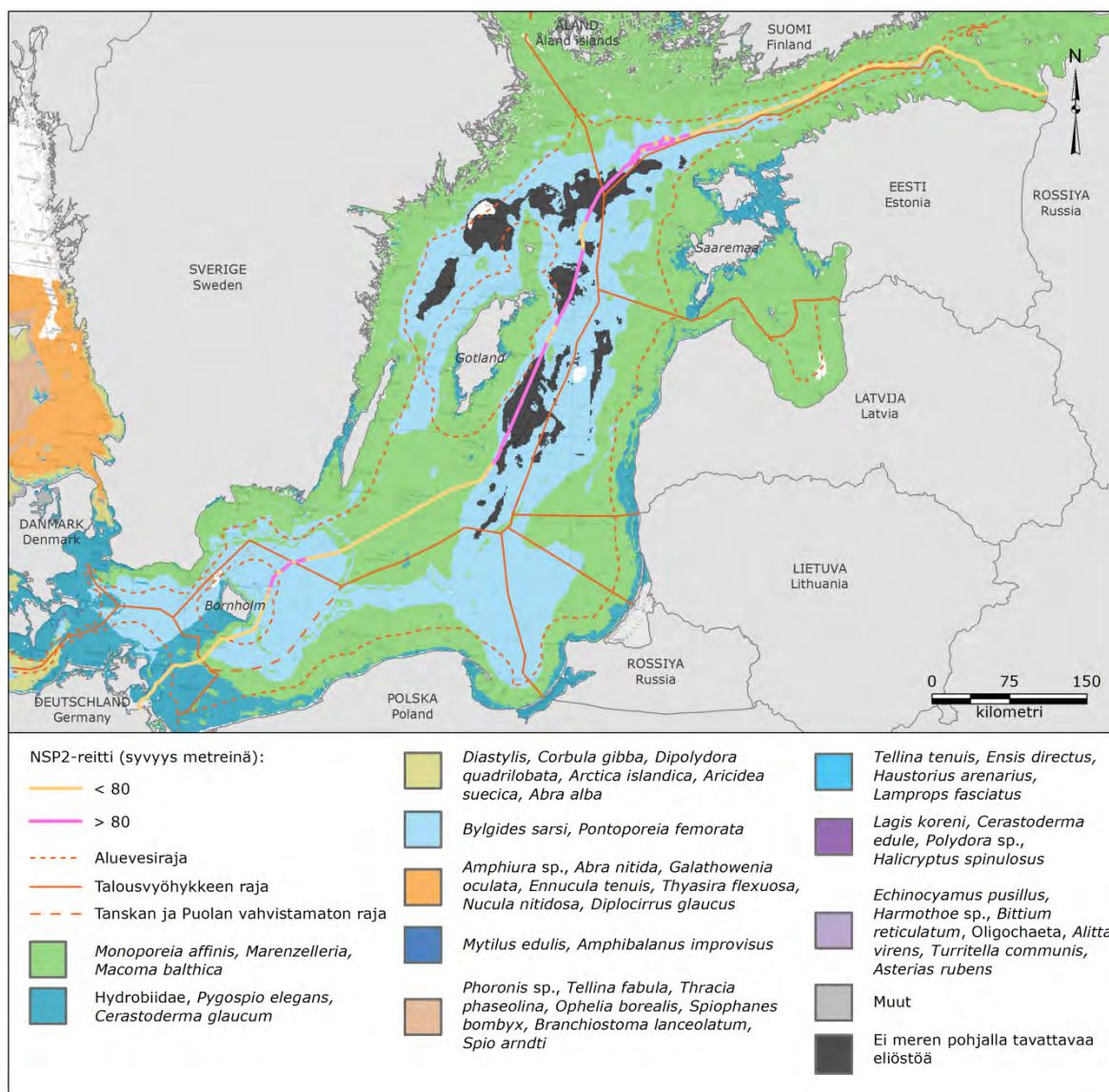
Meren pohjalla tavattavat kasvit ovat vahvan suolapitoisuusgradientin vuoksi Itämerellä usein levinneisyysalueensa reunalla, joten niiden sietokyky muutoksille voi olla heikompi kuin samalla lajilla, joka kasvaa toisenlaisessa, selvemmin merivesi- tai makeanveden ympäristössä. Lisäksi Itämeren rehevöitymistilanne on huono, mikä vaikuttaa eliöyhteisöjen monimuotoisuuteen suosimalla nopeakasvuisia ja lyhyen elinkierron omaavia opportunistisia lajeja.

9.6.2.2 Meren pohjalla tavattava eliöstö

Meren pohjalla tavattava eliöstö tarkoittaa selkärangattomia, joita elää merenpohjan päällä (epifauna) ja sisällä (infauna). Selkärangattomista eliöstöistä kolme ryhmää on hallitsevassa asemassa eli nilviäiset, monisukasmadot ja äyriäiset. Pohjaeliöstö muodostaa keskeisen linkin perustuottajien (levät) ja ruokaketjun korkeampien tasojen välille toimien usein 'elinympäristön rakentajina' (simpukkamuodostelmat).

Pohjaeläinyhteisöjen koostumus riippuu suolapitoisuudesta (suuressa mittakaavassa), sedimenttityypistä, vedensyvyydestä, lämpötilasta ja hapen saatavuudesta. Kuten muillakin lajeilla pohjaeliöstön määrä (merenpohjan lähellä tavattavat makroeläimet > 1 mm) vähenee nopeasti suolapitoisuuden vähetessä pohjoiseen mentäessä. Merilajit vaihtuvat lopulta makeanveden lajeihin pohjoisessa ja rannikkoalueilla. Koska levinneisyysalue riippuu myös hapestasta, läntisen Gotlannin altaan ja varsinaisen Itämeren pohjoisosien syvissä vesissä on suuria alueita, joissa ei tavata pohjaeläimiä /112/. Uusimmat tiedot koko Itämeren meren pohjalla tavattavasta eliöstöstä kerättiin ja analysoitiin tammikuussa vuonna 2016 tehdyssä tutkimuksessa, (Gogina et al). /117/ Runsaussuhdetietojen perusteella tulokset osoittivat, että Itämerellä on kymmenen vallitsevaa meren pohjalla tavattavaa eliöstöyhteistyyppeä ja niistä vain neljä sijaitsee putkilinjan reitillä (katso lisätiedot, Kuva 9-19) /117/.

Yllä kuvattujen meren pohjalla tavattavien kasvien tavoin myös pohjaeläinten muutosten sietokyky on samasta syystä heikompi kuin samoilla lajeilla, jotka kasvavat toisenlaisessa, selvemmin merivesi- tai makeanveden ympäristössä. Näin ollen pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuus on alttiimpi rehevöitymisen vaikutuksille. Lisäksi meren pohjalla tavattavaan eliöstöön kohdistuu useita stressitekijöitä, esimerkiksi happikato ja troolous, jotka voivat alentaa niiden sietokykyä muutoksille.



Kuva 9-19. Meren pohjalla tavattavan eliöstön eliöyhteisöt runsaussuhteiden perusteella ottaen huomioon vuosien 2000–2013 tiedot /117/ vallitsevat tai luonteenomaisimmat lajit merkittyinä. On huomattava, että seurannassa on havaittu meren pohjalla elävän hapenpuutteesta johtuen vain vähän eliöstöä, kun syvyys on > 80 m /118/. Katso myös kartaston kartta BE-02-Espoo.

NSP2-hankkeen pohjaeliöstön tutkimuksissa tietojen hankkimiseksi kansallisille ympäristövaikutusten arvioinneille ja ympäristötutkimuksille tehtiin seuraavat tärkeät havainnot:

- Koko NSP2-reitin meriosuuden tärkeimpiin lajeihin kuuluvat monisukasmadot *Marenzelleria* spp. (opportunistinen laji), simpukka *M. balthica*⁹ ja äyriäinen *M. affinis* (tätä lajia löytyy vain hyvin hapettuneesta vedestä).
- Venäjän lähivesillä esiintyy 23 lajia. Yleisimpiä niistä ovat *Marenzelleria* sp., harvasukasmato *Baltidrilus costatus*, nauhamato *Prostoma* sp., äyriäinen *Chelicorophium curvispinum* ja simpukka *M. balthica*.
- Meren pohjalla elävien eliöyhteisöjen vaihtelevuus on pientä Venäjän syvyydeltään alle 4 metrin vesissä johtuen epäedullisesta hiekkapohjasta ja aallokosta. Pohjaeliöstöön kuuluu vain hyvin harvoja harvasukasmato- ja monisukasmatolajeja, joiden määrä tyypillisesti on vähäinen.

⁹ *Macoma balthica* -simpukkaa kutsutaan nimellä *Limecola balthica* Saksan YVA-arvioissa.

- Venäjän vesissä yli 7–9 metrin syvyydessä tavattaviin eliöstöihin kuuluu myös tyypillisesti äyriäinen *S. entomon*.
- Pohjaeläimistön suurin esiintyvyys rekisteröitiin asemilla, joissa vedensyvyys on 20–35 m. Tässä syvyydessä nilviäinen *M. balthica* muodostaa 75 % kokonaisbiomassasta, kun taas yksilömäärältään runsain laji oli harvasukasmato.
- Venäjän ja Suomen syvissä vesissä (40–70 m) ei yleensä tavattu tai havaittiin vain harvojaopportunistisia lajeja, joista tässä syvyydessä eniten havaittiin *S. entomon* äyriäistä.
- Ruotsin ja Tanskan suolapitoisemmilla vesillä vallitsevia lajeja ovat sinisimpukat (*Mytilus* sp.), *P. elegans* ja *S. armiger*. Lajeja löydettiin Ruotsin ja Tanskan vesiltä 18–20 ja Saksan vesiltä 49 (mukaan lukien 3 lajia, jotka tunnistettiin vain ylemmälle taksonomiselle tasolle).
- Tärkeitä Saksan vesillä havaittuja lajeja olivat Pommerinlahdella esiintyneet nilviäiset, kuten *Peringia ulvae*, *Mya arenaria*, *Bathyporeia pilosa*.
- Greifswalder Boddenissa havaittiin 39 lajia, joista runsaimmat lajit olivat *P. ulvae* ja *M. arenaria*.
- Saksan rantautumispaikan läheisillä ranta-alueilla lajien monimuotoisuus on alin Saksan vesillä. Siellä havaittiin vain 10 lajia, joista vallitsevimpana *Bathyporeia pilosa*.

9.6.2.3 Meren pohjalla tavattavien kasvien ja eliöstön tärkeys

Meren pohjalla tavattavat kasvit ovat ekosysteemin arvokas osa rannikkoalueilla, joilla ne voivat saavuttaa suuren biomassan ja muodostaa elinympäristön monille selkärangattomille ja kalalajeille. Meren pohjalla tavattava eliöstö muodostaa keskeisen linkin perustuottajien (levät) ja ravintoketjun korkeampien tasojen välille.

Mitään meren pohjalla tavattavia kasvilajeja, joita on havaittu Itämeressä ja jotka on mainittu globaaleissa punaisissa listoissa, ei ole havaittu lähellä NSP2-putkea. Merihapsikkaa (*Ruppia maritima*) (Vu – Saksan punaisessa listassa – ks. Liite 2) esiintyy hankkeen tutkimusalueella..

Tutkimuksen aikana havaittiin vain kolme HELCOMin punaisen listan merenpohjan eliöstölajia (kaikki elinvoimaisia): *S. entomon* (Venäjä, Suomi, Ruotsi), *M. affinis* (Tanska, Suomi, Ruotsi) ja *P. femorata* (Tanska, Ruotsi) (katso liite 2). Lisäksi havaittiin useita Saksan punaisiin listoihin sisältyviä lajeja. Näistä kaksi lajia on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN): Saksan vesillä havaitut *M. affinis* ja *Halitholus yoldiaearticae* (katso lisätietoja, Saksan YVA /54/.

Meren pohjalla tavattavien eliöyhteisöjen merkitys arvioidaan ylipäättään keskisuureksi.

9.6.3 Kalat

Kaloilla on tärkeä osa Itämeren ravintoketjussa sekä esimerkiksi meren pohjalla tavattavan eliöstön, planktonin (ja kalojen mätimunien ja poikasten) saalistajina että ylempien trofiatasojen, kuten lintujen ja merinisäkkäiden, ravintona. Ne toimivat myös ekosysteemin tuottajina kaupallisessa kalastuksessa koko Itämerellä. Vaikka Itämeren kalojen monimuotoisuus on murtovesiolosuhteiden vuoksi alhainen, siellä elää kuitenkin useita sekä kaupallisesti että suojelun kannalta tärkeitä lajeja.

Murtovesiolosuhteiden vuoksi Itämerestä on löydetty vain noin 100 lajia, joista 70 on merivesilajeja. Merikalalajit hallitsevat varsinaista Itämerta, ja diadromisia lajeja (lajit, jotka elävät osan elämästään meressä ja osan makeassa vedessä, jossa ne myös kutevat) ja vaihtelevia suolapitoisuusolosuhteita kestäviä muita lajeja esiintyy rannikkoalueilla. Merikalalajien koostumus rannikkoalueilla, Suomenlahdella on samanlainen kuin varsinaisessa Itämeressä, joskin makeanveden lajeja on enemmän /119/.

Koko Itämerellä merilajit, etenkin turska (*Gadus morhua*), silakka (*Clupea harengus*) ja kilohaili (*Sprattus sprattus*) ovat suurena enemmistönä koko kalayhteisössä niin biomassaltaan kuin

määrältään (> 75 %). Muita lajeja ovat merenpohjan kalalajit kampela (*Platichthus flesus*), punakampela (*Pleuronectes platessa*) ja piikkikampela (*Psetta maxima*), joita tavataan Itämeren keski- ja lounaisosissa. Yleiskuvaus kalojen alueellisesta levinneisyydestä ja kutupaikoista on esitetty Taulukko 9-10 ja kartaston kartassa FI-01-Espoo.

Eliöyhteisössä vallitsevat kalat voivat olla erittäin tärkeitä koko systeemille, vaikkakin niiden tarkka merkitys ei usein ole niin ilmeinen. Turska on tärkein silakoiden ja kilohailin huippusaalistaja, ja se syö jopa jonkin verran turskanpoikasia. Silakka ja kilohaili kuitenkin käyttävät turskan mätää ravintonaan. Nämä turskan, kilohailin ja silakan väliset vuorovaikutukset saattavat ajoittain vaikuttaa voimakkaasti Itämeren kalakantoihin. Koska silakka kutee rannikkoalueilla, sen populaatioon vaikuttavat myös vuorovaikutukset rannikon makeanveden lajien kanssa.

Verrattuna mereisiin alueisiin, diadromisten kalalajien osuus kalayhteisön koostumuksesta on suhteellisen suuri Itämeressä. Lajeihin kuuluvat etupäässä kolme pelagista lohilajia, lohi (*Salmo salar*), meritaimen (*Salmo trutta*) ja harjus (*Thymallus thymallus*), sekä kultakuore (*Osmerus eperlanus*) ja pohjalla elävä Euroopan ankerias (*Anguilla anguilla*). Muita yleisiä merilajeja ovat elaska (*Lumpenus lampretaeformis*), neliviiksimade (*Enchelyopus cimbrius*), isosimppu (*Myoxocephalus scorpius*), imukala (*Liparis liparis*), hietakampela (*Limanda limanda*), silokampela (*Scophthalmus rhombus*), tuulenkalat (*Ammodytes* sp.), täpläsilli (*Alosa fallax*), valkoturska (*Merlangius merlangus*), siika (*Coregonus maraena*) ja nokkakala (*Belone belone*). Diadromisten lajien kannat saattavat olla erityisen herkkiä toimille, jotka keskeyttävät ja estävät niiden liikkumista meren ja makeanveden välillä, koska tämä voi estää kutemista.

Eurooppalainen ankerias ja harjus ovat ainoat IUCN:n ja HELCOMin punaisissa listoissa äärimmäisen uhanalaisiksi luokitellut kalalajit, joita esiintyy NSP2-hankkeen alueella. Ankeriaaseen sovelletaan myös villieläimistön ja -kasviston uhanalaisten lajien kansainvälistä kauppaa koskevaa yleissopimusta (CITES) ja Euroopan unionin ankeriasasetusta¹⁰.

Euroopan ankerias on katadrominen laji, joka on levinnyt koko Itämeren alueen rannikkoalueille ja läheisiin makeanveden jokiin, virtavesiin ja järviin. Koko eurooppalaista kantaa pidetään yhtenä panmiktisenä populaationa. Se kutee Sargassomerellä aikaisin keväällä, ja vasta kuoriutuneet ankeriaan toukat ajelehtivat merivirtojen mukana Euroopan ja Pohjois-Afrikan mannervesille, missä ne muuttuvat lasiankeriaiksi. Itämeren rannikkoalueille ja virtavesiin nousevat yksilöt ovat jo hieman vanhempia kasvu- eli kelta-ankeriaita. Aikuisina varsinaisen Itämeren pohjoisosassa elävät ankeriaat vaeltavat Ruotsin rannikkoa pitkin, ja itäisen osan ankeriaat näyttävät vaeltavan myös avomerellä, Bornholmia ympäröivät vedet mukaan lukien /120/. Lasiankerioiden siirtymisessä aikuispopulaatioon on Euroopassa havaittu jyrkkä lasku viimeisten 25 vuoden aikana. Euroopan ankeriaan suojelun hallintasuunnitelmia on toteutettu Euroopan unionissa. Historiallisesti ankeriaalla oli luonnollinen pääsy Narvajokeen, mutta pääsy tyrehtyi, kun vesivoimalaitos rakennettiin 1950-luvulla. Narvajoen vesipiirin ankeriaspopulaatiota tuetaan sen vuoksi ylävirran järven pysyvällä istutuksella. Ankerias liikkuu luonnollisesti alavirtaan Narvajokea pitkin Itämereen. Hallintasuunnitelman tärkeänä ehdotuksena on lisätä vuosittaista ankeriaan istutusmäärää /121/. Kenttätutkimuksen aikana Venäjällä vuonna 2016 ankeriasta ei havaittu, ja sen esiintyvyyttä alueilla, joihin NSP2 vaikuttaa, pidetään alhaisena. Saksassa Warnowin ja Peenen jokialueet (vesienhoitoalue, joka sisältää Greifswalder Boddenin) ovat kaikkein tärkeimpiä liikkumiselle kutupaikoille ja niiltä pois. NSP2-hankkeen reitti kulkee Peene-järjestelmän siirtymäreitin poikki /122/.

Harjusta esiintyy rannikkoalueella satunnaisesti vain Selkämerellä, sekä Ruotsissa että Suomessa. Itämeren populaatiot on Suomessa luokiteltu äärimmäisen uhanalaisiksi. Harjus elää

¹⁰ CITES-sopimuksen ja EU:n ankeriasasetuksen tavoitteena on varmistaa ankeriaan suojelu ja kestävä käyttö, mikä saavutetaan vaatimalla jäsenvaltioita kehittämään hallintasuunnitelmat alueelleen.

yleensä joissa, joiden pohja on kovaa hiekkaa tai kiveä, ja hapekkaassa, kylmässä ja nopeasti virtaavassa vedessä. Sitä esiintyy kuitenkin myös kirkasvetisissä järvissä ja vähemmän suolaisissa Itämeren pohjoisosan osissa /123/. Kuteminen tapahtuu aikaisin keväällä matalassa vedessä. Kalanpoikaset viettävät yleensä vain lyhyen aikaa pienissä puroissa ja vaeltavat sitten tyyniin vesiin tai järviin /124/. Harjusten määrä on supistunut Ruotsissa viimeiset kaksikymmentä vuotta ja Suomessa kauemminkin. Vähennyksen tarkkaa määrää on vaikea arvioida, koska jäljellä on niin vähän yksilöitä, mutta vähennyksen arvioidaan olevan 50–90 prosenttia luokkaa. Rannikolla kutevan harjuksen tilanne on paljon pahempi kuin anadromisen harjuksen tilanne. Lajin uhkana on ilmastonmuutos, etenkin lajin eteläisen levinneisyysalueen lämpötilan nousu. Alueellisesti laji kärsii padonrakennuksesta, säännöstelystä, saastumisesta ja rehevöitymisestä /123/.

Tyypillisiä makeanveden kalalajeja NSP-reitin läheisyydessä ovat lahna (*Abramis brama*), hauki (*Esox lucius*), ahven (*Perca fluviatilis*), kuha (*Lucioperca lucioperca*), särki (*Rutilus rutilus*), muikku (*Coregonus albula*) ja made (*Lota lota*). Joinakin vuosina myös kolmipiikkiä (*Gasterosteus aculeatus*) tavataan runsaana. Näitä lajeja esiintyy etupäässä Itämeren rannikolla.

Useista tekijöistä riippuvat ympäristötrendit ja paineet säätelevät Itämeren kalakantoja. Tärkeä tekijä on lajiin ylhäältä alaspäin suuntautuva säätely kalastuksen ja saalistuksen kautta, mutta nämä tekijät näyttävät vähemmän tärkeiltä kuin resurssien saatavuus ja lajienvälinen kilpailu /125/. Ilmaston aiheuttamat veden suolapitoisuuden, lämpötilan ja happipitoisuuden muutokset vaikuttavat turskan, silakan ja kilohailin sijoittautumiseen ja kasvuun. Hydrografiset ja ilmastolliset muutokset (ts. Pohjanmereltä tulevien sisäänvirtausten vähäinen esiintyminen ja korkeat lämpötilat) sekä runsas kalastus viimeisten 10–15 vuoden aikana ovat siten johtaneet kalayhteisössä tapahtuneeseen muutokseen turskasta sillikaloihin (silakkaan ja kilohailiin). Turskakannan heikentyminen on suosinut kilohailikannan kasvua.

Lisäksi kalalajeja rasittaa Itämeren murtovesi, joka on liian suolaista useimmille makeanveden lajeille ja liian makeaa useimmille merilajeille, mistä on seurauksena lisääntynyt osmoottiseen säätelyyn (suolapitoisuuden säätely ruumiinnesteissä) liittyvä suurempi energiantarve. Vesi on myös suhteellisen kylmää, joten monet Itämeren lajeista – joista suurin osa on peräisin merialueilta – esiintyvät levinneisyysalueensa reunoilla. Siksi eliöt ovat erityisen herkkiä haitta-aineille ja muille antropogeenisille stressitekijöille /119/.

Kaupallisesti hyödynnetyt lajit

Itämeren tärkeimmät kaupallisesti hyödynnettävät lajit ovat turska, kilohaili ja silakka, jotka yhdessä muodostavat 95 % Itämeren kaupallisesta kalansaaliista. Muita kaupallisesti tärkeitä lajeja ovat etenkin Itämeren eteläosassa kampela, punakampela, piikkikampela ja lohi. Lajien jakautuminen ja kutupaikkojen ominaisuudet on esitetty kohdassa Taulukko 9-10. Kutu- ja poikastuotantoalueet ovat hyvin tärkeitä kalalajien lisääntymiselle, joten niihin keskitytään alla olevassa analyysissä.

Taulukko 9-10. Itämeren seitsemän kaupallisesti tärkeimmän kalalajin kutuajat ja -alueet (päätaulukko) ja pääominaisuudet (seuraava teksti). Tekstissä käsitellään myös kalalajien levinneisyyttä. L = länsi, E = etelä, I = itä, tal = talvi.

Kutuoimaisuudet												
Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Turska	X ^L	X ^L	X ^L	X ^{I/L}	X ^{I/L}	X ^{I/L}	X ^I	X ^I	X ^I			
Kilohaili	X ^{win}			X	X	X	X				X ^{win}	X ^{win}
Silakka			X	X	X	X						
Kampela			X ^E	X ^E	X ^{E/P}	X ^{E/P}	X ^P					
Punakampela	X	X	X	X								X
Piikkikampela						X	X					
Lohi							X	X	X	X	X	
Lajien pääominaisuudet												
<p>Turska (pohjalla elävä):</p> <p><i>Levinneisyys:</i> On olemassa kaksi kantaa: itäisen ja läntisen Itämeren turskaa. Näillä lajeilla on erilaiset morfologiset ja geneettiset ominaisuudet. Molempia kantoja esiintyy Bornholmin saaren itäpuolella (DK) Arkonan altaassa. Itäinen kanta on suurin ja kattaa noin 90 % Itämeren turskalajeista /126/. Gdanskin syvänteen ja Gotlannin syvänteen alapopulaatiot vaikuttavat selvästi vähentyneiltä, etenkin Gotlannin syvänteessä, jossa kuteminen on lähes olematonta /127/. Suomenlahden Venäjän puoleisessa osassa turskakantoja ei normaalisti esiinny alhaisen suolapitoisuuden vuoksi. Hyvin satunnaisesti, kerran 15–20 vuodessa, turskaparvet (tai muutamat yksilöt) saattavat päästä satunnaisesti Suomenlahden Venäjän puoleisen osan läntisimmälle alueelle, mikä on yhteydessä varsinaiselta Itämereltä virtaavan meriveden voimakkaaseen tunkeutumiseen Suomenlahdelle.</p> <p><i>Kuteminen:</i> Itäisen Itämeren turskan (I) kutuajoissa on merkittävää vuosien välistä vaihtelua /126/, /127/, ja merkittävä kutuajan muutos huhti-kesäkuusta kesä-elokuuhun havaittiin 1990-luvulla. Läntisen Itämeren turskan (L) – Tanskan salmien turskan – kutuaika on tammi-huhtikuu /126/, /128/, /129/. Mätimunat ovat pelagisia. Turskan kudun onnistuminen edellyttää vähintään suolapitoisuutta 11 psu, jotta turskan mätimunat kelluvat, ja happipitoisuutta vähintään 2 ml/l, jotta munat pysyvät hengissä ja pystyvät kehittymään /130/,/131/. Turskan pääasiallinen kutualue on esitetty Kuva 9-20 (kartaston kartta FI-01-Espoo).</p> <p>Kilohaili (pelaginen):</p> <p><i>Levinneisyys:</i> Kilohaileja esiintyy parvina koko Itämerellä mutta ei aivan yhtä yleisesti kuin Perämerellä. Perämerellä suolapitoisuus on liian alhainen niiden munien kehitykselle. Kilohaili on avomerilaji, jota tavataan harvoin rannikolla.</p> <p><i>Kuteminen:</i> Kilohailin munat ovat pelagisia ja ne ovat mukautuneet alhaisiin suolapitoisuuksiin /192/, /193/ /182/. Kutuaika vaihtelee helmikuusta elokuuhun maantieteellisen alueen mukaan /183/,/184/. Kilohailin levinneisyys ja kutualueet on esitetty Kuva 9-20 (kartaston kartta FI-01-Espoo).</p> <p>Silakka (pelaginen):</p> <p><i>Levinneisyys:</i> Silakoita esiintyy suurina parvina koko Itämerellä, ja eri alueilla on selvästi erilaiset kannat. Parvet liikkuvat vuodenaikojen mukaan rannikon saaristojen ja avointen merialueiden välillä pysytellen rannikon lähellä keväisin ja syksyisin ja viettäen kesän tuottavissa ja ravinteikkaissa avomerivesissä.</p> <p><i>Kuteminen:</i> Rannikkoalueet (3–15 m:n syvyydessä) useimmissa osissa Itämerta /137/,katso Kuva 9-21 ja kartaston kartta FI-01-Espoo. Pohjassa olevat mätimunat, joissa on tarttuva kerros, jonka avulla ne kiinnittyvät aluskerrokseen/pohjakasvustoon matalikoissa /138/. Eri sillikalapopulaatioiden kevätkutuihin kantojen kutuajat Itämerellä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suomenlahti (ICES 32): touko-kesäkuu, mukaan lukien Narvanlahden rannikkoalueet, 												

ja saaret Suomenlahden itäosassa, vaikka rantautumispaikan tärkeys on suhteellisen alhainen

- Keskinen Itämeri: huhti–toukokuu (ICES 25), maaliskuu–toukokuu (ICES 26, Puolan rannikkovedet), huhti–kesäkuu (ICES 28), touko–kesäkuu (ICES 29);
- Läntinen Itämeri: maaliskuu–toukokuu, Greifswalder Bodden on keväisin merkittävä silakan kutualue.

Kampela (pohjalla elävä):

Levinneisyys: Kampelaa esiintyy suurimmassa osassa varsinaista Itämeren paitsi Gotlannin syvänteiden syvemmissä osissa, ja se osoittaa suurta toleranssia suolapitoisuuden muutoksille.

Kuteminen: Eteläisellä Itämerellä kutuaika on maaliskuu–huhtikuussa /139/, /140/, jolloin kelluvat mätimunat lasketaan väliveteen (suolapitoisuus vähintään 10 psu). Pohjoiseen tultaessa kampeloiden kutukäyttäytyminen muuttuu. Pääkutuaika on touko–heinäkuussa, jolloin kampelat kutevat rannikon tuntumassa matalassa rantavedessä. Alhaisen suolapitoisuuden takia mätimunat eivät enää kellu. Pohjaan vajoavien mätimunien kehittyminen edellyttää 6–7 psu: suolapitoisuutta /140/.

Punakampela (pohjalla elävä):

Levinneisyys: Punakampelaa esiintyy läntisellä Itämerellä, ja sitä tavataan harvoin Bornholmin altaasta itään. Punakampela kestää alhaista suola- ja happipitoisuutta heikommin kuin kampela, mikä vaikuttaa sen levinneisyysalueeseen.

Kuteminen: Joulukuu–toukokuussa /139/. Mätimunat ovat pelagisia.

Piikkikampela (pohjalla elävä):

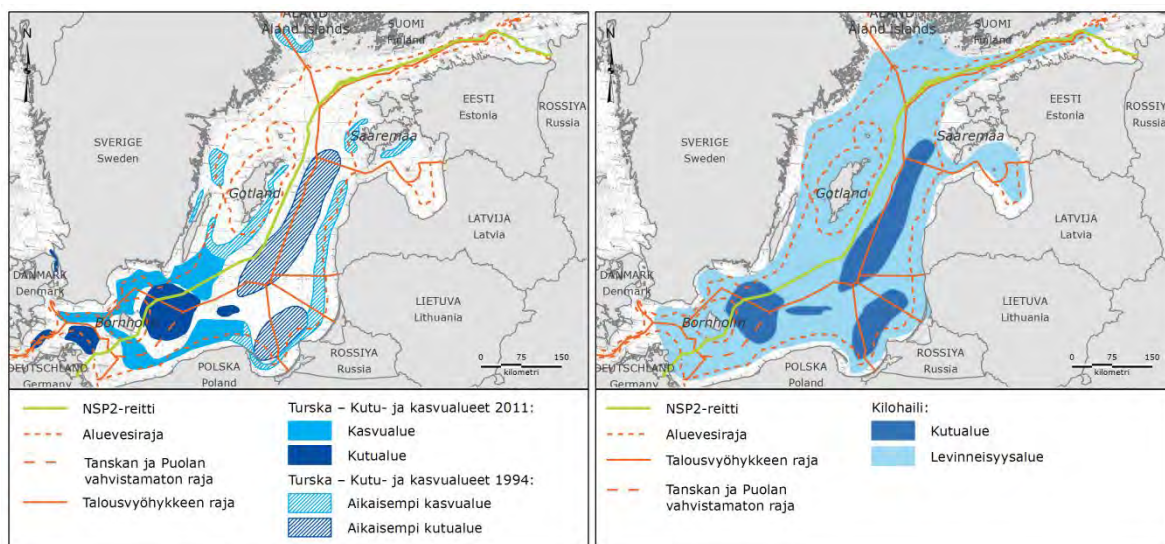
Levinneisyys: Piikkikampelaa esiintyy suurissa osissa varsinaista Itämeren, mutta lajin runsaus on verrattain alhainen.

Kuteminen: Onnistunut kutu on mahdollista vesissä, joiden suolapitoisuus on vähintään 6–7 psu. Kutu tapahtuu matalissa vesissä 5–40 metrin syvyyksissä, esim. kolmella matalikolla Gotlannin kaakkoispuolella (Hoburgin matalikolla sekä pohjoisella ja eteläisellä Midsjö-matalikolla) sekä Oderbankilla Pommerinlahdella. Keväisen kudun jälkeen piikkikampela elää matalilla alueilla kesällä ja palaa syvempiin vesiin syksyllä. Piikkikampelan mätimunat ovat pohjassa Itämeren alhaisissa suolapitoisuuksissa /125/. Piikkikampela pysyy pääasiassa paikallaan, mutta se liikkuu keväällä ja syksyllä matalien ja syvempien vesien välillä /142/.

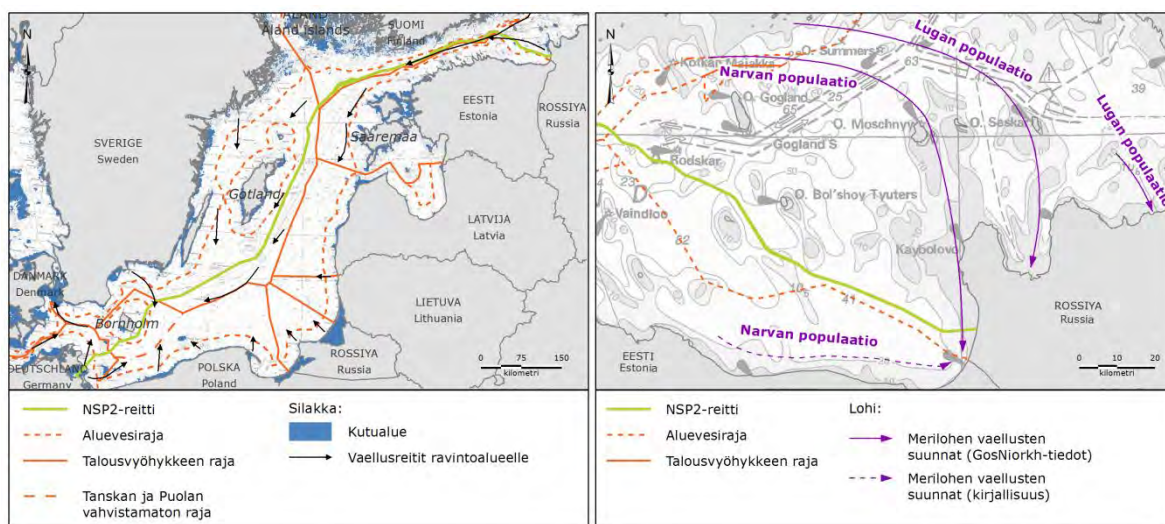
Lohi (pelaginen):

Levinneisyys: Lohi on anadrominen laji, joka liikkuu Itämerellä pitkiä matkoja syönnökselle pohjoisilta alueilta Itämeren eteläosiin. Lohi on kotijokiuskollinen ja palaa synnyinjokeensa kutemaan, mistä on seurauksena geneettisesti eriyneiden kantojen kehittyminen.

Kuteminen: Lohen kutuaika riippuu kutujokien leveysasteesta ja kutujokien maantieteellisestä sijaintipaikasta. Mätimunat haudataan joenpohjan soraan /141/. Itämeren lohenhoitoon sovelletaan lohikantojen elvytysohjelmaa (SAP), jonka kansainvälinen Itämeren kalastuskomissio otti käyttöön vuonna 1997. Venäjän alueella esiintyy kolmea kantaa, jotka liikkuvat jokiin kutemaan: Nevajoen, Laukaanjoen ja Narvajoen lohet (Natura 2000 Struga – Viro) /116/. Vuonna 2015 suoritettujen liikedynamiikkatutkimukset osoittivat, että vain Narvajoen kanta liikkui NSP2-reitin poikki /143/ (katso Kuva 9-21). Valtaosa Narvajoen lohikannasta vaelttaa Narvajoen jokisuulle lännestä Narvanlahden Viron rannikkoa pitkin. Pieni osa kutevista lohista vaelttaa myös Venäjän rannikkoa pitkin. Lohien vaelluksen huippukohta osuu yleensä lokakuuhun, mutta vaelluskausi voi kestää huhtikuun alusta marraskuun loppuun.



Kuva 9-20. Tärkeitä turskan kutu- ja poikasalueita Itämerellä, kartoitettu 2011 ja 1994 (vasemmalla). Kilohailin levinneisyys ja kutualueet (oikealla).



Kuva 9-21. Tärkeitä silakan kutualueita (vasemmalla). Kolmen Venäjällä kutevan lohikannan päävaellusreitit /116/ (oikealla).

9.6.3.1 Kalalajien tärkeys

Vaikka Itämeren kalojen monimuotoisuus on murtovesiolosuhteiden vuoksi alhainen, siellä elää kuitenkin useita sekä kaupallisesti että suojelun kannalta tärkeitä lajeja. Kuten aikaisemmin on kuvattu, kaloilla on tärkeä osa Itämeren ravintoketjussa sekä esimerkiksi meren pohjalla tavattavan eliöstön, planktonin (ja kalojen munien ja poikasten) saalistajina että ylempien trofiatasojen, kuten lintujen ja merinisäkkäiden, ravintona. Ne toimivat myös ekosysteemin tuottajina kaupallisessa kalastuksessa koko Itämerellä. Kyseisten lajien ja erityisesti niiden kutualueiden ja vaellusreittien merkitystä pidetään sen vuoksi keskisuurena.

Useita Itämeren kalalajeja, joista on säännöllisiä havaintoja alueella, on luokiteltu uhanalaisiksi (äärimmäisen uhanalaisiksi, uhanalaisiksi tai vaarantuneiksi) tai silmälläpidettäväksi IUCN:n ja HELCOMin punaisessa listassa, Taulukko 9-11. Euroopan ankerias ja harjus ovat ainoita äärimmäisen uhanalaisia lajeja, joita esiintyy myös NSP2-putken alueella, joten lajien tärkeyttä pidetään suurena. Lisätietoja suojeluasemasta, katso liite 2. Muiden lajien tärkeyttä pidetään keskisuurena alhaisen esiintyvyyden tai puuttumisen (katso Taulukko 9-11 ja liite 2) ja/tai suojeluaseman vuoksi.

Taulukko 9-11. Kalan suojeluasema (katso myös liite 2).

Laji	Luontotyyppidirektiivi	IUCN	HELCOM
Pikkusilli (<i>Alosa alosa</i>)	Liite II	LC	NA
Täpläsilli (<i>Alosa fallax</i>)	Liite II	LC	LC
Euroopan ankerias (<i>Anguilla Anguilla</i>)	-	CR	CR
Toutain (<i>Aspius aspius</i>)	Liite II	LC	NT
Jokibarbi (<i>Barbus barbus</i>)	-	LC	NA
Rantaneula (<i>Cobitis taenia</i>)	Liite II	LC	LC
Siika (<i>Coregonus maraena</i>)	-	VU	EN
Kivisimppu (<i>Cottus gobio</i>)	Liite II*	LC	LC
Rasvakala (<i>Cyclopterus lumpus</i>)	-	NE	NT
Neliviiksimade (<i>Enchelyopus cimbrius</i>)	-	NE	NT
Turska (<i>Gadus morhua</i>)	-	VU	VU
Nahkiainen (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	Liite II	LC	NT
Made (<i>Lota lota</i>)	-	LC	NT
Elaska (<i>Lumpenus lampretaeformis</i>)	-	NE	LC
Valkoturska (<i>Merlangius merlangus</i>)	-	NE	VU
Miekkasärki (<i>Pelecus cultratus</i>)	Liite II	LC	LC
Merinahkiainen (<i>Petromyzon marinus</i>)	Liite II	LC	VU
Mutu (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	-	LC	LC
Lohi (<i>Salmo salar</i>)	-	LC	VU
Meritaimen (<i>Salmo trutta</i>)	-	-	VU
Piikkikampela (<i>Scophthalmus maximus</i>)	Liite II	NE	NT
Harjus (<i>Thymallus thymallus</i>)	-	LC	CR
Kivinielkka (<i>Zoarces viviparus</i>)	-	NE	NT

CR: äärimmäisen uhanalainen, EN: erittäin uhanalainen,
NT: silmällä pidettävä, VU: vaarantunut, LC: elinvoimainen, NE: ei arvioitu

9.6.4 Merinisäkkäät

Merinisäkkäät ovat meren ravintoketjun ylimpiä saalistajia ja osallistuvat siten ekosysteemin toimintaan. Itämerellä esiintyy neljä merinisäkkäslajia¹¹: pyöriäinen (*Phocoena phocoena*), harmaahylje (*Halichoerus grypus grypus*, joka tunnistettiin aiemmin nimellä *Halichoerus grypus macrorhynchus*), itämerennorppa (*Phoca hispida botnica*) ja kirjohylje (*Phoca vitulina*). Kuten kappaleessa 9.6.4.1 on mainittu, kaikki nämä nisäkkäät sisältyvät sekä globaaleihin että HELCOMin punaisiin listoihin ja niitä hallitaan ja suojellaan monilla eri sopimuksilla ja laeilla.

Toisinaan valaslajeja, kuten lahtivalasta (*Balaenoptera acutistrata*), sillivalasta (*Balaenoptera physalus*), ryhävalasta (*Megaptera novaenangliae*), delfiiniä (*Delphinus delphis*) ja valkokuonodelfiiniä (*Lagenorhynchus albirostris*), tavataan eteläisellä Itämerellä /144/, /145/, /146/ mutta koska nämä lajit eivät ole kotoperäisiä tai säännöllisesti esiintyviä, niitä ei kuvata enempää.

¹¹ Seuraavan kappaleen tiedot merinisäkkäistä perustuvat merinisäkkäiden lähtötilanteeseen, jonka DCE on laatinut tätä projektia varten /145/, sekä Venäjän ja Saksan lähtötietoraportteihin.

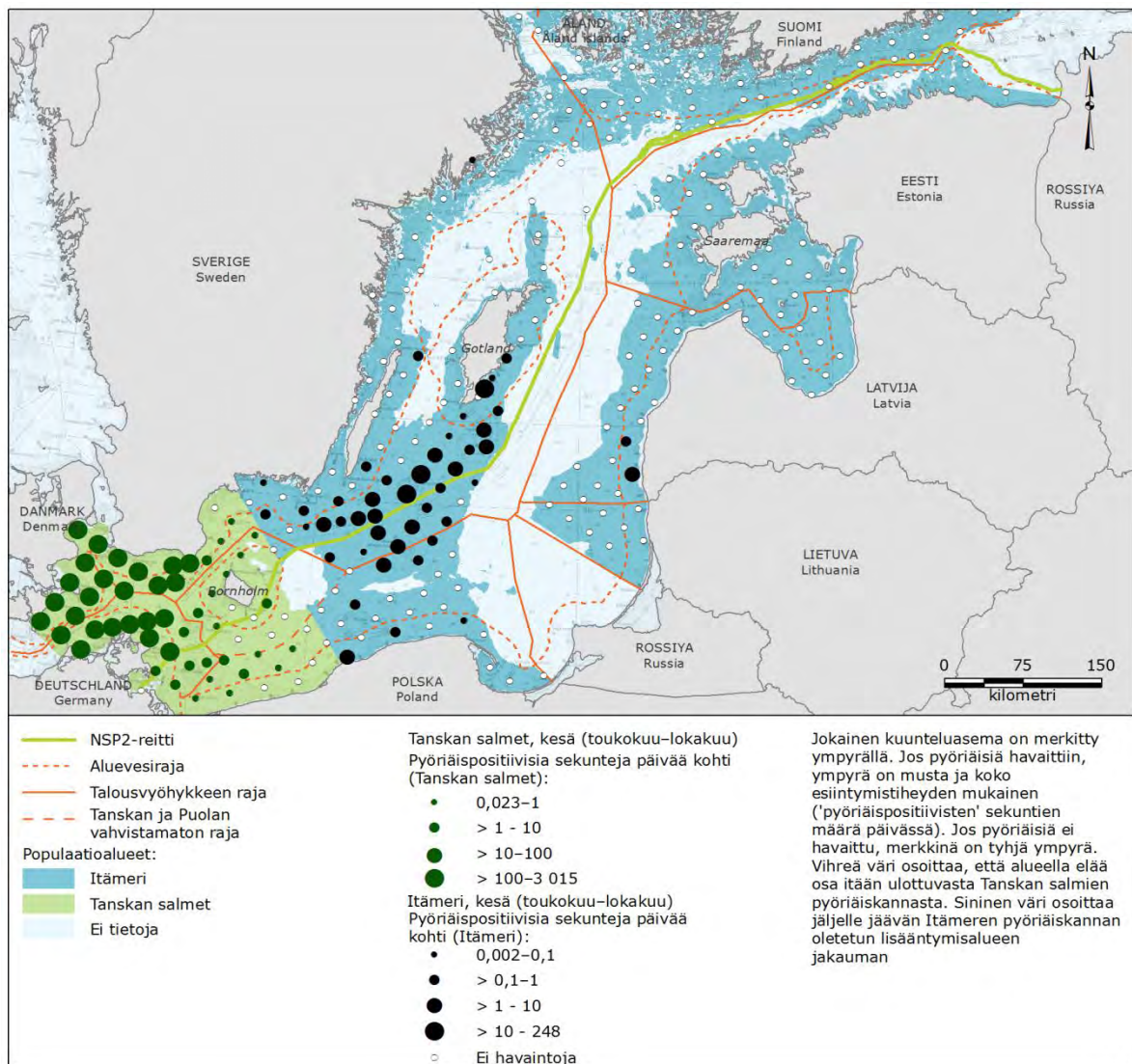
9.6.4.1 Pyöriäinen

Pyöriäinen on pienin ja myös runsaslukuisin valas Euroopassa. Sen levinneisyysalue on laaja mutta epäyhtenäinen koko Euroopan vesillä. Varsinaisella Itämerellä sitä esiintyy vähän ja Suomenlahdella ei käytännössä lainkaan. Sen levinneisyys liittyy oletettavasti saaliin levinneisyyteen (esim. /146/), mikä puolestaan liittyy sellaisiin parametreihin kuin hydrografia ja syvyys (laji suosii pääasiassa alle 80 m:n vesisyvyyttä) /148/. Itämerellä pyöriäisestä on olemassa kaksi alakantaa, jotka ovat olennaisia NSP2-hankkeelle; Itämeren kanta varsinaisessa Itämeressä ja Beltinmeren kanta, jota esiintyy läntisellä Itämerellä ja Beltinmerellä (Tanskan salmet ja eteläinen Kattegat ovat hankealueen ulkopuolella). Vaikka molempien katsotaan olevan yhtälailla uhanalaisia globaalisti, ensin mainitulla on korkeampi suojeluasema HELCOM-alueella ja se luokitellaan äärimmäisen uhanalaiseksi (CR), katso Taulukko 9-14.

Kahdessa varsinaisella Itämerellä tehdyssä, pyöriäiskannan kokoa koskevassa tutkimuksessa arvioitiin, että yksilöiden määrä oli 599 (95 %:n luottamusväli, 200–3 300) vuonna 1995 /149/ ja 93 (95 %:n luottamusväli, 10–460) vuonna 2002 /150/. SAMBAH-hanke (Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise) päättyi vuonna 2016. Siinä käytettiin 304:ää akustisten tietojen keruulaitetta (C-POD-kuuntelulaitetta)¹² kahden vuoden ajan, ja se kattoi kaikki EU-maat Suomesta Tanskaan ja Saksaan (Kuva 9-22 ja Kuva 9-23). /204/. Hankkeessa arvioitiin, että varsinaisella Itämerellä on jäljellä arviolta 500 pyöriäistä (95 %:n luottamusväli, 80–1 100) /151/. Beltinmeren populaatioksi arvioitiin noin 18 495 vuonna 2012 /152/. Kahden alapopulaation levinneisyys, katso Kuva 9-22. Vertailuna pyöriäisten kokonaismääräksi Koillis-Atlantin vesissä on arvioitu 375,358 (95 % CI=256,304–549,713). Tämä luku sisältää kaikki pyöriäispopulaatiot Pohjanmeressä sekä suurimman osan Beltinmeren populaation maantieteellisestä levinneisyydestä.

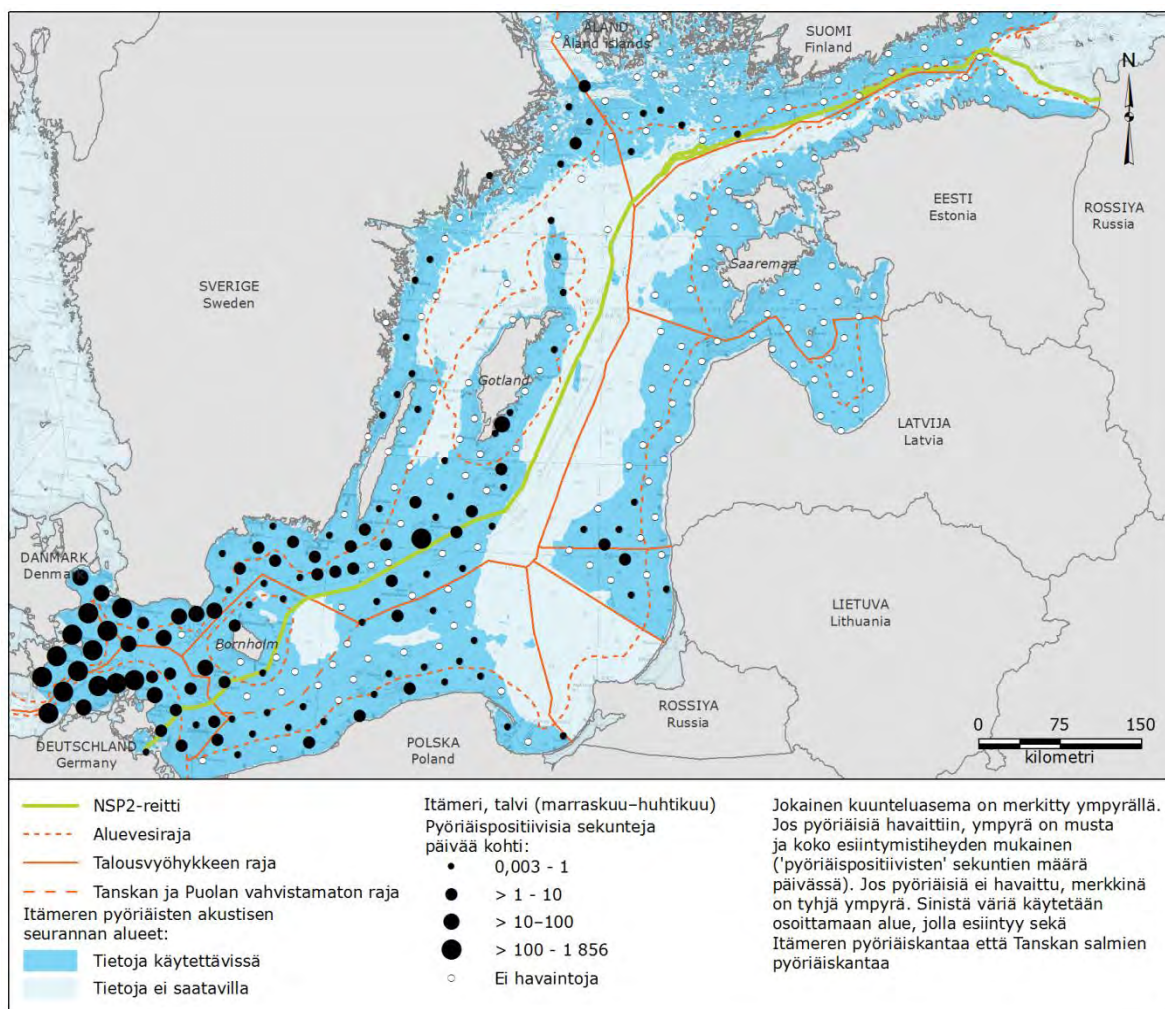
Itämeren kantaan kuuluvat pyöriäiset kerääntyvät kesäisin lisääntymiskautensa aikana Ruotsin talousvyöhykkeen matalikoille. Tiheys laskee selvästi ympäröivillä alueilla, minkä perusteella kannan arvioidaan olevan eristynyt (Kuva 9-22).

¹² C-PODeja käytettiin 5–80 m:n syvyydessä, koska pyöriäiset liikkuvat eniten matalissa vesissä alle 80 m:n syvyydessä.



Kuva 9-22. Pyöriäisten levinneisyys Itämerellä kesäisin /151/. Katso myös kartaston kartta MA-01-Espoo.

Talvella pyöriäiset ovat levittäytyneet laajemmalle alueelle Itämeren pohjoisosassa sekä Liettuan ja Puolan rannikoilla (Kuva 9-23), mikä on todennäköisesti seurausta levinneisyyden ja saaliin saatavuuden yhteydestä.



Kuva 9-23. Pyöriäisten levinneisyys Itämerellä talvisin /151/. Katso myös kartaston kartta MA-01-Espoo.

Tutkimusten perusteella pyöriäiset ovat harvinaisia Itämeren pääaltaan pohjoisosissa, eikä tämä laji lisääntynyt Suomen vesillä. Itämeren pyöriäistä esiintyy tiheimmin Gotlannin eteläpuolella Midsjö-matalikkojen ympärillä ja Saksan vesillä. Tätä pidetään pyöriäisten kannalta vilkkaana alueena sekä tärkeimpänä alueena lisääntymiskauden aikana /151/. Ehdotettu putkilinja kulkee pyöriäisten kannalta vilkkaan alueen keskeltä vähintään 100 kilometrin pituudelta Ruotsin vesillä (Kuva 9-23).

9.6.4.2 Kirjohylje

Kirjohylkeitä esiintyy pohjoisen pallonpuoliskon lauhkeilla ja arktisilla vesillä. Itämerellä kirjohylkeitä esiintyy vain Manner-Ruotsin läheisillä alueilla (Kalmarin populaatio, noin 1 000 yksilöä) ja Itämeren lounaisosassa (lounaisosan populaatio, noin 1 500 yksilöä) pääosin eteläisen Tanskan ympärillä ja Tanskan rannikkovesillä /145/. Kolmas populaatio on Kattegatissa hankealueen ulkopuolella.

Kartaston kartassa MA-02-Espoo esitettyjen tietojen perusteella on erittäin epätodennäköistä, että kirjohylkeitä esiintyy ehdotetun putken lähellä missään vaiheessa tai että hankkeen toiminnot vaikuttaisivat kirjohylkeeseen, kuten vedenalainen melu ammusten raivaamisesta, koska nämä toimet on rajoitettu Suomenlahteen.

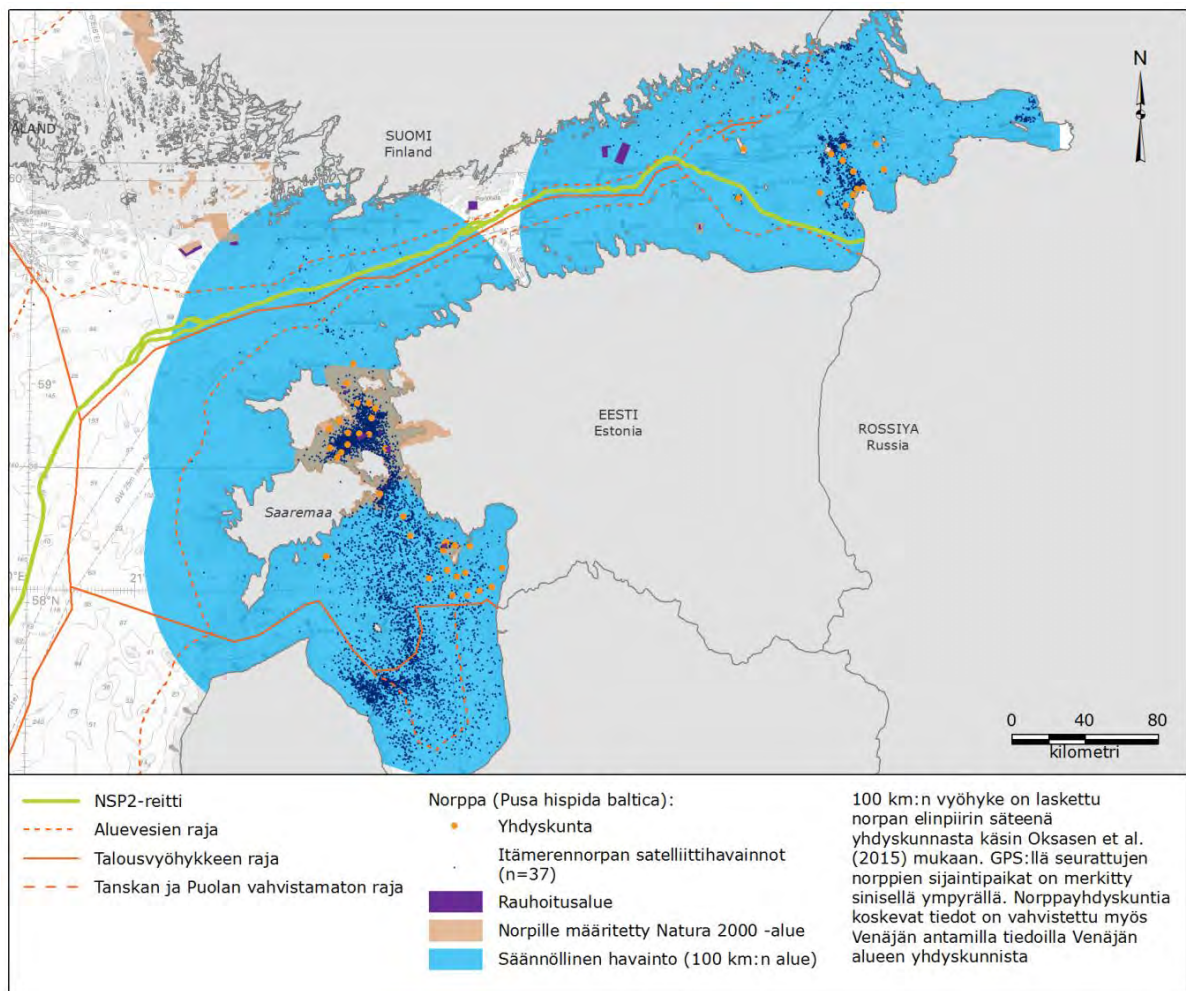
9.6.4.3 Norppa

Norppaa tavataan pohjoisilla alueilla (sirkumpolaarinen levinneisyys). Se on sopeutunut kylmiin vesiin, ja se on jääkarhujen ensisijaista ravintoa. Norppakannan koko on maailmanlaajuisesti vähintään muutamia miljoonia ja siten norppa on luokiteltu globaaleissa punaisissa listoissa elinvoimaiseksi (LC). Itämeren populaatio arvioidaan kuitenkin uhanalaiseksi, koska populaatio on eristynyt ja kasvunopeus on hidastunut johtuen Itämeren monista ihmisten aiheuttamista paineista /153/, /142/.

Vuonna 2014 huhti–toukokuussa tehdyn lentolaskennan mukaan jään päällä olevien norppien kanta on arviolta noin 8 000 yksilöä /154/. Jos mukaan otetaan myös vedessä olevat norpat, norppien kokonaiskannaksi Itämerellä arvioidaan noin 11 500 yksilöä. Vuodesta 1988 lähtien norppakanta on lisääntynyt 4,8 % vuodessa. Keväällä 2015 jääolosuhteet olivat kuitenkin poikkeuksellisen suotuisat lukumäärää laskettaessa, jolloin lepäileviä hylkeitä havaittiin yllättävän korkea kokonaismäärä (17 400) /155/. Tämä luku oli lähes kaksi kertaa odotettua suurempi eikä ole välttämättä täysin verrannollinen aikaisempiin tutkimuksiin. Itämerennorpan arvioituna määränä pidetään siten 11 500–17 400 yksilöä.

Norppakanta jakautuu Itämerellä Perämeren (70 %), Suomenlahden (5 %) ja Riianlahden (25 %) lisääntymisalueille /156/. Suurimman osan vuotta kestänyt itämerennorppien satelliittiseuranta osoitti, ettei elinpiirien päällekkäisyyttä ilmennyt yksilöillä, jotka merkittiin näillä kolmella alueella /156/. Pieniä 3–10 norpan ryhmiä havaitaan tavallisesti Säyvässä, Lavansaaressa ja Peninsaaressa Venäjällä. Yksittäiset hylkeet lepäävät Kurkolanniemen pohjoisosan rannikon kallioilla sekä Tytärsaaressa, Suursaaressa ja Seiskarin saarella (Kuva 9-24 ja kartaston kartta MA-02-Espoo). Norppia ei ole nähty lepäilemässä ehdotetulla kaasuputken rantautumispaikalla Narvanlahdella. Kun vesi lämpenee kesällä, norpat siirtyvät pois sisäsaaristosta ja lepäävät ulompana pienten saarien lähellä olevilla kallioilla tai merellä olevilla riutoilla /157/.

Norppapopulaatiot häiriintyvät ihmisten läsnäolosta, kuten turismista, kaupallisesta kalastuksesta, vedenalaisesta ja ilmateitse kulkeutuvasta melusta. Havaintojen perusteella norppa yleensä sukeltaa, kun lähestyvä alus tulee alle 1 km etäisyydelle.



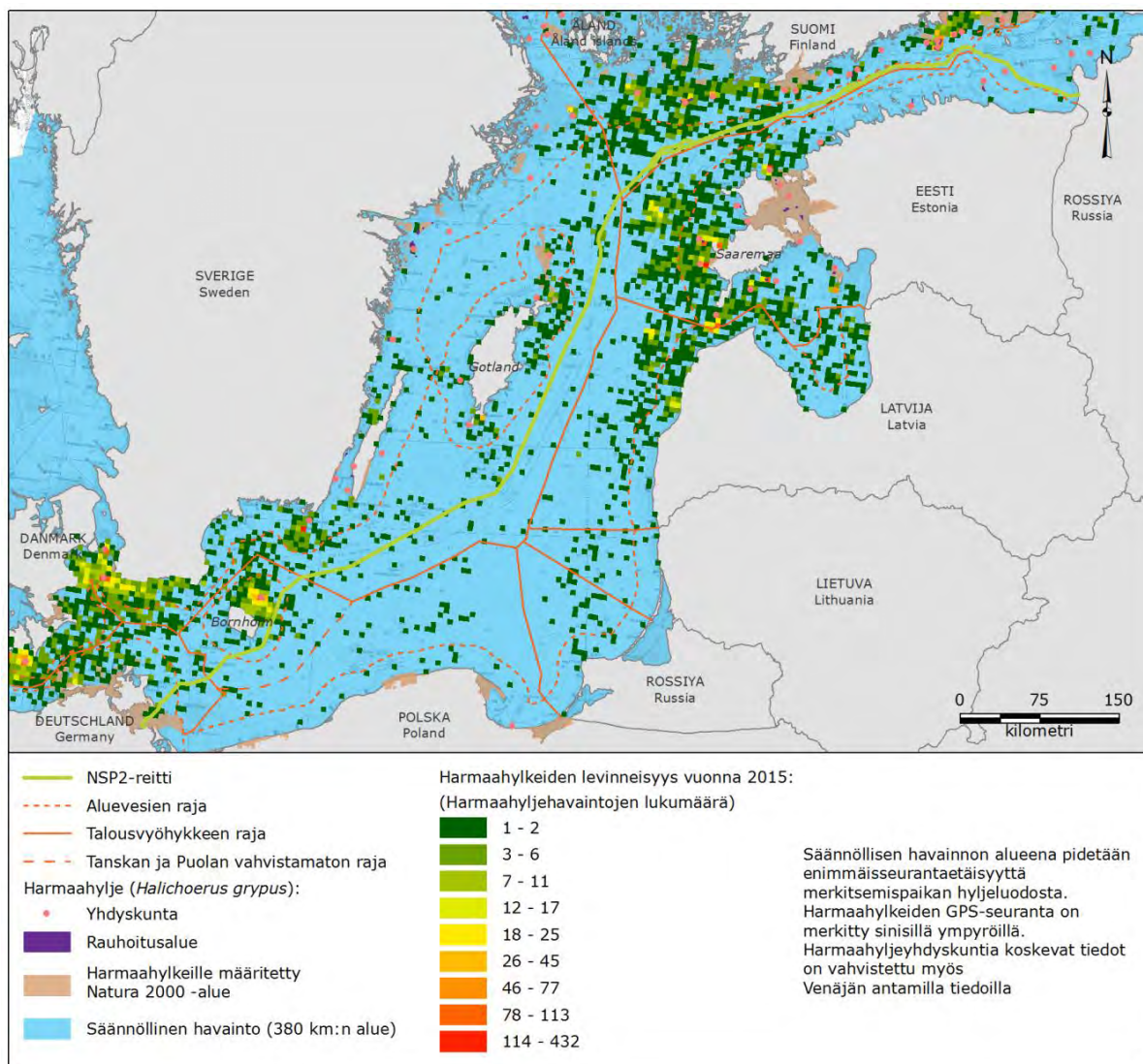
Kuva 9-24. Kartta hyljeluodoista (yhdyskunnista), joita norpat käyttävät lepo-, lisääntymis- ja karvanvaihtoalueina, sekä levinneisyydestä (elinpiiri yhdyskunnasta käsin, säännöllinen esiintyminen) /157/, /158/. Koska eteläisellä Itämerellä ei ole norppia, kuvassa näkyy vain leikkaus tämän hankkeen kannalta asiaankuuluvista alueista. Katso kartaston kartta MA-02-Espoo.

9.6.4.4 Harmaahylje

Harmaahylje on Itämeren runsain hyljelaji. Vuonna 2014 Itämerellä eli noin 40 000 harmaahyljettä /154/. Noin sata vuotta sitten harmaahyljekanta käsitti 80–100 000 yksilöä, mutta 1970-luvulle tultaessa se oli pienentynyt noin 4 000 yksilöön pääasiassa metsästyksen ja ympäristömyrkyjen takia. Sen jälkeen harmaahylkeiden määrä on kasvanut tasaisesti (kannanvaihtelut huomioiden). Itämeren harmaahylkeen levinneisyysalue ulottuu Perämeren pohjoisimmista osista varsinaisen Itämeren lounaisosiin. Lisääntymiskauden aikana hylkeet elävät yleensä ajojällä Riianlahdella, Suomenlahdella, varsinaisen Itämeren pohjoisosassa ja Perämerellä tai Itämeren luoteisosan kallioilla /145/, /146/.

Harmaahylkeet uivat pitkiä matkoja Itämerellä, ks. Kuva 9-25. Eteläisellä Itämerellä merkittyjen hylkeiden avulla saatujen tietojen mukaan useimmat hylkeet eteläisen Itämeren yhdyskunnista voivat siirtyvät pitkälle varsinaiseen Itämereen. Esimerkiksi Tanskan eteläisiltä vesillä merkitty naarashylje havaittiin poikasen kanssa Virossa ja sitten taas alkuperäisessä merkintäpaikassa kuukautta myöhemmin. Tämä osoittaa kausittaista vaellusta, joka liittyy läheisesti ravintovaatimuksiin sekä sopivien lisääntymisympäristöjen löytymiseen /159/. Tavallisesti harmaahylkeet hakevat ravintoa kuitenkin paikallisemmin, jonkin matkan päässä rannikolta, ja ne liikkuvat säännöllisesti paikallisten ravintoalueiden ja suosimiensa hyljeluotojen välillä /160/, /161/. Harmaahylkeiden pääasialliset hyljeluodot NSP2-reitillä Suomenlahden Venäjän vesillä ovat Kurkolanniemen pohjoisosan rannikolla sekä Tytärsaaren, Suursaaren ja Seiskarin saaren

ympärillä (Kuva 9-25) /157/. Lisäksi Sandkallan, Stora Kölhällan ja Kallbådan Suomessa (hylkeiden rauhoitusalueet – Taulukko 9-13 ja kartaston kartta MA-02-Espoo) ovat tärkeitä harmaahylkeiden alueita. Ruotsissa NSP2-reittiä lähinnä olevat yhdyskunnat ovat Gotlannin pohjoispuolella (Taulukko 9-13) sekä Tanskassa Christiansøssä, Bornholmin pohjoispuolella. Saksan vesillä ei ole NSP2-reitin lähellä olevia hyljeluotoja.



Kuva 9-25. Kartta hyljeluodoista (yhdyskunnista), joita itämerennorpat käyttävät lepo-, lisääntymis- ja karvanvaihtoalueina, sekä levinneisyydestä (säännöllinen esiintymisalue) /157/, /158/.

9.6.4.5 Itämeren nisäkkäiden kriittiset kaudet ja haavoittuvuudet

Itämeren hylkeiden herkkimmät kaudet ovat ensisijaisesti karvanvaihto-, lisääntymis- ja imetyskaudet, jotka on esitetty Taulukko 9-12. Myös pyöriäiset ovat herkkiä lisääntymiskauden aikana, mutta niiden poikaset saattavat olla herkkiä koko ensimmäisen vuoden sekä ensimmäisen jakson ajan emon luota lähdettyään.

Taulukko 9-12. Itämeren merinisäkkäiden kriittiset lisääntymis-, imetys- ja karvanvahtokaudet. Merkittynä on esiintymismaa, joissa eläinyksilöitä voidaan tavata NSP2-putken lähellä. Joitakin lajeja esiintyy kriittisten kausien ulkopuolella, joten niitä ei ole mainittu seuraavassa /145/, /146/.

Laji	Kausi		Esiintymis- vesistöt
	Lisääntyminen ja imetys	Karvanvaihto	
Pyöriäinen	Touko-maaliskuu (imetys jatkuu koko seuraavan vuoden)	-	Suomi, Ruotsi, Tanska, Saksa, Puola
Norppa	Helmi-maaliskuu	Huhti-toukokuu	Venäjä, Suomi, Viro, Ruotsi
Harmaahylje	Helmi-maaliskuu	Touko-kesäkuu	Venäjä, Suomi, Viro, Ruotsi, Tanska, Saksa, Puola
* Lajia ei ole tavattu NSP2-putken lähellä			

HELCOMin punainen lista korostaa useita yleisiä uhkia ja paineita eri merinisäkkäslajeille /162/. Pyöriäiselle sivusaalistus ja saastuminen ovat vakavimpia uhkia. Norpalle sivusaalistus, saastuminen ja ilmastonmuutos ovat vakavimpia uhkia. Metsästys ja epidemiat voidaan lisätä kirjohylkeen vakavimpien uhkien luetteloon. Harmaahylkeelle ei ole tunnistettu vakavia uhkia. Neljän merinisäkkään haavoittuvuus on siten lajikohtaista, koska kannat ja niiden suurimmat uhat vaihtelevat (lajiin kohdistuva paine) Itämeren pyöriäispopulaation ollessa haavoittuvien. Kuten yllä on kuvattu, kaikki merinisäkkäät ovat herkkiä häiriöille ja erityisesti vedenalaiselle melulle, mitä kuvataan tarkemmin luvussa 10.

Hylkeiden rauhoitusalueet

Hylkeiden suojelualueita on perustettu pääasiassa harmaahylkeiden ja niiden elinympäristöjen suojelemiseen. Suomessa nämä alueet ovat tärkeitä myös norppien suojelun kannalta, mutta Suomenlahdella norppia on näiden suojelualueiden lähellä hyvin vähän. Hylkeiden suojelualueet esitetään Taulukossa 9-13 ja kartaston kartassa MA-02-Espoo.

Taulukko 9-13. Hylkeiden rauhoitusalueet, katso kartaston kartta MA-02-Espoo.

Alueen numero	Hylkeiden rauhoitusalue	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
HYL010001	Sandkallan (FI)	12,4 (linja A), 12,6 (linja B)
HYL010001	Stora Kölhällan (FI)	17,0 (linja A), 17,3 (linja B)
HYL010002	Kallbådan (FI)	8,1 km (ALT E1, linja A) 9,8 km (ALT E2, linja A)
-	Gotska Sandön (SE)	25 km
-	Uhtjan saari (ES)	26 km (RU), 36 km (FI)

Natura 2000 -alueet, joihin merinisäkkäät on sisällytetty suojeluperusteissa, esitetään kappaleessa 9.6.6.

9.6.4.6 Merinisäkkäiden tärkeys

Yhteenvedo IUCN:n ja HELCOMin suojeluasemasta ja sopimuksista ja laeista, joita sovelletaan yllä mainituille eri nisäkkäslajeille, annetaan Taulukko 9-14.

Taulukko 9-14. Merinisäkkäitä koskevat kansainväliset sopimukset ja lait (katso myös liite 2).

Laji	Suojeluasema			
	Luonto-direktiivi	IUCN	HELCOM	Muut*
Pyöriäinen (Itämeren alakanta)	Liite II, IV	VU	CR	Bernin yleissopimus (lisäys II) Bonnin yleissopimus (lisäys II) Washingtonin yleissopimus (liite II) ASCOBANS ¹
Pyöriäinen (Beltinmeren alakanta)		VU	VU	
Kirjohylje (lounaisosan alakanta)	Liite II	LC	LC	Bonnin yleissopimus
Kirjohylje (Kalmarin alakanta)		EN	VU	
Norppa (Itämeri)	Liite II	LC	VU	Bernin yleissopimus (liite III)
Harmaahylje	Liite II, V	LC	LC	Bernin yleissopimus (liite III) Bonnin yleissopimus (lisäys II)
¹ Itämeren ja Pohjanmeren pikkuvalaiden suojelusopimus, Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas CR: äärimmäisen uhanalainen, EN: erittäin uhanalainen, VU: vaarantunut, LC: elinvoimainen * Bonnin, Bernin ja ASCOBANS-yleissopimukset on kuvattu luvussa 3.				

Pyöriäiset on mainittu luontodirektiivin liitteessä IV, jossa edellytetään, että “Jäsenvaltioiden on toteutettava tarpeelliset toimenpiteet liitteessä IV olevassa a kohdassa olevia eläinlajeja koskevan tiukan suojelujärjestelmän käyttöönottamiseksi niiden luontaisella levinneisyysalueella ja kiellettävä: ... (b) näiden lajien tahallinen häiritseminen erityisesti niiden lisääntymis-, jälkeläistenhoito-, talvehtimis- ja muuttoaikana ...” (Artikla 12).

Suurin suhteellinen osuus (HELCOMin punaisen listan mukaan) äärimmäisen uhanalaisista Itämeren pyöriäiskannasta esiintyy Midsjö-matalikolla, ja erittäin uhanalaista (IUCN) kirjohyljettä (Kalmarin alakanta) ei esiinny NSP2-putken vaikutusalueilla.

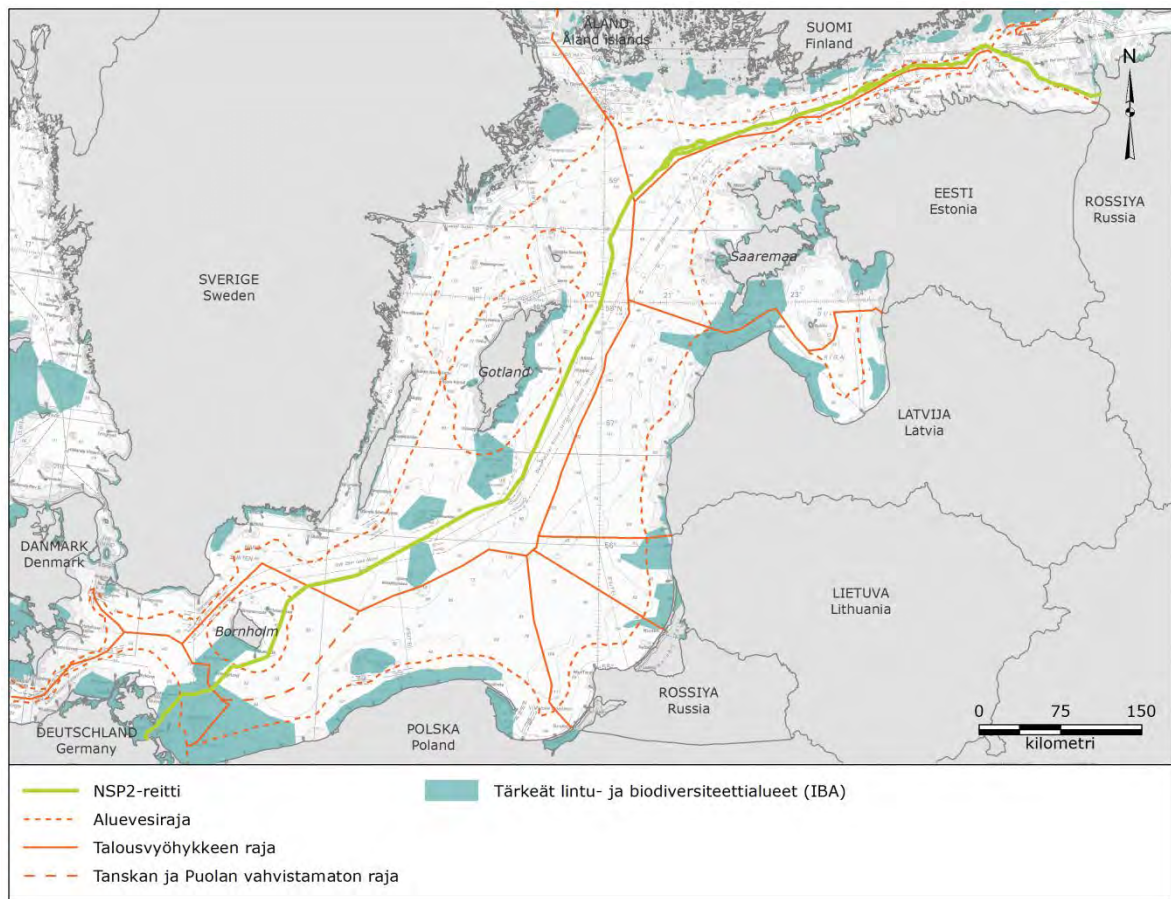
Pyöriäisten (Itämeren alakannan) korkean säilyttämisen ja suojeluaseman ja kirjohylkeiden (Kalmarin osapopulaatio) korkean suojeluaseman vuoksi näitä lajeja pidetään hyvin tärkeinä kriittisimpien kausien aikana, katso Taulukko 9-12. Pyöriäisen (Beltinmeren osapopulaatio) ja norpan (Itämeren osapopulaatio) tärkeyttä pidetään keskisuurena kriittisen kauden aikana ja kirjohylkeen ja harmaahylkeen tärkeyttä pienenä kyseisten kausien aikana.

9.6.5 Linnut

Linnuilla on tärkeä osa Itämeren ravintoverkossa kalojen, pohjaeliöstön, planktonin (ja kalojen munien ja poikasten) jne. saalistajina, toisten lajien ollessa petolintujen ravintoa. Linnut ovat siten osa ekosysteemin toimintaa. Linnuston osalta on keskitytty NSP2-reitin varren alueella esiintyvään linnustoon sekä kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (IBA-alueisiin). Suojeltujen alueiden merkitystä lintuyhdyskunnille käsitellään kappaleessa 9.3.8. Tässä kappaleessa käsitellään sekä lintuja, jotka elävät etupäässä meriympäristössä, mutta myös vesilintuja, jotka käyttävät meren rannikkoalueita.

9.6.5.1 Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA-alueet)

IBA-alueet ovat BirdLife Internationalin luokittelemia lintujen suojelun kannalta tärkeitä kohteita /163/, /164/, /165/. Itämerellä on useita tärkeitä lintualueita (Kuva 9-26), ja NSP2-putki kulkee joidenkin näiden alueiden poikki tai läheltä. Vaikka IBA-alueet eivät ole lakisääteisiä, monet niistä tai niiden osat ovat päällekkäisiä lakien ja sopimusten, muun muassa luonto- ja lintudirektiivien ja Ramsarin sopimuksen perusteella suojeltujen alueiden kanssa. IBA-alueita, jotka ovat samalla myös oikeudellisesti sitovia suojelualueita (erityissuojelualueet eli SPA ja Ramsarin alueet jne.), käsitellään osana kyseisten alueiden tarkastelua (kohdat 9.6.6 ja 9.6.7).



Kuva 9-26. Itämeren tärkeät lintualueet (IBA-alueet) /165/. Kuvassa näkyvät vain merialueella sijaitsevat IBA-alueet. Katso myös kartaston kartta BI-01-Espoo.

Itämeren IBA-alueet näkyvät kuvassa 9-9, ja Taulukko 9-15 esittää NSP2-reitistä 25 km:n säteellä olevia IBA-alueita sekä lajeja, joiden suojelemiseksi alueet on perustettu.

Taulukko 9-15. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA-alueet) 25 km säteellä NSP2-reitistä /165/. Numerointi viittaa IBA-aluekohtaiseen tunnukseseen, joka on nähtävissä kartaston kartassa BI-01-Espoo. Taulukossa IBA-alueet on esitetty idästä länteen. Manneralueiden lintulajit sisältyvät vain Venäjän ja Saksan ranta-utumisalueiden tietoihin. Etäisyydet NSP2-reitiltä yksittäisille alueille on esitetty kappaleessa 9.1, ja ne perustuvat kansallisten ympäristövaikutusten arviointien (EIA) sisältämiin tietoihin. B viittaa alueella pesiviin lajeihin, P muuttaviin lajeihin ja W talvehtiviin lajeihin. IUCN/HELCOM-suojeluasema on esitetty liitteessä 2.

IBA	Laji	Kausi	Etäisyys suunniteltuun putkilinjan reittiin
Venäjä			
RU1048 Kurkolanniemi	Metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>)	P	7,3 km
	Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	P	
	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	P	
	Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	P	
	Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	P	
	Silkkiuikku (<i>Podiceps cristatus</i>)	P	
Suomi			
FI072	Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	B	23,5 km (linja A)
Itäisen Suomenlahden	Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	B	

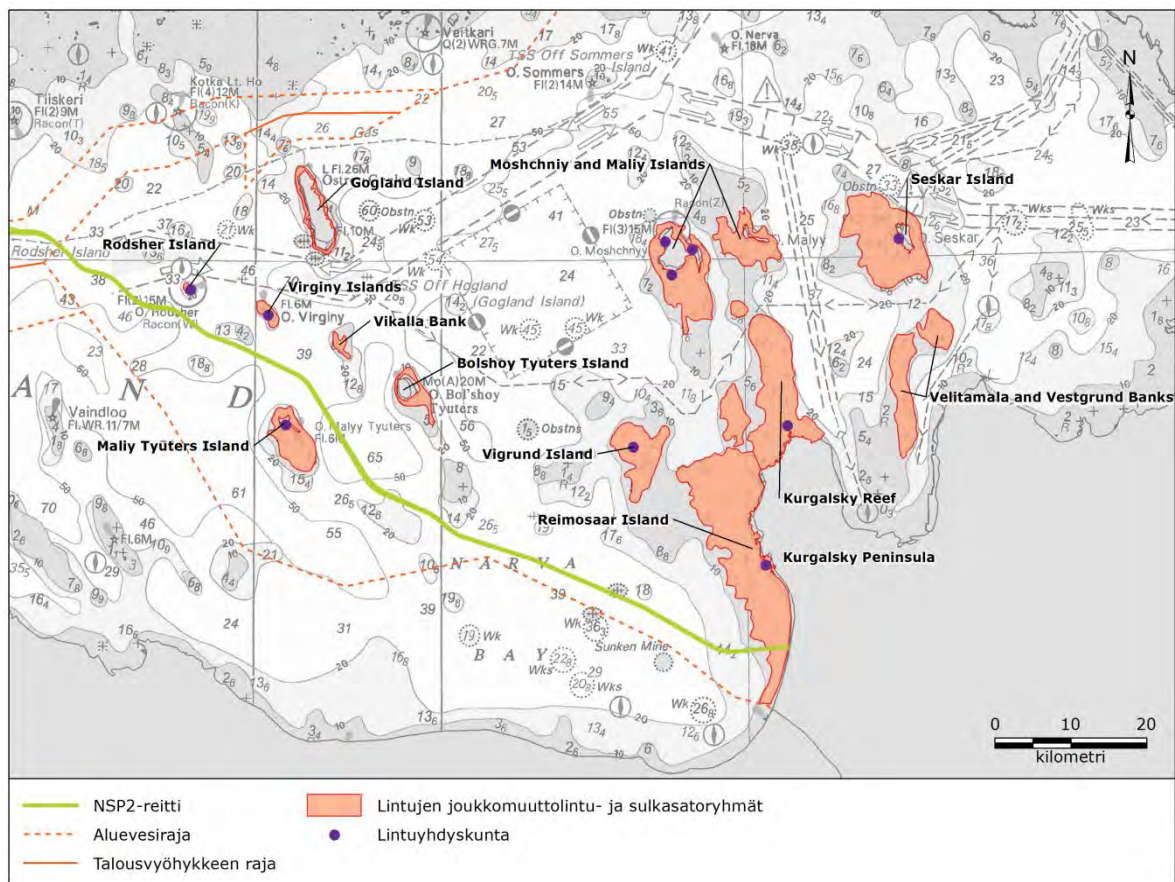
IBA	Laji	Kausi	Etäisyys suunniteltuun putkilinjan reittiin
kansallispuisto	Räyskä (<i>Hydroprogne caspia</i>)	B	
	Lapintiira (<i>Sterna paradisaea</i>)	B	
	Ruokki (<i>Alca torda</i>)	B	
	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	B	
FI098 Espoon–Helsingin saariston matalat alueet	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	P/W	13,5 km (linja A)
FI099 Öro-Bengtskär	Haahka (<i>Somateria mollissima</i>)	P	25,0 km (linja A)
FI075 Pernajan ulkosaaristo	Räyskä (<i>Hydroprogne caspia</i>)	B	12,6 km (linja A)
	Ruokki (<i>Alca torda</i>)	B	
	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	B	
FI082 Kirkkonummen saaristo	Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	B	8,2 km (ALT E1)
	Merilokki (<i>Larus marinus</i>)	B	
FI080 Tammisaaren ja Inkoon läntinen saaristo	Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	B	14,5 km (linja A)
	Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	B	
	Merilokki (<i>Larus marinus</i>)	B	
	Räyskä (<i>Hydroprogne caspia</i>)	B	
	Riskilä (<i>Cepphus grille</i>)	B	
FI077 Porvoon ulkosaaristo	Räyskä (<i>Hydroprogne caspia</i>)	B	20,2 km (linja A)
	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	B	
FI081 Hangon läntinen saaristo	Haahka (<i>Somateria mollissima</i>)	P	21,2 km (linja A)
	Vesilinnut - lajiryhmä	P	
Ruotsi			
SE065 Hoburgin matalikko	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	W	5 km
	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	W	
SE067 Pohjoinen Midsjö-matalikko	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	W	4 km
	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	W	
SE066 Eteläinen Midsjö-matalikko	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	W	Risteys (5,3 km)
SE050: Itäisen Gotlannin saaren rannikkoalueet	Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	B, P	25 km
	Pikkujoutsen (<i>Cygnus columbianus</i>)	P	
	Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>)	W	
	Lapasotka (<i>Aythya marila</i>)	W	
	Haahka (<i>Somateria mollissima</i>)	B	
	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	W	
	Uivelo (<i>Mergellus albellus</i>)	W	
	Räyskä (<i>Hydroprogne caspia</i>)	B	
	Pikkutiira (<i>Sternula albifrons</i>)	B	
Tanska			
DK079: Ertholmene Bornholmin itäpuolella	Etelänkiisla (<i>Uria aalge</i>)	B, W	13 km
	Ruokki (<i>Alca torda</i>)	B, W	
DK120: Rønneen matalikko	Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	P	3–12 km suurimman osan reittiä. 10 km NSP2-reitistä risteää IBA-alueen kanssa.
	Pilkkasiipi (<i>Melanitta fusca</i>)	p	
	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	P	
	Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	P	
	Härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>)	P	
	Silkkiiukku (<i>Podiceps cristatus</i>)	P	
	Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>)	P	
	Riskilä (<i>Cepphus grylle</i>)	P	
Saksa			

IBA	Laji	Kausi	Etäisyys suunniteltuun putkilinjan reittiin
DE040: Pommerinlahti	Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	W	Risteys (69,4 km)
	Pilkkasiipi (<i>Melanitta fusca</i>)	W	
	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	W	
	Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	W	
	Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	W	
	Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	W	
	Härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>)	W	
	Silkkiiukku (<i>Podiceps cristatus</i>)	W	
	Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>)	W	
DE044: Greifswalder Bodden	Pikkujoutsen (<i>Cygnus columbianus</i>)	W	Risteys (21,7 km)
	Kyhmyjoutsen (<i>Cygnus olor</i>)	W	
	Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	W	
	Metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>)	W	
	Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	W	
	Haapana (<i>Anas penelope</i>)	W	
	Harmaasorsa (<i>Anas strepera</i>)	W	
	Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	W	
	Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>)	W	
	Lapasotka (<i>Aythya marila</i>)	W	
	Alli (<i>Clangula hyemalis</i>)	W	
	Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	W	
	Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	W	
	Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	W	
	Uivelo (<i>Mergellus albellus</i>)	W	
	Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	W	
	Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	W	
	Härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>)	W	
	Silkkiiukku (<i>Podiceps cristatus</i>)	W	
	Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>)	W	
	Nokikana (<i>Fulica atra</i>)	W	
	Pikkulokki (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	P	
	Mustatiira (<i>Chlidonias niger</i>)	P	

9.6.5.2 Lajit ja niiden levinneisyys

Venäjän rannikon läheinen alue

Maantieteellisen sijaintinsa (Itämeren etäisimmässä koillisosassa), rannikkomaisemien runsauden ja tuottavien matalikkojen vuoksi Suomenlahden itäosalla on tärkeä merkitys vesilinnuille (Kuva 9-27). Sekä pesivälle että muuttavalle linnustolle rakentamattomat saaret, luodot ja riutat sekä alle 10 metriä syvät matalikot ovat merkityksellisimpiä elinympäristöjä (Kuva 9-27).



Kuva 9-27. Kartta lintujen muuton aikaisista kerääntymis- ja sulkimisalueista sekä saaristolintuyhdyskuntien sijainnista Venäjän rantautumisalueella. Lajien levinneisyys, katso Kuva 9-28.

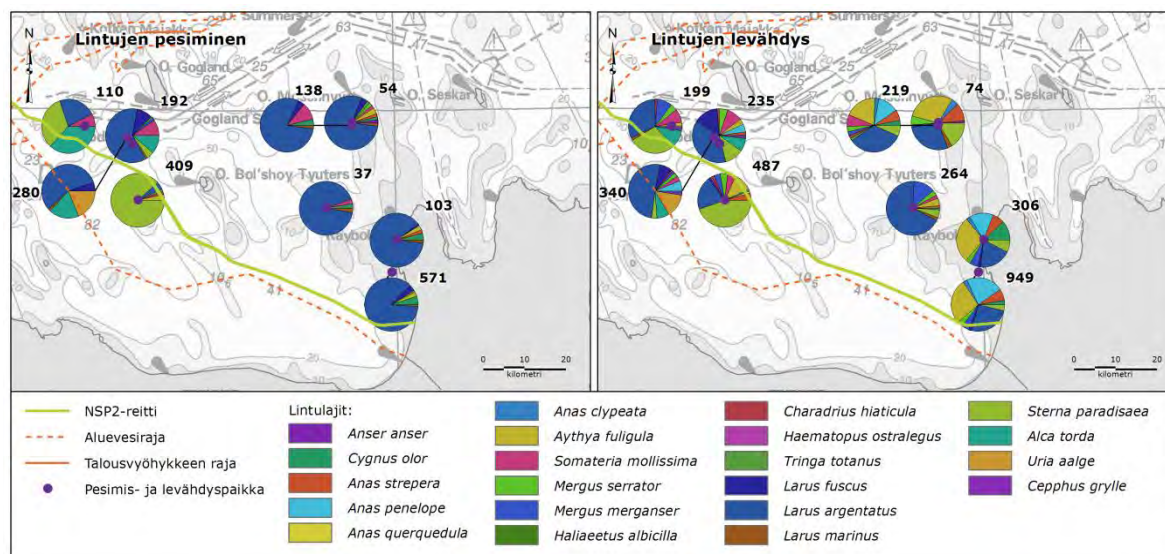
Lentolaskennoissa huhti-toukokuussa 2016 (Taulukko 9-1) havaittiin yli 21 000 yksilöä, jotka kuuluivat 38 lajiin. Sorsalinnut olivat runsain lajiryhmä (Anatidae) (puolet kaikista havainnoista). Runsaimmat lajit olivat tukkasotka (*Aythya fuligula*) ja merihanhi (*Anser anser*). Myös lokit olivat runsas lajiryhmä, erityisesti harmaalokkia tavattiin runsaasti (*Larus argentatus*).

Aluksilta käsin tehdyssä selvityksessä NSP-putken reitillä ja sen läheisillä saarilla havaittiin 56 merilintulajia, joista 29 pesimisaikana. Monimuotoisin linnusto havaittiin Reimosaar-saarten luona (Kurkolanniemen länsirannalla – 12 km pohjoiseen rantautumispaikasta) ja Pienellä Tytärsaarella, mikä johtuu laajasta alueesta matalan veden biotooppeja näiden saarten ympärillä /157/. Linnut käyttävät Suomenlahden avomerialuetta vain muuttoreittinä, eikä alueella ole muutonaikaisia levähdysalueita.

Rannikkoalueen välittömässä läheisyydessä ei ole suuria merilintuyhdyskuntia. Lähin yhdyskunta on rantautumisalueen pohjoispuolella Reimosaar-saarella (Kuva 9-27). Yhdyskunnan päälajeja ovat merimetso, harmaalokki, selkälokki, merilokki, kalalokki, naurulokki, lapintiira, kalatiira ja räyskä. Kuitenkin alue 3–7 km etäisyydellä rantaviivasta on tärkeä levähdyspaikka sukeltajasorsille ja kuikille kevätmuuton aikana.

Havaituista lajeista 40 lajia ovat suojelun kannalta ensisijaisia, mukaan lukien 21 alueella pesivää lajia (Kuva 9-28). Mikään havaituista lajeista ei sisälly IUCN:n punaisiin listoihin äärimmäisen uhanalaisena (CR) tai erittäin uhanalaisena (EN), vaikka kahdeksan on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) ja neljä silmälläpidettäväksi (NT). Kuikka (*Gavia arctica*) ja kaakkuri (*Gavia stellata*) on luokiteltu HELCOMin punaisessa listassa äärimmäisen uhanalaiseksi. Viisi lajia on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) tai erittäin uhanalaiseksi (EN) yhdessä tai useammassa

alueellisessa tai kansallisessa punaisessa listassa. Näistä lajeista kaikki kirjattiin muuttaviksi, lukuun ottamatta tylliä (*Charadrius hiaticula*), jonka todettiin myös pesivän alueella. Laji on Venäjän kansallisissa punaisissa listoissa ja se on luokiteltu silmälläpidettäväksi HELCOMin punaisessa listassa.



Kuva 9-28. Kartat lintulajien pesimispaikoista (vasemmalla) ja pysähtymispaikoista (oikealla) (tutkimus keväällä 2016). Numerot tarkoittavat yhdyskunnassa tutkimuksen aikana havaittuja lintuja.

Avomerialueet

Itämeri on yksi tärkeimmistä alueista talvehtiville ja muuttaville meri- ja vesilinnuille. Noin puolet Euroopan merilinnuista lisääntyy Itämeren alueella (40–80 lajia). Merilinnut käsittävät sekä pelagisia lajeja [esim. lokit (*Laridae*) ja ruokit (*Alcidae*)] sekä lajeja, jotka etsivät ravintoa meren pohjasta [esim. puolisukeltajasorsat, haahkat, koskelot (*Anatidae*) ja rantakanat (*Rallidae*)] /90/. Vuonna 2006 merilintujen kokonaismäärä Itämerellä oli 10,2 miljoonaa talvella, 9,8 milj. keväällä, 3,9 milj. kesällä ja 5,8 milj. syksyllä /167/. Itämeri on näin ollen määrällisesti suhteellisen tärkeä talvehtimis- ja kerääntymisalue sekä muuttoreitti merilinnuille, etenkin arktisille vesilinnuille, hanhille ja kahlaajille. Keväällä ja syksyllä linnut käyttävät Itämeren rannikkoalueita lepo- ja kerääntymisalueina muuttaessaan pesimisalueilta ja pesimisalueille. Loppukesällä tai alkusyksyllä monet merilinnut kerääntyvät sulkimista varten alueille, joilta pääsee helposti suotuisille ravintoalueille. Sulkasadon aikana linnut eivät yleensä pysty lentämään.

Suurin osa talvehtivista linnuista viihtyy suhteellisen matalissa vesissä (< 30 m), mukaan lukien matalanmeren alueet, avomeren matalikot ja matalat merenlahdet /166/. Suomessa ja NSP2-hankkeen kannalta korkein pesivien lintujen tiheys on Saaristomerellä, talvehtivien taas Ahvenanmaalla (noin 40–100 km NSP2-reitistä). Lisäksi Hoburgin ja Midsjön matalikot käsittävät joitakin suurimmista avomerellä olevista särkkäkokonaisuuksista Itämerellä, ja niillä esiintyy alleja, riskilöitä, haahkoja ja pilkkasiipiä /168/, /169/. Etenkin Hoburgin matalikkoa pidetään maailmanlaajuisesti tärkeänä allin esiintymisalueena /168/. Tanskan talousvyöhykkeellä runsain laji on alli, joita siellä on alle prosentti Itämeren populaatiosta (12 000 rekisteröityä yksilöä).

Jotkin linnut etsivät ravintoa Itämeren avoimemmista ja syvemmistä osista, mihin pääosa kaasuputkesta on suunniteltu sijoittuvan. Näitä alueita käyttävät pääasiassa vain harvat lajit, kuten ruokki, etelänkiisla, harmaalokki, kalalokki ja merilokki /166/, /168/. Näiden lajien runsaudet ovat kuitenkin hyvin alhaisia näillä avomerialueilla.

Saksan vesillä NSP2-reitti kulkee Pommerinlahden läpi, joka on nimetty erityissuojelu- eli SPA-alueeksi (ks. kappale 9.6.6) ja IBA-alueeksi. Tämä alue on yksi tärkeimpiä merilintujen ja vesilintujen talvehtimis- ja kerääntymisalueita, etenkin merisorsien (alli, mustalintu ja pilkkasiipi) ja mustakurkku-uikkujen osalta /166/, /168/. Merisorsat ja mustakurkku-uikut etsivät ravintoa meren pohjalta, joten ne elävät pääasiassa matalissa vesissä. NSP2-reitti kulkee näiden lajien pääesiintymisalueiden ulkoreunaa pitkin. Oderbankin ympärillä esiintyy myös tiheästi kaakkureita ja kuikkia 2 km päässä NSP2-reitistä. Sukeltajalintuja on pienellä tiheydellä koko alueella. Ainoat suurina tiheyksinä NSP2-reitin varrella esiintyvät lajit ovat kaloja ravintonaan käyttävät etelänkiisla ja ruokki. Kaikkien yllä mainittujen lajien kokonaismäärät ovat pysyneet Pommerinlahdella vuodesta 2006 vakaina tai kasvaneet. NSP-putken rakentamisen jälkeisessä seurannassa ei nähty Pommerinlahden merilintuihin kohdistuneita kielteisiä vaikutuksia. Kymmenen laivoilta käsin tehdyn merilintututkimuksen aikana (syyskuusta 2015 elokuuhun 2016), jotka kattavat suurimman osan NSP2-reitistä tällä merilinnuille tärkeällä alueella (Pommerinlahti), suurimmat arvioidut määrät 6 km leveällä käytävällä NSP2-reittiä pitkin olivat: 9 491 allia, 5 588 mustalintua ja 8 755 pilkkasiipeä. Yksityiskohtaiset lentolaskennat -vuonna 2016 osoittivat, että sekä NSP- että NSP2- reitillä esiintyy suuria parvia alleja sekä mustalintuja ja pilkkasiipiä. Tutkimus osoittaa, että alueen lintuihin ei ole kohdistunut kielteisiä vaikutuksia. Lisätietoa merilintujen määrästä ja levinneisyydestä on Saksan ympäristövaikutusten arvioinnissa /54/.

Saksan rannikon läheinen alue

Saksassa rantautumisalue on lähellä Lubminia Greifswalder Boddenin eteläisessä osassa. Greifswalder Bodden on nimetty erityissuojelu- eli SPA-alueeksi (ks. kappale 9.6.6) ja IBA-alueeksi. Osa tästä alueesta sisältää Lubminin länsipuolella olevia rannikko- ja maa-alueita. Erityissuojelualue on ympäri vuoden tärkeä suurelle määrälle talvehtivia, kerääntyviä, sulkasatoisia ja pesiviä merilintuja. Laguunin osat, joiden kautta NSP2-reitti kulkee, ovat tärkeitä pääasiassa meren pohjalla tavattavaa ravintoa syöville merilinnuille. Laguunin erottaa Itämerestä vedenalainen harjanne, jonka läpi NSP2-reitti kulkee. Alue on matala, ja sillä on vallitsevana kova pohjatyyppe. Se on tärkeä kerääntymisalue allille, mustalinnulle ja lapasotkalle. Lapasotka syö simpukoita laguunissa suurina parvina. Avoin merialue vedenalaisen harjanteen ulkopuolella ei ole kovin tärkeä merilinnuille veden syvenemisen ja laivaliikenteen vuoksi.

Laguuni on keväisin merkittävä silakan kutualue. Maalis-huhtikuussa suuret alliparvet kerääntyvät laguuniin syömään silakan mätimunia. Samaan aikaan kaloja syövät merilinnut – etenkin kaakkurit -kerääntyvät laguunin ulkopuolelle syömään silakoita. Lisätietoa merilintujen levinneisyydestä NSP2-reitin varrella on esitetty Saksan ympäristövaikutusten arvioinnissa /54/. Kesällä ja syksyllä Lubminin ja laguunin sisääntuloaukon välinen alue on tärkeä kerääntymisalue myös pikkulokille ja mustatiiralle. Pikkulokki käyttää aluetta yöpymiseen ja ruokailee Pommerinlahdella Usedomin rannikon edustalla. Lähellä rantautumipaikkaa Lubminissa NSP2-reitti kulkee matalien alueiden poikki, jotka ovat tärkeitä merilintujen kerääntymisalueita kaikkina vuodenaikoina. Siellä havaitaan joinakin vuodenaikoina vähintään 50 lajia. NSP2-reitti kulkee juuri näiden matalikkojen ulkopuolella.

9.6.5.3 Lintujen tärkeys

Kuten aikaisemmin on kuvattu, linnut osallistuvat Itämeren ekosysteemin toimintaan kalojen, pohjaeliöstön, planktonin (ja kalojen munien ja poikasten) jne. saalistajina. Lisäksi tietyt lintulajit ovat petolintujen ravintoa.

Monet Itämeren lintulajeista on suojeltu EU:n lintudirektiivillä ja luokiteltu uhanalaisiksi (EN tai VU) tai silmälläpidettäviksi kansainvälisissä punaisissa listoissa (Taulukko 9-16, katso myös liitteestä 2 lisätiedot suojeluasemasta ja sisällymisestä kansallisiin punaisiin listoihin). Useilla lajeilla esiintymiskuva on muutonaikaista ja /tai talviaikaista (läpimuuttavat ja kerääntymät). Yksittäisten lajien merkitys ja alueiden merkitys linnustolle vaihtelee lajikohtaisesti lajin uhanalaisuusluokituksen ja sen alueellisen esiintymisen mukaan.

Taulukko 9-16. Itämeren alueen yleisimpien meri- ja vesilintujen kansainvälinen suojeluasema. Taulukossa on esitetty ainoastaan CR-, EN- ja VU-suojelutason lajit ja liitteen I lajit (katso täydellinen luettelo Lisäyksestä 2).

Lintulaji	Suojelullinen asema		
	Lintudirektiivi	IUCN:n punainen lista	HELCOMin punainen lista
Lapintiira	Liite I	LC	-
Valkoposkihanhi	Liite I	LC	-
Metsähanhi	M	LC	EN
Mustatiira	Liite I	LC	-
Kuikka	Liite I	VU	CR
Räyskä	Liite I	LC	VU
Haahka	M	LC	VU-EN
Punasotka	M	VU	-
Mustalintu	M	LC	EN
Kalatiira	Liite I	LC	-
Silkkiuikku	Liite I	LC	-
Lapasotka	M	EN	VU
Mustakurkku-uikku	Liite I	LC	VU-NT
Selkälökki	M	LC	VU
Valkorintainen sepelhanhi	M	VU	NT
Pikkulökki	Liite I	LC	-
Pikkutiira	Liite I	LC	LC
Alli	M	VU	EN
Mustanmerenlökki	Liite I	LC	EN
Tukkakoskelo	M	LC	VU
Härkälintu	M	LC	EN
Vesipääsky	Liite I	LC	-
Kaakkuri	Liite I	LC	CR
Tylli	Pesiminen	-	NT
Riuttatiira	Liite I	LC	LC
Uivelo	Liite I	LC	-
Suosirri	Liite I	LC	EN
Allihaahka	Liite I	VU	EN
Pikkujoutsen	Liite I	LC	-
Pilkkasiipi	M	VU-LC	VU-EN
Merikotka	Liite I	LC	-
Laulujoutsen	Liite I	LC	-

Vain muutamat alueen lintulajeista käyttävät Itämeren avomerialueita, joten näiden alueiden merkitys linnuille on alhainen. Ruotsin ja Saksan matalilla rannikkoalueilla (talvikautena) ja rannikon läheisillä alueilla Saksassa ja Venäjällä on paljon lintulajeja (talvehtivia ja pesiviä ja/tai muuttavia), joista jotkin ovat suojeltuja ja/tai kansainvälisissä punaisissa listoissa (esim. haahka ja alli). Lajeja tavataan usein hyvin suurina kerääntyminä. Kyseisten lajien ja niitä tukevien alueiden merkitys on keskiuudesta suureen riippuen lajista ja alueen käyttötavasta (pesimisalueet, levähdysalueet jne.).

9.6.6 Natura 2000 -alueet

Luonnonvaraisten lintujen suojelusta annettu EU:n direktiivi (79/409/ETY) ja luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annettu EU:n direktiivi (92/43/ETY) muodostavat lainsäädäntökehiksen luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristön suojelemiselle ja säilyttämiselle. Keskeinen mekanismi tavoitteiden saavuttamiselle on elinympäristöjen ja lajien Natura 2000-verkosto, joka on yhtenäinen

ekologinen verkosto suojeltuja alueita EU:n alueella. Verkoston tarkoituksena on varmistaa suotuisa suojelun taso niille lajeille ja elinympäristöille, jotka sisältyvät kunkin Natura -alueen suojelullisiin perusteisiin. Koska Venäjä ei kuulu EU:hun, Venäjällä ei ole Natura 2000 -alueita.

Natura 2000 -verkoston tarkoitus on varmistaa, että verkostoon kuuluvat elinympäristöt ja lajit saavuttavat suotuisan suojelun tason koko luonnollisella esiintymisalueellaan.

Natura 2000 -verkostoon kuuluu kolmentyyppisiä alueita:

- Erityiset suojelualueet (SPA): alueet, jotka on määritelty lintudirektiivin liitteessä I mainittujen harvinaisten ja vaarantuneiden lintujen sekä säännöllisesti esiintyvien muuttolintulajien suojeluun.
- Erityisten suojelutoimien alueet (Special Areas of Conservation, SAC) ja yhteisön tärkeänä pitämät alueet (Site of community importance, SCI): luontodirektiivin nojalla nimetyt alueet, joilla toteutetaan tarvittavia suojelutoimenpiteitä lajien, joita varten alue on perustettu, luontotyyppin ja/tai kantojen, suotuisalla suojelun tasolla säilyttämiseen tai ennalleen saattamiseen (SCI-alueesta tulee SAC-alue, kun EY on hyväksynyt sen ja jäsenvaltio on toteuttanut asianmukaiset suojelutoimenpiteet).

Luontotyyppin suojelun taso katsotaan suotuisaksi, jos:

- sen luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella ovat vakaita tai laajenemassa erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen sen säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa Alueelle luonteenomaisten lajien nykyinen suojelun taso on suotuisa.

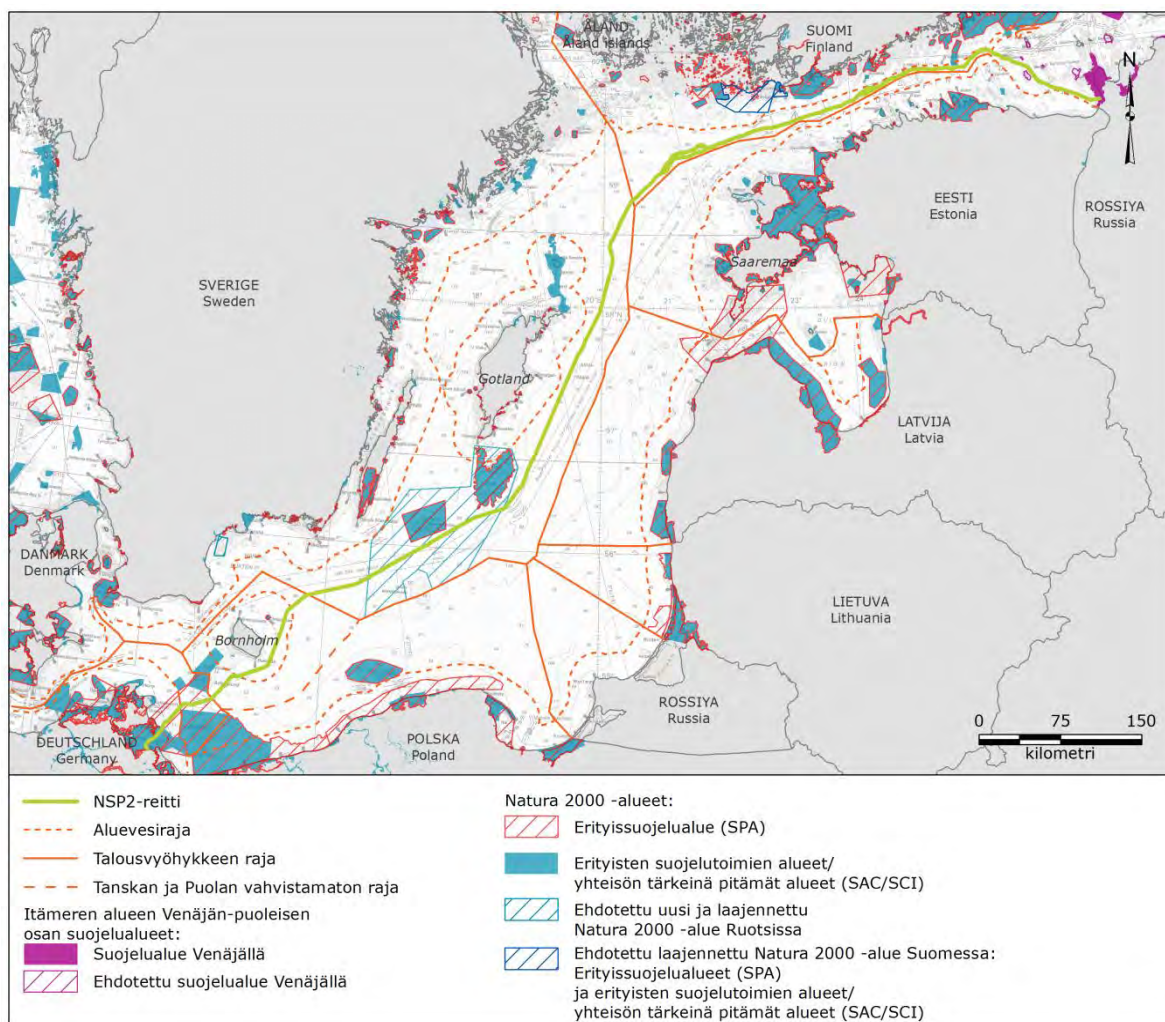
Lajin suojelun taso katsotaan suotuisaksi, jos:

- kyseisen lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana;
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö.

Itämeren Natura 2000 -alueet on esitetty Kuva 9-29 ja kartaston kartoissa PA-01-Espoo – PA-03-Espoo. Alueet, jotka ovat aiheuttajaosapuolten ja kohdeosapuolten NSP2-osuuksien läheisyydessä, on lueteltu Taulukko 9-17, jossa on myös esitetty suojelun tärkeimmät perusteet ja etäisyys NSP2:sta.

Pelkästään maalla sijaitsevat luontotyyppit ja lajit, jotka sisältyvät Natura 2000 -alueisiin Saksan rantautumisalueen ulkopuolella, eivät sisälly taulukkoon, koska hanke ei todennäköisesti vaikuta niihin johtuen hankealueen etäisyydestä ja/tai vaikutuskohteisiin hankkeesta aiheutuvien vaikutusten todennäköisyydestä (sedimentin leviämisen mallinnustulosten perusteella).

Varotoimena (ja kuulemisen aikana käsiteltynä aiheena) kahta Puolan Natura 2000 -aluetta, SCI Ostoja na Zatoce pomorskiej (PLH990002) ja SPA Zatoka Pomorska (PLB990003), on otettu mukaan.



Kuva 9-29. Natura 2000 -alueet Itämeren rannikkoalueilla. Alueisiin kuuluu SPA-, SCI- ja SAC-alueita. Katso myös k artaston kartat PA-01-Espoo - PA-03-Espoo. Lisäksi kuvassa on esitetty Venäjän suojelualueet (eivät kuulu Natura 2000 -alueisiin).

Taulukko 9-17. NSP2-reitin kannalta oleelliset Natura 2000 -alueet esitettynä idästä länteen. Maalla sijaitsevat luontotyypit ja lajit eivät sisälly Suomen, Tanskan ja Ruotsin aluearviointeihin, koska mahdolliset vaikutukset eivät ulotu rannikkoalueille. Elinympäristöt 1610, 1620 ja 1650 sen sijaan sisältyvät arviointiin, koska ne voivat olla osittain merellisiä. Liitteessä 1 mainittujen lintulajien kohdalla on ¹. Meriympäristöihin liittyvien erityisten suojelualueiden osalta esitetään vain liitteessä I mainitut merilintulajit ja säännöllisesti havainnoidut muuttavat lajit /170/, /171/.

Natura 2000 - alueen SPA / SCI / SAC	Suojelun perusteena olevat lajit	Suojelun perusteena olevat luontotyypit	Etäisyys suunniteltuun putkeen
Suomi			
SPA / SAC FI0408001: Itäisen Suomenlahden saaristo ja vedet	Harmaahylje (<i>Halichoerus grypus grypus</i>) Norppa* (<i>Phoca hispida botnica</i>) Kalatiira ¹ (<i>Sterna hirundo</i>) Lapintiira ¹ (<i>Sterna paradisaea</i>) Räyskä ¹ (<i>Hydroprogne caspia</i>) Ruokki (<i>Alca torda</i>) Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>) Lapasotka (<i>Aythya marila</i>) Pilkkiisiipi (<i>Melanitta fusca</i>)	Hiekkasärkät (1110) Rannikkojen matalat altaat (1150) Riutat (1170) Itämeren harjusaaret, joissa on hiekkaisen, kivisen ja somerikkorannan kasveja ja sublitoreaalia	23,5 km (Linja A)

Natura 2000 - alueen SPA / SCI / SAC	Suojelun perusteena olevat lajit	Suojelun perusteena olevat luontotyytit	Etäisyys suunniteltuun putkeen
		kasvillisuutta (1610)	
SAC FI0400001: Länsiletto alue	-	Riutat (1170)	26,9 km (Linja A)
SAC FI0400002: Luodematalat	-	Riutat (1170)	18,0 km
SPA / SAC FI0100078: Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) <i>Norppa*</i> (<i>P. hispida</i> botnica) Räyskä ¹ (<i>H. caspia</i>) Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Lapintiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Ruokki (<i>A. torda</i>) Pilkkiisiipi (<i>M. fusca</i>) Heinätiira (<i>Anas querquedula</i>)	Rannikkojen matalat altaat (1150) Riutat (1170) Itämeren harjusaaret, joissa on hiekkaisen, kivisen ja somerikkorannan kasveja ja sublitoreaalia kasvillisuutta (1610) Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620) Pohjoiset Itämeren kapeat lahdet (1650)	13,1 km (Linja A)
SPA / SAC FI0100077: Söderskärsin ja Långörenin saaristo	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Lapintiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Räyskä ¹ (<i>H. caspia</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170) Itämeren harjusaaret, joissa on hiekkaisen, kivisen ja somerikkorannan kasveja ja sublitoreaalia kasvillisuutta (1610) Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620)	12,5 km (Linja A)
SAC FI0100106: Sandkallanin eteläpuolinen merialue	-	Riutat (1170)	1,9 km (Linja A)
SPA FI0100105: Kirkkonummen saaristo	Kaakkuri ja kuikka ¹ (<i>Gavia stellata</i> G. <i>arctica</i>) Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>) Räyskä ¹ (<i>H. caspia</i>) Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Lapintiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Ruokki (<i>A. torda</i>) Lapasotka (<i>A. marila</i>) Riskilä (<i>Cephus grylle</i>) Selkälöki (<i>L. fuscus</i>) Pilkkiisiipi (<i>M. fusca</i>) Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>) Uivelo (<i>Mergellus albellus</i>) Härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>) Allihaahka (<i>Polysticta stelleri</i>) Ristisorsa (<i>Tadorna tadorna</i>)	-	13,0 km (Linja A)
SAC FI0100026:	-	Hiekkasärkät (1110)	13,0 km

Natura 2000 - alueen SPA / SCI / SAC	Suojelun perusteena olevat lajit	Suojelun perusteena olevat luontotyypit	Etäisyys suunniteltuun putkeen
Kirkkonummen saaristo		Rannikkojen matalat altaat (1150) Riutat (1170) Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620)	(Linja A)
SAC FI0100089: Kallbådanin luodot ja vesialue	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>)	Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620)	8,1 km (ALT E1, linja A) 9,8 km (ALT E2, linja B)
SPA / SAC FI0100017: Inkoo saaristo	Räyskä ¹ (<i>H. caspia</i>) Lapintiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Pilkkasiipi (<i>M. fusca</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170) Itämeren harjusaaret, joissa on hiekkaisen, kivisen ja somerikkorannan kasveja ja sublitoraalia kasvillisuutta (1610) Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620)	16,5 km (ALT E1, linja A) 18,8 km (ALT E2, linja B)
SPA / SAC FI0100005: Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahde n merensuojelualue	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Räyskä ¹ (<i>H. caspia</i>) Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Lapin tiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Kuikka ¹ (<i>G. arctica</i>) Uivelo ¹ (<i>M. albellus</i>) Pikkujoutsen ¹ (<i>Cygnus columbianus</i>) Laulujoutsen ¹ (<i>Cygnus cygnus</i>) Pilkkasiipi (<i>M. fusca</i>)	Hiekkasärkät (1110) Rannikkojen matalat altaat (1150) Suuret matalat salmet ja lahdet (1160) Riutat (1170) Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620) Pohjoiset Itämeren kapeat lahdet (1650)	17,8 km (Linja A)
SAC FI0100107: Hangon itäinen selkä	-	Riutat (1170)	13,7 km (Linja A)
SAC FI0200090: Saaristomeri	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Norppa (<i>P. hispida botnica</i>) Saukko (<i>Lutra lutra</i>)	Hiekkasärkät (1110) Rannikkojen matalat altaat (1150) Riutat (1170) Itämeren harjusaaret, joissa on hiekkaisen, kivisen ja somerikkorannan kasveja ja sublitoraalia kasvillisuutta (1610) Pohjoisen Itämeren luodot ja pienet saaret (1620) Pohjoiset Itämeren	27,4 km

Natura 2000 - alueen SPA / SCI / SAC	Suojelun perusteena olevat lajit	Suojelun perusteena olevat luontotyypit	Etäisyys suunniteltuun putkeen
		kapeat lahdet (1650)	
Ruotsi			
SCI SE0340097: Gotska Sandön- Salvorev	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>)	Hiekkasärkät (1110)	25 km
SPA / SAC SE0340144: Hoburgin matalikko	*Pyöriäinen (<i>Phocoena phocoena</i>) Haahka (<i>Somateria mollissima</i>) Alli (<i>Clangula hyemalis</i>) Riskilä (<i>C. grylle</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	5 km
SPA / SAC SE0330273: Norra Midsjöbank	**Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>) Alli (<i>C. hyemalis</i>) Riskilä (<i>C. grylle</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	4 km
Tanska			
SPA / SAC 007X079: N189 Ertholmene	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Etelänkiisla (<i>Uria aalge</i>) Ruokki (<i>A. torda</i>)	Riutat (1170)	13 km
SAC DK00VA310: N212 Bakkebrædt ja Bakkegrund	-	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	17 km
SAC DK00VA261: N252 Adler Grund ja Rønne matalikko	-	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	16 km
Saksa			
SCI DE1251301: Adlergrund	Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>) Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	6,2 km
SPA DE1552401: Pommerinlahti	Kuikka ja kaakkuri ¹ (<i>Gavia stellata G. arctica</i>) Mustakurkku-uikku ¹ (<i>P. auritus</i>) Pikkulokki ¹ (<i>Larus minutus</i>) Ruokki (<i>A. torda</i>) Riskilä (<i>C. grylle</i>) Alli (<i>C. hyemalis</i>) Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>) Kalalokki (<i>Larus canus</i>) Selkälokki (<i>L. fuscus</i>) Merilokki (<i>Larus marinus</i>) Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>) Pilkasiipi (<i>M. fusca</i>) Mustalintu (<i>M. nigra</i>) Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>) Härkälintu (<i>P. griseus</i>) Haahka (<i>S. mollissima</i>) Etelänkiisla (<i>U. aalge</i>) Silkkiuikku (<i>P. cristatus</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	Risteys (31,1 km)
SCI DE1652301: Pommerinlahti ja Oderin matalikko	Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>)	Hiekkasärkät (1110)	2 km
SPA DE1649401:	Kuikka ja kaakkuri ¹ (<i>Gavia stellata/ G.</i>	-	Risteys

Natura 2000 - alueen SPA / SCI / SAC	Suojelun perusteena olevat lajit	Suojelun perusteena olevat luontotyypit	Etäisyys suunniteltuun putkeen
Läntinen Pommerinlahti	<i>arctica</i> Mustakurkku-uikku ¹ (<i>P. auritus</i>) Pikkulokki ¹ (<i>L. minutus</i>) Ruokki (<i>A. torda</i>) Alli ¹ (<i>C. hyemalis</i>) Pilkkiäsiipi (<i>M. fusca</i>) Mustalintu (<i>M. nigra</i>) Tukkakoskelo Merimetso (<i>P. carbo</i>) Silkkiuikku (<i>Podiceps cristatus</i>) Etelänkiisla (<i>U. aalge</i>)		(28,5 km)
SCI DE1749302: Greifswalder Boddenrandschwell e ja Teile der Pommersche Bucht	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>) Kirjohylje (<i>Phoca vitulina</i>) Sampi (<i>Acipenser sturio</i>) Täpläsilli (<i>Alosa fallax</i>) Nahkiainen (<i>Lampraea fluviatilis</i>) Merinahkiainen (<i>Petromyzon marinus</i>)	Hiekkasärkät (1110) Riutat (1170)	Risteys (36,4 km)
SPA DE1747402: Greifswalder Bodden und südlicher Strelasund	Pikkutiira ¹ (<i>Sternula albifrons</i>) Räyskä ¹ (<i>H. caspia</i>) Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Lapin tiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Riuttatiira ¹ (<i>Sterna sandvicensis</i>) Kaakkuri ja kuikka ¹ (<i>Gavia stellata</i> / <i>G. arctica</i>) Pikkujoutsen ¹ (<i>C. columbianus</i>) Mustakurkku-uikku ¹ (<i>P. auritus</i>) Laulujoutsen ¹ (<i>C. cygnus</i>) Mustatiira ¹ (<i>Chlidonias niger</i>) Mustanmerenlokki ¹ (<i>Larus melanocephalus</i>) Pikkulokki ¹ (<i>L. minutus</i>) Vesipääsky ¹ Valkoposkianhi ¹ (<i>Branta leucopsis</i>) Merikotka ¹ (<i>Haliaeetus albicilla</i>) (lisäksi noin 45 muuttolintulajia)	-	Risteys (24,6 km)
SCI DE1747301: Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Kirjohylje (<i>P. vitulina</i>) Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>) Saukko (<i>L. lutra</i>) Täpläsilli (<i>A. fallax</i>) Nahkiainen (<i>L. fluviatilis</i>) Merinahkiainen (<i>P. marinus</i>) Toutain (<i>Aspius aspius</i>) Täplähauki (<i>Ctenopharyngodon idella</i>) Katkerokala (<i>Rhodeus amarus</i>)	Hiekkasärkät (1110) Suistoalueet (1130) Paljastuvat mutamatalikot ja hiekkapohjat, joita vesi ei peitä laskuveden aikana (1140) Rannikkojen matalat altaat (1150) Suuret matalat salmet ja lahdet (1160) Riutat (1170)	Risteys (16,7 km)
SCI DE1648302: Küstenlandschaft Südostrügen	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>) Saukko (<i>L. lutra</i>)	Rannikkojen matalat altaat (1150) Suuret matalat salmet ja lahdet (1160)	1,5 km

Natura 2000 - alueen SPA / SCI / SAC	Suojelun perusteena olevat lajit	Suojelun perusteena olevat luontotyytit	Etäisyys suunniteltuun putkeen
		Riutat (1170)	
Viro			
SAC EE0070128: Struuga	Saukko (<i>L. lutra</i>) Lohi (<i>Salmo salar</i>) Nahkiainen (<i>L. fluviatilis</i>)	-	19 km
SAC EE0060220: Uhtju	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Norppa (<i>P. hispida botnica</i>)	Riutta (1170)	25 km
SPA EE0060270: Vaandloo	Kalatiira ¹ (<i>S. hirundo</i>) Lapin tiira ¹ (<i>S. paradisaea</i>) Riskilä (<i>C. grylle</i>) Selkälöki (<i>L. fuscus</i>)	-	18 km
SPA / SAC EE0010171: Kolga Lahe	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Ruokki (<i>A. torda</i>) Tukkasotka (<i>A. fuligula</i>) Selkälöki (<i>L. fuscus</i>) Pilkkiapi (<i>M. fusca</i>) Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>) Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>) Merimetso (<i>P. carbo</i>) Haahka (<i>S. mollissima</i>) Pikkutiira (<i>S. albifrons</i>) Lapin tiira (<i>S. paradisaea</i>)	Hiekkasärkät (1110) Rannikkojen matalat altaat (1150) Riutat (1170)	30 km
SAC EE0010154: Krassi	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>)	Riutat (1170)	30,5 km
SAC EE0040002: Väinamere	Harmaahylje (<i>H. grypus grypus</i>) Norppa (<i>P. hispida botnica</i>)	Ei olennainen	42,5 km
Puola			
SAC PLH990002: Ostoja na Zatoce pomorskiej	Pyöriäinen (<i>P. phocoena</i>) Täpläsilli (<i>A. fallax</i>)	Hiekkasärkät (1110)	22 km
SPA PLB990003: Pommerinlahti	Riskilä (<i>C. grylle</i>) Alli (<i>C. hyemalis</i>) Kuikka ja kaakkuri (<i>Gavia stellata</i> / <i>G. arctica</i>) Pilkkiapi (<i>M. fusca</i>) Mustalintu (<i>M. nigra</i>) Uivelo (<i>M. albellus</i>) Tukkakoskelo (<i>M. serrator</i>) Mustakurkku-uikku (<i>P. auritus</i>) Härkälintu (<i>P. grisegea</i>)	-	22 km
<p>*Norppa – ehdotettu suojeluperusteeksi.</p> <p>**Pyöriäinen – ehdotettu suojeluperusteeksi elokuussa 2015 hallituksen päätöksellä.</p> <p>***Pyöriäinen – ehdotettu suojeluperusteeksi huhtikuussa 2016, lähetetty harkittavaksi.</p>			

Yllä olevassa taulukossa mainittujen alueiden lisäksi kaksi uutta aluetta Suomessa ja kaksi Ruotsin vesillä ovat harkittavina mahdollisiksi Natura 2000 -alueiksi (Kuva 9-29).

Suomessa uudet alueet olisivat kahden nykyisen SPA:n lisäalueita. Uudet alueet ovat SPA FI0100006 - Tulliniemen linnustonsuojelualue (29 km NSP2-reitiltä) ja SPA FI0200164 - Saaristomeri (27,4 km NSP2-reitiltä).

Ruotsissa yksi uusi alue on kahden jo nimetyn alueen lisäalue (Hoburgin matalikko ja pohjoinen Midsjön matalikko) /172/, /173/. Ruotsin luonnonsuojeluvirasto lähetti Ruotsin hallitukselle marraskuussa 2016 lähteen, jossa Kalmarin ja Gotlannin lääninhallitukset ehdottavat tiettyä aluetta Natura 2000 -lisäalueeksi. Alue käsittää nykyiset Natura 2000 -alueet, Hoburgin matalikon ja pohjoisen Midsjön matalikon, sekä alueen, joka ulottuu eteläisen Midsjön matalikon tärkeälle lintualueelle. Tämän alueen lisäämisen tarkoituksena on ottaa pyöriäisille tärkeitä kesän pesimisalueita mukaan Natura 2000 -verkostoon. Ruotsin hallitus muutti ehdotusta ja lähetti sen EU:n komissiolle joulukuussa 2016. Uuden alueen numero ja nimi on SPA/SCI SE0330380 - Hoburgs Bank och Midsjöbankarna. Nimeämisperusteet ovat: Pyöriäinen, haahka, alli, riskilä, hiekkasärkät ja riutat. NSP2 kulkee alueen läpi 139,3 km:n matkalla.

Toinen alue Ruotsissa on Kiviksbredan, joka sijaitsee noin 78 km luoteeseen putkesta. Alueeseen on kiinnitetty huomiota, koska sillä on mahdollisesti tärkeä merkitys pyöriäisille SAMBAH-tietojen mukaan /151/. Alueen suojelutaso ei ole vielä tiedossa.

9.6.6.1 Natura 2000 -alueiden tärkeys

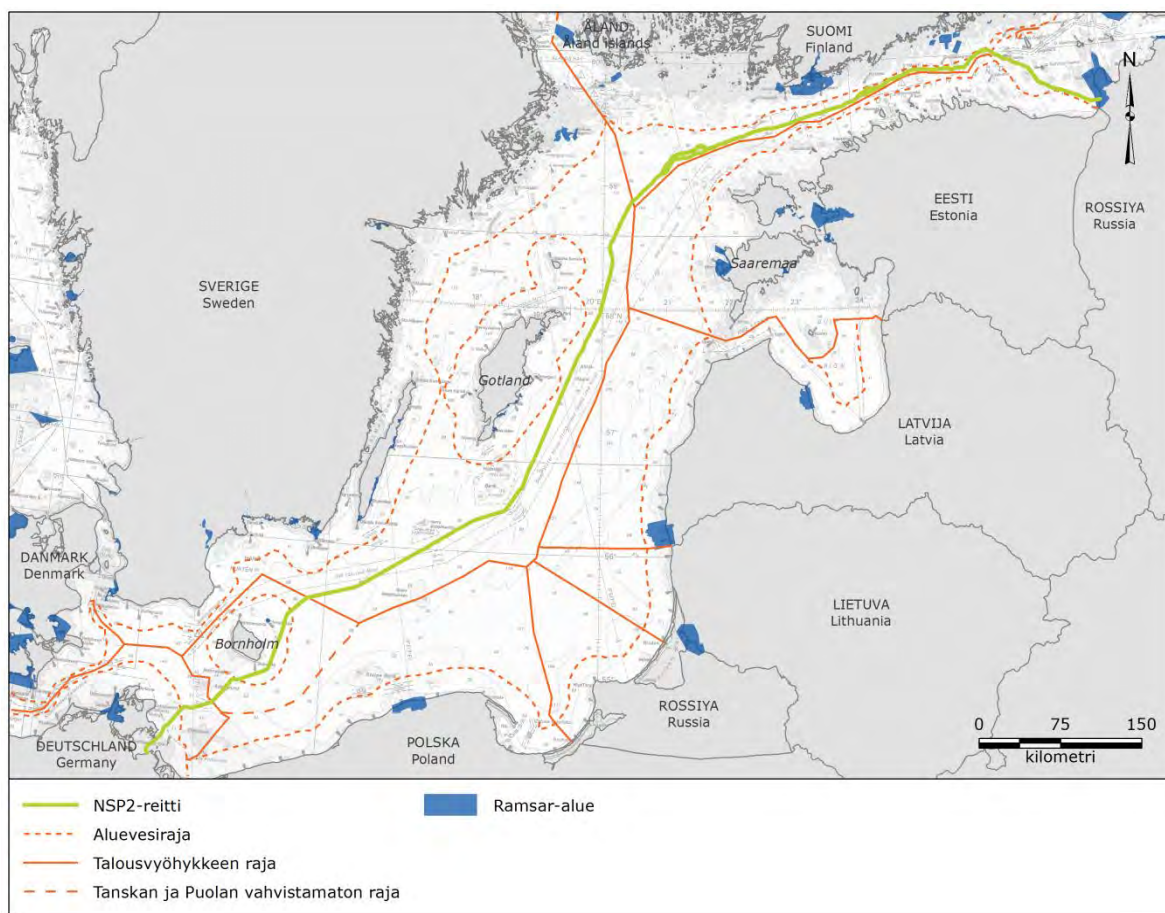
Koska Natura-alueet ovat EU:n luontotyyppidirektiivin nojalla suojeltuja, niiden tärkeys on arvioitu korkeaksi.

9.6.7 Muut suojelualueet

Alla käsitellään muita merialueilla sijaitsevia alueita (Natura 2000 -alueiden lisäksi, joita käsiteltiin aikaisemmassa kappaleessa), joita suojellaan tai jotka on nimetty ensisijaisiksi suojelukohteiksi (kokonaisuudessaan tai osittain). Alueille kohdistuvat suojelutoimet vaihtelevat tiukasta lakisääteisestä suojelusta (esim. edellä kuvatut Natura 2000 -alueet) ja kansallisista suojelualueista hallinnoitua suojelua koskeviin suosituksiin (esim. Ramsar-alueet, HELCOM:in merisuojelualueet, joita kutsuttiin aiemmin Itämeren suojelualueiksi, kansallispuistot, UNESCO:n maailmanperintökohteet ja UNESCO:n biosfäärialueet). Yhdistyneiden kansakuntien kansainvälinen merenkulkujärjestö (IMO) luokitteli koko Itämeren erityisen herkäksi merialueeksi (PSSA) vuonna 2004. Kaikki alueet on kuvattu tarkemmin kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa (EIA) ja ympäristötutkimuksissa (ES), ja ne on lueteltu alla olevissa kappaleissa.

9.6.7.1 Ramsar -alueet

Kansainvälisesti merkittäviä vesiperäisiä maita koskeva yleissopimus (Ramsarin yleissopimus) on hallitusten välinen sopimus, joka luo puitteet kosteikkojen ja vesialueiden suojelua koskeville kansallisille toimille ja kansainväliselle yhteistyölle. Sopimus edellyttää sopimuspuolia laatimaan ja panemaan täytäntöön suunnitelmansa siten, että ne edistävät kosteikkojen suojelua ja alueellaan olevien kosteikkojen mahdollisimman järkevää käyttöä /174/.



Kuva 9-30. Ramsar-alueet Itämerellä /174/. Katso myös kartaston kartta PA-04-Espoo.

Kuva 9-30 ja kartaston kartta PA-04-Espoo sisältävät Ramsar-alueet Itämerellä ja putkilinjan reitillä. NPS2-reitiltä 30 km:n säteellä on viisi Ramsar-aluetta, jotka on lueteltu Taulukko 9-18.

Taulukko 9-18. Ramsar-alueet NSP2-reitin lähellä /174/.

Alueen numero	Ramsar-alue	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
690	Kurkolanniemi (RU)	Risteys (meri: 2 km + rannat: 4 km)
2	Aspskärin saaret (FI)	23,8 km (linja A)
3	Söderskärin ja Långörenin saaristo (FI)	12,5 km (linja A)
1506	Hangon ja Tammisaaren lintujen kosteikkoalueet (FI)	17,8 km (linja A)
21	Gotlannin itärannikko (SE)	30 km
165	Ertholmene (DK)	13 km

Ramsar-alueiden avulla on tarkoitus suojella pääasiassa pesiviä ja muuttavia vesilintukantoja, eteläisen Suomenlahden kosteikkoja ja rannikkomaisemia ja kosteikon monimuotoisuutta.

Narvanlahden rantautumispaikan läheisyydessä olevien suojelualueiden lajistoa ja luontoa käsitellään kappaleessa 9.7.

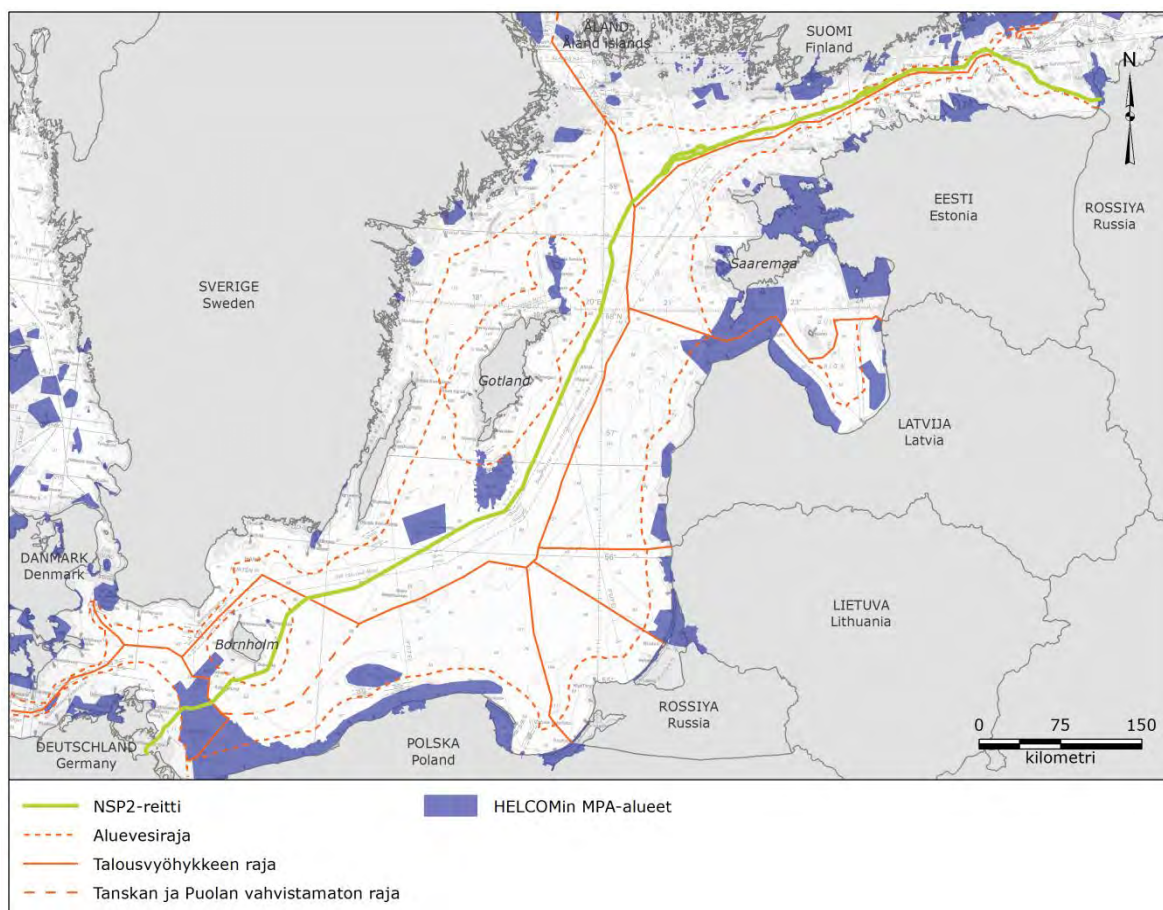
Kartaston kartat BI-01-Espoo, PA-01-Espoo, PA-02-Espoo, PA-04-Espoo ja PA-05-Espoo esittävät näiden suojeltujen alueiden rajoja suhteessa NSP2-putken rantautumispaikkaan. Kuten

huomataan, ehdotettu reitti on Ramsarin alueen ja valtion luonnonsuojelualueen rajojen sisällä (kappale 9.6.7.4) mutta ei IBA-alueella (kappale 9.6.5.1).

9.6.7.2 HELCOMin merisuojealueet

HELCOM pyrkii suojelemaan Itämeren meriympäristöä saastumiselta hallitusten välisellä yhteistyöllä /175/. HELCOM on Itämeren merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen hallintoneuvosto. Vuonna 1994 HELCOM nimesi 62 Itämeren suojelualuetta (BSPA), ja nykyään HELCOM MPA -verkostossa (aiemmin BSPA) on 174 aluetta. Nimeämisen tarkoituksena on ”suojella Itämeren edustavia ekosysteemejä ja taata luonnonvarojen kestävä käyttö tärkeänä edistämishankkeena, jolla varmistetaan ympäristön ja biologisen monimuotoisuuden laaja ja kaukonäköinen suojelu.” Se tapahtuu nimeämällä alueita, joilla on erityinen merkitys luonnonsuojeluna, sekä hallitsemalla ihmisten toimia kyseisillä alueilla /175/. Kullakin alueella on oma hallintasuunnitelmansa. Useat HELCOM MPA -alueet ovat identtisiä muiden nimettyjen alueiden kanssa (Ramsar alueet, Natura 2000 -alueet jne.).

NSP2-putkilinjasta 30 km:n säteellä sijaitsevat HELCOM MPA -alueet on esitetty Kuva 9-31 ja kartaston kartassa PA-05-Espoo. Taulukko 9-19 sisältää myös HELCOM MPA -alueet /175/.



Kuva 9-31. HELCOMin merisuojealueet Itämerellä /175/.

Taulukko 9-19. HELCOMin merisuojealueet NSP2-reitin lähellä.

Alueen numero	HELCOM MPA	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
166	Kurkolanniemi (RU)	Risteys (meri 2 km + ranta 4 km)
145	Itäisen Suomen saaristo ja vesialueet (FI)	23,5 km (linja A)
393	Länsiletto (FI)	29,8 km (linja A)
394	Luodematalat (FI)	19,7 km (linja A)
161	Pernajanlahti ja Pernajan saaristo (FI)	13,1 km (linja A)
372	Sandkallanin eteläpuoleinen merialue	1,9 km (linja A)
159	Söderskärin ja Långörenin saaristo (FI)	12,5 km (linja A)
158	Kirkkonummen saaristo (FI)	13,0 km (linja A)
392	Hangon itäinen selkä (avomerialue Hangosta kaakkoon) (FI)	13,7 km (linja A)
144	Tammisaaren ja Hangon saaristo ja Pohjanpitäjänlahti (FI)	17,8 km (linja A)
109	Kopparstenarna – Gotska Sandön – Salvorev (SE)	25 km
115	Hoburgin matalikko (SE)	5 km
116	Pohjoinen Midsjö-matalikko (SE)	4 km
184	Ertholmene (DK)	13 km
245	Bakkebraedt ja Bakkegrund (DK)	17 km
275	Adlergrund ja Rönnsen matalikko (DK)	16 km
172	Pommerinlahti – Rönnsen matalikko (GE)	Risteys (kauttakulkumatka 34,1 km)
239	Jasmundin kansallispuisto (GE)	19 km
75	Lahemaa (Viro)	20,8 km
72	Pakri (Viro)	28 km

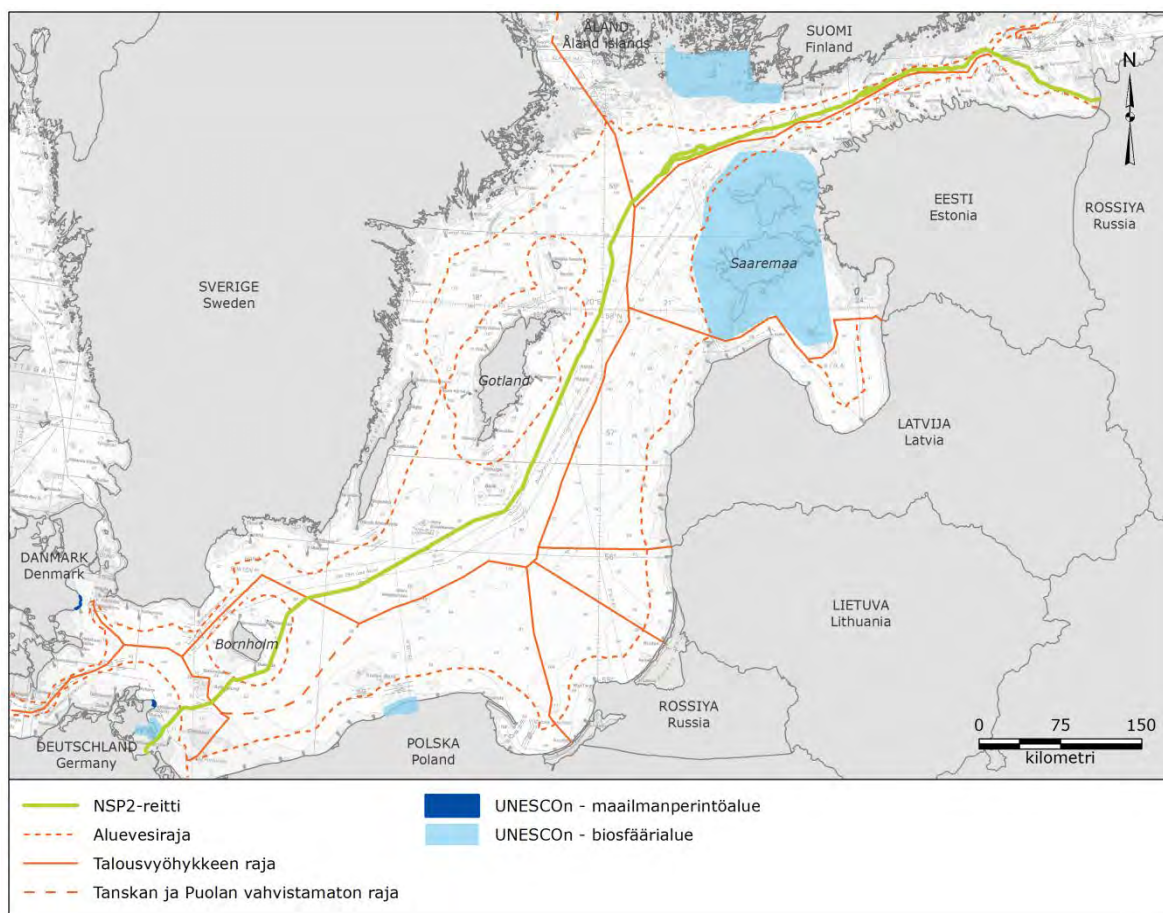
Lisätietoja Kurkolanniemen suojelun alueista, joiden läpi NSP2-reitti kulkee, on annettu kohdassa 9.7.

9.6.7.3 UNESCO:n biosfäärialueet ja UNESCO:n maailmanperintökohteet

UNESCO:n biosfäärialueet ovat alueita, jotka koostuvat maan ja rannikon ekosysteemeistä ja jotka on määritetty UNESCO:n Ihminen ja biosfääri (MAB) -ohjelmassa. Ne ovat kansainvälisesti tunnustettuja, kansallisten hallitusten nimeämiä ja kunkin sijaintivaltion itsenäisen lainkäyttövallan alaisia. Jokaisen biosfäärialueen on tarkoitus täyttää kolme perustehtävää: suojelutehtävä, kehitystehtävä ja logistiikkatehtävä.

Itämerellä on useita biosfäärialueita, joista kolme sijaitsee 30 km:n säteellä NSP2-alueesta, ks. Kuva 9-32, Taulukko 9-20 ja kartaston kartta PA-05-Espoo /176/.

UNESCO:n maailmanperintöluettelon alueet ovat kulttuurillisia, luonnollisia ja seka-alueita, jotka ovat maailmanperintökomitean määrittämiä kohteina, joilla on erityistä yleismaailmallista arvoa. Hankealueella ei ole merellisiä UNESCO:n maailmanperintöalueita 30 km:n säteellä NSP2-reitistä, ks. Kuva 9-32 ja kartaston kartta PA-05-Espoo /177/.



Kuva 9-32. UNESCOn biosfäärialueet ja maailmanperintöalueet Itämerellä /176/, /177/. Ks. kartaston kartta PA-05-Espoo.

Taulukko 9-20. UNESCOn biosfäärialueet Itämerellä /176/.

UNESCO:n alue – biosfäärialue	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
Suomen saaristomeri (FI)	19,9 km (linja A)
Kaakkois-Rügen (GE)	0,25 km
Länsi-Viron saaristo (ES)	12,5 km

9.6.7.4 Kansalliset suojelualueet

Kansalliset suojelualueet on kuvattu tarkemmin kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa (EIA), ja Taulukko 9-21 sisältää niiden luettelon. Jäljempänä on lyhyt yhteenveto NSP2:n reitille osuvista alueista.

Taulukko 9–21. Kansalliset suojellut tai nimetyt alueet.

Alueen numero	Kansallinen alue	Kuvaus	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
-	Kurkolanniemi (RU)	Luonnonsuojelualue/ rauhoitus-alue	Risteys (meri 2,5 km + ranta 4 km)
KPU050007	Itäisen Suomenlahden kansallispuisto (FI)	Kansallispuisto	23,5 km (linja A)
KPU010001	Tammisaaren saaristo (FI)	Kansallispuisto	18,2 km (linja A)
KPU020002	Saaristomeren kansallispuisto (FI)	Kansallispuisto	26,5 km (linja A)
-	Gotlandskusten (SE)	Luonnonsuojelualue	30 km

Alueen numero	Kansallinen alue	Kuvaus	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
-	Gotska Sandön (SE)	Suojelualue ja hylkeiden rauhoitusalue	25 km
	Stärnö-Boön	Luonnonsuojelualue	Karlshamnin sataman vieressä
-	Pommerinlahti (GE)	Luonnonsuojelualue	Risteys (kauttakulkumatka 31,1 km)
-	Greifswalder Bodden(GE)	Kosteikko (Feuchtgebiet Nationaler Bedeutung)	Risteys (kauttakulkumatka 24,6 km)
-	Kaakkois-Rügen (GE)	Maisemansuojelualue	0,3 km
-	Kaakkois-Rügen (GE)	Biosfäärialue	0,3 km
-	Peenemünder Haken, Struck ja Ruden (GE)	Luonnonsuojelualue	0,4 km
	Usedomin saari (GE)	Luonnonpuisto	1,2 km
-	Usedomin saari ja mantereen osia (GE)	Maiseman suojelu-alue	1,3 km
-	Mönchgut (GE)	Luonnonsuojelualue	1,5 km
-	Greifswalder Oie (GE)	Luonnonsuojelualue	9,5 km
-	Jasmund (GE)	Kansallispuisto	19 km
-			

Kurkolanniemi

Kurkolanniemellä on suuri kasvi- ja eliöstölajien monimuotoisuus. Alue tukee monia alueellisesti ja globaalisti uhanalaisia kasveja, nisäkkäitä, lintuja, sammakkoeläimiä ja matelijoita, kuten kappaleessa 9.7.1. on kuvattu. Kurkolanniemen pohjoiskärki ulottuu 12 km Suomenlahteen ja jatkuu sarjana kiviharjanteita, saaria ja matalikkoja, jotka muodostavat Kurkolan riutan 16 km pohjoiseen päin. Ehdotettu Venäjän rannikon läheinen ja rantautumisalueella oleva NSP2-reitin osa (päättöksen reitistä tekevät Venäjän viranomaiset) sijaitsee niemen lounaisosassa alueella, joka on nimetty Ramsar -alueeksi ja jolla on myös useita kansallisia ja alueellisia nimityksiä, kuten alla on kuvattu:

- Kurkolanniemen (alueellinen) luonnonsuojelualue. Perustettu vuonna 2000
- Kurkolanniemen kansainvälinen tärkeä kosteikko (Ramsarin sopimus). Perustettu vuonna 1994 (kappale 9.6.7.1);
- Kurkolanniemen Itämeren merensuojelualue (MPA) HELCOM-verkostossa, perustettu vuonna 2009 (kappale 9.6.7.2).

Alueella on myös tärkeä lintualue (IBA), mutta se sijaitsee ehdotetusta hankealueesta pohjoiseen (kappale 9.6.5.1).

Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen kokonaispinta-ala on 59 950 ha. Suurin osa alueesta (38 400 ha) käsittää Suomenlahdella Kurkolanniemeä ympäröivän 10 metriä syvän vesialueen. Ramsar-alueen ja tärkeän lintualueen on tarkoitus suojella pääasiassa pesiviä ja muuttavia vesilintukantoja, eteläisen Suomenlahden kosteikkoja ja rannikkomaisemia ja kosteikon monimuotoisuutta. Vesilinnut ovat runsaimmillaan huhtikuusta heinäkuuhun. Kuitenkin suurin osa näistä tärkeistä kohteista sijaitsee niemen pohjoisosassa, josta löytyy suurin osa rannikkokosteikoista ja rannan kivikkaisista riutoista. Hankealue sijaitsee kaukana tärkeimmistä suojelukohteista. Nimittäminen alueelliseksi luonnonsuojelualueeksi ja merensuojelualueeksi on tarkoitettu suojaamaan luonnon metsiä, uhanalaisia eläin-, kasvi- ja sienilajeja, matalia vesialueita, jotka ovat tärkeitä kutualueita kaupallisille kalalajeille (kuten Narvanlahden rannikon läheiset alueet), ja harmaahylkeiden ja norppien luotoja.

Ehdotetun rantautumispaikan läheisyydessä olevien suojelualueiden biologisten ominaisuuksien yksityiskohtia käsitellään kappaleissa 9.6.4, 9.6.5 ja 9.7.1.

Pommerinlahden luonnonsuojelualue

Itämeressä sijaitseva 2000 neliökilometrin suuruinen Pommerinlahden lintujensuojelualue on korvaamaton pako- ja levähdyspaikka merilinnuille. Vedenalaiset hiekkasärkät ja riutat pohjaeliöstöyhdyskuntineen ovat merilinnuille tärkeä ruokailupaikka. Niitä on ruokailualueella lepäämässä ja sulkasatoaikana suuria määriä – alueella talvehtii puoli miljoonaa merisorsaa sekä satoja harvinaisia sukeltajia ja uikkuja (BfN 2016). Alueen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat ravinnon runsaus kautta vuoden ja jäätömyys talvella.

Greifswalder Boddenin maisemansuojelualueet

Greifswalder Boddenin suojelualueen suojelutavoitteisiin kuuluu olosuhteiden säilyttäminen ja parantaminen niin, että alueella merkittävänä keskittymänä esiintyvät linnut voivat käyttää aluetta lisääntymiseen, lepoon, sulkasatoon, talvehtimiseen ja ravinnonhakuun. Huomioon on otettu EU:n lintudirektiivin 79/409 4 artiklan 1 kohdassa tarkoitettujen lajit, kuten suosirri, riuttatiira, liro, kuningaskalastaja, kalatiira, kapustarinta, suokukko, lapintiira, vesipääsky, mustakurkku-uikku, punakuiri, kuikka, räyskä, avosetti, mustanmerenlokki, merikotka, laulujoutsen, kaakkuri, mustatiira, valkoposkianhi, uivelo, pikkulokki, pikkujoutsen ja pikkutiira. Lisäksi on säännöllisesti esiintyviä 4 artiklan 1 kohdan mukaisia lajeja, joita ei ole mainittu liitteessä I, kuten meriharakka, lapasotka, tundrahanhi, nokikana, kuovi, ristisorsa, allsi, isokoskelo, merihanhi, silkkuiukku, kyhmyjoutsen, kurmitsa, merimetso, tavi, naurulokki, lapasorsa, tukkakoskelo, haapana, tukkasotka, punajalkaviklo, metsähanhi, pilkkasiipi, pikkutylli, telkkä, harmaasorsa, jouhisorsa, sinisorsa, mustalintu ja törmäpääsky.

Edellä olevassa taulukossa mainittujen ja yllä kuvattujen alueiden lisäksi joitakin alueita harkitaan parhaillaan suojeltaviksi alueiksi.

Ehdotettu Inkerinmaan luonnonsuojelualue (Venäjä) sijaitsee asumattomilla saarilla (mukaan lukien matalat vedet niiden ympärillä 10 m vedensyvyyteen saakka) Suomenlahden Venäjän puoleisessa osassa. Se koostuu yhdeksästä alueesta: Pitkäpaasi, Kinnari, Kiuskeri, Halli, Viirit, Säyvä, Tytärsaari, Vigrund ja Seiskari. Neljä eteläisintä saarta kuuluvat riuttamuodostelmaan, joka ulottuu Viiristä Suursaarelle ja sijaitsee suhteellisen lähellä NSP2-reittiä (Taulukko 9-22 ja kartaston kartta PA-02-Espoo). Tässä vaiheessa ehdotus Inkerinmaan luonnonsuojelualueen perustamiseksi on saanut suurimman osan tarvittavista viranomaishyväksynnöistä.

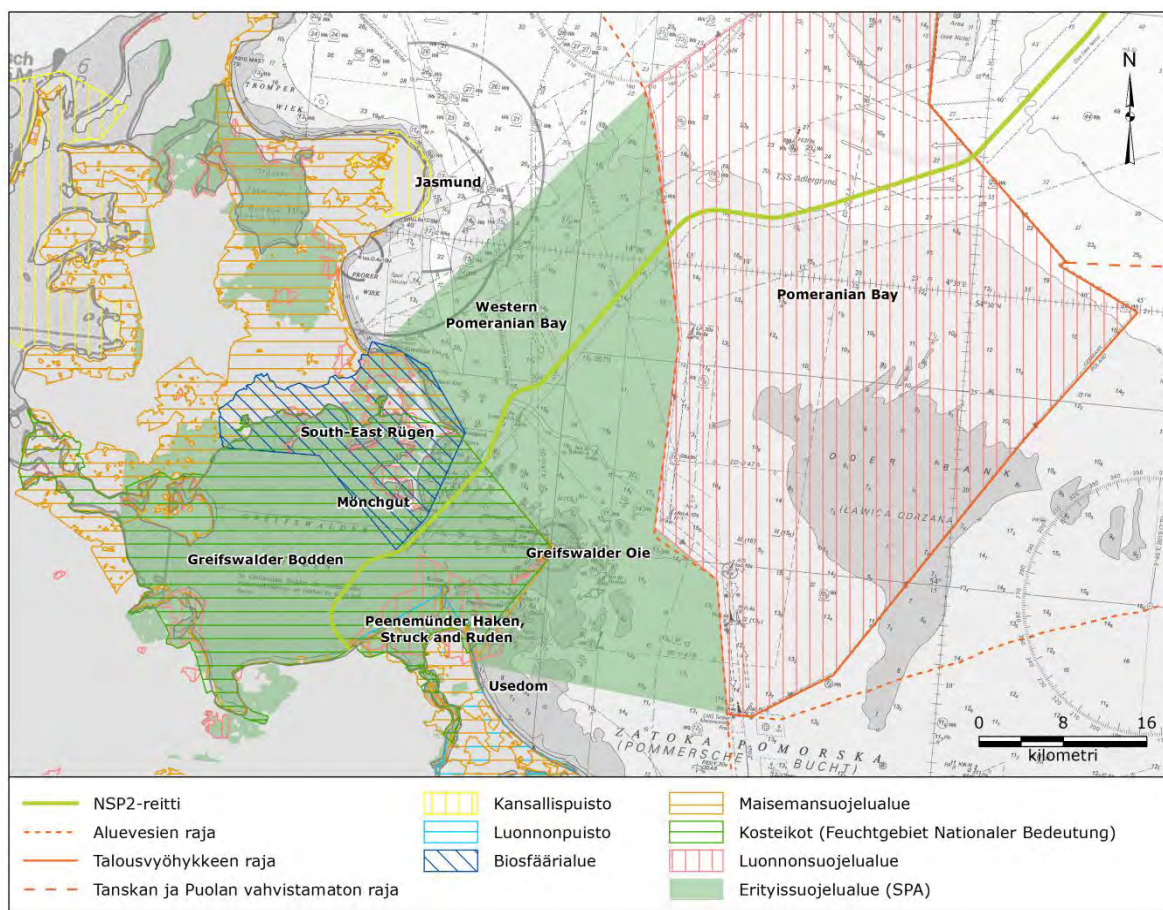
Taulukko 9-22. Neljä Inkerinmaan luonnonsuojelualueen saarta, joilla on merkitystä NSP2-putkelle.

Alueen numero	Alueen nimi	Alue, ha	Etäisyys suunniteltuun NSP2-putkilinjaan
5	Viirit	248	4 km
6	Pieni Tytärsaari	2587	3 km
7	Tytärsaari	184	11 km
8	Vigrund	3799	12,5 km

Klintin matalikkoaluetta Ruotsissa harkitaan mahdollisena suojelualueena. NSP2-reitin on suunniteltu kulkevan noin 1,6 km:n etäisyydellä Klintin matalikkoalueelta.

Hiljattain viranomaisille luovutettiin ehdotus kaikkien Saksan talousvyöhykkeen Natura 2000 -alueiden (Itämeri ja Pohjanmeri) asettamiseksi kansalliseen suojeluun /179/. NSP2-putken alueella tämä koskisi luonnonsuojelualueita 'Pommerinlahti – Rønnebank', johon kuuluvat luonnonsuojelualue Pommerinlahti ja Natura 2000 -alueet Western Rønnebank, Adlergrund, Pommerinlahti ja Oderbank, Pommerinlahti (SPA). Hallintasuunnitelmia kyseiselle alueelle ei ole vielä käytettävissä.

Kuva 9-33 esittää Saksan aluevesillä kansallisesti suojeltujen suojelualueiden sijainnin. Kuten Kuva 9-33 ja Kuva 9-26 esittävät, koko Greifswalder Bodden on erityisen tärkeä lintualue. Tämän alueen tärkeyttä lintujen suhteen on kuvattu kappaleessa 9.6.5.2.



Kuva 9-33. Kansalliset suojelualueet Saksan aluevesillä. Katso SPA-alueiden tarkemmat tiedot kohdasta 9.6.6.

9.6.7.5 Erityisen herkäät merialueet

Yhdistyneiden kansakuntien kansainvälinen merenkulkujärjestö (IMO) luokitteli koko Itämeren erityisen herkäksi merialueeksi (PSSA) vuonna 2004. Kyseinen nimitys perustuu Itämeren ainutlaatuiseseen ekosysteemiin (ks. yleiskuvaus kappaleesta 9), mutta samalla myös Itämeren laivaliikenne on maailman vilkkaimpia. Tämä luokitus on johtanut laivareittien ja vältettävien alueiden perustamiseen. Lisäksi pilaantumista ehkäiseviä sääntöjä on noudatettava tiukasti.

9.6.7.6 Muiden suojeltujen ja nimettyjen alueiden tärkeys

Koska suojelualueet ovat kansainvälisessä ja kansallisessa laissa säädeltyjä kohteita ja niillä on paljon tärkeitä elinympäristöjä ja lajeja, näiden alueiden tärkeys on luokiteltu korkeaksi.

9.6.8 Merten biodiversiteetti

Biologisella monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä tarkoitetaan biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen (CBD-sopimus) määritelmän mukaan: *kaikista eri lähteistä, kuten maa-, meri- ja muista vesiekosysteemeistä, tulevien elävien organismien sekä ekologisten kokonaisuuksien, joihin ne kuuluvat, vaihteluita; tähän sisältyy myös lajin sisäinen ja lajien välinen sekä ekosysteemien monimuotoisuus /180/*. Ympäristön hallinnan kontekstissa

biologisella monimuotoisuudella tarkoitetaan ekosysteemin terveyttä keskittyen elinympäristöjen tilaan ja yhteisön lajirikkauteen, ei niinkään absoluuttiseen monimuotoisuuteen /181/.

Tässä kappaleessa annetaan yleiskuvaus Itämeren biodiversiteetistä, ja sen jälkeen käsitellään sen keskeisiä osatekijöitä seuraavilla tasoilla (meristrategiadirektiivin (katso luku 11) kuvaajan 1 mukaisesti):

- lajit
- luontotyytit ja eliöyhteisöt
- ekosysteemit

Tämän luokittelun perusteella voidaan varmistaa meriympäristön suojelu ja määritellä ihmisen toiminnan valvontaa koskeva asianmukainen hallinta. Tässä kappaleessa tehty luokittelu perustuu kappaleissa 9.6.1–9.6.7 dokumentoituun tietoon.

9.6.8.1 Yhteenveto

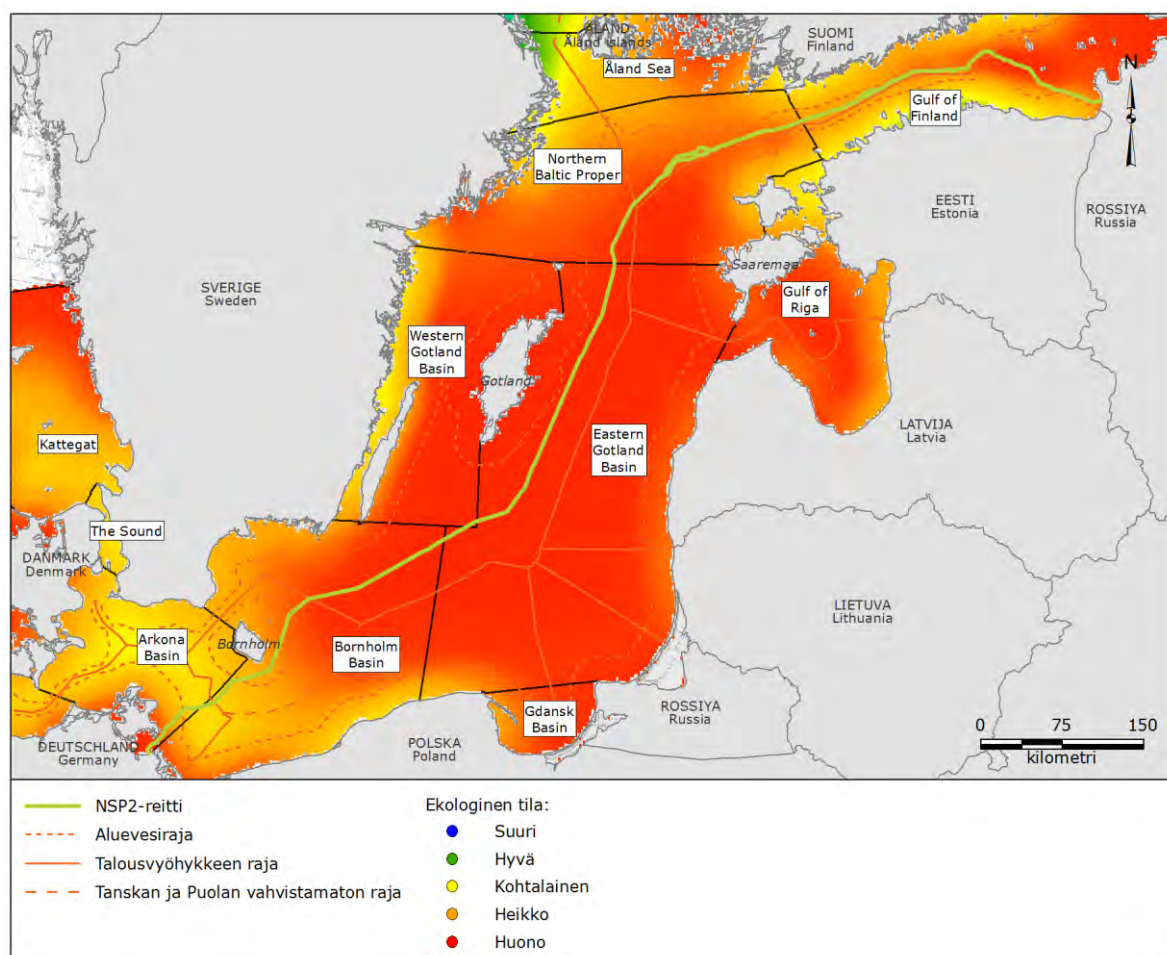
HELCOM:in asiantuntijat arvioivat vuonna 2009 biologisen monimuotoisuuden Itämeren 22 alueella ympäristöolosuhteiden perusteella kolmella tasolla (maiseman, lajien ja yhdyskuntien tasolla). Arvioinneissa käytettyihin indikaattorilajeihin kuuluvat makrokasvillisuus, pohjaeliöstö ja kalat sekä rajallisessa määrässä tapauksia linnut, kasviplankton ja eläinplankton.

Alueet luokiteltiin siten, että ne saavuttivat joko hyvän ympäristön tilan vastaten arviota hyvä tai korkeatasoinen tila tai heikentyneen tilan, jolloin arvio oli kohtalainen, heikko tai huono tila. Alueen kokonaisarviossa huomioidaan huonoimmaksi arvioitu kategoria /181/.

NSP2:n reitillä biodiversiteetti on luokiteltu seuraavasti (katso Kuva 9-34):

- Suomenlahti (keskiosa): huonosta kohtalaiseen
- Varsinainen Itämeri, itäisen Gotlannin allas ja Bornholmin allas (keskiosa ja itäinen): huono
- Bornholmin allas (läntinen) ja Arkonan allas (itäinen): heikosta kohtalaiseen
- Arkonan allas (eteläinen): huonosta heikkoon

Luokitukset kuvaavat Itämeren rehevöitymisen ja kemiallisen tilan yhdistelmää sekä biodiversiteettiä, joka on hyvin alhainen syvissä altaissa happikato- tai happivajausolosuhteiden vuoksi.



Kuva 9-34 Itämeren biodiversiteetin tila.

9.6.8.2 Merten ekosysteemit

Ekosysteemi voidaan määritellä toiminnalliseksi kokonaisuudeksi, joka muodostuu luonnonolosuhteiltaan yhtenäisellä alueella elävistä, toisiinsa vuorovaikutussuhteissa olevista eliöistä ja niiden elottomasta ympäristöstä (elinympäristöjä ja lajeja on kuvattu alapuolisessa osiossa). Ekosysteemiin kuuluvat eliöt muodostavat eliöyhteisön. Ekosysteemit voivat toimia sekä itsenäisesti että olla osa laajempaa ekosysteemiä.

Ekosysteemissä lajit ja elinympäristöt synnyttävät perusprosesseja vuorovaikutuksen kautta. Eri trofiatasojen väliset vuorovaikutukset ravintoverkossa ovat yhteydessä tuottavuuteen ja vakauteen ja siten myös ekosysteemin toimintaan. Itämerellä yksittäiset lajit ja elinympäristöt, jotka muodostavat eliöyhteisöjä, on esitelty kappaleissa 9.6. Lisäksi niiden vuorovaikutuksista on yhteenveto alla olevissa kappaleissa.

Alhaisesta monimuotoisuudesta huolimatta Itämeren ekosysteemillä katsotaan olevan biologinen itseisarvo, ja se tuottaa paljon erilaisia hyödykkeitä ja ekosysteemipalveluja¹³. Itämeren tuottamia ekosysteemipalveluita ovat muun muassa ravinteiden kierrätys, ilmaston säätely, kalantuotanto ja muiden elintarvikkeiden tuotanto sekä virkistyskäyttö /182/. Näin ollen Itämeren biologisen monimuotoisuuden suojeleminen ja parantaminen ovat keskeisiä Itämeren maille.

¹³ Ekosysteemipalvelut ovat etuja, joita ihminen saa ekosysteemeistä.

Ekosysteemit, joissa luonnollinen biologinen monimuotoisuus on korkea, ovat vakaampia ja niiden itsensäätely toimii siten paremmin. Tällaiset systeemit sopeutuvat paremmin ilmastomuutoksen tyyppisiin muuttuviin olosuhteisiin ja sietävät paremmin mm. saastumista /96/. Itämeren biologinen monimuotoisuus on alhainen. Tämän vuoksi jokaisen lajin toiminta ja lajien vuorovaikutukset yhteisössä, ovat tässä kontekstissa erityisen tärkeitä.

9.6.8.3 Merten elinympäristöt

Alueiden piirteet (esim. pohjan topografia ja pohjatyypit) sekä ympäristöolot muodostavat perustan Itämeren elolliselle ympäristölle. Yhdessä nämä määrittävät olemassa olevat elinympäristöt ja niissä elävät lajit. Kappaleessa 9.2 on yhteenveto ympäristöoloista ja kappaleissa 9.6.1 ja 9.6.2 tarkka kuvaus vapaan veden yhteisöistä sekä meren pohjalla tavattavista elinympäristöistä.

Elottoman ympäristön piirteet

Itämeren ympäristöolosuhteet, erityisesti suolapitoisuus ja lämpötila, ovat seurausta ilmasto-oloista ja hydrologiasta (mm. valunta maalta, suolaisen veden tulovirtaus Itämereen). Suolaisuus- ja lämpötilaeroista johtuva pysyvä tai väliaikainen syvyysuuntainen kerrostuneisuus voi estää vesirungon syvyysuuntaista sekoittumista ja aiheuttaa syvemmällä alueella happivajetta tai hapettomuutta. Pysyvästi hapettomat olot estävät pohjaeliöstön esiintymistä. Pintavesien suolapitoisuus vaihtelee myös maantieteellisesti pienentyen yleensä Pohjanmeren 30–35 psu-yksiköstä (practical salinity unit) Suomenlahden sisimpien osien lähes makeaan veteen.

Ympäristöolosuhteet on esitelty kappaleessa 9.2 ja niiden vaikutus elolliseen ympäristöön alla.

Elollisen ympäristön piirteet

Vaihtelevimmat elinympäristöt esiintyvät Itämeressä rannikolla, missä kallioiset pohjat, lahtialueet ja saaristo lisäävät elinympäristöjen vaihtelevuutta ja siten ylläpitävät suurempaa monimuotoisuutta (lajirikkautta). Avovesillä monimuotoisuus on pienempi. Tämä johtuu etenkin pohjien happivajeesta/hapettomuudesta (katso yllä).

Hapettomia olosuhteita esiintyy usein ja joissakin tapauksissa pysyvästi Itämeren altaissa. NSP2:n reitin varrella tällaiset alueet aiheuttavat leviämiseistä (katso kappale 6.9.4), mikä mahdollistaa vain happivajasta kestävien, opportunististen lajien esiintymisen alueella. Näiden meren syvissä kohdissa sijaitsevien elinympäristöjen bioottisten ominaisuuksien perustana on hajaantunut aines, jota monisukasmadot ja simpukat käyttävät ravintonaan.

Elinympäristötyypit

Auringonvalon jakautuminen vesirungossa määrittää vapaan veden eli pelagiaalin elinympäristöjä, koska riittävä valo luo perustan fotosynteesille ja mahdollistaa siten perustuotannon. Kuitenkin myös muut abioottiset tekijät, kuten suolapitoisuus, osallistuvat kasviplanktoniyhteisön rakenteen ja monimuotoisuuden muodostumiseen.

- **Pelaginen elinympäristötyyppi 1:** Valoisa kerros. Vesirungon ylin kerros, jossa auringonvalo mahdollistaa perustuotannon. Perustuotanto muodostaa ravintoverkon perustan ja perustuottajat toimivat ravintona ylemmille trofiatasoille (eläinplankton ja pohjaeläimistö, toinen trofiataso, kappale 9.6).
- **Pelaginen elinympäristötyyppi 2:** Valoton kerros. Vesirungon osa, johon auringonvalo ei tunkeudu riittävästi perustuotantoa varten. Sen vuoksi ravintoverkon on vesirungon läpi vajoava orgaaninen aines, joka kulkeutuessaan merenpohjalle on ravintona meren pohjalla tavattaville kuollutta orgaanista ainesta syöville eliöille.

Kappaleissa 9.2.1 ja 9.2.2 kuvattujen sedimentin ja vesirungon fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien perusteella NSP2-reitin varrella on tunnistettu seuraavat meren pohjan elinympäristöt :

- **Pohjahabitaatti, tyyppi 1** (esim. Suomenlahti): Rannikkoalue. Vesirungon syvyys 0–20 m. Kovat kasvualustat (esim. kova savi), jotka voivat toimia makrolevien kasvualustana. Ei happirajoitteisuutta sekoittumisen vuoksi
- **Pohjahabitaatti, tyyppi 2** (esim. Arkonan allas): Rannikkoalue. Vesirungon syvyys 0–20 m. Hiekkainen kasvualusta, jossa esiintyy putkilokasveja (esim. meriajokas) mutta ei makroleviä. Ei happirajoitteisuutta sekoittumisen vuoksi.
- **Pohjahabitaatti, tyyppi 3** (eli Suomenlahden läntinen osa, varsinainen Itämeri ja itäinen Gotlannin allas): Syvät altaat. Kokonaissyvyys yli 60 m. Pehmeän pohjan elinympäristö, jonka hienojakoinen sedimentti koostuu pääasiassa liejusta ja savesta ja jossa ei ole makropohjaeläimistöä tai jossa esiintyy vain muutamia opportunistista tai huonoja happioloja kestäviä lajeja. Säännöllinen tai pysyvä happivaje/hapettomuus.
- **Pohjahabitaatti, tyyppi 4** (eli Bornholmin ja itäisen Gotlannin altaan välillä ja läntisessä Bornholmin altaassa): Altaiden rinteet. Vesirungon syvyys 40–60 m. Hiekkapohjainen elinympäristö, jossa on suhteellisen monimuotoinen pohjaeläinyhteisö (vallitsevia lajeja: *Macoma balthica* ja eri simpukkalajit). Epäsäännöllinen kerrostuneisuus, mistä johtuen suolapitoisuus ja happiolot vaihtelevat.
- **Pohjahabitaatti, tyyppi 5** (esim. Bornholmin ja Arkonan allas): Matalat vedet. Vesirungon syvyys 20–40 m. Hiekkainen elinympäristö, joka on suorassa yhteydessä sekoittuneeseen pintakerrokseen, mutta valokerroksen alapuolella. Ei happirajoitteisuutta ja suolapitoisuus pysyy suhteellisen vakiona säännöllisen sekoittumisen takia.

Yllä kuvattujen yleisten elinympäristötyyppien lisäksi on myös paikallista vaihtelua, joka vaikuttaa pohjaeliöstön kokemiin yleisiin fysikaalis-kemiallisiin olosuhteisiin (katso kartaston kartta GE-02-Espoo).

9.6.8.4 Lajit

Itämeri on geologiselta iältään nuori meriympäristö (noin 8000 vuotta), jolle on ominaista toiminnallisten ryhmien pieni määrä sekä alhainen monimuotoisuus ryhmien sisällä. Vain harvat kotoperäiset lajit ovat kehittyneet ja sopeutuneet murtovesiolosuhteisiin. Tämän seurauksena pääosa lajeista koostuu yhä varsinaisista meriveden tai makeanveden lajeista, jotka elävät fysiologisen toleranssialueensa rajalla tai lähelle rajaa /181/.

Itämeren ekologiset vaikutuskohteet voidaan jakaa seuraaviin yleisiin vaikutuskohderyhmiin:

- Plankton
- Pohjaeliöstö (kasvit ja eläimet)
- Kalat
- Merinisäkkäät
- Linnut

Näitä vaikutuskohteita on käsitelty yksityiskohtaisesti kappaleissa 9.6.1–9.6.5, joten niitä ei käsitellä tässä kappaleessa. Seuraavissa kappaleissa käsitellään lajien ja niiden elinympäristöjen välistä suhdetta sekä yhteisöjen sisäistä vuorovaikutusta. Geneettistä vaihtelua ei käsitellä, koska useimmissa tutkimuksissa on keskitytty muutamien kaupallisesti merkityksellisiin eläinryhmiin, eivätkä tutkimukset siksi edusta NSP2-hankkeelle olennaisten lajien koko kirjoa.

Eräät meren pohjalla elävistä lajeista ovat erityisen tärkeitä Itämerelle, koska niiden yhteisö muodostaa rakenteen, joka toimii elinympäristönä monille muille lajeille ja eliöyhteisöille koko niiden elinajaksi tai osaksi sitä. Tällaisia elinympäristöjen rakentajia ovat meriajokas (*Zostera marina*), rakkolevä (*Fucus vesiculosus*) ja simpukat *M. Baltica* ja *Mytilus spp.* (katso kartaston kartta BE-02-Espoo). Nämä lajit esiintyvät hyvin harvalukuisina NSP2-reitillä veden syvyyden ja siitä johtuvien happi- ja valo-olosuhteiden vuoksi. Niitä esiintyy kuitenkin rannikkoalueilla, ja pohjahabitaatteja 4 ja 5, esim. *M. baltica*, *M. edulis* (sinisimpukka) ja useita monisukasmatoja (mukaan lukien tulokaslaji *Marenzelleria spp.*) on runsaasti.

9.6.8.5 Trofiatasojen väliset vuorovaikutukset

Itämeren ravintoverkkoon vaikuttavat tällä hetkellä yleinen huippupetokantojen (esim. merilintujen, turskan ja merinisäkkäiden) väheneminen ja siten pienentynyt saalistuspaine ylemmillä trofiatasoilla, mikä heijastuu perustuottajiin, kuten kasviplanktoniin asti. Lisäksi ravintoverkkoon vaikuttaa ravinnekuormituksen kasvu, joka suosii alempia trofiatasoja, koska se edistää perustuotantoa. Siksi Itämeren ravintoverkkoa voidaan pitää pohjasta ohjautuvana(nk. 'bottom-up' säätely).

Kuten yllä on mainittu, syvien altain (eli Suomenlahden syvät osat, varsinainen Itämeri, itäinen Gotlannin allas ja Bornholmin altaan osat) happivajajeen ja hapettomuuden vuoksi pohjaeläimistöä tai pohjakaloja (keskitason trofiatasot) ei ole tai niitä on rajoitetusti NSP2-reitin pääosan varrella. Sen sijaan näihin altaisiin kertyy planktonin perustuotannosta peräisin olevaa orgaanista ainesta ja hajoaminen perustuu mikrobien anaerobiseen hajotukseen, jolloin kyseessä on ravintoverkon umpikuja. Syvissä altaissa esiintyvät vaikutukset eivät näin ollen vaikuta korkeampiin eliöihin (kaloihin ja merinisäkkäisiin).

Alueilla, joissa NSP2-reitti sijaitsee matalammissa vedensyvyyksissä, kuten altain rinteillä ja rannikkoalueilla (eli Bornholmin altaan läntinen rinne ja rantautumispaikan läheiset alueet), on riittävästi hapetta, mikä mahdollistaa pohjaeläimistön ja elinympäristön rakentajien esiintymisen. Tämä suosii myös pieniä ja keskikokoisia pohjakalalajeja (eli tokkoja, nuoria turskia ja kampeloita), jotka ovat ylempien trofiatasojen (eli merinisäkkäiden ja lintujen) ravintoa. Siten trofiatasojen väliset vuorovaikutukset NSP2-reitin matalammissa osissa sisältävät ravintoketjun kaikki tasot ja sekä pohjaeläinlajeja ja pelagisia lajeja.

9.6.8.6 Olemassa olevat paineet

Tärkeimmät Itämeren ekosysteemin biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvat paineet ovat:

- rehevöityminen
- tulokaslajien leviäminen
- muut ihmisen aiheuttamat häiriöt tärkeillä alueilla

Kuten kappaleessa 9.2.2.5 on kuvattu yksityiskohtaisesti, rehevöityminen aiheutuu ravinnekuormituksen lisääntymisestä (usein maatalouden hajakuormitus ja/tai teollisuuden jätevedet), joka voi saattaa ravintoverkon epätasapainoon johtuen lisääntyneestä perustuotannosta (ravintoketjun ensimmäinen trofiataso).

Haitallisten tulokaslajien leviäminen, usein laivaliikenteen tai vesiviljelykäytäntöjen aiheuttamina, voi aiheuttaa paikallisesti lajien vähenemistä tai häviämistä, alkuperäisten yhteisöjen ja elinympäristöjen muuttumista ja/tai muutoksia ravintoverkon toiminnassa. Tulokaslajit voivat myös haitata meren taloudellista käyttöä eli aiheuttaa taloudellisia tappioita kalastukselle ja kustannuksia teollisten laitosten vedenotto- ja poistoputkien puhdistamisesta. Itämeressä on tavattu yhteensä 99 tulokaslajia /181/, vaikka NSP2-nykytilatutkimusten aikana ei raportoitu yhtään tulokaslajien havaintoa /190/.

Rehevöitymisen ja tulokaslajien ohella muu valuma-alueella, rannikoilla ja avomerellä tapahtuva ihmisen toiminta (muun muassa kalastus, meriliikenne, fysikaaliset vahingot ja häiriöt, virkistys, metsästys, melu ja ilmastonmuutos) kohdistavat paineita ekosysteemin vuorovaikutuksiin ja biologiseen monimuotoisuuteen, etenkin kun vaikutukset kohdistuvat eri lajien (vaikutuskohteiden) tärkeisiin ruokailu-, lepo-, kutu- ja lisääntymisalueisiin.

9.6.8.7 Tärkeys

Itämeren biodiversiteetillä voidaan arvioida olevan itsenäistä arvoa johtuen lajeista ja elinympäristöistä, joista se koostuu (joista osa on mainittu EU:n luontodirektiivissä), ja

ekosysteempipalveluista, joita se tuottaa (eli ravinnonlähde, ravinteiden kierrätys, veden ja ilmaston säätely sekä kalojen ja muiden ravintokohteiden tuotanto jne.). Biodiversiteetti on suurinta matalissa osissa (esim. rannikkoalueilla ja altaiden rinteissä), joissa suurempi perustuotanto toimii perustana ravintoketjun muille osille. Lisäksi suojelluille lajeille elinympäristön tarjoavat alueet ja suojellut alueet ovat tärkeämpiä kuin syvän veden alueet. Kun otetaan huomioon, kuinka suuri osa NSP2-reitistä sijaitsee syvässä altaissa, joissa hapettomat olosuhteet ovat johtaneet 'biologisten aavikoiden' syntymiseen, biodiversiteetin tärkeys ehdotetulla NSP2-reitillä voidaan yleisesti ottaen luokitella pieneksi.

9.7 Narvanlahden rantautumisalueen ranta

9.7.1 Elinympäristöjen ja ekosysteemien yleiskuvaus

Ensisijainen rantautumispaikka sijaitsee alueella, jolla on suuri kasvi- ja eläinlajien monimuotoisuus. Alueella esiintyy monia alueellisesti ja maailmanlaajuisesti uhanalaisia kasveja, nisäkkäitä, lintuja, sammakkoeläimiä ja matelijoita, joita suojellaan useilla kansallisilla ja kansainvälisillä sopimuksilla. Toiminnot kyseisillä suojelualueilla tai niihin mahdollisesti vaikuttavat toimenpiteet ovat siten kyseiseen alueeseen sovellettavan lainsäädännön alaisia.

Suurin osa luonnonarvoista, joiden vuoksi alueet on perustettu, sijaitsevat Kurkolanniemen pohjoisosissa ja siten jonkin matkan etäisyydellä rantautumispaikasta. Alueella on kuitenkin useita ominaisuuksia, joilla on tärkeä rooli tämän alueen suuren suojeluarvon vaalimisessa. Taulukko 9-23 alla ja Kuva 9-35 on kuvattu yleisesti niitä alueen elinympäristöjä, joihin kohdistuu mahdollisesti rantautumiseen liittyviä toimia, ja niiden ekologisia toimintoja tässä maisemakokonaisuudessa.

Taulukko 9-23. Narvanlahden rantautumispaikan tunnistetut elinympäristötyypit ja tärkeimmät biologiset ominaisuudet.

Sijainti	Elinympäristötyyppi	Biologinen ominaisuus
Merialueet	Murtovesialue. Matalissa vesissä silttiä vähän, syvemmissä vesissä lietteistä hiekkaa ja silttiä.	Alhainen meren pohjan monimuotoisuus ja biomassa (mukaan lukien mätimunat ja poikaset) lähellä rantaa. Sekä monimuotoisuus että biomassa kasvavat syvemmällä (8–20 m). Tärkeitä lintujen elinympäristöjä, jonkin verran merkitystä kalojen kutualueena.
	Rantahiekka ja rannikkodyyni	Nämä luontotyytit ovat osa Kurkolanniemen suojelualueen kokonaisuutta. Tällä kasvaa muun muassa kolme kasvilajia, jotka ovat Leningradin punaisessa kirjassa ja itäisen Fennoskandian punaisessa kirjassa. Niistä yksi on tummaneidonvaippa (<i>Epipactis atrorubens</i>), joka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi itäisen Fennoskandian punaisessa kirjassa. Alue tarjoaa elinympäristön myös pesivälle tyllille (<i>Charadrius hiaticula</i>), joka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi Itämeren punaisessa kirjassa, punajalkaviklolle (<i>Tringa totanus</i>), joka on luokiteltu silmällä pidettäväksi Helcomin punaisessa kirjassa ja harvinaiseksi Itämeren punaisessa kirjassa, sekä vaskitsalle (<i>Anguis fragilis</i>), joka on luokiteltu harvinaiseksi itäisen Fennoskandian punaisessa kirjassa.
3+4	Metsä	Muuntumaton ja luonnontilainen, ympäristön kannalta erittäin arvokas metsä. Luontotyytille ominaisia ovat mm. pesimälinnut, jotka ovat alueellisissa punaisissa listoissa, kuten harvinainen merikotka. IUCN:n äärimmäisen uhanalaisia tai erittäin uhanalaisia lajeja ei ole havaittu. Kuten kuvassa 9-19 näkyy, alueella on useita Venäjän Federaation punaisessa kirjassa mainittuja lajeja, muun muassa raidankehukojäkälä <i>Lobaria pulmonaria</i> (luokka 2 "harvinaistuva") ja 11 sienilajia, joista

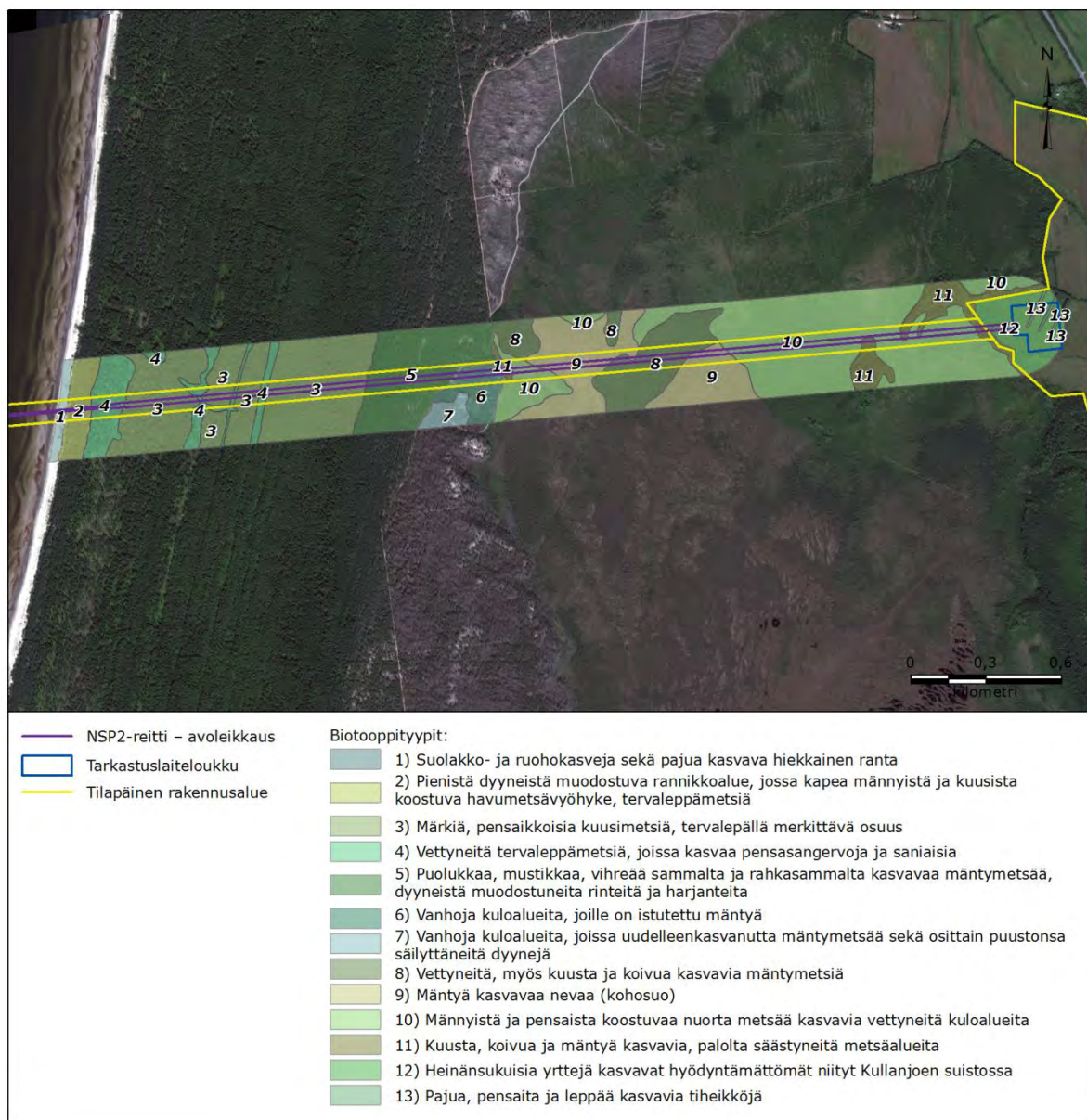
Sijainti	Elinympäristötyyppi	Biologinen ominaisuus
		yksi, <i>Tyromyces fissilis</i> , on listattu harvinaisena Leningradin punaiseen kirjaan. Tarjoaa elinympäristön karhulle, sudelle, ketulle, useille sammakkoeläimille, metsäaurille (<i>Capreolus capreolus</i>) ja liito-oravalle (<i>Pteromys Volans</i>), joista kaksi viimeksi mainittu on listattu vaarantuneiksi Leningradin punaisessa kirjassa.
5	Sekundaarinen metsä	Vakiintunut ja hyvässä ekologisessa kunnossa, mutta aluskasvillisuus on vähentynyt. Muodostuu samanikäisten puiden kasvustosta, jonka voi ajatella olevan peräisin aikaisemmasta hakkuusta. Todennäköisyys sille, että luontotyyppi pystyy ylläpitämään kolmen metsäelinympäristön lajien tiheyttä ja monimuotoisuutta, on pienempi. Ahokylmäkukka (<i>Pulsatilla pratensis</i>) on nimetty vaarantuneeksi Leningradin punaisessa kirjassa. Pesintäaikana on havaittu neljä punaisen kirjan lintulajia.
6+7	Reliktidyyni	Harvinainen elinympäristö Leningradin alueella, ylläpitää monimuotoista elinympäristöä, kuten Leningradin alueen punaisessa kirjassa olevia lajeja. Alueella esiintyy todennäköisesti punaisessa kirjassa olevia matelijoita ja selkärangattomia. Alueella elää rantakäärme, joka on listattu silmällä pidettäväksi Leningradin punaisessa kirjassa. Pikkutunnelimyyrä (<i>Microtus subterraneus</i>), joka on merkitty vaarantuneeksi Leningradin punaisessa kirjassa, nähtiin metsäpalosta toipuvalla metsäalueella.
8+9	Kaaderin suon pohjoislaita	Kaaderin suo ylläpitää monipuolista kasvivalikoimaa, mukaan lukien useita kansallisissa tai alueellisissa punaisissa listoissa olevia lajeja, joista yksi, pikkukihokki (<i>Drosera intermedia</i>), on listattu vaarantuneeksi Leningradin punaisessa kirjassa. Alueella on pesiviä lintulajeja, kuten riekko (<i>Lagopus lagopus</i>), joka IUCN:n luettelossa on vaarantunut ja Leningradin punaisessa kirjassa erittäin uhanalainen, sekä HELCOMin mukaan vaarantunut mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>). Arvokkaimmat elinympäristöt ovat Kaaderin suon keskiosassa, ehdotetusta NSP2-reitistä etelään.
10+11	Metsäpalon vuoksi muuttunut elinympäristö – toipuva koivujen ja mäntyjen aluskasvillisuus, paikoin vetinen	Alue on toipumassa metsäpalosta eikä tarjoa elinympäristöä harvinaisille tai punaisessa kirjassa luetelluille kasvilajeille. Alueella harvinaisen ja Leningradin punaisessa kirjassa vaarantuneeksi listatun heinäkurpan (<i>Gallinago media</i>) pesä havaittiin koivun aluskasvillisuuden ympäröimällä vetisellä niityllä. Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>), joka on listattu vaarantuneeksi Itämeren alueen punaisessa kirjassa, havaittiin avoimen biotoopin yläpuolella (10-13), mutta sen pesimäpaikka on todennäköisesti Kullanjoen ja Rosonajoen yhtymäkohdassa oleva niittyalue.
12+13	Maatalousmaa, niityt, melioratiiviset kanavat	Niityt tarjoavat saalistusalueita Itämeren alueen punaisessa kirjassa alueellisesti harvinaisiksi listatuille pesiville linnuille, kuten kattohaikaralle (<i>Ciconia ciconia</i>) ja alueella säännöllisesti pesivälle ruisrääkälle (<i>Crex crex</i>). Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>) (IUCN:n mukaan vaarantunut) on havaittu samanlaisessa elinympäristössä ehdotetun NSP2:n rakennusalueesta pohjoiseen. Tämä elinympäristö tarjoaa ruokailu- ja pysähtymispaikan monille muuttolinnuille, kuten kuoville (<i>Numenius arquata</i>), joka on IUCN:n mukaan vaarantunut laji. Saukko (<i>Lutra lutra</i>), joka on listattu vaarantuneeksi Leningradin punaisessa kirjassa, on havaittu Kullanjoen rantapenkereellä hankealueesta etelään. Pikkutiira (<i>Sterna albifrons</i>) havaittiin lähellä Kullanjokea, mutta se pesii todennäköisesti Kurkolanniemen riutalla Kurkolan niemimaan pohjoisosassa.

Ekosysteemin kannalta suurilla eläimillä, kuten karhuilla, hirvillä, villisioilla ja susilla on tärkeä rooli maiseman säilyttämisessä laiduntamisen ja saalistuksen tasapainon kautta. Maalla tavattavia avainlajeja ekosysteemin toiminnalle ovat rahkasammalet, jotka sitovat hiiltä ja ovat tärkeitä suoekosysteemien muodostumiselle ja ylläpidolle. Metsissä, erityisesti luonnonmetsissä, sienten, bakteerien ja selkärangattomien kaltaisilla hajottajilla on suuri rooli hiilen kiertokulussa ja metsäekosysteemissä muodostaen tärkeän perustan trofiajärjestelmälle.

9.7.2 Maalla tavattavat kasvit ja eläimet

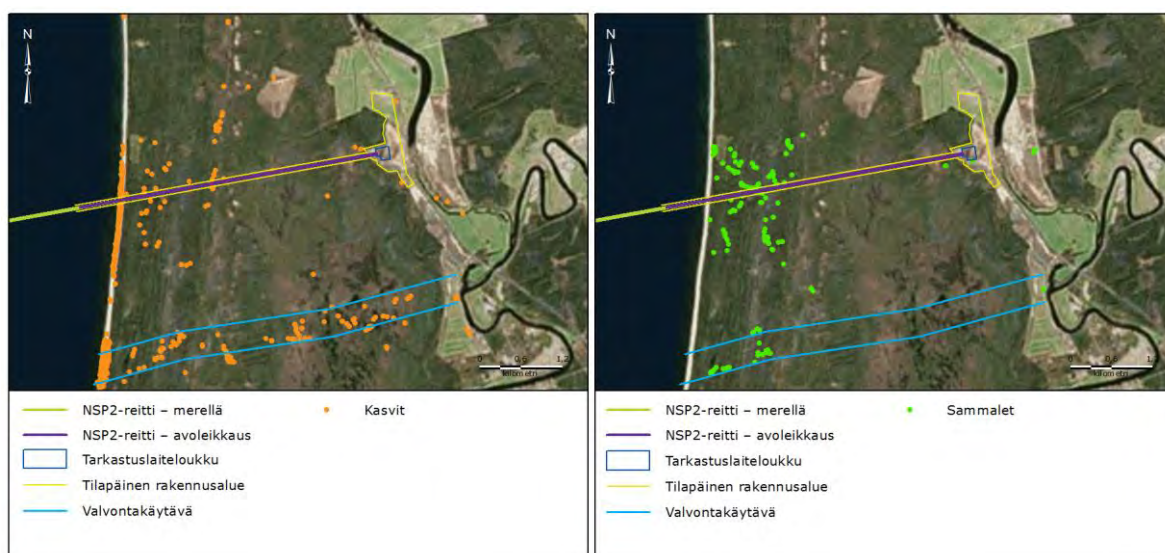
9.7.2.1 Kasvit

Putkilinjan maalla sijaitseva osa kulkee kymmenen tärkeän kasviyhteisötyypin halki, jotka tunnistettiin vuonna 2016 tehdyssä tutkimuksessa (Kuva 9-35) ja jotka liittyvät yllä määritettyihin elinympäristötyyppeihin.



Kuva 9-35. Tärkeimmät kasviyhteisöt maalla Venäjän rantautumisalueella.

Luonnonkasviyhteisöillä (numerot 1, 2, 3, 4, 5, katso Kuva 9-35) on suurin luonnonarvo. Ne ovat lähinnä merenrannan halofiilisiä niittyjä, luonnonvaraisia tai lähes luonnonvaraisia mänty- ja mänty-kuusimetsiä, joissa on jonkin verran pienilehtisiä lajeja ja jotka levittäytyvät leveänä kaistaleena Narvanlahden rantaviivaa pitkin. Nämä eliöyhteisöt ovat runsaslajisia, ja niissä on myös kansallisiin tai alueellisiin punaisiin listoihin sisältyviä lajeja. Vuoden 2016 tutkimuksessa tavattiin 24 putkilokasvia, 11 sientä, 14 sammalta ja 2 jäkälälajia, jotka sisältyvät näihin punaisiin listoihin, vaikka mikään niistä ei ole äärimmäisen tai erittäin uhanalainen kansainvälisen IUCN:n punaisen listan mukaan. Yksi putkilokasveista, tummaneidonvaippa (*Epipactis atrorubens*), ja kolme sammalta (*Pohlia prolifera*, *Leskea polycarpa* and *Schistostega pennata*) on luokiteltu luokkaan 1 (erittäin uhanalainen) itäisen Fennoskandian punaisessa kirjassa. Kuva 9-36 esitetyt tutkimustulokset osoittavat, että merkinnät ovat kasaantuneet joko Kaaderin suon keskiosaan (NSP2-hankealueen ulkopuolelle) tai rantadyynien ja metsän luontotyypeihin. Suojeltujen lajien luettelo kokonaisuudessaan on liitteessä 2.



Kuva 9-36. Suojelun kannalta tärkeiden kasvien (vasemmalla) ja sammalten (oikealla) sijaintipaikat.

9.7.2.2 Eläimet

Sammakkoeläimet ja matelijat

Kurkolanniemen suojelualueella on kuusi sammakkoeläin- ja neljä matelijalajia. Neljää sammakkoeläinlajia ja kaikkia neljää matelijalajia havaittiin maalla oleva kaasuaseman läheisyydessä, erityisesti metsäelinympäristössä. Myös reliikkidynejä pidetään mahdollisina kyseisten lajien sijaintipaikkoina. Niistä rantakäärme (*Natrix natrix*) on silmälläpidettävä Leningradin alueen punaisessa kirjassa, vaskitsa (*Anguis fragilis*) on kirjattu harvinaiseksi itäisen Fennoskandian punaisessa kirjassa. Mitään lajia ei havaittu putken asennuspaikalla tai toiminta-alueella, vaikkakin vaskitsaa havaittiin sen läheisyydessä. Muita lajeja koskevat yksityiskohdat annetaan kansallisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Nisäkkäät

Marraskuussa 2015 sekä kevään ja kesän aikana vuonna 2016 tehtiin elinympäristöjen linjatutkimuksia tarkastuslaiteloukkualueesta rantaan saakka 1 km tutkimuskäytävässä (1 km putken käytävän molemmin puolin) sekä tarkastuskäytävässä putkilinjan reitin eteläpuolella. 34 nisäkäslajista, jotka on mainittu Kurkolanniemen suojelualueella, 29 on havaittu myös tutkituilla alueilla perustuen näköhavaintoihin, maamerkkeihin tai liito-oravan tapauksessa sopivan elinympäristön perusteella. Havaittuihin lajeihin kuuluu suurikokoisia avainlajeja, kuten hirvi, susi ja karhu. Niiden joukossa ei ole IUCN:n luetteloissa äärimmäisen uhanalaiseksi, erittäin uhanalaiseksi tai vaarantuneeksi luokiteltua lajia. Kuitenkin neljä lajia, sauikko (*Lutra lutra*),

metsäkauris (*Capreolus capreolus*), pikkutunnelimyyrä (*Microtus subterraneus*) ja liito-orava (*Pteromys Volans*), ovat vaarantuneita Leningradin alueen punaisen kirjan mukaan. Äärimmäisen uhanalainen vesikko (*Mustela lutreola*) on kuollut sukupuuttoon alueelta.

Linnut

Rantautumispaikan läheisyydessä vuonna 2016 toteutetuissa lintututkimuksissa kirjattiin 114 lajia, joista 65 on alueellisissa tai kansallisissa punaisissa listoissa. Näistä 42 lajia ovat pesiviä tai mahdollisesti pesiviä. Kolme lajia, jotka on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi kansallisissa tai alueellisissa punaisissa listoissa, ovat pesiviä (pikkutiira *Sternula albifrons*) tai mahdollisesti pesiviä (riekko *Lagopus lagopus*, huuhkaja *Bubo bubo*). Yksi lajeista, pikkujoutsen (*Cygnus columbianus*), on IUCN:n luokituksen mukaan erittäin uhanalainen, mutta se kirjattiin vain muuttavaksi. Kymmenen muuta lajia luokiteltiin joko äärimmäisen tai erittäin uhanalaisiksi vähintään yhdessä kansallisessa tai alueellisessa punaisessa listassa. Useimmat punaisissa listoissa esiintyvistä vesilinnuista ovat muuttavia. Nämä liittyivät yleensä Kullanjokeen, rannikon läheisyyteen ja mäntyisiin soihin.

Lintujen monimuotoisuus on suurin vanhan metsän merenpuoleisessa reunassa ja reliikkidyynien harjanteiden ja Kaaderin suon välissä, missä on paljon erilaisia elinympäristöjä. NSP2-putken toiminta-alueelta löytyi merikotkan (*Haliaeetus albicilla*, luokiteltu vaarantuneeksi Leningradin alueen punaisessa kirjassa ja elinvoimaiseksi IUCN:n punaisessa listassa) pesä, jossa oli yksi poikanen. Kuten yllä on kuvattu, arvokkaimmat lintujen elinympäristöt sijaitsevat joko metsä- tai reliikkidyynialueella tai kosteikoissa Kaaderin suon keskiosassa.

Meri- ja vesilintuja käsitellään kappaleessa 9.6.5.

Selkärangattomat

Tutkitulla alueella kirjattiin seitsemän lajia, jotka on lueteltu Leningradin alueen punaisessa kirjassa (laskenta kattaa erilaisia elinympäristötyyppejä, jotka tunnistettiin tarkastuslaiteloukun välittömässä läheisyydessä ja pakovesivyöhykkeellä sekä käytävässä, joka on 1 km putken läpikulkukoikeuden molemmin puolin). Havaituista lajeista vaarantuneiksi on luokiteltu kaksi lajia, rantakiitäjäinen (*Cicindela maritima*) ja kylmymälokärpänen (*Laphria gibbosa*).

Lisäksi kolme havaittua lajia on harvinaisia, joskaan niitä ei ole luokiteltu Leningradin alueen punaisessa kirjassa.

9.7.2.3 Maakasvien ja eläinten sekä niitä tukevien elinympäristöjen tärkeys

Kasvit

Yhteensä 51 kasvilajia on luokiteltu alueellisissa ja kansallisissa punaisissa kirjoissa. Mitään lajia ei ole luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi tai erittäin uhanalaiseksi IUCN:n punaisissa listoissa, mutta neljä lajia on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi itäisen Fennoskandian punaisessa kirjassa. Luonnonkasviyhteisöjen luontoarvo on korkea jakasvillisuuden tärkeyttä pidetään suurena.

Liitteessä 2 on luettelo uhanalaisista ja suojelluista lajeista ja niiden suojelustatuksesta.

Eläimet

Alueen linnut ovat kaikkein herkimpiä lajeja punaisten listojen uhanalaisuusluokitusten perusteella; linnuista yksi laji on kansainvälisesti ja kymmenen lajia kansallisesti joko äärimmäisen uhanalaisia tai erittäin uhanalaisia. Nämä ovat pääasiassa muuttavia lajeja ja ne liittyvät rannikon läheisiin alueisiin. Muiden eläinten tärkeys on keskisuuri. Maaeläinten tärkeys on siten hyvin suuri etupäässä lintujen vuoksi.

Liitteessä 2 on luettelo uhanalaisista ja suojelluista lajeista ja niiden suojelustatuksesta.

Elinympäristöt ja ekosysteemit

Ehdotettu rantautumispaikka sijaitsee alueella, johon kohdistuu useita suojelutavoitteita. Alue on määritelty Ramsar-alueeksi, HELCOM:in merensuojelualueeksi ja aluetta suojellaan myös alueellisenä luonnonsuojelualueena. Myös tärkeä lintualue (IBA) sijaitsee rantautumispaikan pohjoispuolella. Nimitykset ja suojelu liittyvät alueen merkitykseen vesilinnuille, olemassa olevien elinympäristöjen laajuuteen ja laatuun sekä alueen lajiston monimuotoisuuteen.

Alueella, johon rantautuminen mahdollisesti vaikuttaa, arvokkaimpia lajeja tukevat elinympäristöt liittyvät erityisesti rannikon dyynien eliöyhteisöön, kuten välittömästi sisämaassa sijaitsevaan luonnonmetsään, reliktidyynijärjestelmään ja Kaderin suohon.

Rantautumisalue on siten hyvin tärkeä, koska se on osa aluetta, joka on erityisesti sekä kansainvälisen että kansallisen luonnonsuojelun kohteena ja joka tukee arvokkaita lajeja ja parveilevien lajien merkittävän kokoisia kantoja.

9.7.3 Natura 2000 -alueet

Koska Venäjä ei kuulu EU:hun, Venäjällä ei ole Natura 2000 -alueita.

9.7.4 Muut suojelualueet

Kurkolanniemi on luonnonsuojelualue ja Ramsar-alue (kappale 9.6.7), joka kattaa sekä maalla että merellä olevia alueita ehdotetun rantautumispaikan läheisyydessä. Tämän suojelualueen yleiskuvaus sisältyy sen vuoksi kyseisten alueiden kuvaukseen kappaleessa, joka käsittelee suojelualueita meriympäristössä (kappale 9.6.7). Taulukko 9-23 kuvaa keskeisiä ominaisuuksia Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella, johon NSP2 voi mahdollisesti vaikuttaa ja jotka voivat olla tärkeitä alueen eheydelle ja toiminnalle.

9.8 Rantautumisalue Lubmin 2

9.8.1 Maakasvit ja -eläimet – Saksan rantautumisalue

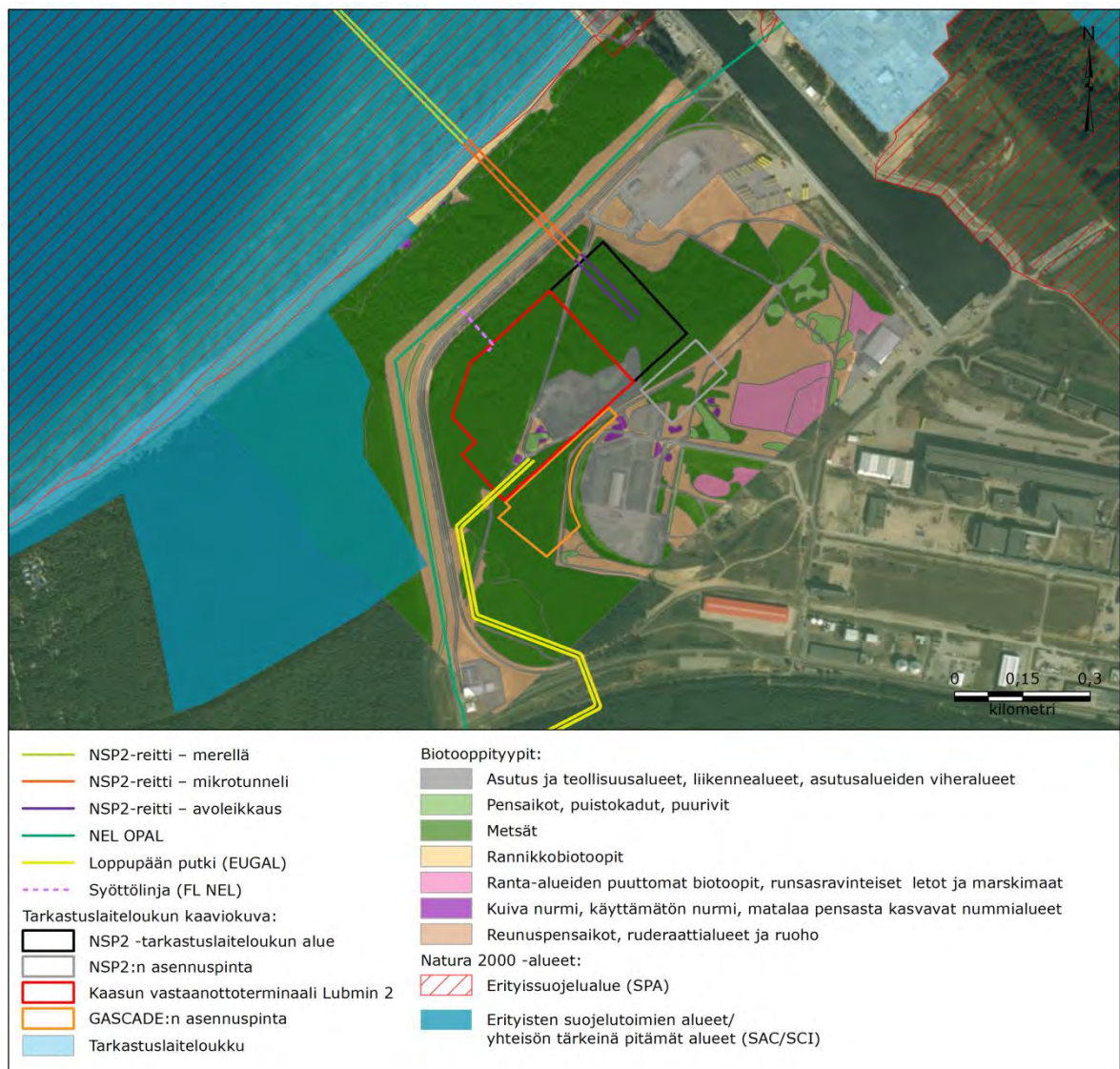
Saksan rantautumispaikan, Lubmin 2:n, läheisyydessä esiintyvät maakasvit ja -eläimet määriteltiin aiemmin tehtyjen tutkimusten (biotoopit) sekä syksyllä 2015 ja keväällä 2016 toteutetun tutkimusohjelman perusteella. Sen vuoksi määriteltiin ennalta tutkimusalueita tarkastuslaiteloukkuaseman ympäristössä. Nämä alueet edustavat vaikutusalueita varovaisen näkökulman mukaan. Tuloksia kuvataan seuraavissa kappaleissa. Hankealuetta koskevat tulokset on lueteltu erikseen.

9.8.1.1 Katsaus elinympäristöihin ja ekosysteemeihin

Rantautumispaikan läheisyydessä tarkastuslaiteloukkualueen ympärillä olevalla 1550 metrin tutkimusalueella on havaittu yksitoista pääasiallista biotooppia: 1) metsät, 2) pensaikot, lehtikujat, puurivistöt, 3) rannikon biotoopit; 4) virtaavat vedet, 5) ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat, 6) kuivat niityt, hoitamattomat niityt, matalakasvuiset pensasnummet, 7) nurmi ja kesanto, 8) pensasvyöhykkeet, ruderaattialueet ja nurmikot, 9) asuinalueiden viheralueet, 10) asuin- ja teollisuusalueet ja 11) liikennealueet (Kuva 9-37).

Taulukko 9-24: Biotoopin tyyppi, määritelmä ja Lubmin 2:n rantautumispaikan tärkeimmät biologiset ominaispiirteet.

Biotoopin tyyppi	Biotoopin määrittely ja tarkasteltava biologinen ominaispiirre
Metsät	Metsämaa on vallitseva biotooppi, ja siihen kuuluu nuorta ja hieman vanhempaa kasvatusmännikköä. Tällaiset metsät ovat kauttaaltaan yksitoikkaisia ja luonnottomasti kehittyneitä. Haitallinen vieraslaji kiiltotuomi (<i>Prunus serotina</i>) on vallitsevana laajoilla alueilla männiköiden aluskasvillisuudessa. Sitä vastoin Greifswalder Boddenia vastapäätä olevat alueet ovat lähes luonnonmukaisia rannikon vaikutuksen ansiosta. Kyseiset lähes luonnonmukaiset metsät kuuluvat 150 metrin levyiseen, matkailun kannalta erittäin tärkeään metsävyöhykkeeseen, joka on aivan Greifswalder Boddenin takana ja suojaa sitä B-suunnitelman mukaiselta alueelta. Tämän vuoksi NSP2 kulkee mikrotunnelissa alueen alla. Osa läntisestä mäntymetsästä on luokiteltu suojeluksi biotoopiksi (luontodirektiivi 2180), koska se kasvaa rantadyynien päällä. Kolmen muun tyyppin metsää on vähäisessä määrin tutkimusalueen ulomilla alueilla. Tutkimusalueen keskellä tarkastelutalouksalueesta kaakkoon on nuorta mäntymetsää. Se on lepa koirille ja pesiville linnuille tärkeä elinympäristö.
Rannikon biotoopit	Ihmissen toiminta on vaikuttanut huomattavasti rantaviivaan. Sen suojaamiseksi hiekkarantaa laajennettiin ja alkuperäisiä dyyniä vahvistettiin rakentamalla kaksi metriä korkea keinotekoinen suojadyyni. Hiekkarannat ja dyynit ovat matkailijoiden ahkerassa käytössä, mutta siitä huolimatta niillä kasvaa useita kansallisesti erittäin uhanalaisia kasvilajeja (<i>Honckenya peploides</i> , <i>Cakile maritima</i>).
Pensaikot, kujat, puurivistöt	Tutkimusalueella on paljon lehti- ja havupuiden muodostamia vesaikkoja ja pensastoja, jotka ovat suojeltavia biotooppeja (§ 20 NatSchAG M-V). Sama koskee kotoperäisten lajien muodostamia pensasaitoja. Ne ovat osa alueen rakenteellista monimuotoisuutta ja tärkeitä pesivien lintujen ja matelijoiden elinympäristöjä.
Virtaavat vedet	Tutkimusalueen ainoa virtaava vesialue on entinen kanava, joka sijaitsee Energiewerke Nord GmbH:n omistamista alueista koilliseen. Tarkasteltavan alueen itäosassa on yksittäisiä ojia. Entistä kanavaa ei ole luokiteltu erityisen tärkeäksi, ja ojat sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella.
Ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	Veden vaikutuspiirissä olevilla alueilla on ruokoa ja joutomaata, jossa kasvaa kostean paikan kasveja. Kyseisistä biotoopeista ovat suojeltuja (§ 20 NatSchAG M-V) ne, jota ei ole salaojitettu. Ne tarjoavat sopivan elinympäristön osittain erittäin uhanalaisille kasvilajeille <i>Iris pseudacorus</i> ja <i>Juncus subnodulosus</i> . Kosteikko on erityisen tärkeä myös pesiville linnuille.
Kuivat niityt, hoitamattomat niityt, matalakasvuiset pensasnummet	Koko tutkimusalueella on hajanaisesti jonkin verran kuivia ja hoitamattomia niittyjä sekä matalakasvuista pensasnummea. Niillä kasvaa kansallisesti erittäin uhanalaisia kasveja, kuten <i>Helichrysum arenarium</i> . Ne on myös suojeltu (§ 20 NatSchAG M-V). Erittäin uhanalaisia ne ovat kilpailevien ruohokasvien leviämisen vuoksi.
Nurmi ja kesanto	Tutkimusalueesta kauemmas itään on erilaisia viheralueita. Luonnonsuojelukohteiksi luokiteltujen viheralueiden (esim. marskimaat) lisäksi siellä on tehokäytössä olevia viheralueita, jotka ovat vähemmän tärkeitä. Hanke ei vaikuta kumpaankaan tyyppiin.
Pensasvyöhykkeet, ruderaattialueet ja nurmikot	Tutkimusalueella on useita pensasvyöhykkeitä, ruderaattialueita ja nurmikoita. Niillä kasvaa pääasiassa laajalle levinneitä ruderaattialueiden kasveja. Näin ollen niillä ei ole erityistä merkitystä. Yhtenä biotooppityyppinä ne ovat kuitenkin tärkeitä alueen rakenteellisen monimuotoisuuden kannalta, ja ne tarjoavat elinympäristön matelijoille ja pesiville linnuille.
Asuinalueiden viheralueet + asuin- ja teollisuusalueet + liikennealueet	Näitä kolmea biotooppia on tarkasteltava yhdessä. Ne edustavat muokattuja ja suljettuja alueita. Ainoastaan teollisuusrakennuksilla on tiettyä merkitystä, koska ne ovat rakennuksissa elävien eläinten, kuten lepakoiden ja pesivien lintujen, elinympäristöjä.



Kuva 9-37 Pääasialliset maalla Ludmin 2:ssa kartoitetut biotoopit.

9.8.1.2 Kasvillisuus

Saksan rantaautumisalueella maakaasun vastaanottoaseman ympäristössä sijaitsevan tutkimusalueen kasvisto koostuu pääasiassa laajalle levinneistä ja yleisistä lajeista. Siellä tunnistettiin yksitoista pääasiallista biotooppityyppiä. Useimmat erittäin uhanalaiset kasvit kasvavat kuivilla niityillä, ranta-alueiden puuttomilla biotoopeilla, runsasravinteisillä soilla ja lietemailla sekä rannikon biotoopeilla (Taulukko 9-25). Alueellisesti suojeltuja lajeja on kymmenen /183/. Mikään näistä ei kuitenkaan ole IUCN:n punaisella listalla (katso myös liite 2). Yleisesti ottaen NSP2:n vaikutusalueella on vain rakenteeltaan heikkoja mäntymetsiä tai pensaikkoisia ruderaattiniittyjä, ja muut edellä tarkoitettut kasvit kasvavat yleensä alueen ulkopuolella. Alueella esiintyy tosin hietakikukkaa (*Helichrysum arenarium*), mutta laji on levinnyt laajemmalle alueelle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-25) luetellaan kaikki suojellut ja erittäin uhanalaiset kasvit ja niiden esiintyvyys tietyissä biotoopeissa.

Taulukko 9-25 Biotoopin tyyppi sekä sen määrittely tutkimusalueella ja Lubmin 2:n rantautumispaikan tärkeimmät biologiset ominaispiirteet.

Kasvi	Biotooppiluokka	Alueellinen punainen kirja	Kansallinen suojelu
<i>Cakile maritima</i>	rannikon biotoopit	VU	
<i>Calluna vulgaris</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	NT	
<i>Carduus acanthoides</i>	pensasvyöhykkeet, ruderaattialueet ja nurmikot	NT	
<i>Centaurium erythraea</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	VU	x
<i>Helichrysum arenarium</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	NT	x
<i>Honckenya peploides</i>	rannikon biotoopit	NT	
<i>Iris pseudacorus</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat		x
<i>Jasione montana</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	NT	
<i>Juncus conglomeratus</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	NT	
<i>Juncus subnodulosus</i>	ranta-alueiden puuttomat biotoopit, runsasravinteiset suot ja lietemaat	VU	
Punaisen kirjan kategoriat CR: äärimmäisen uhanalainen; EN: erittäin uhanalainen; VU: vaarantunut; NT: silmällä pidettävä; LC: elinvoimainen; DD: tiedot puuttuvat; NE: ei arvioitu; NA: ei sovelleta Alueellinen punainen kirja: /183/ Kansallinen suojelu: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten: Bundesartenschutzverordnung- BArtSchV), Ausfertigungsdatum: 16.02.2005.			

9.8.1.3 Eläimistö

Sammakkoeläimet ja matelijat

NSP2:ta varten tehdyssä kartoituksessa tutkimusalueelta eli Lubmin 2:sta ja 300 metrin säteeltä sen ympäriltä löytyi viisi sammakkoeläin- ja kolme matelijalajia. Yksittäiset sammakkoeläinlajit ovat viitasammakko (*Rana arvalis*), vesilisko (*Lissotriton vulgaris*), tavallinen sammakko (*Rana temporaria*), rupikonna (*Bufo bufo*) ja ruokasammakko (*Phelophylax* kl. *esculenta*). Niitä löytyi mäntymetsän ja rannikon suojeluvyöhykkeen välisestä siirtymäkohdasta ja kahdesta kohdasta suunnitellusta hankealueesta luoteeseen olevalta rannalta (mäntymetsää). Ne on kaikki listattu erittäin uhanalaisiksi (3) Mecklenburg–Etu-Pommerin alueellisessa punaisessa kirjassa /184/. Lisäksi viitasammakko on kansainvälisesti suojeltu EU:n luontotyyppidirektiivillä 92/43/ETY ja merkitty Saksan punaiseen kirjaan/185/. Koska koko tutkimusalueella ei ole yhtään vesialuetta, jossa sammakkoeläimet voisivat lisääntyä, alue ei ole tärkeä elinympäristö edellä luetelluille lajeille.

Saksan rantautumisalueella Lubmin 2:ssa ja sitä ympäröivällä 300 metrin alueella vuosina 2015–2016 tehdyllä matelijakartoituksella voitiin vahvistaa, että alueella elää sisiliskoja (*Zootoca vivipara*), rantakäärmeitä (*Natrix natrix*) ja vaskitsoja (*Anguis fragilis*). Ne ovat kaikki Mecklenburg–Etu-Pommerin alueellisessa punaisessa kirjassa /184/, jossa vaskitsa ja sisilisko on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (3) ja rantakäärme äärimmäisen uhanalaiseksi (2). Rantakäärmeestä on lisäksi annettu ennakkovaroitus Saksan punaisessa kirjassa /185/. Matelijoita löytyi lähinnä aurinkoisista paikoista eri elinympäristöjen välisistä siirtymäkohdista, kuten metsänreunoista sekä pensaikon ja viheralueen rajalta. Vaskitsoja ja rantakäärmeitä havaittiin myös tutkimusalueella olevilla metsäteillä ja -poluilla.

Maakiitäjäiset

NSP2-tutkimusten aikana havaittiin 27 maakiitäjäslajia. Vain rannikon biotoopit tutkittiin. Havaituista lajeista viisi on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (3) (*Amara quenseli silvicola*, *Dyschirius angustatus*, *Harpalus autumnalis*, *Harpalus flavescens*, *Licinus depressus*) /186/. Niistä suurimman osan arvioidaan esiintyvän kohtalaisessa määrin tai hyvin usein Mecklenburg-Etu-Pommerissa. Harvinaisten ja hyvin harvinaisten lajien osuus on kuitenkin yhä hyvin suuri (noin 25 %). Tälle elinympäristölle ovat ominaisia hiekkaisten alueiden maakiitäjäislajit (seitsemän lajia) ja paljaiden, kuivien alueiden maakiitäjäislajit (yhdeksän lajia). Tutkimusalue edustaa melko homogeenista biotooppirakennetta sekä hiekkaranta- että dyynialueilla (rannikon biotoopin osissa). Täällä havaittujen puistokiitäjäisten lajimäärä (27) on suhteellisen pieni, mutta se on tyypillistä tämän kaltaisille äärimmäisten olosuhteiden elinympäristöille. Uhanalaisten tai pitkälle erikoistuneiden, herkkien lajien suhteellinen osuus on hyvin suuri (katso liite 2).

Lepakot

Vuosien 2015 ja 2016 kartoitusten aikana tutkimusalueella havaittiin 13 lepakkolajia: Etelänlepakko (*Eptesicus serotinus*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*), lampisiippa (*Myotis dasycneme*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), jättiläissiippa (*Myotis myotis*), ripsisiippa (*Myotis nattereri*), isolepakko (*Nyctalus noctula*), metsälepakko (*Nyctalus leisleri*), pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*), vaivaislepakko (*Pipistrellus pipistrellus*), kääpiölepakko (*Pipistrellus pygmaeus*), korvayökkö (*Plectocotus auritus*) ja kimolepakko (*Vespertilio murinus*). Tutkimusalueella havaittiin neljää lepakkolajia, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *N. noctula*, *P. nathusii*, hyvin usein. Lisäksi rekisteröitiin säännöllisesti lajien *E. serotinus*, *M. daubentonii* ja *M. nattereri* aktiivisuutta. Seuraava kuutta lajia havaittiin harvoin: *V. murinus*, *M. myotis*, *M. brandtii*, *M. dasycneme*, *P. auritus* ja *N. leisleri*. Lepakot havaittiin useimmiten, kun ne olivat ravinnonhaussa tai parittelemassa. Kaksi *Nyctalus noctula* -lajin asumusta löytyi puista. Alueella on todennäköisesti myös kyseisen lajin talvehtimispaikkoja. Myös pikkulepakon kolme asumusta on todistettavasti löytynyt, mutta ne ovat kaikki rannikon suojelumetsässä. Rakennuksissa olevia kesäasumuksia löytyi Lubminin asuinalueen itäreunalta ja tutkimusalueelta kaakkoon sijaitsevan alueen suurista halleista. Kesäasumukset saattavat kuulua vaivaislepakolle, kääpiölepakolle ja pikkulepakolle. Hankealueen kaakkoisosan venevajoista löytyi 16 kesäasumusta. Pesä oli tehty kattojen alla oleviin koloihin, betonilevyjen välisiin pystysuoriin rakoihin ja rakennusten päätyihin kiinnitettyihin lepakkopönttöihin.

Taulukko 9-26 Lubmin 2:n rantautumisalueen tunnistetut lepakkolajit.

Laji	Alueellinen punainen kirja	Kansallinen punainen kirja	Kansallinen suojelu	Luontotyyppidirektiivi 92/43/ETY Lisäys IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT		x	x
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	NE	DD	x	x
<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT		x	x
<i>Eptesicus serotinus</i>	VU	NE	x	x
<i>Vespertilio murinus</i>	CR	DD	x	x
<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	x	x
<i>Nyctalus leisleri</i>	CR	DD	x	x
<i>Myotis myotis</i>	EN	NT	x	x
<i>Myotis daubentonii</i>	NT		x	x
<i>Myotis dasycneme</i>	DD	DD	x	x
<i>Myotis nattereri</i>	VU		x	x
<i>Myotis brandtii</i>	EN	NT	x	x
<i>Plectocotus auritus</i>	NT	NT	x	X

Punaisen kirjan kategoriat

CR: äärimmäisen uhanalainen; EN: erittäin uhanalainen; VU: vaarantunut; NT: silmällä pidettävä; LC: elinvoimainen; DD: tiedot puuttuvat; NE: ei arvioitu; NA: ei sovelleta

Alueellinen punainen kirja: /187/

Kansallinen punainen kirja: /187/

Muut nisäkkäät

Tutkimuksissa, joita suoritettiin luontodirektiivialueen "Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom" /191/ hallintasuunnitelman mukaisesti, saukon (*Lutra lutra*) elinympäristöjä havaittiin jonkin verran Saksan rantautumisalueen ulkopuolella. Saukon suuren liikkuvuuden vuoksi sen esiintymistä kohdealueella ei voida sulkea pois. Kuitenkin, koska sopivaa elinympäristöä ei ole, hankkeen vaikutukset voidaan sulkea pois. Aikaisemmissa eläimistötutkimuksissa on havaittu lapinmyyrä (*Microtus oeconomus*), peltoshiiri (*Apodemus agrarius*), vesipäästäinen (*Neomys fodiens*), siili (*Erinaceus europaeus*) ja rusakko (*Lepus europaeus*) /192/, /193/, /194/. Kyseiset lajit ovat Mecklenburg-Etu-Pommerin alueellisessa punaisessa kirjassa erittäin uhanalaisia (3) tai mahdollisesti uhanalaisia paikallisen punaisen kirjan mukaan. Kaikki havainnot on dokumentoitu poistokanaalin pohjoispuolella, eli niiden sijainti on tutkimusalueen ulkopuolella. Erityisesti siilin ja peltoshiiren säännöllinen esiintyminen alueella on todennäköistä. Muille mainituille lajeille ei sopivia elinympäristöjä ole, joten alueen laajamittainen käyttö voidaan sulkea pois.

Linnut

NSP2:n maanpäällisen alueen kartoituksessa havaittiin 59 pesivää lintulajia. Niistä 18 on kategorian 1–3 lajeina Saksan pesivien lintujen punaisessa kirjassa /189/ tai Mecklenburg-Etu-Pommerin alueellisessa punaisessa kirjassa /188/. Nämä linnut kuuluvat tiukasti suojeltuihin lajeihin (§7 ABS: 1 Nr. 14 BNatSchG tai lintudirektiivin 2009/147/EY liite 1). Tutkimusalueeseen (1000 metrin säteellä hankealueesta) kuuluu ranta-alueita, mäntymetsiä, metsiä ja eri kehitysvaiheissa olevia puoliavoimia ruderaattiniittyjä ja teollisuusalueita. Nämä eri biotyypit ovat soveltuvia elinympäristöjä runsaasti eri lajeja sisältäville lintujen pesimäyhteisöille. Arvokkaimpien lajien reviirit rajoittuvat ruderaattiniittyjen elinympäristöihin.

Rantavyöhyke dyyneineen sijoittuu Greifswalder Boddenin rannan ja mäntymetsän välille. Se tarjoaa sopivia elinympäristöjä pikkulepinkäiselle ja metsäkirviselle. Teollisuusalueiden ominaispiirteitä ovat ihmisen intensiivinen toiminta, teollisuusrakennukset, suuret vailla kasvillisuutta olevat alueet ja maan tiivistyminen. Nämä biotoopit tarjoavat sopivan lisääntymisympäristön pikkusarpuselle, räystäspääskylle, tervapääskylle, kivitaskulle, pikkutyllille ja haarapääskylle. Metsä on valtaosin eri-ikäistä mäntymetsää. Se tarjoaa sopivia elinympäristöjä sirittäjälle, pikkulepinkäiselle, kottaraiselle, lehtokurpalle ja sarvipöllölle. Metsäkirvinen ja kangaskiuru löytävät sopivia elinympäristöjä mäntymetsän ja puoliaukean ruderaattiniityn välimaastosta. Ruderaattiniitylle on tyypillistä pienten rakenteiden muodostama vaihteleva kokonaisuus. Pensastaskun, kivitaskun, rytikerttusen, pikkulepinkäisen, pikkutyllin, metsäkirvisen, pensassirkkalinnun, leivosen ja kangaskiurun pesiminen edellyttää puoliaukeaa aluetta. Saksan rantautumisalueella ei havaittu pesiviä petolintuja.

Laji	Alueellinen punainen kirjat	Kansallinen punainen kirja	Kansallinen suojelu	EU:n lintudirektiivi 2009/147/EY Lisäys I
<i>Alauda arvensis</i>	3	3		
<i>Anthus trivialis</i>	3	3		
<i>Asio otus</i>			x	
<i>Carduelis cannabina</i>	V	3		
<i>Charadrius dubius</i>			x	
<i>Delichon urbica</i>	V	3		
<i>Hirundo rustica</i>	v	3		
<i>Lanius collurio</i>	v			x
<i>Locustella naevia</i>	2	3		
<i>Lullula arborea</i>		v	x	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	1		
<i>Passer montanus</i>	3	v		
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	3			
<i>Riparia riparia</i>	v	v	x	
<i>Saxicola torquata</i>		v		
<i>Saxicola rubetra</i>	3	2		
<i>Scolopax rusticola</i>	2	v		
<i>Sturnus vulgaris</i>		3		
<i>Sylvia nisoria</i>		3	x	x
Punaisen kirjan kategoriat CR: äärimmäisen uhanalainen; EN: erittäin uhanalainen; VU: vaarantunut; NT: silmällä pidettävä; LC: elinvoimainen; DD: tiedot puuttuvat; NE: ei arvioitu; NA: ei sovelleta Kansallinen punainen kirja: /189/ Alueellinen punainen kirja: /188/ Kansallinen suojelu: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten: Bundesartenschutzverordnung- BArtSchV), Ausfertigungsdatum: 16.02.2005.				

Taulukko 9-27 Lubmin 2:n rantautumisalueella havaitut pesivät linnut.

9.8.1.4 Maakasvien ja -eläinten tärkeys Saksan rantautumisalueella

Kasvillisuus

Vaikka kymmenen kasvilajia on listattu IUCN:n punaiseen kirjaan ja ne ovat kansallisten punaisten kirjojen mukaisesti erittäin uhanalaisia tai ennakkovaroituslistassa, useimmat kasvit kuuluvat biotooppeihin, jotka ovat laajalle levinneitä, eikä niitä näin ollen pidetä kovin merkityksellisinä. Jotkin alueet on suojeltu kansallisen biotooppien suojelun mukaisesti (§ 20 NatSchAG M-V), mutta NSP2-hankkeen maankäyttö ei vaikuta niihin.

Eläimistö

Saksan rantautumisalueelta löytyi useita punaiseen kirjaan sisältyviä sammakkoeläimiä, matelijoita ja maakiitäjäisiä (katso edellä olevat kohdat) /184/, /178/, /186/. Tutkimusalueen, mukaan lukien hankealue, merkitys voidaan määrittää keskiuureksi mainittujen lajiryhmien kannalta.

Kaikki tavatut lepakkolajit on luokiteltu uhanalaisiksi lajeiksi Mecklenburg-Etu-Pommerin punaisessa luettelossa. Kyseiset lepakkolajit ovat mainittu myös luontodirektiivin liitteessä IV, minkä vuoksi ne ovat tiukasti suojeltuja. Lisäksi kaikki lepakkolajit on nimetty IUCN:n lajien uhanalaisuuslistaukseen (katso Lisäys 2). Kaksi tunnistetuista lajeista, *Myotis myotis* ja *Myotis dasycneme*, on luokiteltu myös luontodirektiivin liitteen II lajeiksi. Lepakkokannan merkitys luokitellaan suureksi.

59 tunnistetusta linnusta 19 on luokiteltu pesimälintulajien punaisessa luettelossa Saksassa /188/ tai Mecklenburg-Etu-Pommerissa /188/. Lisäksi niistä 16 on nimetty suojeltujen lajien IUCN:n luetteloon (katso liite 2). Kyseisten pesivien lintujen suojelullisen statuksen vuoksi ne ovat olennaisia tämän alueen arvioinnille. Maanpäällinen hankealue ylittää neljä eri lintujen elinympäristöä. Mäntymetsissä ja ranta-alueella sijaitsevien elinympäristöjen merkitys on pesiville lintulajeille keski-suuri ja puoliavointen ruderaattiniittyjen ja teollisuusalueen merkitys on luokiteltu suureksi.

9.8.2 Natura 2000

Saksan rantautumisalueen Natura 2000 -alue sisältää sekä maalla että merellä olevia osa-alueita ja sen vuoksi ne kuvataan merta käsittelevässä kappaleessa (kappale 9.6.6). Natura 2000 -alueen maalla sijaitsevat osat rajoittuvat rannikon biotooppeihin ja yhteen osaan metsää. Metsä on suojeltu, sillä se kasvaa dyynien päällä (ks. edellä, luontodirektiivin ekosysteemi 2180). Natura 2000 -alueiden maalla sijaitsevia biotooppeihin ei vaikuteta NSP2-hankkeen aikana.

9.8.3 Muut suojelualueet

Saksan rantautumisalueen muut suojelualueet sisältävät sekä maalla että merellä olevia osa-alueita ja sen vuoksi ne kuvataan merta käsittelevässä kappaleessa (kappale 9.6.7). Muiden suojelualueiden maalla sijaitsevia biotooppeihin ei vaikuteta NSP2-hankkeen aikana.

Sosioekonominen ympäristö

Tässä osassa kuvattu sosioekonominen lähtötilanne merellä ja maalla kattaa tunnistetut vaikutuskohteet, jotka on esitetty taulukossa 8.3 (luku 8). Sosioekonominen lähtötilanne on määritelty käyttäen perusteena kolmea aluetta, joihin mahdolliset muualta peräisin olevat vaikutukset voivat kohdistua, ts. merialueet (avomeri- ja rannikon lähialueet sekä saaret), maalla sijaitsevat rantautumisalueet ja maalla sijaitsevat liitännäistoiminnot.

Kuten kappaleessa 7.5.2 (luku 7) on esitetty, sosioekonomisia resursseja ja vaikutuskohteita on arvioitu seuraavien tekijöiden valossa:

- ”ihmiset” (etupäässä paikalliset yhteisöt ja paikallisten alueiden eli hankkeen vaikutuksen alaisten yhteisöjen väestö) – mukaan lukien asukkaat, työntekijät, vierailijat, turistit sekä virkistysalueiden ja teiden käyttäjät);
- ”taloudelliset resurssit” (mukaan lukien matkailuun, kaupalliseen kalastukseen, merikuljetuksiin, raaka-aineiden talteenottoon ja muihin maa- ja merialueiden kaupallisiinkäyttöihin liittyvät resurssit);
- ”muut palvelut” (maa- ja merialueiden muu kuin kaupallinen käyttö, esim. puolustusvoimien harjoitusalueet, tarkkailuasemat ja julkiset palvelut, kuten tiet, julkiset hyödykkeet jne.) ja
- ”kulttuuriperintö” (aineellinen ja aineeton).

Kolmen kohteen sosioekonomisen lähtötilanteen ominaisuudet on lueteltu seuraavassa:

Merialueet

- Ihmiset (paikalliset yhteisöt, virkistyskäyttäjät ja ne, joille NSP2 tarjoaa taloudellisia mahdollisuuksia);
- Vedenalaiset kulttuuriperintökohteet (laivojen hylät ja niihin liittyvät jäänteet sekä vedenalaiset kivikautiset asutukset);
- Taloudelliset resurssit:
 - matkailu- ja virkistystoiminta;
 - liikenne (meriliikenne ja luotsaus);
 - kaupallinen kalastus;
 - raaka-aineiden ottoalueet;
 - nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri (merenalaiset kaapelit, putkilinjat ja merellä sijaitsevat tuulipuistot);
- Muut palvelut:
 - puolustusvoimien harjoitusalueet;
 - kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat.

Maalla sijaitsevat rantautumisalueet

- Ihmiset (etupäässä paikalliset yhteisöt – mukaan lukien asukkaat, työntekijät, vierailijat, turistit sekä virkistysalueiden ja teiden käyttäjät);
- Kulttuuriperintö (aineelliset ja aineettomat kohteet);
- Taloudelliset resurssit (kaupalliseen toimintaan käytetyt maa-alueet, maanviljelys, metsästys ja keräily, maan ja kiinteistöjen arvo, matkailuresurssit, paikallinen työvoiman tarjonta jne.);
- Muut palvelut (tiet, rautatie, julkiset hyödykkeet).

Maalla sijaitsevat liitännäistoiminnot

- Väestö (etupäässä paikalliset yhteisöt sekä paikallinen taloudellinen toiminta – mukaan lukien asukkaat ja teiden käyttäjät);
- Taloudelliset resurssit:
 - matkailu- ja virkistystoiminta.

9.9 Merialueet**9.9.1 Ihmiset**

Tässä osassa on yleiskatsaus merialueilla (avomerellä, rannikon lähellä ja saarilla) olevista ihmisistä, joihin NSP2-hankkeeseen liittyvä toiminta saattaa vaikuttaa. Se käsittää ihmiset, jotka asuvat saarilla pysyvästi tai säännöllisesti, sekä merialueiden virkistyskäyttäjät. Lähimmät vaikutuskohteet sijaitsevat 5 kilometrin säteellä NSP2-linjasta olevissa saariyhteisöissä (ts. melun, visuaalisten ja sedimentaation aiheuttamien vaikutusten alueella – melun ja sedimentin mallinnustulosten perusteella, ks. Liite II). Kaikki muut (esimerkiksi Suomenlahdella, Gotlannissa ja Bornholmissa olevat) merialueiden vaikutuskohteet sijaitsevat 10–25 kilometrin päässä NSP2-linjasta, ja virkistyskäyttö on mahdollista avovesillä ja NSP2:n läheisyydessä. Seuraavat seikat on otettu huomioon:

- saariyhteisöt 5 kilometrin säteellä NSP2-linjasta
- merialueiden virkistyskäyttäjät

9.9.1.1 Paikalliset yhteisöt ja virkistyskäyttäjät

Mahdollisia merialueilla tapahtuvien NSP2-toimintojen aiheuttaman melun ja visuaalisten vaikutusten kohteita ovat Rügenin saaren ja Lubminin rannikkoalueiden (Saksa), Kurkolanniemen (Venäjä) ja Narva-Jõesuun (Viro) lähistöllä olevien merivesien virkistyskäyttäjät (ks. Taulukko 9-28). Seuraavissa kappaleissa on yleiskatsaus saariyhteisöistä/asutuksista ja tärkeimmistä virkistyskäytössä olevista merialueista.

Taulukko 9-28. Merialueilla (avomerellä ja rannikon lähellä) tapahtuvien NSP2-toimintojen vaikutusalueella olevat saariyhteisöt ja merivirkistysalueet.

Yhteisö/alueet	Käyttö	Arvioitu etäisyys NSP2-linjasta
Venäjä		
Kurkolanniemen rannikko	Rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	0 km
Viro		
Narva-Jõesuu ¹	Rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	10 km
Suomi		
Suomen saariston saaret ja eteläiset rannikkoalueet	Saarten ja mantereen yhteisöjen virkistyskäyttäjät	25 km
Ruotsi		
Gotlannin, Fårön ja Gotska Sandön saaret, Skånen ja Blekingen rannikkoalueet Ystadista Karlshamniin	Saariyhteisön virkistyskäyttäjät	25 km
Tanska		
Bornholm	Saariyhteisö ja virkistyskäyttäjät	10 km
Ertholmene	Saariyhteisön virkistyskäyttäjät	15 km
Saksa		
Lubminin ranta	Rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	3 km

Rügenin saari		
Südperd (Thiessow)	Saariyhteisön ja rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	2 km, Länsi
Thiessow (Ortslage)	Saariyhteisön ja rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	2 km, Länsi
Klein Zicker (Ortslage)	Saariyhteisön ja rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	4 km, Länsi
Nordperd (Göhren)	Saariyhteisön ja rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	4 km, Länsi
Göhren (Ortslage)	Saariyhteisön ja rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	4,5 km, Länsi
Lobbe (Ortslage)	Saariyhteisön ja rannikon lähialueen virkistyskäyttäjät	5 km, Länsi
¹ Huomautus: Kohdeosapuoli, johon voi kohdistua rajat ylittäviä vaikutuksia.		

Kurkolanniemen luonnonpuisto

Narvanlahden rannikon lähialue sijaitsee Venäjällä, Kurkolanniemestä etelään, ja se on Narvanlahden rantautumisalueen rannikon lähellä tapahtuvien NSP2:n toimintojen vaikutusalueella. Asukkaat ja vierailijat käyttävät vesialuetta jonkin verran pääasiassa uimiseen ja kalastukseen, mutta käyttöaste lienee alhainen verrattuna niemen pohjoisosaan, jossa on enemmän varsinaisesti virkistykseen tarkoitettuja kohteita. Narvanlahden rantautumisalueen maalla sijaitsevia virkistystoimintoja käsitellään kohdassa 9.10.

Narva-Jõesuu

Narva-Jõesuun kaupunki sijaitsee Koillis-Virossa Itä-Virumaan maakunnassa, jossa on asukkaita noin 146 506 ja jolla on yhteinen raja Venäjän kanssa /1/. Kaupunki sijaitsee noin 10 kilometriä etelään NSP2-hankkeeseen liittyvän Narvanlahden rannikon lähialueesta, ja NSP2:n rannikkoa lähellä olevat toiminnot voivat vaikuttaa siihen. Kaupungin pitkä rantaviiva tekee siitä suosituksen turistikohteen (ks. kappale 9.9.3 - Matkailu- ja virkistystoiminta). Virkistysmuotoja ovat mm. purjehdus ja uinti.

Lubminin ranta

Lubminin ranta on Lubmin 2:n rantautumisalueen rannikon lähellä tapahtuvien NSP2:n toimintojen vaikutusalueella. Sijaitsee Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltiossa (ks. Taulukko 9-28). Virkistystoiminta käsittää uintia, veneilyä ja kalastusta. Lubmin 2:n rantautumisalueen maalla sijaitsevia virkistystoimintoja käsitellään kohdassa 9.11.

Rügenin saari

Rügenin saari sijaitsee myös Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltiossa Saksassa, ja asukkaita siellä on noin 70 000. Merialueilla tapahtuvien NSP2-toimintojen vaikutusalueilla olevat yhteisöt sijaitsevat noin 2 kilometriä NSP2-linjan länsipuolella Rügenin saaren eteläkärjessä Südperdin ja Thiessowin asutuksissa. Ne ovat myös suosittuja matkailualueita, joilla on loma-asuntoja (matkailu- ja virkistysalueiden taloudellista arvoa käsitellään kappaleessa 9.9.3). Asukkaat ja matkailijat käyttävät rannikon lähellä olevia alueita mm. kalastukseen ja vesiurheiluun, kuten uintiin, veneilyyn, kalastukseen jne.

Kaikilla edellä mainituilla alueilla on yleisesti ottaen erittäin kauniit rannikkomaisemat, hyvä ilmanlaatu ja vähäinen ympäristömelu (ks. kappale 9.4.4).

9.9.1.2 Muut paikalliset yhteisöt ja virkistyskäyttäjät

Muut paikalliset yhteisöt ja virkistyskäyttäjät, joihin NSP2 voi vaikuttaa, sijaitsevat 10–25 km päässä siitä. Nämä vaikutuskohteet sijaitsevat Suomen etelärannikolla, Suomen saariston saarilla, Gotlannin saarella Ruotsissa sekä Bornholmin ja Ertholmenen saarilla Tanskassa. Virkistyskäyttäjät voivat käyttää avomerta virkistyskalastukseen, sukeltamiseen ja

veneilyyn/purjehdukseen. Paikallisyhteisöjen toiminta rajoittuu kuitenkin pääasiassa rannikolle. Avomerellä tapahtuva virkistystoiminta liittyy ensisijaisesti matkailuun, ja sitä käsitellään kohdassa 9.9.3.

9.9.1.3 Tärkeys

Kuten luvussa 7 on esitetty, kaikkia ihmisiä pidetään yhtä tärkeinä, joten heitä ei aseteta tärkeysjärjestykseen tämän parametrin mukaan. Heidän alttiuttaan NSP2:n merellä ja rannikon lähellä tapahtuvan toiminnan mahdollisille vaikutuksille käsitellään vaikutusten arvioinnissa (luku 10).

9.9.2 Kulttuuriperintö

9.9.2.1 Laivojen hylät ja niihin liittyvät jäänteet

Itämeren vedenalainen kulttuuriperintö koostuu pääasiassa historiallisista laivojen hyläistä, jäänteistä ja rahdista. Yleensä ottaen kulttuuriperintökohteita suojelevat kansallinen lainsäädäntö sekä kansainväliset yleissopimukset (kuten UNCLOS ja UNESCO:n yleissopimus vedenalaisen kulttuuriperinnön suojelemisesta), jotka korostavat kansainvälisen yhteistyön merkitystä silloin, kun suojeltava vedenalainen kulttuuriperintö on aluevesien ulkopuolella.

Kunkin NSP2-hankkeen kauttakulkumaan kansallisissa historiallisissa, arkeologisissa ja hylkyrekistereissä on tietoja tällaisista kulttuuriperintökohteista. Lisää aiemmin NSP2-hankkeen läheisyydestä löytymättömiä kohteita tunnistettiin hankkeen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Osana hankkeen valmistelua mahdollisten merenpohjassa olevien kulttuuriperintökohteiden sijaintipaikkoja pyrittiin tunnistamaan yksityiskohtaisilla geofysikaalisilla tutkimuksilla. Jos mahdollisia löydöksiä pidetään kulttuuriperintökohteina, joihin NSP2-hankkeen osat saattavat vaikuttaa, niitä tarkastellaan tai on tarkasteltu silmämääräisesti ja joissakin tapauksissa kansallisten asiantuntija-arvioiden avulla (osana kansallista ympäristövaikutusten arviointia) kohteen luonteen sekä sen mahdollisen kulttuuriperinnöllisen arvon määrittämiseksi.

Tulokset on tähän mennessä arvioitu ja tulkittu ja niiden mahdollisista seurauksista keskusteltu asianomaisten kansallisten viranomaisten kanssa, jotta voidaan määrittää toimenpiteitä vaativat kohteet ja toimenpiteiden luonne kohteiden suojelemiseksi NSP2-hankkeen toteuttamisen aikana. Silmämääräisten tarkastusten ohjelma ja keskustelut viranomaisten kanssa ovat vaihdelleet eri maissa (riippuen myös maiden lakisääteisistä vaatimuksista) ja ovat osittain edelleen käynnissä. Jos lisätoimia tarvitaan, on ne suunniteltu tehtäviksi vuonna 2017.

Taulukko 9-29 esittää yhteenvedon tähän mennessä tunnistetuista NSP2-reitin läheisyydessä mahdollisesti olevista kulttuuriperintökohteista. Nämä luvut ovat todennäköisesti suurempia kuin varsinaiset luvut, koska ne sisältävät kohteita, joille ei ole vielä tehty silmämääräistä tarkastusta (siten niissä saattaa olla mukana muitakin kuin kulttuuriperintökohteita) ja/tai joissa kansalliset viranomaiset eivät ole määrittäneet niiden arvoa tai niiden ympärille vaadittavia puskurivyöhykkeitä.

Tähän mennessä tunnistettujen ja alla yhteenvetona esitettyjen kulttuuriperintökohteiden luokittelussa otetaan huomioon kulttuuriperintökohteiden tutkimuksen jatkuva luonne ja tietty joustamistarve putkilinjan sijainnissa sekä kulttuuriperintökohteisiin liittyvät eri maiden luottamuksellisuusvaatimukset.

Kaikkiaan 21 kulttuuriperintökohdetta on määritetty putkenlasku- ja ankkurikäytävän välittömässä läheisyydessä tai puskurivyöhykkeellä. Niitä voivat olla kohteet, joita on vältettävä (putkien uudelleenreitityksellä) tai jotka on poistettava. Leveämmällä käytävällä olevia kohteita on ehkä vältettävä ankkuroinnin aikana. Ne näkyvät taulukosta, ks. Taulukko 9-30. Katso kulttuuriperintöä koskevista kartaston kartoista (CU-01-Espoo-CU-04-Espoo) yhteenvedo NSP2-reitillä tunnistetuista kulttuuriperintökohteista.

Taulukko 9-29. NSP2-käytävällä ja ankkurikäytävällä olevat kulttuuriperintökohteet.

Maa	Mahdollisten kulttuuriperintökohteiden määrä		
	Välitön läheisyys (0–m)	Keskitason läheisyys (50–250 m)	Leveämpi käytävä (250–1000 m)
Venäjä ¹	8 kohdetta, jotka voivat olla laivojen hylkyjä (6) tai muita kohteita (2) putkilyn 1 500 metrin tutkimuskäytävällä (putkilinjojen reittiä ei ole vielä viimeistelty, koska reitin optimointi on kesken)		
Suomi ²	1 este	3 hylkyä	32 mahdollista kohdetta
Ruotsi ³	0 kohdetta 50 metrin säteellä käytävästä	6 mahdollista hylkyä	8 mahdollista hylkyä
Tanska ²	0 kohdetta 50 metrin säteellä	2 mahdollista kohdetta	5 mahdollista hylkyä
Saksa ¹	Useita mahdollisia hylkyjä putkilyn 1 500 metrin tutkimuskäytävällä (kulttuuriperintöviranomaisen toimet meneillään)		

¹ Huomautus: mahdollinen ankkurin käsittely

² Huomautus: Mitattu etäisyys kumman tahansa putkilyn kummaltakin puolelta.

³ Huomautus: Mitattu etäisyys 400 metrin käytävän reunasta (200 metrin käytävä kumman tahansa putkilyn kummallakin puolella).

Taulukko 9-30. Tiedot NSP2-alueella olevista kulttuuriperintökohteista, jotka saattavat edellyttää riittäviä hallintatoimia (välttäminen putken uudelleenreitityksellä tai poistaminen).

Hyllyn tunnistenumero/nimi	Kuvaus	Etäisyys NSP2-putkilynasta/käytävästä
Venäjä¹		
S-R4-0329	Hylky. Mahdollisesti raudasta valmistettu alus.	607 m (tutkimuskäytävällä)
S-R4-0389	Lineaarinen kohde. Mahdollisesti geologinen pohjanmuoto.	175 m (tutkimuskäytävällä)
S-R3-1557	Muu kohde. Mahdollisesti vaarallinen.	974 m (tutkimuskäytävällä)
S-R3-1558	Hylky. Mahdollisesti raudasta valmistettu alus.	679 m (tutkimuskäytävällä)
S-R3-1560	Hylky. Mahdollisesti raudasta valmistettu alus.	681 m (tutkimuskäytävällä)
S-R3-2164	Hylky. Mahdollisesti puinen hylky.	289 m (tutkimuskäytävällä)
S-R4-1105	Hylky. Mahdollisesti puinen alus.	1049 m (tutkimuskäytävällä)
S-R3-1556	Hylky. Mahdollisesti raudasta valmistettu alus.	1015,5 m (tutkimuskäytävällä)

Hyllyn tunniste/nimi	Kuvaus	Etäisyys NSP2-putkilinjasta/käytävästä
Suomi		
S-R05-7978	Hylky (puuvene). Mahdollisesti 1700-luvun lopun tai 1800-luvun alkupuolen tykkiproomu. Merkittävä vedenalainen kulttuuriperintökohde.	² Etäisyys linjaan A : 152 m; ² Etäisyys linjaan B: 65 m ³ Etäisyys linjaan A : 147 m (jäte); ³ Etäisyys linjaan B: 58 m (jäte)
S-R09-09806 (SD-ALT1-3372)	Este (sukellusveneverkko). Toisen maailmansodan aikaisten Walross-tyyppisten sukellusveneiden torjuntaverkon (este) "läntisiä" ja "itäisiä" osia. Merkittävä toisen maailmansodan aikainen historiallinen kohde.	² Etäisyys linjaan A : 131 m ² Etäisyys linjaan B: 228 m ³ Etäisyys linjaan A : 0 m; ³ Etäisyys linjaan B: Ulottuu putkilinjan reiteille A ja B
S-R11-2395 ⁴	Hylky (teräs, moottorialus). Pahoin vaurioitunut teräsrunkoinen moottorialus. Kyseessä on rahtilaivatyyppinen, mahdollisesti avomerellä käytettävä alus, jossa on nostokurjet. Mahdollinen toisen maailmansodan aikainen historiallinen kohde.	³ Etäisyys linjaan B: 253 m (jäte)
S-R15-02960	Hylky (puinen purjealus). Puinen kauppa-alus 1700-luvulta. Ikä >100 vuotta. Merkittävä vedenalainen kulttuuriperintökohde.	² Etäisyys linjaan A : 233 m; ³ Etäisyys linjaan A : 220 m (jäte);
Ruotsi		
S-R24-5317	Hylky	92,90 m
S-R28-5046	Hylky. Tiedossa NSP:stä lähtien (tunniste S-29-93462)	142,09 m
S-R27-5051	Mahdollinen hylky	171,45 m
S-R17-4285	Hylky	203,26 m
S-R27-0640	Mahdollinen hylky	232,99 m
S-R19-1026	Hylky	238,43 m
Tanska		
S-R35-0653	Mahdollinen hylky	Etäisyys linjaan A : 104 m Etäisyys linjaan B: 158 m
S-R35-0285	Mahdollinen hylky	Etäisyys linjaan A : 226 m Etäisyys linjaan B: 169 m
Ei tunnusta	Hylky. "Schiffssperre" upposi Greifswalder Boddenin suulla Suuren Pohjan sodan aikana (1700-1721). Hylkyä pidetään merkittävänä alueellisen ja Pohjois-Euroopan historian kannalta.	1500 m säteellä tutkimuskäytävästä
Huomautus ¹ : Venäjällä etäisyydet liittyvät suuntaa-antavaan linjaan, koska reitin optimointi on vielä kesken. Huomautus ² : Etäisyys päähyllyn tai -kohteen keskipisteeseen. Huomautus ³ : Etäisyys kohteen lähimpään kohtaan (hajallaan olevia jätteitä, irrallisia esineitä jne.).		

Hyllyn tunnistus/nimi	Kuvaus	Etäisyys NSP2-putkilinjasta/käytävästä
Huomautus ⁴ : Kohde S-R11-2395 lasketaan mukaan, koska se on lähellä B-linjaa, ja siksi siihen on sovellettava varovaisuutta.		

9.9.2.2 Vedenalaiset kivikautiset asutukset

Viimeisen jääkauden jälkeen Itämerellä on tapahtunut mittavia ympäristömuutoksia, jotka aiheuttivat merenpinnan nousua, minkä seurauksena aiempia maa-alueita ja niillä olevia ihmisasutuksia, muinaismuistoja ja maisemia jäi veden alle. Useimmat näistä asutuskohdeista sijaitsivat alle 20 metrin syvyydessä vaikkakin osa jopa 40 metrin syvyydessä. Lisäksi Itämereltä ei todennäköisesti löydy kivikautisia asutuskohdeita pohjoisempana 55,5°–56° pohjoista leveyttä, koska siellä ei ollut kuivaa maata kivikaudella /195/. Siksi vedenalaisia kivikautisia asutuksia on todennäköisimmin suhteellisen matalissa vesissä Itämeren eteläosissa.

Seuraavassa kuvataan vedenalaisten kivikautisten asutusten mahdollisuutta NSP2-reitillä.

Saksan rannikon lähialueet

Vain pieni osa NSP2-reitistä sijaitsee alle 20 metrin syvyydessä, erityisesti Saksan rannikon lähellä, missä 70 kilometrin osuus NSP2-reitistä kulkee näissä syvyyksissä. NSP2:n reitin läheisyydestä lähellä rannikkoa olevilta alueilta ei ole löytynyt vedenalaisia kivikautisia asutuksia, eikä niiden olemassaoloa alueella pidetä lainkaan todennäköisenä.

Midsjön matalikko

Pohjoisen ja eteläisen Midsjön matalikon välinen merenpohja (pohjoisempana kuin 55,5°–56° pohjoista leveyttä) koostuu uudemmista sedimenteistä. Se sijaitsee vähintään 38 metrin vedensyvyyksissä (ks. kuva 9-2, kappale 9.2.1). Vedenalaisten kivikautisten asutusten jäänteiden löytyminen on kuitenkin epätodennäköistä. Tällaisten asutusten epätodennäköisyyden on vahvistanut Ruotsin merenkulkumuseon asiantuntija, jonka mukaan vedenalaisten kivikautisten asutusten löytymisestä Ruotsin talousvyöhykkeeltä ei ole riskiä eikä lisätutkimuksia NSP2-reitillä tarvita.

Bornholm

Paikallisen museon (Bornholmin museo) mukaan pääasiassa Bornholmin etelärannikon alle 40 metrin syvyyksistä vesistä saattaa löytyä vedenalaisia kivikautisia asutusalueita ja muinaisia metsiä. Nämä alueet on määrittänyt Tanskan luonnonsuojeluvirasto (nykyisin Tanskan luontovirasto) vuonna 1986. Aluetta lähin NSP2-reitin osa kulkee noin 10 kilometriä sen länsipuolella, joten reitti ei kulje näiden alueiden läpi.

9.9.2.3 Tärkeys

NSP2-reitiltä tunnistettuja vedenalaisia kulttuuriperintökohteita suojelevat kansainväliset lait ja yleissopimukset, joten niitä pidetään erittäin tärkeinä.

9.9.3 Matkailu- ja virkistystoiminta

Matkailu on yleensä ottaen taloudellisesti tärkeää toimintaa, joka on erittäin kausiluonteista rannikkoalueilla huippusesongin sattuessa kesäloille. Kappaleessa 9.9.1 mainitut yhteisöt ja virkistystoiminnot sijaitsivat rannikkoalueilla ja merellä tapahtuvien NSP2-toimintojen vaikutusalueilla (lähellä rantaa ja merellä). Vaikka matkailu ja virkistystoiminta rajoittuvat pääasiassa rannikolle, myös avomerellä on joitain toimintoja, kuten virkistyskalastus, sukellus ja vapaa-ajan veneily/purjehdus. Muu matkailutoiminta, johon NSP2:n avomerisuus voi vaikuttaa, käsittää risteilyalukset, jotka ovat suosittuja ympäri vuoden (ks. lisätietoja meriliikenteestä kohdasta 9.9.4). Kyseisen matkailu- ja virkistystoiminnan taloudellista arvoa kuvaillaan seuraavassa.

9.9.3.1 Kurkolanniemi

Kuten kappaleessa 9.9.1 on mainittu, osa Kurkolanniemen luonnonsuojelualueesta sijaitsee rannikkoa lähellä tapahtuvien NSP2-toimintojen vaikutusalueella, Narvanlahden rantautumisalueen rannikolla. Niemellä on runsaasti luonto- ja virkistyskohteita, joten matkailun kehittäminen alueella on mahdollista. Matkailulla ei kuitenkaan ole suurta merkitystä taloudelle, sillä alueen matkailu on pääasiassa omatoimimatkailua. Sen osuus kattaa alle 2 % alueen bruttokansantuotteesta.

9.9.3.2 Narva-Jõesuu

NSP2:n rannikkoa lähellä olevilla toiminnoilla on potentiaalisia vaikutuksia Narva-Jõesuuhun (ks. kohta 9.9.1) Itä-Virumaan maakunnassa sijaitsee Viron kolmanneksi suurin kaupunki (Narva) ja siellä on myös suosittu lomakohde Narva-Jõesuu, joka on tunnettu sen pitkästä rannikosta. Maakunta tuottaa 8 % maan bruttokansantuotteesta, jossa matkailuala on yksi muiden tärkeiden alojen joukossa /196/.

9.9.3.3 Suomen saaristo ja etelärannikko

Rakennettavaksi ehdotettu NSP2 sijoittuu Suomen etelärannikosta noin 25 kilometriä etelään. Sen läheisyydessä olevia alueita käytetään jonkin verran virkistykseen, mm. laivaristeilyihin.

Matkailuala on ollut Suomessa viime vuosina kasvussa, ja erityisesti matkailijoita ovat houkuttelleet saaristo ja etelärannikko. Suosituimpia virkistysmuotoja ovat kalastus, purjehdus ja uinti. Alueen matkailu on sesonkiluonteista ja keskittyy kesäloma-aikaan. Vuosille 2015–2025 tehdyn matkailun kehittämistä koskevan suunnitelman mukaan saaristomatkailun kehittäminen on yksi painopisteistä lähitulevaisuudessa /197/. Suurin osa vapaa-ajan veneilystä ja muista mereen liittyvistä ajanviettotavoista saaristossa sijoittuu lähelle rannikkoa eikä niinkään ulommas merelle tai talousvyöhykkeelle, jossa NSP2:n rakentaminen tapahtuu.

Helsingin ja Tallinnan välinen risteilyliikenne, joka ylittää NSP2:n reitin, on suosittua: matkustajia on arviolta 8,2 miljoonaa (2014). Myös Suomen ja Ruotsin väliset yli yön kestävät risteilyt ovat suosittuja. Helsingin sataman tilastojen mukaan Helsingissä käy joka vuosi lähes 300 risteilylaivaa ja 42 000 risteilymatkustajaa.

9.9.3.4 Gotlanti

Ehdotettu NSP2-reitti kulkee noin 25 kilometrin päässä Gotlannin itärannikosta. Gotlannin, Fårön ja Gotska Sandönin saarten itärannikot sekä Skånen ja Blekingen rannikot Ystadista Karlshamniin ovat keskeisiä alueita, kun ajatellaan Ruotsin talousvyöhykkeelle sijoittuvien NSP2:n toimintojen vaikutusta matkailuun ja virkistystoimintaan (esim. veneilyyn). Muita suosittuja virkistysmuotoja ovat kalastus, purjehdus ja sukellus, jotka kuitenkin rajoittuvat rannikolle. Tämän vuoksi jäljempänä käsitellään veneilyä ja risteilylaivoja.

Vapaa-ajan veneily Gotlannin ympäristössä tapahtuu pääosin saaren ja Ruotsin mantereiden välillä. Joka vuosi heinäkuun alussa järjestetään Gotlannin ympäripurjehdus, joka kestää kolme päivää. Kyseessä on Itämeren arvostetuin purjehdustapahtuma, johon osallistuu keskimäärin 300 purjealusta joka vuosi. Esimerkiksi Tukholman ja Tallinnan, Tukholman ja Riian, Karlskronan ja Gdynian sekä Ystadin Rønne (Bornholmin saarella) välillä liikennöivät matkustajalautat ylittävät myös NSP2:n reitin. Näistä linjat Tukholma–Riika ja Karlskrona–Gdynia ovat Ruotsin talousvyöhykkeellä. Matkustajaliikenne on lisääntynyt 0,6 % vuosina 2007–2014, ja sen odotetaan lisääntyvän 3,4 prosenttia vuosittain /198/. Matkustajalautaliikenteen kehitykseen alueella vaikuttavat monet muut tekijät, kuten liikenteen infrastruktuurin kehittäminen. Lauttamatkustajien määrän odotetaan kuitenkin kasvavan, kun pienet lautat korvataan isommilla ja kustannustehokkaammilla laivoilla.

Vuonna 2014 Gotlantiin ja sieltä pois matkusti joko lautalla tai lentäen yli kaksi miljoonaa ihmistä, joten lisäys edelliseen vuoteen verrattuna oli viisi prosenttia /199/. Fårössäkin käy joka

vuosi noin 100 000 ihmistä, sillä se on Gotlannissa käyvien turistien suosima päivämatkailukohde. Saarten välillä on vaijerivetoinen lauttayhteys. Gotlannin matkustajalautta kulkee vain Visbyn ja Ruotsin mantereeseen välillä. Gotlannin länsirannalla sijaitsevassa Visbyssä käy yli 100 risteilyalusta vuosittain, lähinnä kesäaikaan. Määrän odotetaan kasvavan, koska risteilyturismista on tulossa yhä suositumpaa.

9.9.3.5 Tanska

NSP2-reitti sijaitsee noin 10–15 km itään Bornholmin ja Ertholmenen saarista.

Matkailuteollisuus on Bornholmin ja Ertholmenen (Christiansø ja Frederiksø) työllisyyden ja liike-elämän kehittymisen kannalta tärkeä asia. Kalastus on Bornholmin rannikolla suosittu virkistysmuoto, jota harrastetaan vähintään yhden meripeninkulman (1,85 kilometrin) päässä rannikosta, usein kauempanakin /200/.

Bornholmin ja Ertholmenen ympäristössä on useita harrastusmahdollisuuksia sukeltajille, sillä rannalta pääsee sukeltamaan ja kalastamaan harppuunalla. Sukeltajat pysyttelevät usein lähellä Ertholmenen ja Bornholmin rannikkoa, suosittuja paikkoja ovat esimerkiksi Listed ja Hullehavn lähellä Svanekea eli Svenskehavnia. Lisäksi saarten asukkaat ja turistit tekevät sukellusretkiä vedenalaisiin luoliin tai kauempana rannikolta sijaitseviin hyvin säilyneisiin laivanhylkyihin /201/. Ei ole tavatonta, että sukeltajat käyvät 5-10 kilometrin päässä rannasta, jos hylky on siellä /202/.

9.9.3.6 Lubminin ranta

Lubminin ranta sijaitsee Saksan suurimman saaren Greifswalder Boddenin alueella, joka on tärkeä matkailualue /203/. Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltion mukaan matkailu kasvaa tällä alueella merkittävästi joka vuosi /203/. Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltion merimatkailu tuottaa noin 10 % maan bruttokansantuotteesta. Tärkein Greifswalder Boddenin virkistystoimintamuoto on vapaa-ajan veneily.

9.9.3.7 Rügenin saari

Lubminin rannan lisäksi myös Rügenin saari on osa Greifswalder Boddenia, mikä tekee saaresta tärkeän matkailun kehitysalueen Saksassa /203/. Rügenin saarella on 22 venesatamaa, ja veneily on merkittävä rannikolla harjoitettava vapaa-ajan toiminta virkistyskalastuksen ja rantamatkailun lisäksi /203/.

9.9.3.8 Tärkeys

Useilla NSP2-hankkeen lähellä olevilla rannikkoalueilla on tärkeä asema matkailu- ja virkistystoiminnassa. Matkailu- ja virkistysalueiden tärkeysjärjestys vaihtelee johtuen matkailun osuudesta taloudessa.

Kurkolanniemen suojelualueen matkailu- ja virkistystoiminnalla on melko vähäinen merkitys, koska niillä on vain vähäinen osuus alueen taloudessa. Saksassa (Lubmin ja Rügenin saari) matkailu- ja virkistystoiminnoilla katsotaan olevan keskisuuri merkitys, koska matkailualalla on tärkeä osuus alueellisella tasolla.

Matkailu- ja virkistystoiminnan (mukaan lukien viihtyvyysarvot) alttiutta NSP2:n mahdollisille vaikutuksille käsitellään vaikutusten arvioinnissa (luku 10).

9.9.4 Liikenne

Tämä kappale antaa yleiskuvan meriliikenteestä ja NSP2 putkilinjauksen kanssa risteävistä laivojen kulkureiteistä.

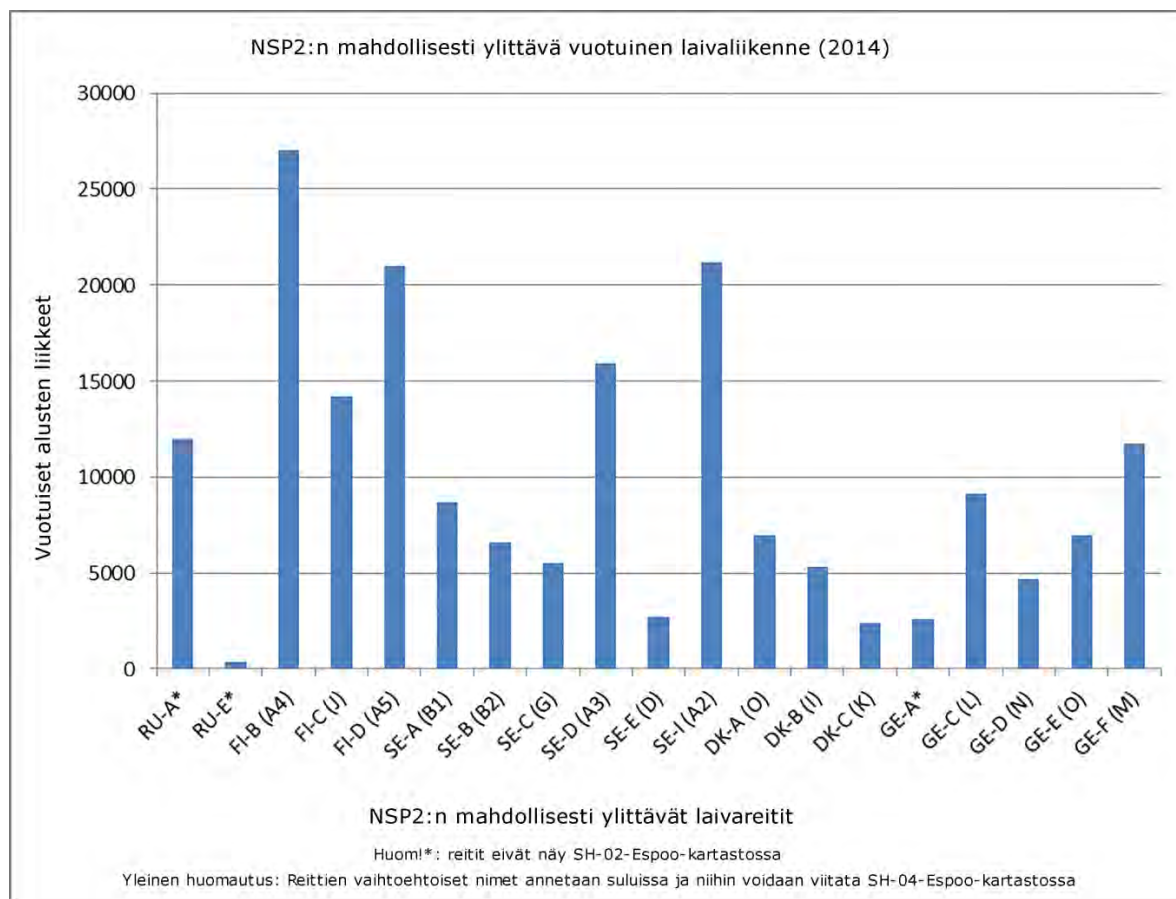
Itämeri on yksi maailman tiheimmin liikennöidyistä meristä, ja sen kautta kulkee noin 15 % maailman rahtiliikenteestä. Liikennetiheys on suurin Itämeren keskiosissa ja Gotlannin länsipuolella, missä kulkee vuosittain noin 57 000 laivaa. Näistä 20 % on yli 150 metriä pitkiä

säiliöaluksia /204/. Suurin osa laivoista seuraa valmiiksi osoitettuja reittejä, jotka pysyvät muuttumattomina ja jotka on hyväksytty nykyisiin reittijakojärjestelmiin. NSP2-reittiä ympäröivän laivaliikenteen analysoimiseen on käytetty automaattisen tunnistusjärjestelmän (AIS) liikennehistoriatietoja. Tanskan merenkululaitos on kerännyt koko Itämeren AIS-tietoja vuodesta 2007 vuoteen 2014. Puolaa lukuun ottamatta kaikki HELCOM-maat ovat hyväksyneet AIS-tietojen hankkimisen Tanskan merenkululaitokselta. Siksi laivaliikenteen vilkkaudesta laadituissa kartaston karttojen kuvaajissa (SH-01-Espoo-SH-07-Espoo) ei tällä hetkellä ole Puolassa olevilta AIS-tukiasemilta kerättyjä laivaliikennetietoja.

Kuten kuvasta 9-38 näkyy, NSP2 kulkee kaikkiaan 19 ensisijaisen laivareitin poikki (ks. kartaston kartta SH-01-Espoo-SH-07-Espoo), joista neljällä Suomen ja Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevilla reitillä (reitit FI-B, FI-D, SE-D ja SE-I) on suurin määrä vuosittaisia alusten liikkeitä. Reittejä käyttävät etupäässä rahtialukset ja säiliöalukset. Reitillä FI-B on eniten laivaliikennettä NSP2-reittilinjalla: noin 27 000 vuosittaista alusten liikettä /204/. Ensisijaiset laivareitit on esitetty kartaston kartalla SH-02-Espoo, ja alla käsitellään NSP2:n kanssa risteäviä laivareittejä (ks. Kuva 9-38). On huomattava, että kuvassa esitetyt reittien nimet vastaavat sulkeissa olevia reittejä, jotka on merkitty kartaston karttaan SH-02-Espoo. NSP2:n reitin mahdollisesti ylittävien laivojen tyyppit on esitetty kartaston kartassa SH-04-Espoo.

Saksan vesillä NSP2 sijaitsee alueella, jolla on vilkkain laivaliikenne: 85 kilometrin pituinen NSP2-reitti kulkee viiden ensisijaisen laivareitin poikki.. Näitä reittejä käyttävät lähinnä rahtialukset, matkustaja-alukset ja ”muut” alukset. Ruotsin talousvyöhykkeellä 512 kilometrin pituinen NSP2-reitti kulkee kuuden laivareitin poikki, joista kahdella reitillä on erityisen vilkas liikenne (reitit SE-D ja SE I). Suomen talousvyöhykkeellä 378 kilometrin pituinen NSP2-osuuskulkee kolmen laivareitin poikki, joista kahta (FI-B ja FI-D) pidetään vilkkaan laivaliikenteen reitteinä, kuten aiemmin mainittiin.

Tanskan vesillä 139 kilometrin pituinen NSP2-osuus risteää kolmen ensisijaisen laivareitin kanssa. Reiteillä on alle 15 000 vuosittaista alusten liikettä, ja niitä käyttävät rahti- ja säiliöalukset. Venäjän vesillä 14 kilometrin NSP2-osuus risteää kahden laivareitin kanssa; näistä reitillä RU-E on vähiten vuosittaisia alusten liikkeitä NSP2-reitillä, ja sitä käyttävät etupäässä matkustaja- ja rahtialukset /204/.



Kuva 9-38. Mahdollisest NSP2:n kanssa risteävien alusten liikkeit vuosittain /204/ (ks. kartaston kartta SH-02-Espoo).

Eri laivatyyppien liikkeit vuonna 2014 reiteillä, joilla on merkitystä NSP2-reitin suhteen, on analysoitu, ja on tehty vuoteen 2025 ulottuvat ennusteet. Laivojen liikkeiden vuosittaista määrää vuonna 2025 koskevat ennusteet esitetään kartaston kartassa SH-03-Espoo. Kaikkien reittien vuosittaisen liikenteen ennustetaan kasvavan. NSP2-reitin mahdollisesti ylittävistä laivatyypeistä lisääntyy ennusteen mukaan rahtialusten määrä (ks. kartaston kartta SH-05-Espoo).

Joillakin NSP2-reitin ylittävillä laivareiteillä (erityisesti Saksan ja Venäjän rannikkoa lähellä olevilla alueilla) on matala vedensyvyys, Se saattaa aiheuttaa rajoituksia meriliikenteen turvallisuuden ja navigoinnin osalta silloin, kun lähistöllä tehdään rakennustöitä. Taulukko 9-31 kuvailee alueita, joilla on matalia vedensyvyysiksi NSP2-reitin varrella olevilla ensisijaisilla laivareiteillä.

Taulukko 9-31. Vedensyvyydet NSP2-reitin varrella /204/.

Talousvyöhyke/aluevedet	Kuvaus
Suomen talousvyöhyke	Kalbådagrundin lähellä olevan reittijakoalueen pohjoispuolella vedensyvyydet rajoittuvat 15,1 metriin (reitti FI-D on ensisijainen reitti, jonka kanssa putkilinja risteää). Reitti FI-C Porkkalan majakan lähellä on ensisijainen laivareitti Helsingin ja Tallinnan välillä.
Ruotsin talousvyöhyke	Yleensä ottaen putkilinja reititetään yli 30 metrin vedensyvyyksille, ja se lähenee matalia vesiä (27-29 m) vain pohjoisen Midsjö-matalikon ja Klints-matalikon lähellä (reitit SE-A, SE-B, SE-C ja SE-D ovat ensisijaiset reitit, joiden kanssa putkilinja risteää).
Tanskan vedet	NSP2 reititetään yli 30 metrin vedensyvyyksiin lukuun ottamatta Saksan

Talousvyöhyke/aluevedet	Kuvaus
	talousvyöhykkeen lähellä olevaa putkilinjan osuutta, joka kulkee Rönnen matalikon ja Adlergrundin matalikon läheltä (reitti DK-A on ensisijainen reitti, jonka kanssa putkilinja risteää).
Saksan vedet	Matalin alue muihin reitteihin verrattuna. Putkilinja kulkee alueelle, jolla vedensyvyys on noin 20 metriä, ennen sen saapumista rantautumisalueelle Greifswalder Boddenin matalikolle.
Huomautus : Ks. Kuva 9-38, reittien vaihtoehtoiset nimet, jotka ovat kartaston kartassa SH-02-Espoo.	

9.9.4.1 Tärkeys

Meriliikenteellä on suuri taloudellinen arvo, ja sen panos on tärkeä kansantalouden ja kansainvälisen talouden kannalta. Siksi laivaliikenne on luokiteltu erittäin tärkeäksi.. Meriliikenteen alttiutta NSP2:n mahdollisille vaikutuksille käsitellään luvussa 10.

9.9.5 Kaupallinen kalastus

Kaikki Itämeren maat harjoittavat kaupallista kalastusta Itämerellä. Niihin kuuluvat myös NSP2-hankkeen viisi aiheuttajaosapuolta (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa) sekä muut neljä kohdeosapuolta (Viro, Latvia, Liettua ja Puola). Kunkin edellä mainitun maan (paitsi Venäjän) kaupallinen kalastus Itämerellä on analysoitu käyttäen kansallisilta kalastuslaitoksilta kerättyjä saalistietoja ja Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) troolaustiheystietoja.

Itämeren vallitsevat kaupallisesti hyödynnetyt kalakannat ovat silakka, kilohaili ja turska, jotka muodostavat yli 95 % kokonaiskalasaaliista. Muita talouden kannalta tärkeitä kalalajeja ovat lohi, punakampela, kampela, hietakampela, silokampela, piikkikampela, kuha, hauki, ahven, muikku, siika, ankerias ja meritaimen /205/.

9.9.5.1 Kalastuksen säätely ja kalastusmenetelmät

Kaupallista kalastusta Itämerellä sääntelee joukko kansallisia lakeja sekä EU-lakeja ja -direktiivejä. Venäjää lukuun ottamatta kaikkien edellä mainittujen maiden kalastusta sääntelee EU:n yhteinen kalastuspolitiikka (CFP). Venäjä ja EU ovat tehneet sopimuksen yhteistyöstä Itämeren kalastus- ja meriympäristön suojelualueilla. CFP aloitettiin vuonna 1983, ja sitä on tarkistettu useita kertoja, viimeksi vuonna 2013. Vuoden 2013 politiikan tarkoituksena on edistää ympäristöystävällistä, taloudellista ja sosiaalisesti kestävä kalastusta. Yksittäisille lajeille on asetettu kokonaispyyntikiintiö tietyillä EU-vesialueilla. Lajien suurimman sallitun kalansaaliskiintiön määrittelee kansallinen viranomainen, ja se jaetaan kalastusalueiden kesken. Kalastusta säännellään myös lupajärjestelmällä, joka määrittää kalastajille merellä sallittujen päivien määrän sekä käytettävät pyydystyypit. Venäjä ei saa harjoittaa kaupallista kalastusta EU:n vesillä.

Kalastuksessa käytetään eri kalastusmenetelmiä sijainnista ja kalalajista riippuen. Itämerellä kalastetaan pääasiassa pohjatroolilla, vähemmässä määrin kidusverkoilla ja joskus meritroolilla. Kampelaa ja muita kampelalajeja (hietakampela, punakampela jne.) saadaan tavallisesti sivusaaliina. Merestä ravintonsa saavaa lohta pyydystetään pitkäsiimoilla (ajoverkot on kielletty Itämerellä). Kutuaikana lohta pyydystetään rannikoilla, pääasiassa rysillä ja kiinteillä kidusverkoilla. Jokisuilla, joilla sen kalastus on sallittua, käytetään kidusverkkoja ja rysiä. Suurin osa kampeloista kalastetaan läntisellä Itämerellä. Koko Itämeren rannikolla harjoitetaan rannikkokalastusta.

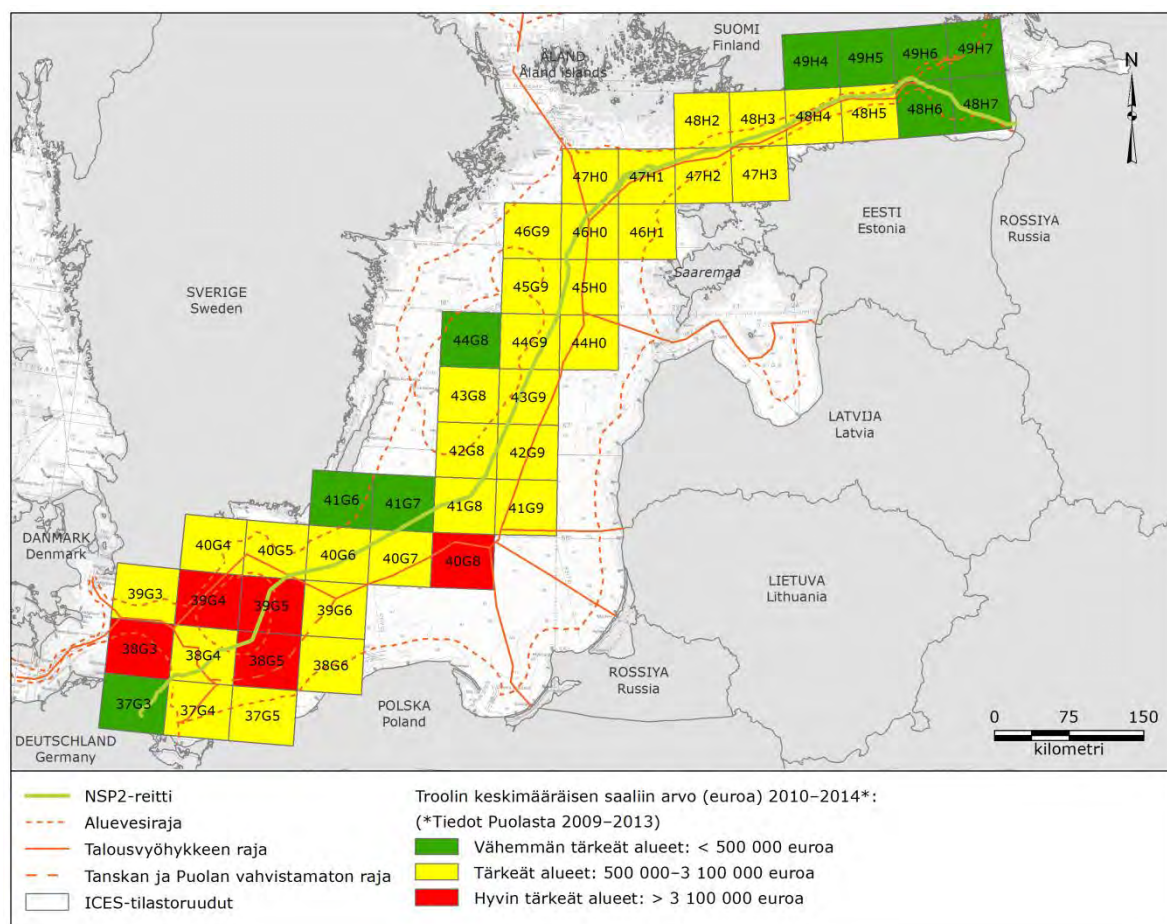
Meritrooleilla kalastetaan Itämerellä etupäässä silakkaa ja kilohailia, joiden suhteelliset osuudet saaliista vaihtelevat alueen ja vuodenajan mukaan. Lisäksi kidusverkoilla ja rysillä tai pauneteilla, ja aika ajoin pohjatrooleilla, kalastetaan useimmilla rannikkoalueilla vähemmässä määrin etupäässä silakkaa.

9.9.5.2 NSP2-reitillä tapahtuva kalastus

Itämeren kalastustiedot erotellaan kansainvälisiksi kalastustilastoalueiksi eli niin sanotuiksi ICES-ruuduiksi, joilla sovelletaan kansallisia ja kansainvälisiä kalastusmääräyksiä, -vaatimuksia ja -kiintiöitä ja joilla suurin osa saalistiedoista erotellaan. ICES-ruutujen koko on keskimäärin 30 x 30 meripeninkulmaa. Kaikkien vähintään 8 metrin pituisten kalastusalusten täytyy rekisteröidä saaliinsa ja välineensä näillä ICES-ruuduilla (niin sanotut lokitiedot). Näistä tiedoista saadaan hyvä yleiskuva eri lajien saaliin alueellisesta jakautumisesta ja saaliin määrästä painon mukaan.

Itämeren vallitsevat kaupallisesti hyödynnetyt kalakannat ovat turska, silakka ja kilohaili. Näistä turskalla on suurin taloudellinen arvo ja se tuottaa suurimmat voitot, vaikka kilohaililla on suurin saalispaino (ks. kartaston kartat FC-07-Espoo ja FC-08-Espoo). Kalan arvo ei riipu aina saaliin suuruudesta, vaan myös pyydetystä kalalajista.

Kuvasta 9-2 näkyy kaikkien Itämeren maiden (paitsi Venäjän, koska Venäjä ei luetteloisi ICES-alueilla saatuja kalansaaliita) lokitietojen osoittaman troolikalastuksen taloudellinen arvo putkilinjan reitillä vuosien 2010–2014 saalistietojen perusteella¹⁴.

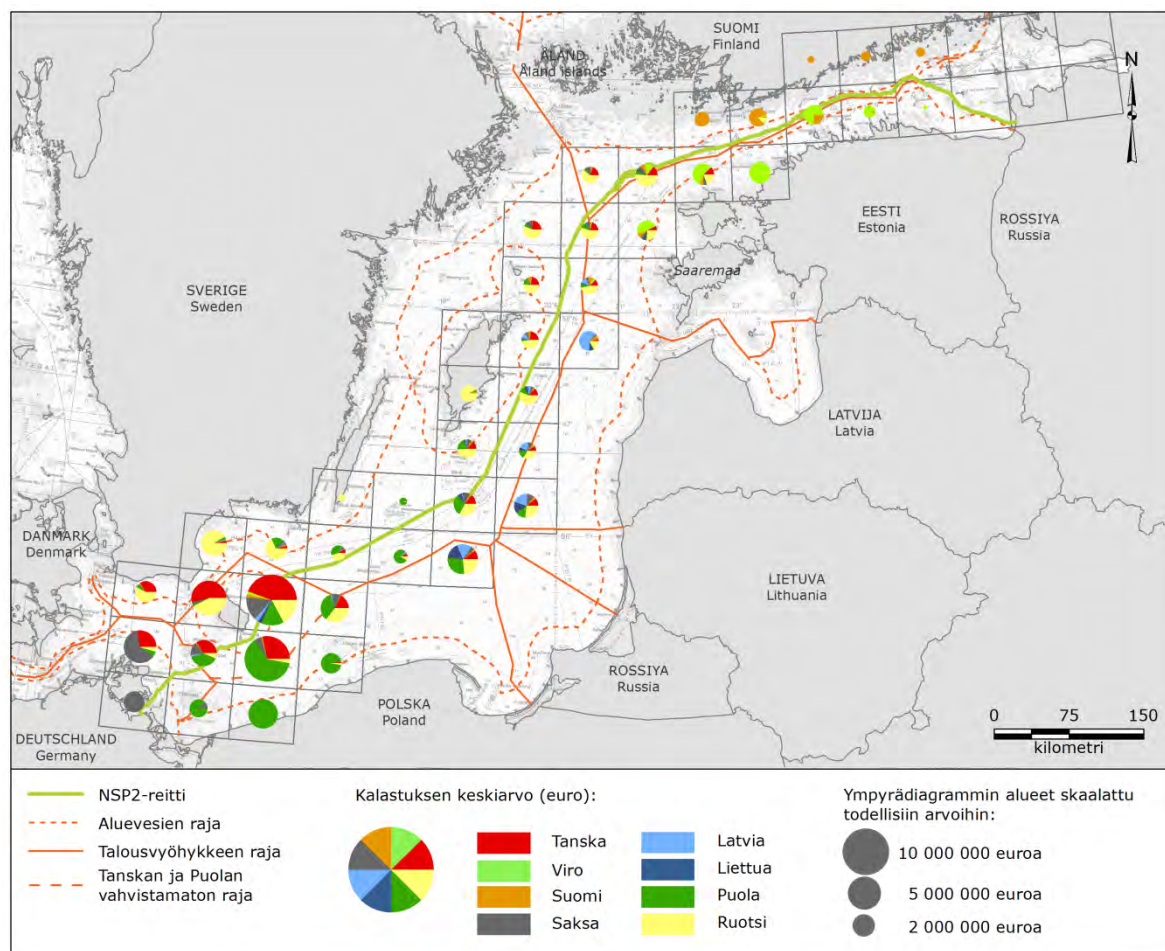


Kuva 9-39. Troolikalastuksen tärkeys putkilinjan reitillä olevilla ICES-alueilla saaliin arvon mukaan (euroina) vuosina 2010–2014 (*Puola 2009–2013) Lähde: eri maiden kalastusviranomaisten antamat tiedot).

kuten Kuvasta 9.29 näkyy, joidenkin alueiden taloudellinen arvo on huomattavasti toisia tärkeämpi. Tärkeimmät alueet ovat Bornholmin ympärillä olevissa ICES-ruuduissa 38G5 ja 39G5 läntisellä Itämerellä. Tanskan, Ruotsin, Suomen, Viron, Latvian, Liettuan, Puolan ja Saksan

Puolaa koskevat tiedot ovat vuosilta 2009–2013.

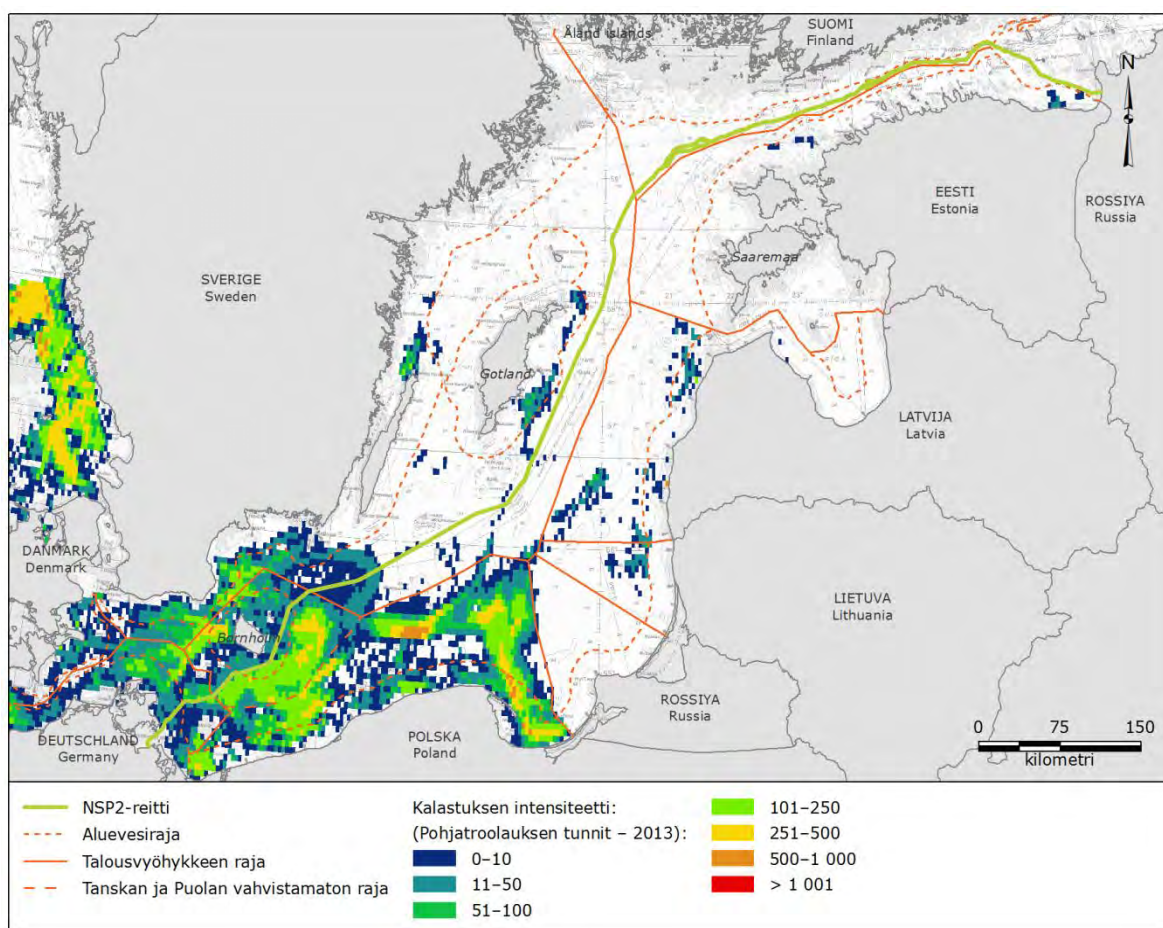
maakohtaisen kalansaalisarvon alueellinen jakautuminen ICES-ruuduissa, jotka ovat NSP2-putkilinjan jälkeen tai vieressä, näkyy kuvassa, ks. Kuva 9-40. Nämä tiedot osoittavat, että kalastus on suuressa määrin rajat ylittävää. Maakohtaisen kalansaaliin arvon alueellista jakautumista hallitsevat Tanskan (ICES-ruutu 39G5) ja Puolan kalastustoiminnot (Kuva 9-40).



Kuva 9-40. Kalastuksen vuotuisen keskimääräisen arvon jakauma maittain ICES-ruuduissa NSP2-reitin varrella tai vieressä vuosina 2010–2014 (Puolan tiedot vuosilta 2009–2013). Lähde: johdettu kunkin maan kalastusviranomaisilta saaduista tiedoista.

HELCOM toimittaa tietosarjoja ja karttoja kalastustuntien kokonaismäärästä Itämerellä. Kartat ja tiedot sekä pohja- ja keskikorkeudella troolaamisesta ovat saatavina kaikilta vuosilta välillä 2009–2013 /206/. HELCOMin tiedot eivät kata Venäjää. Kalastus, johon NSP2-putkilinja todennäköisimmin eniten vaikuttaa, on pohjatroolauks, koska putki kulkee merenpohjalla. HELCOMin tiedot pohjatroolauksen tiheydestä on esitetty kuvassa 9-41 (katso myös kartaston kartta FC-20-Espoo (pelaginen troolauks)).

Kuten Kuva 9-41 osoittaa, pohjatroolauksa käytetään pääasiassa läntisellä Itämerellä. Suuri kalastustiheys on havaittu Bornholm ympäristössä, Tanskan aluevesillä sekä Tanskan ja Puolan talousvyöhykkeillä.



Kuva 9-41. Pohjatrolauksen tiheys kalastuksen kokonaistuntimäärän perusteella Itämerellä vuonna 2013 /206/.

9.9.5.3 Tärkeys

Itämeren kaupallisella kalastuksella, johon kuuluu suurimittaista rajat ylittävää kalastusta, on suuri merkitys useiden Baltian maiden koko taloudelle, joten sille on annettu suuri tärkeyssija. Joillakin alueilla tosin on toisia suurempi merkitys.

9.9.6 Raaka-aineiden ottoalueet

Itämeren rannikko- ja merialueet sisältävät arvokkaita luonnonvaroja, kuten merihiekkaa sekä mahdollisia öljy- ja kaasuesiintymiä. Näiden luonnonvarojen hyödyntämistä suunnitellaan useissa eri kohteissa. Kuten kartaston kartasta IN-01-Espoo näkyy, NSP2 ei risteä näiden alueiden kanssa. Kaksi lähintä aluetta, molemmat Saksan vesillä, sijaitsevat noin 300 metrin päässä NSP2-putkilinjasta, Landtiefin ja Prorer Wiekin alueella, jota käytetään soran ja hiekan kaupalliseen ottamiseen sekä jälkimmäistä vielä rannikon suojaamiseen tarkoitettujen sedimenttien läjitysalueena /207/. Nämä ottoalueet eivät ole tällä hetkellä aktiivisessa käytössä, joten vaikutuksia ottoalueiden toimintoihin ei ole odotettavissa. Muut NSP2-reitin varrella olevat alueet sijaitsevat yli 6 kilometrin päässä NSP2-putkilinjasta.

9.9.6.1 Tärkeys

Raaka-aineiden ottoalueilla on suuri taloudellinen arvo, ja panos on tärkeä kansantalouden ja kansainvälisen talouden kannalta. Raaka-aineiden ottoalueille on annettu suuri tärkeyssija.

9.9.7 Puolustusvoimien harjoitusalueet

Vuoden 1945 jälkeen Itämeri oli kahden vastakkaisen asevallan välissä, ja laajat aluevesialueet olivat sotilaallisesti tärkeitä suoja-alueita. Vaikka kansainvälinen politiikka on muuttunut, Itämeri on edelleen strateginen alue, mutta painopiste on siirtynyt sotilaallisista logistiisiin ja kaupallisiin

toimiin. Itämeren valtioilla on kuitenkin edelleen erilaisia puolustusvoimien harjoitusalueita merellä, kuten kartasta MI-01-Espoo näkyy.

Kartta osoittaa alueet, missä NSP2-reitti kulkee puolustusvoimien harjoitus- tai ampuma-alueiden läpi:

- Suomen vesillä on kolme ampuma-aluetta (joista yksi ulottuu Viron vesille).
- Kaksi tilapäistä ampuma-aluetta.
- Saksan vesillä on kolme ampuma-aluetta.

Seuraavassa on tarkemmat tiedot puolustusvoimien harjoitusalueista, joiden läpi NSP2 kulkee.

Suomen vesialue

NSP2 kulkee kolmen Suomen puolustusvoimien harjoituskäyttöön varatun ampuma-alueen läpi. Lentokoneille voi aiheutua vaaraa, mutta alusten liikkumista alueilla ei ole rajoitettu. NSP2:n näillä alueilla kulkemat matkat on lueteltu alla.

- 18 kilometrin osuus Helsingin eteläpuolella (tämä ampuma-alue ulottuu Viron talousvyöhykkeelle),
- 8 kilometrin osuus Porkkalan eteläpuolella.
- 47 kilometrin Hangon TTS:n osuus Hankoniemen länsipuolella.

Tanskan vesialue

Yksi NSP2-reitin osuus kulkee noin 69,5 kilometrin matkan tilapäisellä Tanskan ja Ruotsin hallitsemalla ampuma-alueella, joka sijaitsee Bornholmin itäpuolella. Muut puolustusvoimien harjoitusalueet sijaitsevat noin 50 metriä itään NSP2-putkilinjasta. Niihin kuuluu Bornholmin eteläpuolella oleva erittäin aktiivinen ampuma-alue, jota käyttävät Tanskan puolustusvoimat ja Tanskan kansalliskaarti. Sitä käytetään pääasiassa ampumiseen saarelta käsin kovilla panoksilla, mahdollisesti 24 tuntia päivässä. Alueella on myös sukellusveneiden harjoitusalue, jota käytetään pääasiassa Saksan armeijan meriammuntaharjoituksiin.

Saksan vesialue

NSP2-reitti kulkee noin 38 kilometrin matkan puolustusvoimien harjoitusalueiden läpi Saksan talousvyöhykkeellä. Näitä harjoitusalueita ovat maaliinammunnan harjoitusalue sekä kaksi tykistötulialuetta eli suoja-aluetta /208/.

9.9.7.1 Tärkeys

Puolustusvoimien harjoitusalueet, joiden läpi NSP2-reitti kulkee, ovat kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeitä, joten niille on annettu suuri tärkeyssija.

9.9.8 Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri

9.9.8.1 Merenalaiset kaapelit

Itämerellä on sekä käytössä olevia että käyttämättömiä tietoliikenne- ja voimansiirtokaapeleita, jotka ovat joko haudattuina merenpohjaan tai lepäävät sen päällä. Tulevia tarpeita varten suunnitellaan myös uusien kaapeleiden asentamista. Seuraavassa nykyisten suunnitelmien mukaiset kaapelinrakennushankkeet, joiden rakentaminen saattaisi tapahtua NSP2-putkilinjan rakentamisen aikana (katso kartaston kartat IN-01-Espoo):

- IP-Only on suunnitteilla oleva Suomesta Viroon kulkeva tietoliikennekaapeli. Sen aikataulua tai linjausta ei vielä tiedetä.
- Linx (East) on suunniteltu kaapeli. Sen omistajaa, reittiä, aikataulua tai linjausta ei vielä tiedetä.

- 50 Hertz suunnittelee Saksan talousvyöhykkeelle kuuden voimansiirtokaapelin asentamista, joiden kanssa kumpikin NSP2-putki risteää 6 kertaa, eli risteyskohtia on yhteensä 12. Kaapelit takaavat yhteyden merellä sijaitsevista Arkonan kaakkoisaltaan tuulipuistosta ja Vikings-tuulipuistosta Lubminissa sijaitsevaan mantereen kantaverkkoon. Kolmen kaapelin asennus on suunnitella ennen NSP2:n asentamista. Muiden kaapeleiden asennuspäiviä ei ole määritetty. Kohdissa, joissa ehdotetut kaapelit kulkisivat NSP2:n poikki, putkiosuus peitetään.

Yleisesitys kummankin NSP2-putken poikki (mahdollisesti) kulkevista suunnitelluista ja olemassaolevista merikaapeleista on taulukossa 9-32 sekä kartaston kartoissa IN-01-Espoo.

Taulukko 9-32. Luettelo NSP2-reitin varrella olevista suunnitelluista, käytössä olevista ja käytöstä poistetuista kaapeleista.

Nimi	Reitti	Omistaja	Kaapeli- tyyppi	Tila (käytössä / poissa käytöstä / suunniteltu)	NSP2:n ylitys- paikkojen määrä (Linja A)	NSP2:n ylitys- paikkojen määrä (Linja B)
Venäjä						
DK-RU1	Karlslund (DK) – Kingisepp (RU)	TDC	Telecom	Poissa käytöstä	3	3
Jollas- Leningrad	Jollas, Helsinki (FI) – Pietari (RU)	Great Northern Telegraph	Telecom	Poissa käytöstä	2	2
UPT	Kaliningrad (RU) – Pietari (RU)	CJSC Perspective Technologies Agency	Telecom	Käytössä	7 tai 5*	7 tai 5*
Suomi						
1 (löydetty vuonna 2005)	Tuntematon – sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	1	1
48 (löydetty vuonna 2008)	Tuntematon – sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	1	1
BCS North Segment B2	Helsinki (FI) – Hanko (FI)	Telia Carrier AB	Telecom	Käytössä	2 tai 0**	2 tai 0**
EE-S1	Tahkuna (Hiidenmaa, ES) – Stavsnäs (SE)	Telia Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
EE-SF2	Kaivopuisto (FI) – Leppneeme (ES)	Telia Carrier AB	Telecom	Poissa käytöstä	1	1
EE-SF3	Lauttasaari (FI) – Meremöisa (ES)	Telia Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
Estlink 1	Harku (ES) – Espoo (FI)	Fingrid, Elering	Voimansiirto	Käytössä	1	1
Estlink 2	Püssi (ES) – Anttila (FI)	Fingrid, Elering	Voimansiirto	Käytössä	1	1
FEC1	Porkkala (FI) – Tallinna, Kakumäe (ES)	Elisa Corporation	Telecom	Käytössä	1	1
FEC 2	Lauttasaari, Helsinki (FI) – Randvere,	Elisa Corporation	Telecom	Käytössä	1	1

Nimi	Reitti	Omistaja	Kaapeli- tyyppi	Tila (käytössä / poissa käytöstä / suunniteltu)	NSP2:n ylitys- paikkojen määrä (Linja A)	NSP2:n ylitys- paikkojen määrä (Linja B)
	Tallinna (ES)					
FIN-EST poissa käytöstä 1	FI – ES	Tuntematon	Tuntematon	Poissa käytöstä	1	1
FIN-EST poissa käytöstä 2	FI – ES	Tuntematon	Tuntematon	Poissa käytöstä	1	1
IP-Only	Helsinki-Hanko (FI) - Tallinna (ES)	IP-Only	Telecom	Suunniteltu	2	2
Jollas- Leningrad	Jollas, Helsinki (FI) – Pietari (RU)	Great Northern Telegraph	Telecom	Poissa käytöstä	2	2
Linx (east)	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	Suunniteltu	1	1
Pangea	Helsinki (FI) - Tallinna (ES); and Hiidenmaa (ES) - Sandhamn (SE)	Linx Telecommunications B.V.	Telecom	Käytössä	2	2
S15b_Tallin- na-Helsinki KP 230	Tallinna (FI) – Helsinki (FI)	Tuntematon	Telecom	Poissa käytöstä	0	1
Sea Lion (C-Lion1)***	Santahamina (FI)- Markgrafenheide (GE)	Cinia Group	Telecom	Käytössä	4	4
UCCBF	Pietari (RU) – Kaliningrad (RU)	Venäjän puolustusministeriö	Sotilaskäytt- ö	Poissa käytöstä	5	5
UESF1	Helsinki (FI) – Hanko (FI)	Telenor	Telecom	Käytössä	2 tai 0**	2 tai 0**
UESF2	Helsinki (FI) – Hanko (FI)	Telenor	Telecom	Käytössä	2	2
UNID 3	Tuntematon – sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	2	2
Tuntematon R 13 (löydetty 2015/2016)	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	1	1
Tuntematon R 15 (löydetty 2015/2016)	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	1	1 tai 0
Tuntematon R 16 (löydetty 2015/2016)	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	Tuntematon	1	1
UPT	Kaliningrad (RU) – Pietari (RU)	CJSC Perspective Technologies Agency	Telecom	Käytössä	7 tai 5*	7 tai 5*
Ruotsi						
Baltkom	Ventspils (LA) -	Latvian valtion radio-	Telecom	Käytössä	1	1

Nimi	Reitti	Omistaja	Kaapeli- tyyppi	Tila (käytössä / poissa käytöstä / suunniteltu)	NSP2:n ylitys- paikkojen määrä (Linja A)	NSP2:n ylitys- paikkojen määrä (Linja B)
	Hultung (SE)	ja televisiokeskus				
BCS EW	Sandviken (SE) – Sventoji (LI)	Telia Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
EE-S1	Tahkuna (Hiidenmaa, ES) – Stavsnäs (SE)	Telia Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
EE-SF1	Tahkuna (Hiidenmaa, ES) – Stavsnäs (SE)	Telia Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
LV-S1	S. Jarflotta (SE) – Busnieki (LA)	LatTelecom, Tele 2 Sverige	Telecom	Käytössä	1	1
NordBalt HVDC Link	Nybro (SE) – Klaipeda (LA)	Svenska Kraftnät; Litgrid	Voimansiirto	Käytössä	1	1
Sea Lion (C-Lion1)***	Helsinki (FI) – Markgrafenheid (GE)	Cinia Group	Telecom	Käytössä	4	4
SWEPOL (HVDC and MCRC)	Karlshamn (SE) – Slupsk (PL)	Svenska Kraftnät; Polskie Sieci Elektroenergetyczne	Voimansiirto	Käytössä	2	2
Tanska						
Baltica Seg 1	Dueodde, Bornholm (DK) – Kołobrzeg (PL)	TDC, Telekomunikacja Polska, TeliaSonera International Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
DK – PL 1	Bornholm (DK) – Puola (PL)	TDC	Telecom	Poissa käytöstä	1	1
DK – PL 2	Gedebak Odde (DK) – Mielno (PL)	TDC, Telekomunikacja Polska, TeliaSonera International Carrier AB	Telecom	Käytössä	1	1
DK-RU1	Karslunde (DK) – Kingisepp (RU)	TDC	Telecom	Poissa käytöstä	3	3
Saksa						
50 Hertz	Merellä olevista tuulipuistoista Lubminin ranta-alueelle (GE)	50Hertz (Liitettävien tuulipuistojen omistajat ovat EON ja Iberdrola, mutta voimansiirtokaapelit omistaa 50 Hertz)	Voimansiirto	Suunniteltu	9	9****
RU – Venäjä; FI – Suomi; SE – Ruotsi; DK – Tanska; GE – Saksa; ES – Viro; LA – Latvia; PO – Puola; LI – Liettua Huom*: Vain 5 Linjan A ja Linjan B ylityspaikkaa, jos vaihtoehtoreitti toteutuu. Huom**: Ei ylityspaikkaa, jos valitaan vaihtoehtoreitti. Huom***: Sisältää haaralinjan. Huom****: Verkkoyhteys käsittää 6 kaapelia, jotka otetaan huomioon lupaprosessissa.						

9.9.8.2 Putkilinjat

Tällä hetkellä Itämereen on asennettu vuosina 2010–2012 toteutetun NSP-hankkeen kaksi kaasuputkilinjaa (katso kartaston kartta IN-01-Espoo). Putkilinjat kulkevat Viipurista (Venäjä)

Greifswalder Boddeniin (Saksa), ja kumpikin NSP2-putkilinja risteää niiden kanssa neljä kertaa Ruotsin ja neljä kertaa Tanskan vesillä.

BalticConnector on Suomen Inkoon ja Viron Paldiskin välille suunniteltu maakaasuputkilinjayhteys. Sen reitti risteää NSP2-reitin kanssa Inkoon eteläpuolella. Alustavien suunnitelmien mukaan putkilinja rakennetaan vuosien 2018–2020 välisenä aikana, ja sen käyttöönotto on odotettavissa vuoden 2020 loppupuolella. Putkilinjan asennusaikataulua ei ole vielä vahvistettu.

9.9.8.3 Tuulipuistot

Itämerelle on rakennettu useita tuulipuistoja. Lisää on suunnitteilla, ja useita uusia lupia on jo myönnettytuulipuistojen kehittämiseksi suotuisille alueille. NSP2:ta lähinnä olevat alueet sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä (katso kartaston kartta IN-02-Espoo), Bornholmin eteläpuolella (Tanska) sekä Helsingin eteläpuolella ja Koverharissa Uudenmaan alueella. Kyseiset alueet on varattu tuulipuistoille. Kaikki nykyiset tuulipuistot, sopivat alueet ja rakennusluvan saaneet mutta rakentamattomat tuulipuistot sijaitsevat myös yli 10 kilometrin päässä NSP2-reitistä.

9.9.8.4 Tärkeys

Merenalaiset kaapelit ja putket sekä tuulipuistot ovat tärkeitä kansantalouden ja kansainvälisen talouden kannalta. Myös tulevilla infrastruktuurilla on tärkeä merkitys taloudelle. Niille on annettu suuri tärkeyssija.

9.9.9 Kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat

Itämerellä on pitkäaikaisia eri maiden ympäristöviranomaisten tai HELCOMin ylläpitämiä tarkkailuasemia, joissa suoritetaan kansallista ja kansainvälistä ympäristötarkkailua. Kartaston kartassa MS-01-Espoo näkyvät NSP2:n läheisyydessä sijaitsevat tarkkailuasemat.

Pohjasedimenteistä ja vedenlaadusta tietoa keräävät asemat saattavat olla erityisesti huomioon otettavia NSP2:n kannalta, koska sedimentit voivat häiriintyä tietyllä etäisyydellä rakennustöistä.

NSP2:ta lähimpänä oleva tarkkailuasema sijaitsee noin 800 metrin päässä NSP2:sta Suomen talousvyöhykkeellä, ja siellä tarkkaillaan pohjaeläimiä (ks. Taulukko 9-33). Kaksi muuta käytössä olevaa asemaa sijaitsevat 1 kilometrin päässä NSP2:sta Suomen ja Saksan alueilla. Noin 0,7 kilometriä NSP2-reitistä länteen sijaitsee poissa käytöstä oleva asema. Ne on lueteltu Taulukko 9-33 ja esitetty kartaston kartassa MS-01-Espoo.

Yli kilometrin päässä NSP2:sta sijaitsee seitsemän ympäristöntarkkailuasemaa, jotka voivat häiriintyä raskaammista pohjan muokkaustöistä, kuten ruoppauksesta, kiviaineksen kasaamisesta ja sotatarvikkeiden raivauksesta. Asemat on lueteltu Taulukko 9-34 ja esitetty kartaston kartassa MS-01-Espoo.

Taulukko 9-33. Ympäristöntarkkailuasemat 1 kilometrin säteellä NSP2-reitistä.

Tarkkailuaseman nimi	Kartaston kartan viitenro	Valvonnasta vastaava maa	Valvottu parametri	Etäisyys NSP2:sta (Mitattu etäisyys putkilinjan kummaltakin sivulta)	Tarkkailutiheys
Suomi¹					
LL6A	5	Suomi	Pohjaeläimistö	0,8 km linjasta A 0,9 km linjasta B	Vuosittain toukokuussa
LL5	6	Suomi	Pohjaeläimistö	1,0 km linjasta A	Vuosittain toukokuussa
Ruotsi					
Vanha SE-11 (poissa käytöstä)	9	Ruotsi	Sedimenttien haitta-aineet ja ravintoaineet	0,7 km linjasta A	Poissa käytöstä oleva asema
Saksa					
Greifswalder Bodden - GB7 (Struckin alueella)	10	Saksa	Veden lämpötila, suolapitoisuus, happisaturaatio	0,8 km linjasta B	5 tutkimusta koko vuoden aikana
Huom ¹ : Vain pohjaeläimiä tarkkailevat asemat on huomioitu.					

Taulukko 9-34 Yli kilometrin päässä olevat tarkkailuasemat, jotka voivat häiriintyä merenpohjan muokkaustöistä.

Tarkkailuseman nimi	Kartas-ton kartan viite-nro	Valvonnasta vastaava maa	Valvottu parametri	Etäisyys NSP2:sta (Mitattu etäisyys putkilinjan kummaltakin sivulta)	Tarkkailu-tiheys
Viro					
N12	1	Viro	Vesi, pohjaeläimistö, eläinplankton, kasviplankton, klorofylli ja veden kirkkaus	2,8 km	Tuntematon
N8	2	Viro	Vesi, pohjaeläimistö, eläinplankton, kasviplankton, klorofylli ja veden kirkkaus (veden radionuklideja koskevat tiedot vuosilta 1998–2013)	7,5 km	Tuntematon

Tarkkailuseman nimi	Kartas-ton kartan viite-nro	Valvonnasta vastaava maa	Valvottu parametri	Etäisyys NSP2:sta (Mitattu etäisyys putkilinjan kummaltakin sivulta)	Tarkkailu-tiheys
N5	3	Viro	Säteily		Tuntematon
Narva-Jõesuu	4	Viro	Vaaralliset aineet		Tuntematon
LL11	7	Suomi	Veden laatu ja pohjaeläimistö	1,4 km Linja A :sta 1,5 km Linja B:stä	Vuosittain
LL7S	8	Suomi	Pohjaeläimistö	1,6 km Linja A :sta 1,4 km Linja B:stä	Vuosittain
Saksa					
Greifswalder Bodden – GB19	11	Saksa	Veden lämpötila, suolapitoisuus	4,1 km	5 tutkimusta koko vuoden aikana

9.9.9.1 Tärkeys

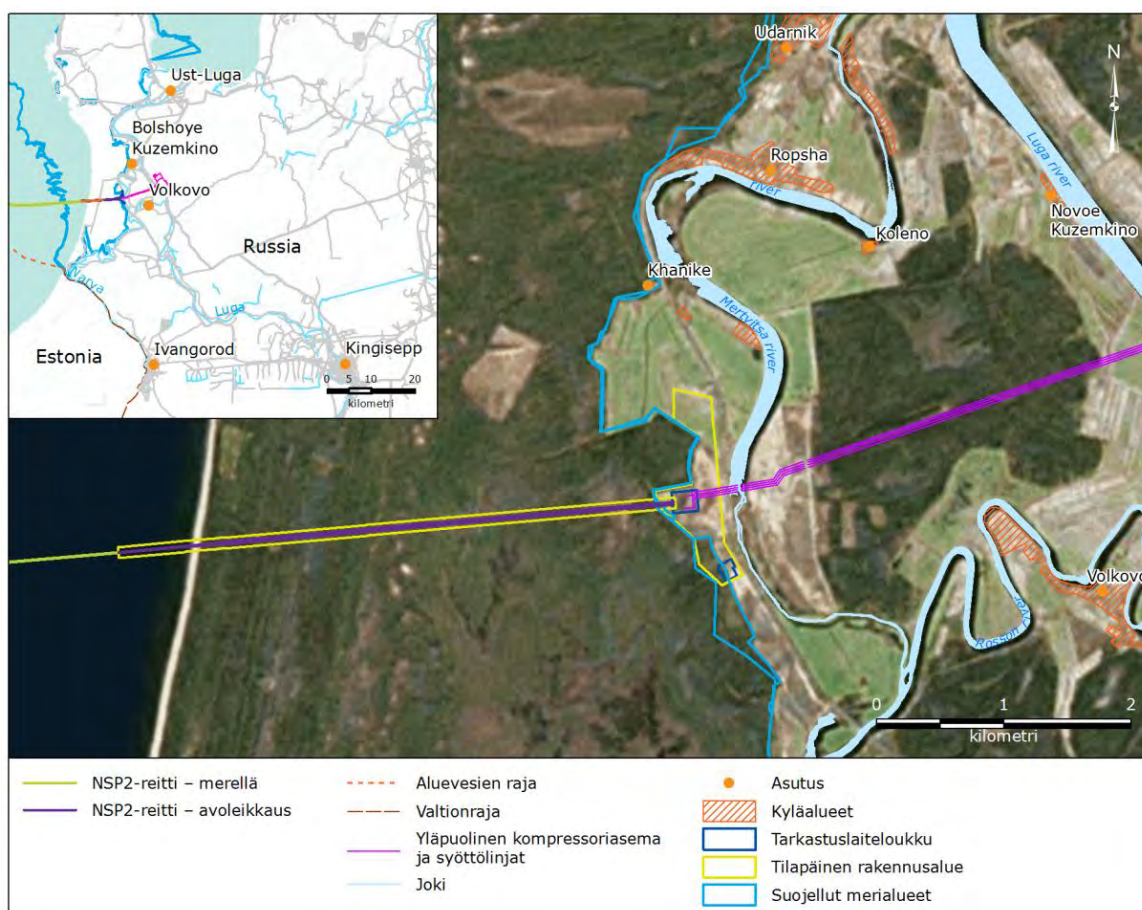
NSP2:n lähellä olevat ympäristöntarkkailuasemat ovat kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeitä. Siksi niille on annettu hankkeessa suuri tärkeyssija.

9.10 Rantautumisalue maalla - Narvanlahti

9.10.1 Yleiskuva

Ehdotettu Venäjän rantautumisalue sijaitsee Kaukilan maaseutuasutusalueella Jaaman kunnassa, joka on Leningradin alueella. Lisätietoja alueen hallintorakenteesta on kohdassa 9.10.2.1. Maalla olevat kaasuasemat rakennetaan Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen ja Pribrežnoje-maatalousyhtiön omistamalle maalle (ks. Kuva 9-42). Ympäröivällä alueella on metsiä, viljelymaata ja pieniä maaseutuyhteisöjä.

Kaksi ehdotettua rakentamisen aiheuttaman liikenteen reittiä kulkevat Kaukilan ja joidenkin muiden ympäristön maaseutuasutusalueiden läpi (Kuva 9-43).



Kuva 9-42 NSP2:n rantautumisalue Venäjällä

9.10.2 Ihmiset

Tässä kappaleessa on yleiskatsaus ihmisistä ja yhteisöistä, joihin NSP2-hankkeen maalla olevat osat saattavat vaikuttaa. Ensisijaisia vaikutuskohteita ovat hankkeen vaikutusalaisten yhteisöjen vakituiset ja tilapäiset asukkaat, hankkeen vaikutusalueen maanomistajat, turistit sekä hankealueen teiden käyttäjät. Seuraavissa kappaleissa on tietoja maankäytöstä, virkistyskäytöstä, yhteisöjen terveydestä ja väestörakenteesta näiden ryhmien osalta.

9.10.2.1 Hallinnollinen rakenne

Jaaman kunta sijaitsee Leningradin alueen lounaisosassa ja on yksi Leningradin alueen 17 kunnasta. Sen rajana lännessä on Viro ja pohjoisessa sekä luoteessa Suomenlahti. Sen kokonaispinta-ala on 201 000 hehtaaria ja asukasluku noin 79 100 henkeä /209/. Alueeseen kuuluu useita Suomenlahden saaria /210/. Alue koostuu kahdesta kaupunkiasutusalueesta, yhdeksästä maaseutuasutusalueesta ja 193 pienemmästä yhteisöstä /210/, /211/. Ne on esitetty Kuvassa 9-43.

Alueen hallinnollinen keskus on Jaaman kaupunki.

9.10.2.2 Yhteisöt

Yhteisöt, joihin NSP2 saattaa vaikuttaa, eli yhteiseltä nimeltä hankkeen vaikutuksen alaiset yhteisöt, sijaitsevat kolmella maaseutuasutusalueella: Kaukila, Bolshelutskoje ja Ust-Luzhskoe, kaikki Jaaman kunnassa. NSP2-hankkeen osat ja/tai rakennusvaiheen aikainen liikenne (vaikutusalue) saattavat vaikuttaa näihin alueisiin. Näiden hankkeen vaikutuksen alaisten yhteisöjen sijainnit on esitetty Kuvassa 9-43 ja tärkeimmät ominaisuudet Taulukko 9-35. Seuraavassa on lisätietoja näistä yhteisöistä:

- Kaukila – tämän maaseutualueen 18 yhteisöstä viisi sijaitsee 2,5 kilometrin säteellä rantautumisalueesta, ja NSP2-hankkeen rakentaminen ja käyttö saattavat vaikuttaa niihin suoraan. Rantautumispaikka lähinnä oleva yhteisö on Hanikke, joka sijaitsee alle 500 m tilapäisen rakennusalueen rajasta pohjoiseen ja 1,5 km päässä vakituudesta tarkastuslaiteloukun alueesta. Kaksi muuta yhteisöä, Ropsu ja Kolena, sijaitsevat noin 1,5 km päässä rantautumisalueen rajasta. Sutela sijaitsee noin 2 km:n ja Vanhakylä noin 2,5 km:n päässä alueen rajasta. Liikenne voi häiritä myös kahdeksaa muuta yhteisöä sekä Ropsua ja Hanikka, jotka sijaitsevat Ust-Lugan satamasta lähtevän rakennusaikaisen kuljetusreitin varrella. Hankkeen vaikutuksen alaisiin yhteisöihin kuuluu Suuri-Narvusi, Kaukilan maaseutualueen hallinnollinen keskus.
- Bolshelutskoje – tämän maaseutualueen 22 yhteisöstä kolme: Pätnitsä, Kopola ja Pulkkala, ovat mahdollisia hankkeen vaikutuksen alaisia yhteisöjä, kun otetaan huomioon niiden sijainti kuljetusreittiin nähden. Hallinnollinen keskus on Kingiseppski.
- Ust-Luzhskoe – tämän maaseutualueen 12 yhteisöstä kolme ovat mahdollisia hankkeen vaikutuksen alaisia yhteisöjä: Luzhicy, Laukaansuu ja Hinnola. Laukaansuu on maaseutualueen hallinnollinen keskus.

Taulukko 9-35 Mahdolliset hankkeen vaikutuksen alaiset yhteisöt /212/.

Yhteisö	Vakituinen väestö (2015)	Osuus maaseutualueen väestöstä	Likimääräinen etäisyys tilapäiseen työmaa-alueeseen
Kaukilan maaseutualue			
Struuppa	16	1 %	
Pieni-Narvusi	15	1 %	5,5 km
Suuri-Narvusi	911	67 %	3 km
Udarnik	52	4 %	1,5–2,5 km
Kolena	ei tietoja (osa Udarnikin yhteisöä)	-	alle 1,5 km
Ropsu*	82	6 %	alle 1,5 km
Hanikke*	8	1 %	alle 500 m
Sutela	20	2 %	2 km
Vanhakylä	37	3 %	2,5 km
Fedorovka	26	2 %	6 km
Keykino	91	7 %	8,5 km
Dalnaja Poljana	1	0,1 %	12 km
Izvoz	15	1 %	13 km
Bolshelutskojen maaseutualue			
Pätnitsä	260	7 %	27 km
Kopola	113	3 %	20 km
Pulkkala	38	1 %	16,5 km
Ust-Luzhskojen maaseutualue			
Luzhicy	103	4 %	15 km
Laukaansuu (7 aluetta)	2408	83 %	11 km
Hinnola	114	4 %	9,5 km
Selite:			
	2,5 kilometrin säteellä tarkastuslaiteloukusta sijaitsevat yhteisöt		
*	2,5 kilometrin säteellä tarkastuslaiteloukusta sekä rakennustarvikkeiden ja -henkilöstön kuljetusreitin varrella sijaitsevat yhteisöt (Kuva 6)		
	Laukaanjoen siltaa käyttävän kuljetusreitin 1 varrella sijaitsevat yhteisöt		
	Laukaanjoen siltaa välttävän kuljetusreitin 2 varrella sijaitsevat yhteisöt		

Taulukon väkiluvut tarkoittavat vakituksia asukkaita. Kuten jäljempänä (Yhteisön väestörakenne, kohta 9.10.2.4) todetaan, kaikissa näissä yhteisöissä on myös tilapäisiä asukkaita, kesämökkien omistajia ja turisteja. Esimerkiksi Kaukilassa on suunnilleen yhtä paljon vakituksia ja tilapäisiä asukkaita /213/.

9.10.2.3 Maankäyttö

Rantautumisalueen lähialueille ovat ominaisia pienet yhteisöt etupäässä maaseutuymäristössä.

Tarkastuslaiteloukun alue sekä tilapäinen rakennusalue koostuvat paikallisen yhtiön omistamasta viljelymaasta, jota käytetään heinäviljelyyn¹⁵. Maan omistaa Pribrežnoje-maatalousyitys, osakeyhtiö, joka omistaa Kaukilassa huomattavan paljon eli noin 3600 hehtaaria maata.

Loppupään putkilyn käyttöoikeusalue ja siihen liittyvä rakennuskäytävä kulkevat Kurkolannimen luonnonsuojelualueen halki. Kyseessä on valtion omistama ja Jaaman metsähallinnon, Petrovskin sotilasmetsähallinnon ja Jaaman kunnanhallinnon hoitama alue /215/. Kuten Laatikossa 1 mainitaan, tällä suojelualueella on alueellista ja kansainvälistä merkitystä (se on Ramsar-alue), ja se on tarkoitettu suojelemaan Kurkolanniemen arvokkaita kasveja ja eläimiä. Yhteisöt ja turistit käyttävät sitä myös useisiin eri virkistystoimintoihin sekä luonnontuotteiden keräämiseen.

Rantautumispaikan läheisyydessä olevalla maa-alueella on virkistysarvoa paikallisille asukkaille, tilapäisasukkaille ja turisteille. Ympäristössä ei ole juurikaan saaste- tai häiriölähteitä, liikenne on vähäistä ja urbanisoinnin taso alhainen. Suomenlahden läheisyys ja luonnonsuojelualueen maisemat ovat syynä siihen, että alue on koko piirin ja oblastin asukkaiden suosima kesämökki- eli datsha-alue.

Kohdassa 9.11.2.2 mainittujen asuinkäyttöjen lisäksi seuraavia tärkeitä maankäyttökohteita on tunnistettu ympäröiviltä alueilta, joihin NSP2 mahdollisesti vaikuttaa:

- luonnonsuojelu- ja virkistystoiminta Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella,
- paikallisten asukkaiden ja Jaaman kunnan muiden asukkaiden virkistystoiminta
- Pribrežnoje-maatalousyrityksen heinäkasvatustoiminta,
- eri yritysten/organisaatioiden hallitsema metsätaloustoiminta,
- metsästyryitysten järjestämä metsästytoiminta,
- tiet (lisätietoja kappaleessa 9.11.3).

Laatikko 1: Hankealueen maankäyttö

Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen toiminta

Putkilyn noin 85 m leveä ja noin 2 km pitkä rakennuskäytävä kulkee Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen halki. Kyseessä on valtion suojelualue, jolla on alueellista ja kansainvälistä merkitystä (Ramsar-alue), ja se on tarkoitettu suojelemaan Kurkolanniemen arvokkaita kasveja ja eläimiä.

Paikallisten asukkaiden ja Jaaman piirin asukkaiden virkistyskäyttö

Kurkolanniemen suojelualue tunnetaan yleisesti omatoimisena virkistysalueena, jolla käy paikallisia ja lähialueen asukkaita sekä kesäisin turisteja. Nämä toiminnot eivät ole tärkeitä alueen taloudelle, mutta niillä on sosiaalista merkitystä paikallisille yhteisöille. Viralliset virkistystoiminnot keskittyvät suojelualueen pohjoisosassa olevalle leirintäalueelle ja muihin matkailutiloihin. Omatoimista virkistäytymistä ei ole rajoitettu yhteen suojelualueen osaan. Suomenlahden rannalla suojelualueen eteläosassa on useita omatoimiseen virkistykseen tarkoitettuja virkistysalueita. Tiet ovat päällystämättömiä, ja niillä voidaan ajaa vain nelivetoajoneuvoilla. Rantaa käytetään

¹⁵ Pribrežnoje-maatalousyrityksen pääinsinöörin haastattelu 1. 9. 2016.

lähinnä uintiin ja virkistyskalastukseen. Harrastuskalastus on sallittua Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella 1.1. – 15.4. ja 15.7. – 31.12/215/. Kalastusta harjoitetaan myös lähistön pienillä joilla, mm. Laukaan-, Kullan- ja Rosonajoen.

Marjojen ja sienien poiminta on luonnonsuojelualueella sallittua /215/. Alueella kerätään vuodenaikasta riippuen mm. karpaloita, puolukoita, mustikoita, lakkoja, sieniä ja kukkia.¹⁶ Paikallisen väestön lisäksi näitä toimintoja harrastavat myös Jaaman kunnan muut asukkaat ja muiden alueen yhteisöjen asukkaat. Luonnonkasvien kerääminen on myös yksi alueen alkuperäisväestön perinteisiä toimintoja.^{17 18} Paikallisten sidosryhmien mukaan ei voida nimetä mitään ensisijaisia luonnontuotteiden keruupaikkoja, vaan niitä kerätään kaikkialla luonnonsuojelualueella.

Pribrežnoje-maatalousyhtiön heinäkasvatus

Hankkeen pysyviä ja tilapäisiä rakenteita ja teitä tullaan sijoittamaan Kaukilassa toimivan suuren maanomistajan, Pribrežnojen, maalle. Pribrežnoje on osakeyhtiö, joka omistaa noin 3 600 hehtaaria maata ja työllistää neljä vakituista työntekijää (lähinnä hallinnollisissa tehtävissä). Pribrežnoje vuokraa maita paikallisille viljelijöille ja tarjoaa tilojaan vuokralle. Tällä hetkellä yritys kasvattaa heinää hankittavalla alueella.¹⁹ Pribrežnojen edustajan mukaan yritys pystyy helposti löytämään muualta maata toiminnalleen.²⁰

Metsätalous

Rantautumisaluetta ympäröivät alueet sisältävät Jaaman kunnan metsätalousalueen ja Laukaansuun sekä Orslahden metsätalousalueen. Ne ovat valtion omaisuutta, jotka kaksi puutavarayritystä, CJSC "Kingiseppsky Lespromkhoz" ja CJSC "Baltiisky Lessopromyshlenny Holding" ovat vuokranneet. Näillä alueilla ei tällä hetkellä suoriteta hakkuita, mutta metsää kulutetaan.

Metsästysyhdistysten maankäyttö

Kurkolanniemen suojelualueen ulkopuolisia metsiä ja avoimia alueita käytetään metsästykseen. LLC "Ecology - Kurgolovo" hallinnoi hankealueesta itään sijaitsevia metsästysalueita, joissa on vesilintuja (ankkoja), hirviä, villisikoja ja peuroja.²¹

LLC "Ecology-Kurgolovo" myönsi yhteensä 60 metsästyslupaa vuonna 2016. Metsästys rajoittuu vesilintuihin. Yrityksen johtaja on päättänyt, ettei muun tyyppisiä lupia myönnetä. Metsästysalueet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella (ks. Kuva 9-42).

Tienkäyttö

Rantautumisalueen läheisillä teillä on yleensä vähän liikennettä lukuun ottamatta Laukaansuun sataman lähellä olevaa aluetta. Siksi alueen teiden käyttöön liittyvä melu, ruuhka ja ilmapäästöt ovat verrattain alhaisia. Kuljetuksen lisäksi paikalliset asukkaat käyttävät teitä myös liiketoimintaan (esim. tienvarsikojut).

Ehdotettu putkilinjareitti risteää yhden luonnonsuojelualueelle johtavan tien kanssa, jonka kautta rajapoliisit kulkevat parakeilleen ja joka yhdistää kaksi kylää (Saarkylän ja Karstalan) päätieverkostoon.

Jaaman kuntaan, ja etenkin Kurkolanniemen suojelualueelle ja Iivananlinnaan, ollaan kehittämässä pyöräilyturismihanketta, joka hyödyntäisi alueen viihtyvyyssarvoja ja vähäistä liikenteen määrää. O sana tätä hanketta on kehitetty kuusi pyöräilyreittiä, mukaan lukien neljä luonnonsuojelualueella olevaa reittiä. Kolme näistä neljästä reitistä käyttäisivät mahdollisia NSP2-hankkeen käyttämiä teitä (ks. Kuva 9-43 kohdassa 9.1.1.3).

Lisätietoja hankealueen teistä on kohdassa 9.1.1.3

¹⁶ 'ivan-chai' – rus.

¹⁷ 'Shoikula' – yhteisön edustajan haastattelu, syyskuu 2016.

¹⁸ Tämä vahvistettiin useissa haastatteluissa elo-syyskuussa 2016 (Jaaman kunnan hallinto, Kaukilan ja Bolshelutskojen hallinnot, alkuperäiskansojen yhteisön 'Shoikulan' edustaja jne.).

¹⁹ Pribrežnoje-maatalousyrityksen pääinsinöörin haastattelu 1. 9. 2016.

²⁰ Pribrežnoje-maatalousyrityksen pääinsinöörin haastattelu 1. 9. 2016.

²¹ Ecologiya-Kurgolovon metsästysyhdistyksen riistanvalvojan haastattelu, 2.9.2016.

9.10.2.4 Yhteisöjen terveys ja väestörakenne

Yhteisöjen terveys ja turvallisuus

Jaaman kunnan sairastuvuus vuosina 2013–2015 ylittää Leningradin alueen keskimääräiset arvot. Sairastumistaajuudet 1000 henkeä kohden olivat Jaaman kunnan ja Leningradin alueen osalta seuraavat: v. 2013: 1345 ja 1025, v. 2014: 1311 ja 1067, v. 2015: 1323 ja 1129. On kuitenkin huomattava, että Leningradin alueella sairastuvuus on lisääntynyt tasaisesti, mutta Jaaman kunnassa suuntaus on vähenemään päin.

Hengityselinten sairaudet (27,6 % sairaustapauksista), tuki- ja liikuntaelinten sairaudet (12,7 %) sekä muut taudit (9,8 %) ovat yleisiä Jaaman kunnan aikuisväestössä, ja hengityselinten sairaudet ovat erityisen merkittäviä lapsilla (15–17-vuotiaat: 57,0 %; alle 14-vuotiaat: 66,2 %). Kaikkiaan hengityselinten sairaudet ovat merkittävä sairastuvuustekijä yhteisön terveydentilan kannalta.

Taulukko 9-36 esittää liikenneonnettomuudet Jaaman kunnassa vuosina 2014 ja 2015. Kuolemaan johtaneet liikenneonnettomuudet ovat pysyneet suhteellisen vakaina näiden kahden vuoden aikana, ja onnettomuuksien ja niissä saatujen vammojen kokonaismäärä on vähentynyt /216/. Koko Leningradin alueen liikenneonnettomuuksien kokonaismäärä oli 558 vuonna 2014 ja 570 vuonna 2015, ja liikenneonnettomuuksissa kuolleita oli kyseisinä vuosina 224 ja 219.

Taulukko 9-36 Liikenneonnettomuudet Jaaman kunnassa /216/.

Onnettomuudet	2014	2015
Liikenneonnettomuuksien kokonaismäärä	220	163
Liikenneonnettomuuksissa kuolleet	22	23
Vammautumisten määrä	306	237

Lääkäri- ja ensiapupalvelut

Alueen ensiapu- ja pelastuspalveluja sääntelee Venäjän hätätilanneministeriön valvontaosasto Jaaman kunnassa. Osasto sijaitsee Jaamassa ja sääntelee alueen kaikkia ensiapu- ja pelastustoimia.

Alueen tärkein sairaala on Jaamassa sijaitseva P. Prokhorov Interdistrict Hospital. Jaamassa on myös ambulanssiasema. Maaseutuasutusten sairaalat ja päiväklinikat ovat joko huonokuntoisia (Bolshelutskojen ja Laukaansuun maaseutuasutus) tai palveluiltaan rajallisia (Narvusi).

Väestöä koskevia tilastollisia suuntauksia

Leningradin alueen väestö on kasvanut tasaisesti 1,78 miljoonaan henkilöön vuonna 2016 (3,5 prosentin kasvu samaan jaksoon verrattuna, 2016), mutta kasvu perustuu täysin positiiviseen nettomuuttoon samalla kun luonnollinen kasvu on vähentynyt /217/.

Luonnollista väestömäärän vähenemistä on tapahtunut myös Jaaman kunnassa, jonka väestön kasvu on ollut vuodesta 2011 lähtien riippuvainen positiivisesta nettomuutosta. Vuonna 2016 asukasluku oli noin 79 100 henkilöä. Vuosi 2015 oli kuitenkin ainoa vuosi, jolloin vähennystä oli sekä luonnollisessa kasvussa että nettomuutossa.²²

Vastaavaa suuntausta on havaittu Kaukilan, Bolshelutskojen ja Ust-Luzhskoen maaseutuasutuksissa. Niissä kaikissa on havaittu tasaista vakituisen väestömäärän laskua, ja viimeisten viiden vuoden aikana väestön kasvu on ollut riippuvainen nettomuutosta. Kaukilan ja Bolshelutskojen maaseutuasutusten yleisenä suuntauksena on nuorten muutto suurempiin kaupunkeihin koulutus- tai työpaikan saamiseksi. Eläkeläiset sen sijaan palaavat usein

²² Jaaman kunnan sosioekonominen kehitys vuosina 2011, 2012, 2013, 2014 ja 2015.

maaseudun kyliin. Yhteisöt laajenevat myös jatkuvasti tilapäisten asukkaiden tähden, jotka rakentavat kesämökkejä näille maaseutualueille.²³ Tätä kuvaa hyvin se seikka, että Kaukilassa on suunnilleen saman verran kausittaisia tai tilapäisiä asukkaita /213/ – kesämökkien omistajia – kuin vakituksia asukkaita. Kummankin määrä on noin 1 350 henkilöä.

Alkuperäiskansat

Venäjän rantautumispaikka sijaitsee alueella, jossa aiemmin asui pääasiassa suomalais-ugrilaisia, muun muassa vatjalaisina ja inkeriläisinä tunnettuja etnisiä ryhmiä. Alustavan arvion mukaan tällä hetkellä vaikutusalueella on vain inkeriyhteisöjä. Inkeriläiset on virallisesti tunnustettu Venäjän pieni alkuperäiskansa ja sisällytetty Venäjän pienten alkuperäiskansojen luetteloon /214/. Nykyään inkeriläisten edustajia asuu pääasiassa Leningradin alueen Lomonosovissa ja Jaamassa, suurin osa (43 henkeä) hankealueesta 25 kilometrin päässä sijaitsevassa Viistinän kylässä.

9.10.2.5 Ihmisten tärkeys ja alttius vaikutuksille Venäjän rantautumisalueella

Kuten kohdassa 9.10.1, on esitetty, kaikkia ihmisiä pidetään yhtä tärkeinä, joten heitä ei aseteta tärkeysjärjestykseen. Tähän kategoriaan kuuluvien vaikutuskohteiden haavoittuvuudesta puhutaan luvussa 10 (Vaikutustenarviointi), jossa käsitellään mahdollisten vaikutusten sietämistä.

9.10.3 Julkiset palvelut

9.10.3.1 Liikenne ja kuljetukset

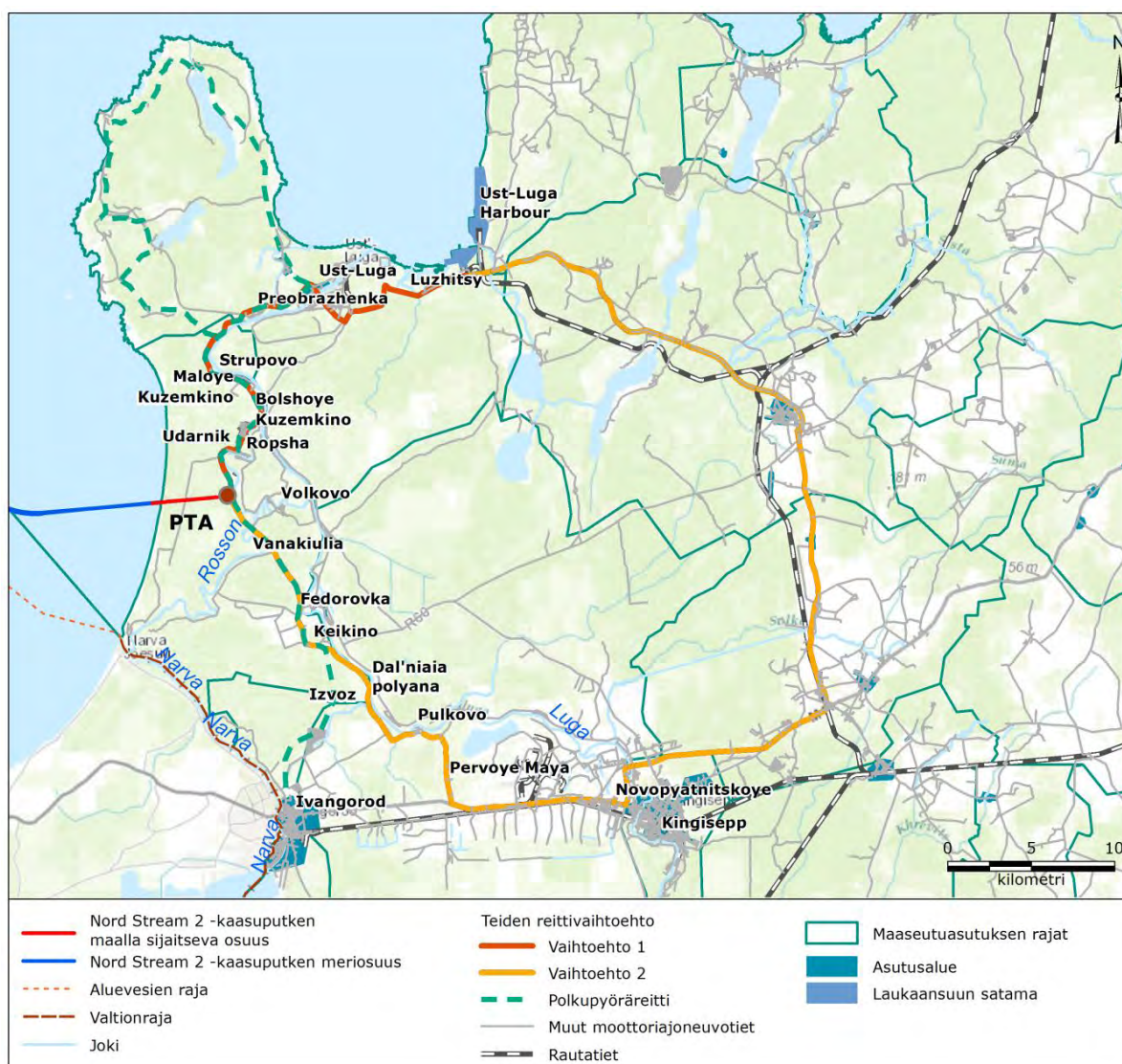
Ehdotetun rantautumisalueen lähialueella on valtatie A180 (E20) (Narva), jolla on kaksi- ja neljakaistaisia osuuksia ja joka yhdistää Jaaman Pietariin idässä sekä Iivananlinnaan ja rajan yli Viroon lännessä.

Tie A121 (kaksi kaistaa) alkaa Kopolan alueelta ja yhdistää Laukaanjoen vasemman rannan rannikolla olevat asutukset, mukaan lukien Fedorovka, Suuri- ja Pieni-Narvusi ym., Laukaansuuhun ja sitten Viistinään ja lopulta rannikkoa pitkin Pietariin.

Alueella on lisäksi uusi Laukaansuun kaksikaistainen valtatie A180, joka yhdistää Laukaansuun sataman valtatie A180 Narva/E20 varrella sijaitsevaan Aleksejevkaan.

Rakennusvaiheen aikana Laukaansuun satamasta hankealueelle on olemassa kaksi eri tiekuljetusvaihtoehtoa. Pienemmät ajoneuvot voivat kulkea vaihtoehdon 1 kautta eli A21-tietä Hanikkesta pohjoiseen, joka on suurempi reitti hankealueelle. Laukaansuun kaupungin lähellä olevalla Laukaanjoen sillalla on paino-, leveys- ja pituusrajoituksia (20 tonnia), joten ylisuuret kuljetukset ja raskaat ajoneuvot joudutaan ohjaamaan Jaaman kautta A180-tietä Aleksejevkaan, A180/E20-tietä Kopolaan ja siitä A121-tietä etelä-Hanikkeen (Reitti 2). Nämä kaksi reittiä on esitetty Kuvassa 6.

²³ Bolshelutskojen ja Kaukilan maaseutuasutusten hallintojen haastattelut elo-syyskuussa 2016.



Kuva 9-43 Rakennustöiliikenteen reitit

Laatikko 2: Ehdotetut rakennusaikaisen liikenteen reitit

Reitti 1:

Suurin osa hankemateriaalista (noin 95 %) viedään hankealueelle reittiä 1 myöten. Reitin 1 pituus on noin 35 km. Reitti noudattelee A121-tietä, jonka Laukaansuun ja Hanikken välinen osuus on yleisesti ottaen hyvässä kunnossa. Siinä on kaksi kaistaa ja kapeat reunat eikä liikennevaloja, ja tiellä on joitakin ahtaita mutkia ja se kulkee useiden kylien läpi. Jalkakäytäviä on vain Suuressa-Narvussa. Alueella vierailtaessa Suuressa-Narvussa tehtiin parhaillaan tietöitä. Yleensä tämän reitin tiet eivät ole vilkkaita, paitsi Laukaansuun satama-alueen lähellä. Yhteisöjen jäsenet näyttävät käyttävän tietä myös paikalliseen liiketoimintaan (tienvarsikojut, Kuva 9-44).

Koulubussi vie lapset Kaukilan maaseutuasutuksesta Laukaansuun kouluun; suurin osa bussimatkoista liittyy reittivaihtoehtoon 1 kanssa. Reitillä liikennöi kaksi bussia.

Reitti 2:

Reitin 2 pituus on noin 95 kilometriä ja se kulkee Kopolan ja Hanikken välisiä teitä A180 ja A121. A180 Narva -tie voi olla vilkasliikenteinen etenkin Jaaman ohitustien alueella Iivananlinnaan johtavan liikenteen vuoksi ja koska tietä käyttävät myös Jaaman asukkaat. Useimmissa suurissa risteyksissä on liikennevalot. Pätitsän alueella tapahtuu ilmoitusten mukaan usein liikenneonnettomuuksia, joissa on osallisina jalankulkijoita. Lisäksi tien lähellä on lasten leikkikenttä.

Laukaansuun koulun koulubussi käyttää myös joitakin samoja teitä kuin vaihtoehtoon 2 reitti.



Kuva 9-44 Hedelmien myyntiä suunnitellun reitin 1 varrella

Jaaman kunnassa on julkinen linja-autoliikenteen verkosto, johon kuuluu arviolta 80 bussia. Bussit kulkevat yhteisöihin kummankin rakennusaikaisen reitin kautta.

Jaaman kunnassa suunnitellaan pyöräilyturismin kehittämistä etenkin Kurkolanniemen suojelualueella ja Iivananlinnassa. Osana tätä hanketta on kehitetty kuusi pyöräilyreittiä, joista neljä on luonnonsuojelualueella ja kaksi kulkee hankkeessa käytettävien teiden, erityisesti A121-tien, kautta (Kuva 9-43).²⁴

9.10.3.2 Koulut

Hankkeen lähellä on vain yksi koulu, Laukaansuun Joenperän koulu, joka on Laukaansuun ja Kaukilan maaseutuasutusten ainoa koulu. Kuten edellä mainittiin, lapset kuljetetaan hankealueella olevista yhteisöistä kouluun koulubussilla.

9.10.3.3 Julkispalvelujen infrastruktuuri

Tiellä A121 on maanalainen tietoliikennekaapeli ja ilmassa kulkeva voimansiirtokaapeli, joihin hankkeen toimintojen ei kuitenkaan pitäisi vaikuttaa.

9.10.3.4 Julkisten palvelujen tärkeys

Tiet ovat ainoa julkispalvelu/infrastruktuuri, johon hankkeen toiminnot voivat vaikuttaa. Näillä palveluilla on **suuri merkitys** paikallisille asukkaille, koska ne ovat tärkeitä paikalliselle taloudelliselle ja sosiaaliselle toiminnalle, eikä vaihtoehtoja juurikaan ole. Kumpaankin rakennusaikaiseen kuljetusreittivaihtoehtoon kuuluu teitä, joita myös julkinen liikenne (koulubussit ja linja-autot), jalankulkijat ja henkilöautot käyttävät varsinkin kaupunkien ja muiden taajamien lähellä. Reittivaihtoehtoon 2 osuuksilla, etenkin Jaaman ohitustien ja Pätnitsän

²⁴ Jaaman kunnan hallinnon syyskuussa 2016 antama tieto.

lähellä, auto- ja jalankulkuliikenne on vilkkaampaa, ja sen vuoksi liikenteen vilkastuminen ja huoli turvallisuudesta vaikuttaa niihin enemmän..

9.10.4 Taloudelliset resurssit

9.10.4.1 Talous ja työllisyys alueellisella ja kunnallisella tasolla

Leningradin alue on yksi Luoteis-Venäjän johtavista talousalueista. Alueen bruttokansantuote kasvoi vuosittain välillä 2010–2014, vaikkakin kasvu väheni hieman vuonna 2013 /218/. Vuonna 2014 alueen tuotto oli 714 miljardia ruplaa (11,5 miljardia euroa). Prosessi- ja tuotantoteollisuuden (autoteollisuus, petrokemia jne.) osuus on 27 % BKT:stä, eli ne ovat talouden kannalta tärkeimmät alat. Alueella on monta suurta satamaa, joten se on logistisesti tärkeä. Kuljetus- ja viestintäala onkin toiseksi suurin talouden ala (osuus 16 % BKT:stä). Maatalouden osuus on 8 % ja kalastuksen 0,1 % alueen BKT:stä /218/, /219/.

Jaaman kuntatasolla taloutta ovat perinteisesti hallinneet prosessiteollisuus, kuljetus ja rakentaminen. Vuonna 2015 prosessiteollisuuden osuus oli 76 % ja kuljetusalan osuus 21 % taloudellisesta toiminnasta kuntatasolla /220/. Prosessi- ja tehdasteollisuuteen kuuluvat petrokemian teollisuus, lasiteollisuus sekä autojen varaosien, rakennusmateriaalien ja petrokemiallisten tuotteiden tuotanto /221/. Suurin osa alueen teollisuusyhtiöistä sijaitsee Phosphoritin teollisuusalueella Bolshelutskojessa tai Jaamassa. Alueen kuljetussektorin tärkein rakenne on Laukaansuun satama 11 kilometrin päässä hankealueesta. Se on suurin ympäri vuoden toimiva satama Leningradin alueella. Satamassa on 12 terminaalia ja sen rahtiliikenvaihto oli 88 miljoonaa tonnia vuonna 2015 /222/.

Vuonna 2015 rakennusalan osuus kunnan taloudellisesta toiminnasta oli vain 1 % /220/. Myös maatalouden ja kalastuksen merkitys kunnan taloudelle on vähäinen (alle 1 %) /220/.

Vuodesta 2015 lähtien Jaaman kunnan työpaikoista suurin osa on ollut prosessi- ja tehdasteollisuudessa (26 %) ja kuljetusalalla (19 %). Myös koulutus- ja terveydenhuoltoala ovat tärkeitä työnantajia (koulutuksen osuus 12 % ja terveydenhuollon osuus 9 % työpaikoista). Muita työllisyyden kannalta tärkeitä aloja ovat tukku- ja vähittäiskauppa²⁵ (9 %) sekä rakentaminen (8 %). Maataloudessa työskentelee noin 3 % kunnan työvoimasta /75/.²⁶ Eniten työllistävät alat eivät ole työvoiman kysynnän suhteen kausiluonteisia. Kausiluonteinen työ koskee vain joitakin maatalouden piirissä työskenteleviä.

Työttömyys on viimeiset kymmenen vuotta ollut Leningradin alueella vähäisempää kuin kansallisella tasolla. Se on kuitenkin lisääntynyt vuodesta 2013 ja on nyt 5,1 % eli lähestyy kansallista tasoa /223/. Kuntien ja maaseutuasutusten työttömyysluvuihin ei ole saatavissa vertailtavissa olevia tietoja.

9.10.4.2 Paikallinen talous

Työmarkkinoiden dynamiikka maaseutuasutuksissa vaihtelee asutuksittain ja liittyy paikallisten organisaatioiden taloudelliseen toimintaan (esim. Laukaansuun satama ja Bolshelutskojen teollisuusyritykset).

Hankealueen pienimuotoiset taloudelliset toiminnot koostuvat tienvarsimyyjistä, joiden kojuja on ehdotetuilla rakennustyöreiteillä, sekä hedelmien ja marjojen keräämisestä Kurkolanniemen

²⁵ Hakemiston koko otsikko on "tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen, moottoripyörien ja koti-irtaimiston korjaus".

²⁶ LLC-ECO-express services, 2016, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines Selection of the route. Environmental and engineering survey. Book 2. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book 2.

suojealueella. Vaikka useimmat ihmiset keräävät luonnonkasveja omaan käyttöön, jotkut henkilöt keräävät niitä myös myytäväksi.²⁷

Laatikko 3: Talouden ja työllisyyden suuntaukset maaseutualueuksissa

Kaukilan maaseutualue

Kaukilan maaseutualueuksissa ei ole lainkaan teollisuutta. Siellä on maatalousyritys Pribrežnoje rantautumisalueella. Kollektiivisen maatalouden vähennyttä yhtiöllä on suuret maa-alueet, mutta se ei voi juurikaan tarjota työtä (noin 4 vakituista ja 1–2 kausiluonteista työpaikkaa heinäkorjuuajana). Maaseutualueuksissa on seitsemän pientä liikeyritystä ja kahdeksan yksityisyritystä, joilla on enimmäkseen pieniä kauppiaita.

Narvusiin suurimmat työllistäjät vuonna 2015 olivat rakentaminen (35 %) sekä tukku- ja vähittäiskauppa (34 %). Noin 11 % työvoimasta työskenteli koulutusalaalla ja vain 3 % paikallisesta työvoimasta (4 henkeä) toimi maataloudessa sekä metsästyksen ja metsänhoidon alalla /224/.

Bolshelutskojen maaseutualue

Bolshelutskojen maaseutualueuksissa suurin osa väestöstä toimi kemikaalien tuotannossa (46 %), muiden ei-metallituotteiden tuotannossa (13 %) ja rakennusalaalla (4 %). Tietoja maataloussektorin työllisyydestä ei ole saatavissa. Kaikkien muiden sektoreiden osuus on alle 2 % /225/.

Ust-Luzhskoen maaseutualue

Rakennusala (49 %) ja kuljetussektori (33 %) olivat selvästi suurimmat työllistäjät Ust-Luzhskoen maaseutualueuksissa /226/. Nämä sektorit sisältävät satamatyöntekijät sekä Ust-Lugan alueella asuinrakennuksia rakentavat rakennustyöntekijät. Kolmanneksi tärkein työllisyyssektori oli koulutus (12 %) /226/. Tietoja maataloustoimivissa toimivista ei ole käytettävissä.

9.10.4.3 Matkailu

Matkailulla ei ole suurta merkitystä Jaaman kunnan taloudelle. Sen osuus on noin 1–2 % alueen bruttokansantuotteesta, ja sektorilla on noin 600 työntekijää /220/.

Alueet, jotka tuottavat eniten tuloja ja työpaikkoja kunnan matkailusta, eivät sijaitse hankealueella. Noin 10 000 turistia kävi Jaaman kunnassa vuonna 2015, ja heistä 95 % kävi kunnan kaupunkialueilla, ts. Jaamassa ja Iivananlinnassa, jotka sijaitsevat hankealueen ulkopuolella. Narva-Jõesuun kaupunki sijaitsee lähellä rantautumisaluetta Viron puolella rajaa. Se on kuuluisa pitkistä rannastaan ja kylpylöistään, ja se on etenkin venäläisten turistien suosima kohde.²⁸

Venäjänpuoleisella Itämeren rannikolla matkailijoiden määrä kasvaa tasaisesti, ja investoinnit infrastruktuuriin voivat lisätä kasvua edelleen. Kaukilan alueella Kurkolanniemiellä on runsaasti luonto- ja virkistyskohteita, joten sillä on erinomaiset mahdollisuudet matkailun kehittämiseen. Niemen pohjoisosassa on virallisia virkistysalueita. Kuten kappaleessa 9.11.3 (julkiset palvelut) mainittiin, Jaaman kuntaan on ehdotettu pyöräilyreitijärjestelmää, joka kattaa myös Kurkolanniemen suojealueen ja Iivananlinnan. Reitit kehitettiin mahdollisina kansainvälisten pyöräilyreittien osina, ja ne pystyvät lisäämään matkailua alueella.

Paikallisista virkistystoiminnoista rantautumisalueella, esimerkiksi Kurkolanniemen luonnonsuojealueella, kerrotaan kappaleessa 9.11.2.3 (maankäyttö).

²⁷ Kaukilan kunnanjohtajan, Bolshelutskojen apulaiskunnanjohtajan ja Shoikula-yhteisön edustajan haastattelut elo-syyskuussa 2016.

²⁸ Hotelli- ja ravintola-alan työntekijöitä.

9.10.4.4 Taloudellisten resurssien tärkeys: Venäjän rantautumisalue

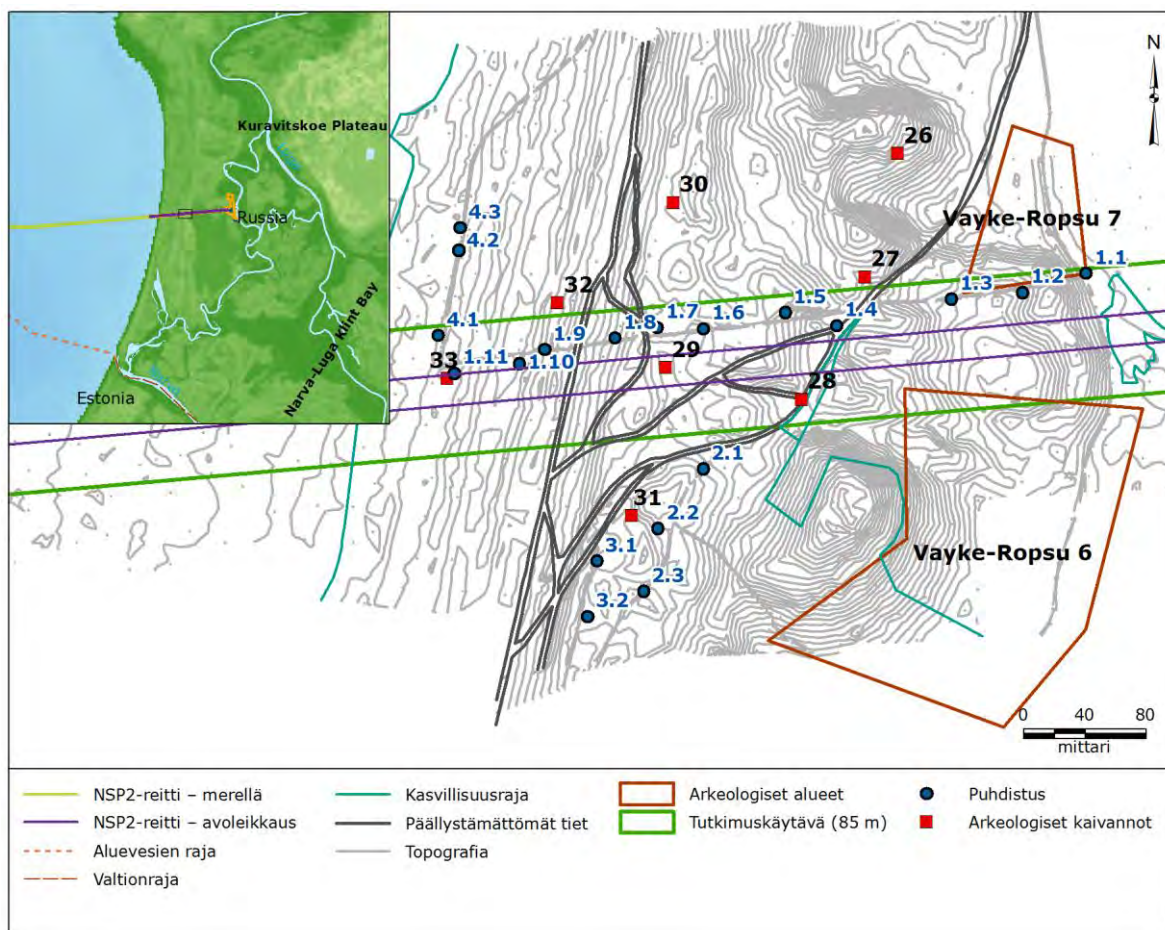
Ensisijaiset taloudelliset toiminnot vaihtelevat eri asutuksissa; kuntatasolla tärkeimpiä työllistäjiä ja tulonlähteitä ovat prosessi- ja tuotantoteollisuus sekä rakennusala. Niitä pidetään keskitärkeinä, koska niillä on tärkeä asema kunnan ja Leningradin alueen taloudelle. Nämä sektorit ovat jossakin määrin riippuvaisia tiekuljetuksen saatavuudesta ja laadusta.

Matkailutoimien, kuten rantaturismin ja kylpylöiden, merkitys on vähäinen, koska niillä on vain pieni merkitys kunnan ja Leningradin alueen taloudelle ja ne tuottavat verraten vähän työpaikkoja hankealueella.

9.10.5 Kulttuuriperintö

9.10.5.1 Aineellinen kulttuuriperintö

Vuonna 2016 tehtyjen alustavien tutkimusten mukaan Kurkolanniemen suojelualueelle suunniteltu rakennuskäytävä kulkee kahden neoliittisen kauden arkeologisen kohteen halki (Kuva 9-45).



Kuva 9-45 Tunnistettujen kulttuuriperintökohteiden sijainti Venäjän rantautumisalueella

Nämä alueet liittyvät reliktidyyniin, joka tunnetaan "Kudrukulskayan palaeospitin" nimellä. Tällä kohteella on mahdollisesti sekä arkeologista että paleomaantieteellistä arvoa. Alueella tehdyissä tutkimuksissa löydettiin merkkejä tyypillisestä kammatus- ja karstatusta keramiikasta sekä kivityökaluista ja luuframenteista.

Toimivaltaisille viranomaisille on lähetetty ilmoitus, ja he suorittavat asiantuntijatarkastuksen konsultoivan arkeologin raportista ja antavat yksityiskohtaisia suosituksia tutkimusten jatkamisesta, jos ne katsotaan tarpeellisiksi.

9.10.5.2 Aineeton kulttuuriperintö

Hankkeen vaikutuksen alaisiin yhteisöihin liittyy aineettomia kulttuuriperintötöyppejä. Niitä ovat inkerin ja vatjan kieli, vaatetus, kansanlaulut ja käsityötaitot. UNESCO:n luokituksen mukaan inkerin kieltä pidetään ”vakavasti uhanalaisena” ja vatjan kieltä ”äärimmäisen uhanalaisena”. Sen lisäksi inkeriyhteisö Shoikulan ja Leningradin alkuperäisväestökeskuksen edustaja on tunnistanut useita alueen kulttuurikohteita ja luonnonvaroja merkittävinä Kurkolannimessä ja Luzhicyssa.

Hankkeen rantautumisalueelta ei ole tähän mennessä tunnistettu aineellisen tai aineettoman kulttuuriperinnön kohteita. NSP2:n tuleva tutkimus kohdistuu niihin.

9.10.5.3 Kulttuurikohteiden tärkeys: Venäjän rantautumisalue

Kuten edellä on kuvailtu, hankealueelta on tunnistettu kaksi neoliittista arkeologista kohdetta. Kahden NSP2-tutkimusten aikana tunnistetun kohteen merkitys on vielä kansallisten viranomaisten arvioitavana. Löydösten alustavan analyysin mukaan niillä on keskisuuri merkitys.

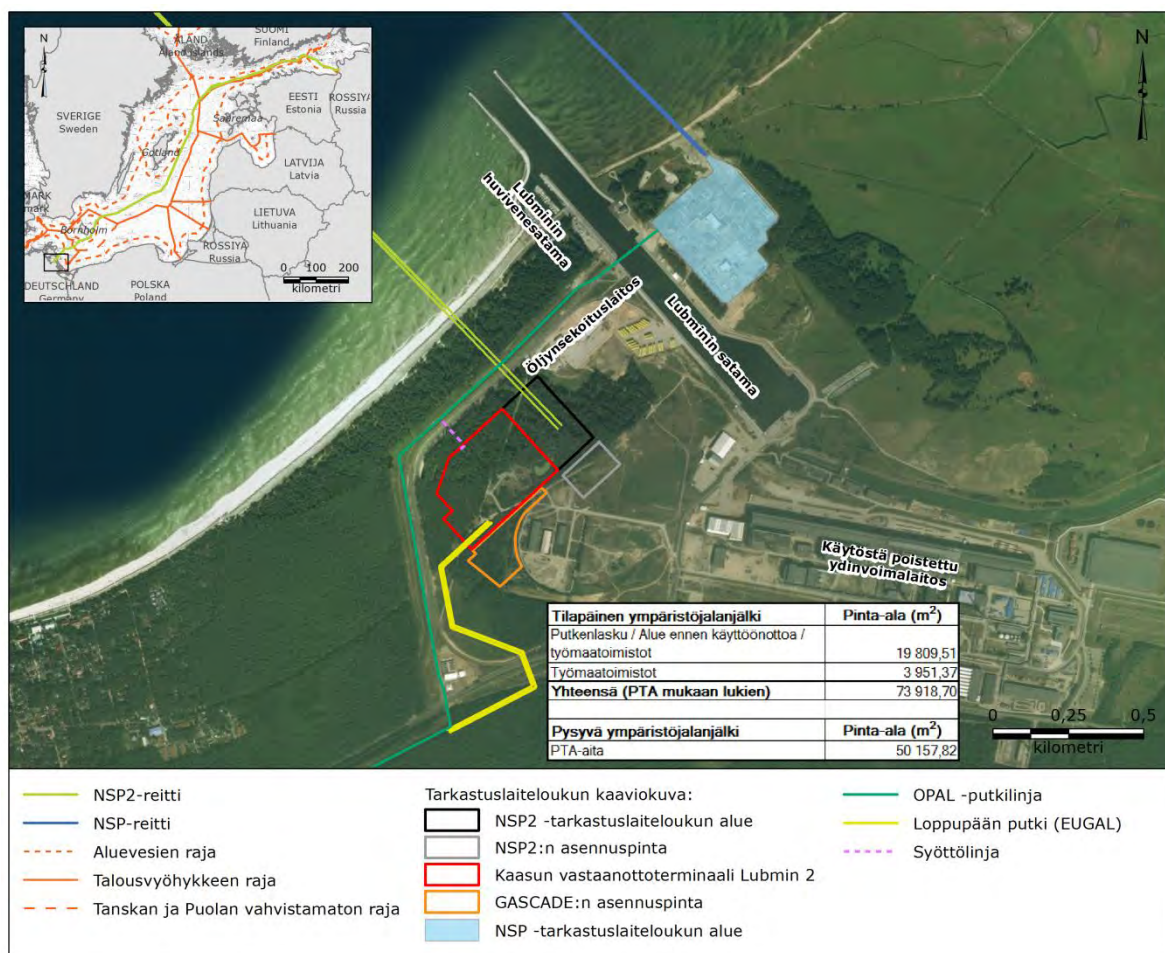
Hankealueelta on tunnistettu useita aineellisen kulttuuriperinnön kohteita sekä kaksi uhanalaista kieltä, ja nämä ovat tärkeitä paikallisille yhteisöille, mukaan lukien alkuperäisväestö. Kohteita ei ole luokiteltu läänin tai federaation kannalta tärkeiksi, joten niitä pidetään keskitärkeinä.

9.11 Rantautumisalue – Lubmin 2

9.11.1 Yhteenveto

Ehdotettu Lubmin 2 -rantautumisalue sijaitsee Lubminin kunnassa Vorpommern-Greifswaldin maaseutualueella, joka on Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltiossa Saksan luoteisosassa.

Rantautumisalueen pysyvät rakenteet (lähinnä tarkastuslaiteloukkualueet) ja niihin liittyvät väliaikaiset rakennelmat sijoitetaan maalle, joka on varattu ’tilaa vaativalle teolliselle kehittämiselle’ Lubminer Heiden teollisuus- ja liiketoiminta-alueella. Maalla olevan mikrotunneliosuuden pituus on noin 385 metriä. Näin ollen putkilinjasta noin 120 metrin osuus kulkee turistirannan alla ja loput kuljetus- ja palvelukäytävän, ruderaattialueiden ja avoimen metsän alla ennen tarkastuslaiteloukkualuetta (Kuva 7).



Kuva 9-46 Saksan rantautumisalueen Lubmin 2:n sijainti

9.11.2 Ihmiset

Seuraavissa kohdissa esitetään yleiskatsaus ihmisistä ja yhteisöistä, joihin hankkeen toiminnot voivat vaikuttaa. Tähän luokkaan kuuluvia vaikutuskohteita ovat hankkeen vaikutuksen alaisten yhteisöjen vakituiset ja tilapäiset asukkaat, hankealueen maanomistajat, ympäristöalueiden virkistyskäyttäjät, hankealueen turistit sekä lähistön tienkäyttäjät. Jäljempänä on tietoja maankäytöstä, virkistyskäytöstä, yhteisön terveydestä ja väestöllisistä ominaisuuksista näiden ryhmien osalta.

9.11.2.1 Yhteisöt/asutukset

Hankkeen vaikutuksen alaiset asutukset, joihin rantautumispaikan rakentaminen ja käyttö voi vaikuttaa suoraan, sijaitsevat Lubminin itäosassa. Lubminin kaupunki sijaitsee noin 800-1500 metriä länteen rantautumispaikasta. Sen ja rantautumisalueen välillä on mäntymetsä, joka estää näköyhteyden. Lubminissa on noin 2100 vakituista asukasta, mutta merenrannan vuoksi alue on turistien suosiossa ja siellä on useita matkailukohteita. Hotellit, kaupat ja ravintolat sekä muut kansalaisille tarkoitetut täysihoitoa tarjoavat laitokset sijoittuvat Lubminiin ja sen ympäristöön, enimmäkseen alueelle, johon hanke ei vaikuta.

9.11.3 Virkistyskäyttö ja muu maankäyttö

Kuten aiemmin mainittiin, rantautumisalue sijaitsee suunnitellulla Energiewerke Nord GmbH:n (EWN):n hallinnoimalla "Lubminer Heide" -teollisuus- ja liiketoiminta-alueella. Alueella on lakiin perustuva kehittämissuunnitelma (Zweckverband "Lubminer Heide" 2007, 4. tarkistus, 19.11.2007). Lisäksi alue on varattu matkailukäyttöön (maankäyttösuunnitelma /227/ (ks. Kuva 9-16, kohta 9.4.2 – geomorfologia ja topografia, Lubmin 2:n rantautumisalue). Lubmin ja

viereiset Lubminer Heiden metsäalueet on määritelty maisemallisesti tärkeiksi virkistysalueiksi /227/.

Tarkastuslaiteloukkualueesta noin 300 metriä luoteeseen sijaitseva hiekkaranta, jonka alla putkijohdan mikrotunneliosuus kulkee, on suosittu patikointi- ja uintipaikka. Lubminin turistiranta ja sitä ympäröivät metsät ovat arvokkaita virkistyskohteita sekä turisteille että asukkaille. Myös Greifswaldin asukkaat käyttävät paljon aluetta. Greifswald on Mecklenburg-Etu-Pommerin viidenneksi suurin kaupunki ja sijaitsee vain 20 kilometrin päässä Lubminista. Greifswaldilla ei ole vastaavia hiekkarantoja, joten sen asukkaat käyttävät Lubminin lähellä olevia suuria rantoja usein kesäaikaan (kesäkuusta syyskuuhun). Lubminin huvivenesatamassa, joka sijaitsee teollisuussataman vieressä noin 500 m pohjoiseen hankealueesta, on 180 laituripaikkaa, ja se tarjoaa ihanteellisen lähtöpaikan Greifswalder Boddenin purjehdusalueelle, Rügenin ja Usedomin ympäristöön. Turistien ja asukkaiden kerrotaan käyvän kalassa Lubminin sataman laiturialueella.

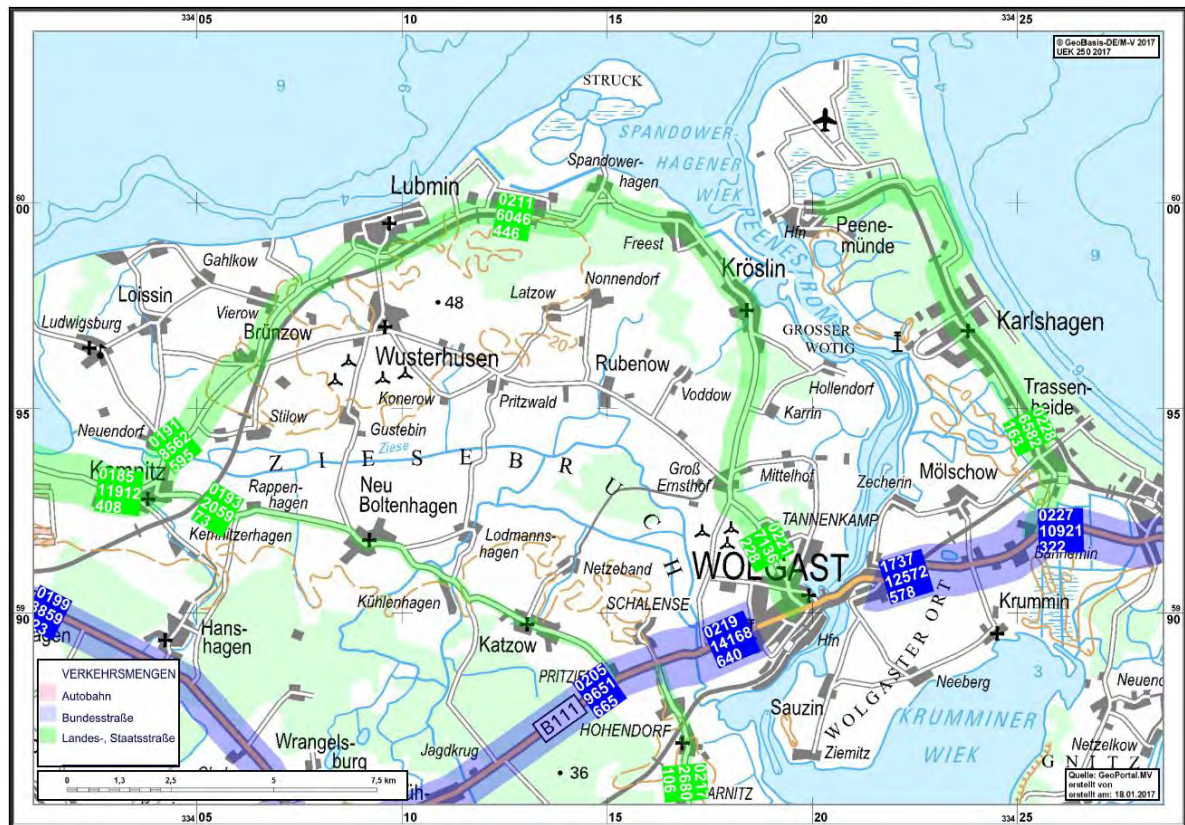
Myös leijakauppa ("Ostsee Kiteschule") Lubminin huvivenesatamassa käyttää hyväkseen rantaa, ja hallintorakennuksen edessä on leirintäalue.

Lubminin huvivenesatamasta pääsee Lubminin yhteisöön kahta polkua, jotka kulkevat dyynien päällä olevien metsien kautta ja pitkin rantaa. Polkuja käyttävät sekä asukkaat että turistit.

9.11.4 Julkiset palvelut

9.11.4.1 Liikenne ja tiet

Lubminin rantautumisalue sijaitsee Etu-Pommerissa Greifswaldin maaseutualueella. Aluetta kutsutaan myös portiksi Skandinaviaan ja Itä-Eurooppaan, koska monet matkustavat sitä kautta kauempana oleviin kohteisiin. Tämän vuoksi liikenneinfrastruktuuri onkin hyvin kehittyntä: alueella on liittohallituksen maantiet pohjoisesta etelään (B 96 ja B109) ja idästä länteen (B110 ja B 111). Lisäksi tähän korkeatasoiseen tieverkostoon sisältyy 200 km maanteitä, ja noin 20 km Baltian valtatiestä (A 20) kulkee alueen halki. Saksan rantautumisalueelta on suora yhteys kaukoliikenteen teille päätien L 262 kautta. Myös rataverkosto on korkeatasoinen, ja Rügenin saaren ja Berliinin välisellä suoralla rautatieyhteydellä on kuusi seisaketta maaseudulla. Rakennusaikainen liikenne alueelle käyttää moottoritietä L262, joka kulkee etelään Lubminer Heiden teollisuus- ja liiketoiminta-alueelta.



Kuva 9-47 Saksan ranta-utumispaikassa Lubmin 2:ssa ja sen ympäristössä sijaitsevat rakennusaikaiset kuljetusreitit.

9.11.4.2 Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri

NSP2:n Lubmin 2 -ranta-utumisalueen maalla oleva osuus alittaa yleisen tien, rautatien ja muun infrastruktuurin, kuten suunnitellun kaasuputken, muut nykyiset kaasuputket sekä jätevesi- ja juomavesiputket. Tietoja infrastruktuurista, jonka poikki NSP2 kulkee, on Taulukko 9-37.

Taulukko 9-37. Julkispalvelujen infrastruktuuri, jonka poikki NSP2 kulkee – Lubmin 2.

Infrastruktuurin tyyppi	Operaattori/kuvaus
Autotie	Freeseendorfer-tie
Rautatie	Energiewerke Nord GmbH
Kaasu (suunniteltu)	Concord Power NORDAL GmbH
Kaasu	NEL Gastransport GmbH
2 valokuitukaapelia	WINGAS GmbH
Reduktiojohdin	GASCADE Gastransport GmbH
Kaasu	OPAL Gastransport GmbH & Co. KG
Jätevesi	Zweckverband Wasser / Abwasser Boddenküste
Kaasu	HanseWerk AG
3 ohjaus- ja tiedonsiirtokaapelia	Energiewerke Nord GmbH
3 keskijännitekaapelia	Energiewerke Nord GmbH
Jätevesi	Energiewerke Nord GmbH
Juomavesi	Energiewerke Nord GmbH

9.11.4.3 Tärkeys

Kuten edellä on kuvailtu, NSP2 risteää maalla olevan julkispalvelujen infrastruktuurin kanssa, joilla on suuri merkitys alueen taloudelle, joten niille on annettu keski-suuri tärkeys.

9.11.5 Paikallinen taloudellinen toiminta ja työllisyys

Mecklenburg-Etu-Pommerissa tärkeitä ovat meri- ja insinööriteollisuus sekä energia- ja elintarviketeollisuus. Myös matkailulla sekä terveys- ja kiinteistöalalla on suuri merkitys.

Mecklenburg-Etu-Pommerin matkailun tukipilarina on 1398 matkailuyritystä, joiden toiminta liittyy mereen. 55 % yrityksistä toimii vesiurheiluun ja merenkulkuun liittyvän turismin alalla. Useimmissa yrityksissä on korkeintaan kolme työntekijää, mikä korostaa pienten ja keskisuurten yritysten suurta merkitystä Mecklenburg-Etu-Pommerissa. 58 % yrityksistä sijaitsee Itämeren rannalla tai Greifswalder Boddenin alueella, joka kymmenes Rügenin saarella (MFWAT M-V 2004, 2009). Kolme kolmasosaa kaikista hotelliyöpymisistä sijoittuu rannikkoalueille, yli 20 % niistä Rügenin saarelle. Kesä- ja rantaturismi on toinen keskeinen turismin muoto Mecklenburg-Etu-Pommerissa.

Matkailu on Saksan rantautumisalueen lähialueen tärkein taloudellisen toiminnan muoto. Sen lisäksi alueelle houkutellessa innovatiivista teollisuustoimintaa (Lubminer Heiden teollisuusalue).

9.11.6 Matkailu- ja virkistysalueet

Kuten kohdassa 9.11.1.4 mainittiin, Lubmin on rannikkoalue, jonka kuvauksellinen sijainti on laajalti tunnettu ja jonka matkailuinfrastruktuuri on pitkälle kehittynyt. Sen tähden se on tärkeä matkailualue Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltiossa /227/, /218/. Rantautumisalueen lähellä olevat rannat ja metsät ovat tärkeitä virkistysalueita. Rantautumisaluetta lähimpänä olevilla virkistysalueilla on huvivenesatama (noin 500 metrin päässä), ranta (300 metrin päässä) ja laituri (noin 2 kilometrin päässä).

9.11.6.1 Tärkeys

Lubminin matkailu- ja virkistysalueilla on suuri merkitys alueen taloudelle. Siksi matkailu- ja virkistysalueita pidetään keskitärkeinä.

9.11.7 Kulttuuriperintö

Kulttuurikohteiden ja muistomerkkien säilyvyydestä vastaavan Mecklenburg-Etu-Pommerin osavaltion viraston ja paikallisen suojeluviranomaisen mukaan Lubminin rantautumisalueella tai sen ympärillä ei ole arkkitehtuurisia muistomerkkejä tai niitä sisältäviä alueita eikä muita kulttuurivarantoja /228/, /229/.

9.11.7.1 Tärkeys

Kuten edellä on mainittu, Lubminin rantautumisalueella ei ole tunnistettu kulttuuriperintökohteita.

9.12 Maalla sijaitsevat liitännäistoiminnot

9.12.1 Yleiskuva

Tässä kappaleessa on yleiskatsaus väestöstä, joka asuu 2 kilometrin säteellä kivenkuljetusreitistä ja tilapäisten liitännäistoimintojen läheisyydessä. Lisätoimintoja ovat kivenkuljetus Kotkassa ja tilapäisten lisääsemien toiminta Kotkan, Hangon, Karlshamnin (Ruotsi) ja Mukranin (Saksa) satamissa. Huomioon on otettu seuraavat näkökohdat:

- paikalliset yhteisöt kivenkuljetusreitin läheisyydessä
- liitännäistoimintojen läheisyydessä olevat yhteisöt, joille NSP2 voi tarjota taloudellisia mahdollisuuksia
- kivenkuljetukseen ehdotetut tiet.

9.12.2 Ihmiset

9.12.2.1 Paikalliset yhteisöt

Mahdollisesti NSP2-hankkeen vaikutusalueella olevat vaikutuskohteet sijaitsevat 2 kilometrin päässä kivenkuljetusreitistä ja lähimmät yhteisöt noin 3 kilometrin päässä. Yleiskatsaus paikallisista yhteisöistä/asutuksista sekä paikallisesta taloudesta ja työllisyydestä on annettu seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 9-38. Maalla olevien lisäasemien vaikutusalueella olevat yhteisöt.

Yhteisö/alueet	Lähin vaikutuskohde	Toiminnon tyyppi	Etäisyys liitännäistoiminnoista
Kotka, Suomi			
Ristiniemi	Asutusalue	Pinnoituslaitos ja sen toiminnot	0,3–0,8 kilometriä pohjoiseen
Takakylä	Asutusalue	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 355 länsipuolella
Etukylä	Asutusalue	Kivenkuljetusreitti	2 kilometriä tien 355 länsipuolella
Hirssaari	Asutusalue	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 355 länsipuolella
Hovinsaari	Asutusalue	Kivenkuljetusreitti	1 kilometrin päässä tiestä 15
	Hovinsaaren voimalaitos (157 MW)	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 15 länsipuolella
	Danicon makeutusaineiden tuotantolaitos	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 15 länsipuolella
	Kymenlaakson keskussairaala	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 15 länsipuolella
	Mussalon alakoulu	Kivenkuljetusreitti	1 kilometrin päässä tiestä 355
	Lastentarha	Kivenkuljetusreitti	0,3 kilometrin päässä tiestä 355
	Vammaisten nuorten hoitokoti sijaitsee Etukylässä	Kivenkuljetusreitti	1,2 kilometrin päässä tiestä 355
Metsola	Asutusalue	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 15 länsipuolella
Korela	Asutusalue	Kivenkuljetusreitti	1 kilometri tien 15 länsipuolella
Hanko, Suomi			
Lappohja	Kylä	Putkien järjestelyalue (varastointialue)	2,5 kilometrin päässä, luoteeseen päin
Karlshamn, Ruotsi			
Janneberg	Asutusalue	Putkien varastointialue	2,6 kilometriä
Horsaryd	Asutusalue	Putkien järjestelyalue varastointialue	2,7 kilometriä

Kotka, Suomi

Paikalliset yhteisöt

Kotkan kaupunki sijaitsee Suomenlahden rannikolla Kymijoen suistossa, joka on Kymenlaakson alueella Etelä-Suomessa. Se sijaitsee 130 kilometriä Helsingin itäpuolella ja 290 kilometriä Pietarin länsipuolella; valtatie E18 kulkee Kotkan halki.

Ehdotettu kivenkuljetusreitti kulkee valtatietä 7 (E18) pitkin, tien 15 (Hyväntuulentie) ja tien 355 (Merituulentie) kautta Mussalon satamaan (ks. kappale 9.12.2.4). Kivenkuljetuksen pääreitti, tie 355, kulkee pääasiassa pienten teollisuusalueiden, rautatien ja asuinalueiden kautta (Takakylä, Etukylä ja Hirssaari). Tien 355 varrella olevilla asuinalueilla asuu yhteensä 907 ihmistä. Suurin osa saaren asukkaista asuu Etukylässä. Mussalon alakoulu, lastentarhat ja vammaisten nuorten hoitokoti sijaitsevat 0,2–1,2 kilometrin päässä tiestä 355. Lähin lastentarha sijaitsee 0,3

kilometrin päässä tiestä 355. Takakylä on tärkeä tien 355 länsipuolella sijaitseva asutusalue (ks. Taulukko 9-38).

Paikallinen talous ja työllisyys

Kotkan työttömyysaste (kesäkuussa 2016) oli 21,4 % eli työttömiä oli 5 275, mikä on korkea luku verrattuna koko maan keskimääräiseen työttömyysasteeseen 7,8 % /231/.

Hanko, Suomi

Paikalliset yhteisöt

Hangon Koverhar on osa Uudenmaan maakuntaa Etelä-Suomessa. Liitännäistoiminnot perustetaan Koverharin satamaan, joka on osa Hangon satamaa. Niitä lähimpänä oleva asutusalue on 700 asukkaan Lappohjan kylä, joka sijaitsee noin 2,5 kilometriä Koverharin koillispuolella /231/

Paikallinen talous ja työllisyys

Helsingin ja Uudenmaan alueen rekisteröityneen työvoiman työttömyysaste on korkeampi kuin koko maan keskimääräinen työttömyysaste /231/ Tällä hetkellä Koverharin alueella on vain vähän taloudellisia toimintoja, koska Koverharin terästehdas (FN Steel Oy Ab) on ollut suljettuna vuodesta 2012 ja teollisuusaluetta hallinnoi lähinnä Hangon kaupunki. Lappohjassa on terästehdas (SSAB Europe) ja Viskontien varrella on elintarvikepakkausten valmistaja (ViskoTeepak). Vuoden 2016 lopussa työttömyysaste Hangossa oli 13,9 % (554 työtöntä). Suomen keskimääräinen työttömyysaste on 7,8 % /231/.

Karlshamn, Ruotsi

Paikalliset yhteisöt

Karlshamnin kunta sijaitsee Blekingen läänissä, jonka asukasluku on 31 598. Maalla sijaitsevia liitännäistoimintoja lähimpänä sijaitsevat yhdyskunnat ovat Janneberg 2,6 kilometrin päässä ja Horsaryd 2,7 kilometrin päässä.

Paikallinen talous ja työllisyys

Karlshamnin satama on yksi Ruotsin tärkeimmistä ja suurimmista satamista, ja sillä on tärkeä merkitys Itämeren kaakkoisosassa. Sataman toimintojen tärkeimmät kohteet ovat energia, metsäteollisuus ja irtotuotteet /230/. Karlshamnin kunnan työttömyysaste oli 10,2 % vuonna 2015 /230/.

Mukran, Saksa

Paikalliset yhteisöt

Mukran on satama, joka sijaitsee Jasmundissa, Rügenin saarella Mecklenburg-Etu-Pommerin liittovaltiossa. Liitännäistoimintoa lähinnä oleva yhteisö on Sassnitz, joka sijaitsee siitä noin 5 km koilliseen.

9.12.2.2 Yleisterveys

Reittien lähellä sijaitsevien yhteisöjen yleistä terveystilannetta on kuvattu suunnitellun kivenkuljetuksen mahdollisten vaikutusten vuoksi. Kotkassa tehtiin osana NSP2-hankkeen ympäristövaikutusten arviointia (huhti-toukokuussa 2016) asukastutkimus, ja se kohdistui ihmisiin, jotka asuvat 2 kilometrin etäisyydellä kivenkuljetukseen käytettävistä pääasiallisista teistä. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että suurin osa asukkaista oli liikkumismuodosta riippumatta tyytyväinen asuinympäristönsä nykyiseen liikenneturvallisuuteen. Asukkaiden mielestä kuitenkin liikenteen ruuhkautuminen, melu ja pöly Palaslahden teollisuusalueella ja Mussalon satamassa johtuivat pääasiassa Mussalon satamaan menevästä ja sieltä tulevasta raskaasta liikenteestä /232/.

9.12.2.3 Ihmisten tärkeys ja alttius vaikutuksille

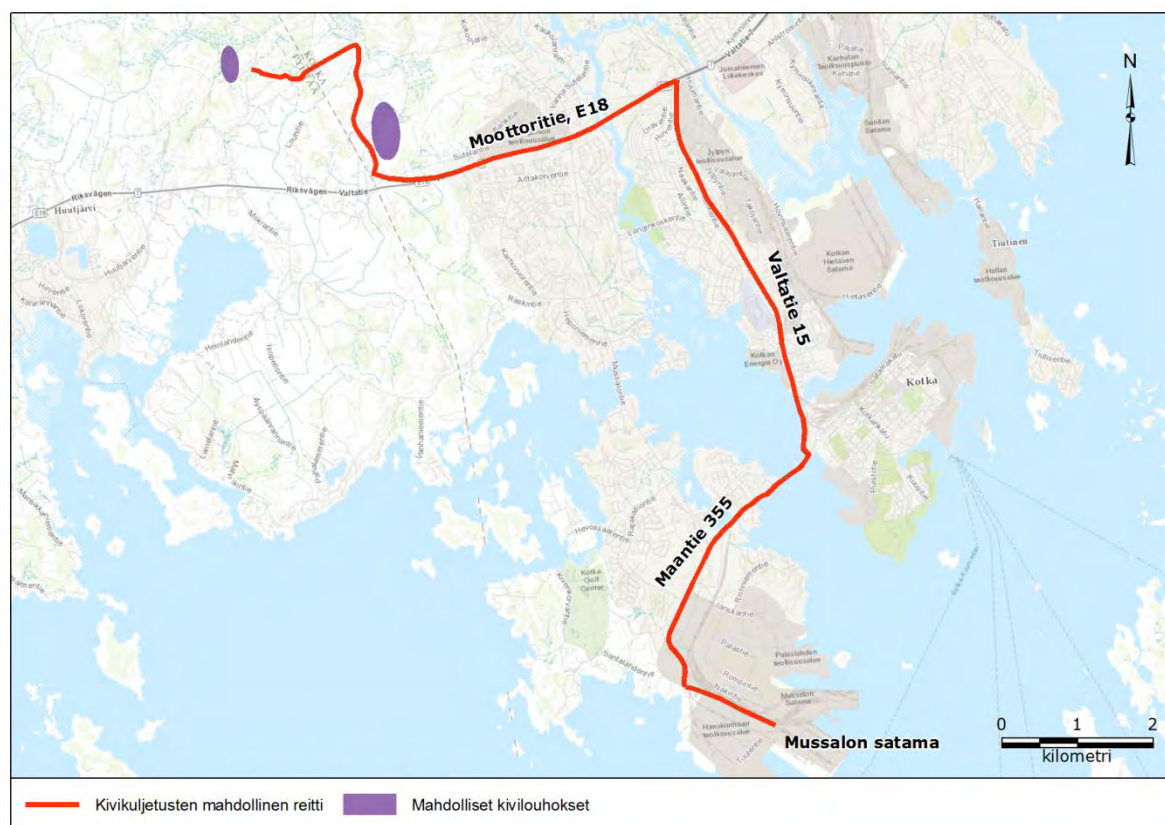
Kuten luvussa 7 on esitetty, kaikkia ihmisiä pidetään yhtä tärkeinä, joten heitä ei aseteta tärkeysjärjestykseen tämän parametrin mukaan. Heidän alttiuttaan NSP2:n mahdollisille vaikutuksille käsitellään vaikutusten arvioinnissa (luku 10).

9.12.3 Julkiset palvelut

9.12.3.1 Tiet

Louhoksilta kuljetetaan kiviä Kotkassa sijaitsevaan Mussalon satamaan noin 16 kilometrin matkalla. Ehdotetut kivenkuljetusreitit on esitetty Kuva 9-48.

Suomen ja Venäjän alueiden muokkaustöihin liittyvä kivien kasaaminen on tarkoitus tehdä Suomesta käsin. Louhosten sijaintia ei tällä hetkellä tiedetä (eikä näin ollen myöskään etäisyyksiä tai kuljetustapoja). Arviointi perustuu oletukseen, että kiviaines tuodaan samoista louhoksista kuin NSP-hankkeen aikana.



Kuva 9-48. Ehdotettu kivenkuljetusreitti, Kotka, Suomi /233/.

Kuten kuvasta 9-5 näkyy, kivenkuljetusreitti kulkee valtatieä 7 (E18) pitkin, tien 15 (Hyväntuulentie) ja tien 355 (Merituulentie) kautta Mussalon satamaan. Raskaita kivenkuljetusajoneuvoja arvioidaan olevan yhteensä noin 110 000. Kiviaineksen kuljetus alkaa todennäköisesti kuukautta ennen putkilinjan rakennustöiden alkua (eli ensimmäisellä vuosineljänneksellä 2018) ja operaatio kestää noin 18 kuukautta. Mussalon satamaan kulkevan raskaan liikenteen arvioidaan lisääntyvän noin 300 kuorma-autolla päivässä.

Kivenkuljetuksen pääreittien kuntoa kuvaillaan taulukossa 9-9. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on laatinut yleissuunnitelman luonnoksen tien 355 parannustöistä. Tarkoituksena on vähentää raskaan liikenteen pysäytyksiä ja erottaa rahtiliikenne

paikallisliikenteestä sekä lisätä meluesteitä ja parantaa jalankulkijoiden turvallisuutta. Suunnitelma on vireillä ja rakentamisen on tarkoitus alkaa vuoden 2025 jälkeen.

Taulukko 9-39. Ehdotettujen kivenkuljetusreittien kunto /234/.

Tie	Kuvaus
Tie 15	<ul style="list-style-type: none"> Yksiajoratainen, nelikaistainen tie, jonka nopeusrajoitus on 70 km/h. Viivästykset ovat todennäköisiä ruuhka-aikoina liikenteen jonoutumisen vuoksi (etenkin Paimenportin liittymässä). Päivittäinen liikennemäärä oli keskimäärin 21 100 ajoneuvoa (1 500 raskasta ajoneuvoa); Jalankulkijoilla ja pyöräilijöillä on omat väylät. Tieliikenteellä ei ole kuitenkaan rautatietasoristeyksiä. Kaikkiaan 72 liikenneonnettomuutta ilmoitettiin Haukkavuoren liittymän ja valtatie 7 välillä; näistä 12 aiheutti henkilövammoja mutta yksikään ei johtanut kuolemaan.
Tie 355	<ul style="list-style-type: none"> Yksiajoratainen kaksikaistainen tie, jonka nopeusrajoitus on 50 km/h. Se yhdistää Mussalon sataman ja läheiset teollisuusalueet tiehen 15 sekä Hirssaaren ja Etukylän asuinalueet Kotkan keskustaan. Ruuhkautuu ruuhka-aikoina. Sen päivittäinen liikennemäärä vuonna 2016 oli 6 000–9 500 ajoneuvoa (1 300–1 500 raskasta ajoneuvoa). Jalankulkijoilla ja pyöräilijöillä on omat väylät, ja niillä on kolme rautatietasoristeyttä. Haukkavuoren liittymän ja Mussalon sataman välisellä osuudella ilmoitettiin 22 liikenneonnettomuutta. Niistä kuudessa tapahtui henkilövahinkoja, mutta yhtään kuolemaa ei ilmoitettu.

Teiden tärkeys

Tiet ovat ainoa julkispalvelu/infrastrukturi, johon hankkeen liitännäistoimintojen osat voivat vaikuttaa. Näillä palveluilla on suuri merkitys paikallisille asukkaille. Kivenkuljetusreitit kulkevat alueellisia teitä pitkin, joita käyttävät myös yleiset kulkuvälineet, jalankulkijat ja henkilöautoliikenne. Siksi teillä katsotaan olevan suuri merkitys.

9.12.4 Matkailu- ja virkistysalueet

Eri puolilla Kotkan satama-aluetta on runsaasti kesämökkejä. Kivenkuljetusreitit lähin kesämökki Kotkassa sijaitsee noin 60 metrin päässä tiestä 355 (Ks. Kuva 9-48). Kotka tunnetaan Suomessa heinäkuun viimeisellä viikolla järjestettävistä Kotkan meripäivistä (purjehduskilpailut ja risteilyt), joille saapuu noin 200 000 kävijää vuosittain /235/.

9.12.4.1 Tärkeys

Kotkan matkailu- ja virkistystoiminnalla on tärkeä merkitys paikalliselle taloudelle, joten sille on annettu matala tärkeyssija.

Erityiset aiheet

Tässä osassa kuvataan niiden aiheiden lähtötilannetta, joita ei pidetä ympäristöön liittyvinä vaikutuskohteina, mutta joiden on kuulemisten perusteella havaittu vaativan erityistä huomiota. Aiheet ovat seuraavat:

- tavanomaiset ammukset
- kemialliset aseet
- kemialliset taisteluaineet.

Tämän osan tarkoituksena on dokumentoida NSP2:n mahdollisella vaikutusalueella olevien kohteiden esiintymispaikat, jotta mahdolliset vaikutukset voidaan arvioida osassa 10.

9.13 Tavanomaiset ammukset

Itämerellä on historiallisesti tärkeä strateginen merkitys laivastoalueena. Toisen maailmansodan aikana Itämereen laskettiin paljon miinoja, ja vaikka miinoja on poistettu tunnetuilta alueilta sodan jälkeen, merenpohjassa on vieläkin tuhansia miinoja.

. Miinojen likimääräisestä sijainnista on käytettävissä tietokantoja, ja vaikka tietokannoissa on puutteita, niistä saadaan kuitenkin viitteitä kohonneen riskin alueiden sijainneista. Miinalinjojen lisäksi joitakin Itämeren osia käytettiin sodan jälkeen myös tavanomaisten ammusten upotusalueina, mikä nostaa alueiden riskitasoa.

Kartaston kartoissa MU-01-Espoo ja MU-02-Espoo näkyvät alueet, joilta tavanomaisia ammuksia todennäköisesti löytyy, sekä ammusten upotusalueet.

Itämerellä käytettiin erityyppisiä miinoja, joista yleisimpiä olivat kosketusmiinat. Ne rakennettiin räjähtämään, kun ne joutuivat kosketuksiin vihollislaivan tai sukellusveneen kanssa. Kosketusmiinoja on yleensä kolmenlaisia:

- ankkurimiinat
- pohjamiinat ja
- ajomiinat.

Käytössä oli myös muuntyyppisiä miinoja, joissa oli paine- ja magneettianturit.

Suurin määrä miinoja sijaitsee Suomenlahdella sekä Itämeren pohjois- ja keskiosissa. Itämereen on upotettu myös muuntyyppisiä ammuksia, joista tärkeimpiä ovat:

- syvyyspommit
- torpedot
- sukellusveneentorjuntaraketit
- kranaatit.

On myös mahdollista, että Itämeressä on sotilasharjoituksissa käytettyjä ammuksia. Sotilasharjoitusmateriaalit eivät sisällä räjähdysaineita, mutta niissä saattaa olla sytytin. Harjoitusmateriaalit merkitään yleensä selvästi erityisillä väreillä tunnistamisen helpottamiseksi.

9.13.1 NSP2-hankkeen perustilatutkimukset

Koska ammusten (räjähtämättömät sotatarvikkeet, räjähtämättömät ammukset) tarkkaa sijaintipaikkaa merenpohjassa ei tunneta, ehdotetusta NSP2-reitistä tehtiin tai tullaan tekemään geofyysinen ammustutkimus.

9.13.1.1 Ammukset Venäjällä

Koska Venäjällä ei ole vielä tehty ammusten geofyysistä kartoitusta, niiden mahdollinen olemassaolo on määriteltä NSP-hankkeesta saatujen kokemusten perusteella.

Valmistelutoimenpiteenä NSP-putkien rakentamiselle Venäjän hankealueella raivattiin yhteensä 52 ammusta. Vaikka NSP2-reitti poikkeaa aikaisemmin tutkituista käytävistä, on oletettu, että Venäjän vesillä on suhteessa yhtä paljon raivattavia ammuksia. Raivattavien ammusten tarkat määrät, tyypit ja sijaintipaikat määritetään ammustutkimuksen valmistumisen jälkeen. Ammustutkimusten putken asennuskäytävällä Venäjällä suunnitellaan alkavan huhtikuussa 2017.

9.13.1.2 Ammukset Suomessa

Koska Suomessa ei ole vielä tehty ammusten geofyysistä kartoitusta, niiden mahdollinen olemassaolo on määriteltä NSP-hankkeesta saatujen kokemusten perusteella.

Valmistelutoimenpiteenä NSP-putkien rakentamiselle Suomen hankealueella poistettiin räjäyttämällä yhteensä 49 ammusta ja kuusi siirrettiin muualle. NSP-hankkeesta saadun kokemuksen sekä Suomenlahdessa ja varsinaisen Itämeren pohjoisosassa vielä olevan ammusmäärän perusteella on oletettu, että Suomen vesillä on NSP2:n aikana yhtä paljon raivattavia ammuksia. Raivattavien ammusten tarkka määrä, tyyppi ja sijainti määritetään putken asennuskäytävän ammustutkimuksen ja silmämääräisen turvakäytävässä havaittujen kohteiden tarkastuksen valmistuttua.

Kartaston kartassa MU-01-Espoo on esitetty, mitä nykyisin tiedetään ammusten esiintymistiheydestä Suomenlahdessa ja varsinaisen Itämeren pohjoisosissa.

9.13.1.3 Ammukset Ruotsissa

Koska NSP2-reitti on suunniteltu niin, että se sijaitsee kaukana räjähtämättömien sotatarvikkeiden tunnetuilta upotusalueilta, suurin riski joutua lähelle ammuksia on tunnettujen miinarivien alueella. Geofyysinen ammustutkimus NSP2-reittikäytävästä tehtiin siksi arvioituilla suuren riskin alueilla (arvio perustuu esim. Ruotsin asevoimien antamiin räjähtämättömiä ammuksia koskeviin tietoihin) seuraavassa kappaleessa ilmoitetulla tavalla. Kartaston kartassa MU-02-Espoo näkyvät upotusalueet sekä miinarivit ja NSP2-tutkimuksissa tunnistetut ammukset.

Valmistelutoimenpiteenä NSP-putkien rakentamiselle Ruotsin talousvyöhykkeellä raivattiin 7 ammusta räjäyttämällä. Ammusten raivaustarvetta vähentävät reititys, aiempaa laajempi putkenlaskukäytävä ja se, että NSP2- hankkeessa otetaan todennäköisesti käyttöön dynaamisesti asemoitava alus. Tämä vahvistetaan, kun ammusten raivausta koskevat tutkimukset ja visuaaliset tarkastukset on suoritettu.

MMT Sweden AB ja N-Sea Offshore Wind B.V suorittivat ammustutkimuksen kesäkuussa 2016 Nord Stream 2 AG:n tilauksesta neljällä korkean prioriteetin alueella NSP2-reitillä Ruotsin talousvyöhykkeellä. Pääasiassa kaksi 15 metrin käytävää tutkittiin keskittyen putkiin A ja B. Visuaaliset tutkimukset suoritettiin käyttämällä työluokan ROV-sukellusrobotia, jossa on BlueView-kaikuluotain ja teräväpiirtokamera. Reitin eteläosasta ei tehty relevantteja löydöksiä (korkean prioriteetin alueet 3 ja 4). Gotlannin koillispuolelta tunnistettiin kolme ammuskohdetta tutkittaessa reitin pohjoisosia (korkean prioriteetin alueet 1 ja 2). Kaksi ammuskohdetta löydettiin ehdotetuilta putken käytäviltä, yksi linjan A käytävältä ja yksi linjan B käytävältä, minkä vuoksi reititystä on uusittava paikallisesti. Kolmas kohde sijaitsee huomattavasti putken kummankin käytävän ulkopuolella eikä siis vaadi toimenpiteitä.

9.13.1.4 Ammukset Tanskassa

Tanskasta ei ole löydetty tavanomaisia ammuksia.

9.13.1.5 Ammukset Saksassa

Nord Stream 2 AG on seurannut läheisesti ammusten tunnistuksen viimeisintä kehitystä viime vuosina tehdyissä vastaavissa hankkeissa NSP2-reittiä ympäröivällä alueella. Valittaessa kartoitus- ja raivausyritystä voidaan siten varmistaa, että ammusten tunnistustyöt voidaan suorittaa uusimpien menetelmien mukaan.

Osana putken rakennuksen suunnittelua Nord Stream 2 AG keräsi ja analysoi alustavasti kaikki käytettävissä olevat tiedot alueista, joilla epäillään olevan räjähteitä. Näitä on erityisesti miinakentillä ja alueilla, joita käytetään tavanomaisten ja kemiallisten aseiden hävittämiseen Itämerellä. Tämän tutkimuksen tuloksia käytettiin putkilinjan reitin optimoinnissa.

9.14 Kemialliset aseet

9.14.1 Yleiskatsaus

Kemiallisia aseita ovat aseet, jotka sisältävät kemiallisia taisteluaaineita (CWA). Niiden myrkylliset aineet on suunniteltu tappamaan, vahingoittamaan tai lamauttamaan ihmisiä. Kemiallisia aseita käytettiin ensimmäistä kertaa merkittävässä määrin ensimmäisen maailmansodan aikana, jolloin ne havaittiin tehokkaiksi aseiksi. Vuonna 1925 kemiallisten aseiden käyttö julistettiin laittomaksi kolmannessa Geneven yleissopimuksessa. Kemiallisia aseita ei käytetty toisen maailmansodan aikana, mutta sekä liittoutuneiden että Saksan joukot varastoivat niitä suuria määriä. Sodan jälkeen Bornholmin allas (Tanskan vesillä) ja Gotlannin syväne (Ruotsin vesillä) valittiin kemiallisten aseiden upotuspaikoiksi, koska ne ovat syvimpiä alueita Saksan niiden satamien lähellä (Peenemünde ja Wolgast), joista aseet lähetettiin. HELCOM on todennut, että Itämereen on upotettu vähintään 40 000 tonnia kemiallisia aseita, jotka sisältävät noin 15 000 tonnia kemiallisia taisteluaaineita /236/. Kartaston kartassa MU-01-Espoo on osoitettu kemiallisten taisteluaaineiden upotuspaikat.

Kuten kartaston kartoista MU-01-Espoo ja MU-02-Espoo voidaan nähdä, Venäjän, Suomen ja Saksan vesillä (aluevesillä ja/tai talousvyöhykkeillä) ei ole kemiallisten aseiden upotuspaikkoja. Ruotsin vesillä havaittu upotuspaikka sijaitsee noin 9 km:n päässä NSP2:n reitistä (kartaston kartta MU-02-Espoo). Tästä syystä ja koska Venäjän, Suomen, Ruotsin tai Saksan vesiltä ei NSP-hankkeen aikana löytynyt kemiallisia aseita, seuraavissa kohdissa keskitytään vain Tanskan hankealueella mahdollisesti oleviin kemiallisiin aseisiin ja niihin liittyviin kemiallisiin taisteluaineisiin.

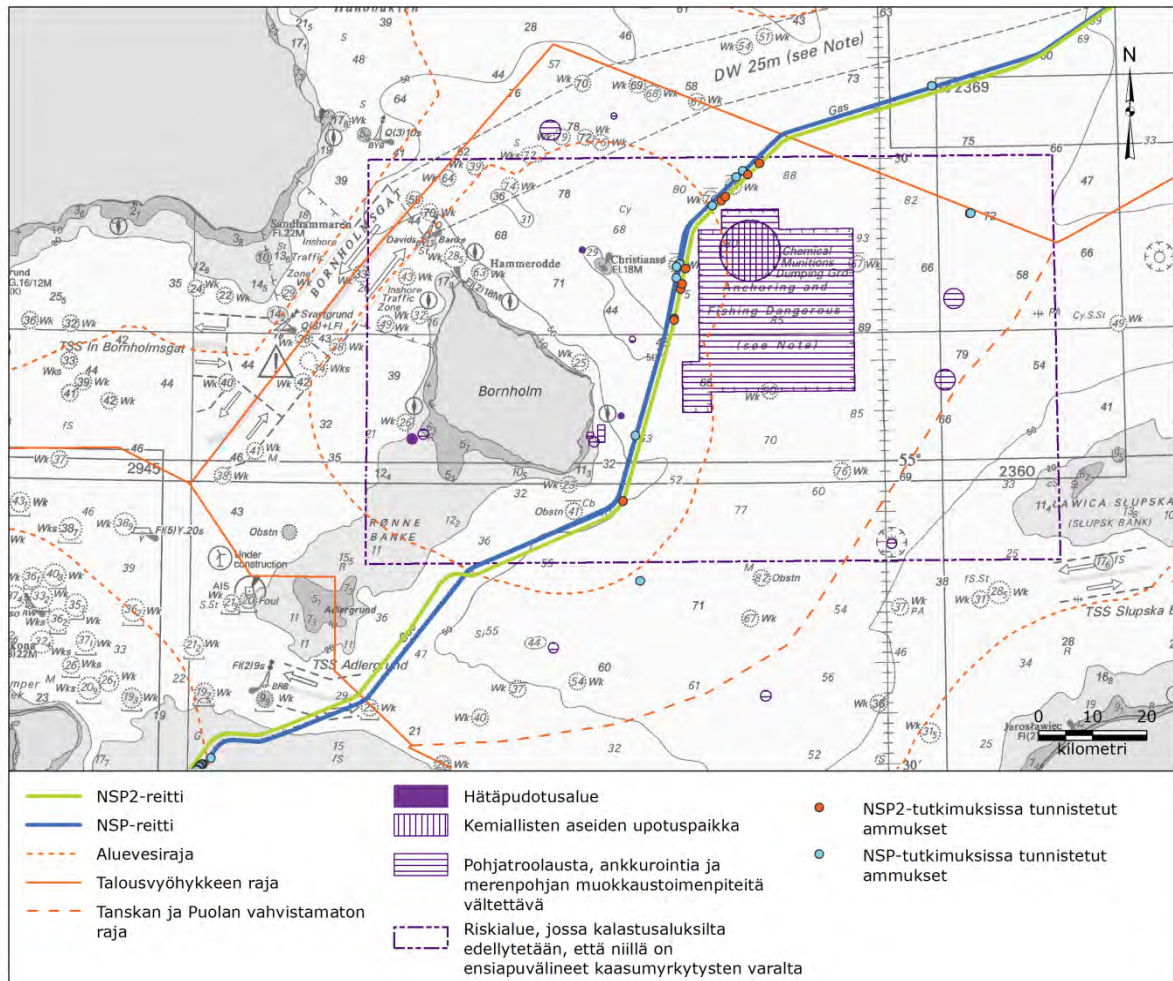
9.14.2 Kemialliset aseet Tanskassa

Upotuspaikoille kuljetetut kemialliset aseet eivät olleet viritettyjä, koska räjähdysaineiden laukaisijoita ei ollut asennettu, ja ne oli usein sijoitettu suojakoteloihin. Joissakin tapauksissa taisteluaaineet lastattiin erityyppisiin aluksiin (laivoihin, proomuihin ja muihin aluksiin), jotka upotettiin aseiden mukana. Muissa tapauksissa aseet tai ammuksia sisältävät puulaatikot ja kemiallisia taisteluaaineita sisältävät säiliöt hävitettiin yksitellen.

Tärkein paikka, jota käytettiin kemiallisten aseiden hävittämiseen (Tanskan vesillä), oli Bornholmin altaan eteläosa. Bornholmin koillispuolelle upotettiin arviolta noin 11 000 tonnia kemiallisia taisteluaaineita sisältäviä ammuksia ympyränmuotoiseen, 'ensisijaiseksi' nimettyyn upotusalueeseen, jonka säde oli 3 meripeninkulmaa, Kuva 9-49. Nimetty alue merkittiin merikarttoihin. Koska navigointilaitteet eivät olleet kovin tarkkoja näiden aseiden upottamisen aikaan, on erittäin mahdollista, etteivät upotusalueet olleet aina ennalta määrätyllä alueella, kun ne upotettiin, tai pysyneet paikallaan, kun ammukset heitettiin laidan yli.

Lisäksi alueella on merkkejä yksittäisistä aineiden upottamisista, jotka on tehty siirryttäessä nimettyyn upotuspaikkaan tai sieltä pois. Siksi merikarttoihin on merkitty myös laajempi ja todennäköisesti realistisempi toissijainen upotusalue. Kuva 9-49 osoittaa alueen, jota ei suositella pohjatroulauseen, ankkurointiin tai merenpohjan muokkaustoihin.

On hyvin todennäköistä, että Bornholmin altaaseen on upotettu pommeja, joista osa on kranaateissa, sekä säiliöitä, suihkepulloja ja puulaatikoita. Ensisijaisella upotusalueella on tunnistettu neljä metallista, pahoin vaurioitunutta laivahylkyä, jotka ovat hautautuneet syväälle pohjasedimenteihin. Löydettyjen laivahylkyjen alkuperä ja sisältö (kemiallisia vai tavanomaisia sotatarvikkeita tai muuta rahtia) ovat kuitenkin epäselviä /237/, /239/.



Kuva 9-49 Kemiallisten aseiden upotuspaikat ja riskialueet Tanskan vesillä.

NSP2-reittikäytävän geofysikaalinen tutkimus suoritettiin marraskuun 2015 ja tammikuun 2016 välisenä aikana. Merenpohjan ominaisuudet ja kohteet on tulkittu SSS- ja MBES-tiedoista. Tulkinnan aikana kaikki äänianturit arvioitiin siltä varalta, että niissä olisi ollut ammuksia. Viisikymmentäkaksi kohdetta tunnistettiin mahdollisiksi ammuksiksi. ROV tarkasti nämä kohteet visuaalisesti, ja niistä kahdentoista arvioitiin liittyvän ammuksiin. Tanskalainen ammusasiantuntija arvioi kaikki 12 kohdetta mahdollisiksi kemiallisiksi aseiksi, jotka liittyvät KC 250 -tyyppiseen sinappikaasupommiin. Tunnistettujen kemiallisten aseiden sijaintipaikat näkyvät kartaston kartassa MU-02-Espoo.

Ammukset ovat olleet Itämeren pohjassa ja sedimenteissä nyt jo yli 65 vuotta. Ajan mittaan ammusten metallikotelot ja säiliöt ruostuvat ja altistuvat mekaaniselle eroosiolle. Joidenkin ammusten sisältö on vuotanut ulos, ja joissakin se saattaa vielä olla paikallaan. Syöpyneiden ja tyhjen ammusten ja ehjien ammusten välistä suhdetta ei tiedetä. On kuitenkin selvää, että ammusten metallikoteloiden syöpyminen edellyttää happea ja että hapettomissa sedimenteissä olevat ammuksien ovat säilyneet paremmin kuin ammuksien, jotka ovat altistuneet hapelle joko sedimentissä tai vedessä. Siten syöpyneiden ja mahdollisesti tyhjen ammusten suhde ehjiin ja

mahdollisesti täysiin ammuksiin on pitkälti sama kuin sedimentin ylä- ja alapuolella olevien ammusten suhde.

9.14.2.1 Kemialliset taisteluaaineet

Kuten edellä mainittiin, monien kemiallisten aseiden kotelot ovat syöpyneet ajan mittaan ja kemiallisia taisteluaaineita on vapautunut ympäröivään mereen, jossa ne ovat kerääntyneet merenpohjan sedimentteihin.

Kemialliset taisteluaaineet hajoavat eri nopeuksilla vähemmän myrkyllisiksi, vesiliukoisiksi aineiksi. Jotkin niistä kuitenkin liukenevat ja hajoavat erittäin hitaasti (esim. sinappikaasu, Clark I ja II sekä adamsiitti). Alhaisen liukenevuutensa tähden näitä yhdisteitä ei voi esiintyä suurina pitoisuuksina vedessä, joten liuenneiden kemiallisten taisteluaaineiden laajamittainen uhka meriympäristölle voidaan sulkea pois. Suora kosketus sedimenteissä oleviin kemiallisiin taisteluaineisiin on kuitenkin vaarallista monille elämänmuodoille, erityisesti ihmisille, muille nisäkkäille, linnuille ja kaloille. Kemiallisten taisteluaaineiden interaktiivisuutta pieneliöiden kanssa tunnetaan vielä vain osittain /236/.

Taulukko 9-40 on esitetty Bornholmin itäpuolelle upotetuissa kemiallisissa aseissa useimmin esiintyvät kemialliset taisteluaaineet ja niille altistumisen seuraukset.

Taulukko 9-40 Esimerkkejä kemiallisista aseista, joita on Bornholmin altaaseen upotetuissa kemiallisissa ammuksissa /238/.

Nimi	Koostumus	CAS-nro	Upotettu (tonnia)	Seuraukset
Rikkisinappikaasu	$C_4H_8Cl_2S$	505-60-2	6 713	Rakkulat paljaalla iholla ja keuhkoissa
Clark-tyypit	Tyyppi I: $C_{12}H_9AsCl$ Tyyppi II: $C_{13}H_{10}AsN$	Tyyppi I: 712-48-1 Tyyppi II: 23525-22-6	2 033	Pahoinvointi, oksentelu, päänsärky
Adamsiitti	$C_{12}H_9AsClN$	578-94-9	1 363	Vaikuttaa ylähengitysteihin
α -klooriasetofenoni	C_8H_7ClO	1341-24-8	515	Kyynelkaasu, ärsyttää silmiä
Muu ¹			74	

¹ Muu: vetysyanidi (Zyklon B, kemiallinen jäte).

9.14.2.2 Kemiallisten taisteluaaineiden tutkimukset Tanskassa

Tanskan vesillä suoritettiin vuosina 2015 ja 2016 näytteenottotutkimus, jonka tarkoituksena oli arvioida kemiallisten taisteluaaineiden pitoisuuksia merenpohjan sedimenteissä NSP2-reitillä /241/, /242/.

Sedimenttinäytteissä olevien kemiallisten taisteluaaineiden kvantitatiivinen kemiallinen analyysi suoritettiin taisteluaaineiden määrän ja/tai niiden hajoamistuotteiden arvioimiseksi. Vuonna 2015 analysoitiin yhteensä 61 sedimenttinäytettä 29 näytteenottopaikasta ehdotetulta NSP2-reitiltä. Muuttumattomia kemiallisia aseita ja/tai niiden hajoamistuotteita löytyi 18 näytteenottopaikan näytteistä (näytteenottopaikkoja oli 29) /242/ Taulukko 9-41 on tulosten yhteenveto.

Taulukko 9-41 Bornholmin altaasta otetuissa sedimenttinäytteissä havaittujen kemiallisten taisteluaineiden yhteenveto. Pitoisuudet on ilmoitettu yksikköinä µg/kg kuivapainoa.

Nimi	Näyttemäärä, jossa havaittu	Enimmäispitoisuus	Kuvaus
Rikkisinappikaasu	1	0,6	Upotetut kemialliset taisteluaineet
Adamsiitti	14	2000	Upotetut kemialliset taisteluaineet
Trifenyyliaarsiini (TPA)	8	13	Upotetut kemialliset taisteluaineet
α-klooriasetofenoni (CN)	1	2,3	Upotetut kemialliset taisteluaineet
1,4-ditiaani	2	0,34	Rikkisinappikaasun hajoamistuote
1,4,5-oksaditiepaani	5	0,44	Rikkisinappikaasun hajoamistuote
1,2,5-tritiepaani	5	1,6	Rikkisinappikaasun hajoamistuote
5,10-dihydrofenarsatsiini-10-oksidi	14	576	Adamsiitin hajoamistuote
Difenyyliaarsiinihappo	11	1764	C1/C2:n hajoamistuote ¹⁾
Difenyylipropyylitioarsiini	9	59	C1/C2:n hajoamistuote
Trifenyyliaarsiinioksidi	10	234	TPA:n hajoamistuote
Fenyylarsonihappo	8	145	PDCA:n hajoamistuote ²⁾
Dipropyylifenyylarsonoditioniitti	9	98	PDCA:n hajoamistuote
Tripropyylarsonotritioiitti	1	3,5	TCA:n hajoamistuote ³⁾

¹⁾ Kemiallinen taisteluaine Clark I ja Clark II

²⁾ Kemiallinen taisteluaine: fenyyliidiklooriarsiini

³⁾ triklooriarsiini, upotetun arsiiniöljyn komponentti

Korkeimmat havaitsemistiheydet ja korkeimmat enimmäispitoisuudet havaittiin Tanskan NSP2-reitin keski- ja pohjoisosissa. NSP2-reitin eteläosassa oli verrattain vähän kemiallisiin taisteluaineisiin liittyvää saastumista. Tämä sopii yhteen lähellä olevan nimetyn upotuspaikan kanssa.

Ehjää kemiallista taisteluainetta Clark I/II, fenyyliidiklooriarsiinia, levisiitti I/II:ta, tabuunia ja triklooriarsiinia ei havaittu. Tutkimuksessa löydettiin rikkisinappikaasun, adamsiitin sekä Clark I:n tai II:n hajoamistuotteita. Tabuunin, levisiitti I:n tai levisiitti II:n hajoamistuotteiden jäämiä ei löytynyt.

Vuonna 2016 suoritettiin lisätutkimus, jossa kerättiin sedimenttinäytteitä alueilta, joille suunniteltiin ojitusta /241/. Näiden kohteiden merenpohjasta otettiin näytteitä kolmesta eri syvyydestä (merenpohjan pinnalta, 0,5 metrin ja 1 metrin syvyydestä) sen arvioimiseksi, vaihtelee kemiallisten taisteluaineiden pitoisuus syvyyden mukaan. Näytteet eivät sisältäneet ehjiä kemiallisiä taisteluaineita eivätkä niiden hajoamistuotteita havaintorajoja suurempina pitoisuuksina.

9.14.2.3 NSP2-tulosten vertailu aiempiin tuloksiin

CWA-positiivisia näytteitä esiintyi useammin NSP2-tutkimusten aikana (2015) verrattuna NSP-tutkimuksiin (2008–2012) /238/. NSP2-hankkeen löydökset ovat kuitenkin samankaltaisia uudemman CHEMSEA-hankkeen tulosten (Chemical Munitions Search and Assessment) kanssa, jossa 86 % Bornholmin altaasta kerätyistä näytteistä sisälsi yhtä tai useampaa kemiallista taisteluainetta tai niiden hajoamistuotteita /237/. Vuoden 2015 NSP2-tutkimuksen tapaan CHEMSEA raportoi myös ehjän sinappikaasun alhaisesta havaitsemistiheydestä, kun taas arseenia sisältäviä yhdisteitä löydettiin useammin.

NSP- ja NSP2-tutkimustulosten erojen arvioimiseksi VERIFIN (Kemiallisen aseiden kielto- ja tutkimuskeskus, Helsingin yliopisto) arvioi kemiallisten taisteluaineiden kemiallisten

analyysien testimenetelmien muutokset vuosina 2008–2012 sekä 2015–2016 ja vertasi neljää Itämeren hanketta, joissa analysoitiin kemiallisia taisteluaineita /238/, /240/: MERCW²⁹ (2006–2008), NSP (2008–2012), CHEMSEA (2011–2014) ja nykyinen tutkimus (NSP2, 2015–2016). Tällöin päädyttiin seuraaviin johtopäätöksiin:

- Uuden uuttoliuottimen käyttöönotto vuonna 2011 on parantanut useiden kemiallisiin taisteluaineisiin liittyvien yhdisteiden uuttotehokkuutta, etenkin adamsiitin, 5,10-dihydrofenarsatsiini-10-oksidin, difenyyliarsiinihapon ja fenyyliarsonihapon. Alhaisimmat määrittäysrajat (LLOQ) ovat parantuneet vuoden 2008 jälkeen uuden GC-MS-menetelmän käyttöönoton ansiosta.
- Lisäksi joukko uusia kemiallisia yhdisteitä on otettu käyttöön analyysimenetelmissä vuoden 2010 jälkeen (esim. rikkisinappikaasun sykliset hajoamistuotteet ja trifenyliarsiinin hapettumistuote).

Edellä esitetyn perusteella on todennäköistä, että positiivisten näytteiden suurempi määrä NSP-hankkeeseen verraten johtuu tutkimusmenetelmien paranemisesta. Kemialliset aseet ja hajoamistuotteet pystytään erottamaan tehokkaammin ja alinta määrittäysrajaa on laskettu.

Lisäksi on havaittu, että upotettujen ammusten ja näin ollen myös kemiallisiin aseisiin liittyvän pilaantumisen leviäminen on vaihtelevaa, epätasaista ja paikallista. Tämän vuoksi kemiallisten aseiden ja hajoamistuotteiden pitoisuudet voivat vaihdella suuresti eri näytteenottopaikoilta saaduissa tuloksissa ja joissakin tapauksissa jopa samasta sedimenttinäytteestä otetuissa replikaateissa.

²⁹ MERCW: Modelling of Ecological Risks Related to Sea-Dumped Chemical Weapons

10. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Tässä kappaleessa kuvataan ympäristövaikutusten arvioinnin lopputulokset. Osiossa 10.1 kuvataan yleiskatsaus mallinnusten tuloksista. Luvussa 9 esitetyn hankealueen nykytilakuvaukseen perustuen kappaleissa 10.2-10.5 (Fysikaalis-kemiallinen ympäristö), 10.6-10.8 (Biologinen ympäristö) ja 10.9-10.12 (Sosio-ekonominen ympäristö) esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Tämä luku koskee suunniteltujen toimenpiteiden vaikutuksia; ennalta-arvaamattomien tapahtumien seurauksia käsitellään luvussa 13 Riskinarviointi.

Tämän koko projektin kattavan arvioinnin luvuissa 10.2-10.13:

- Käsitellään jokainen toiminto ja reseptori (taulukko 7-2) mahdollisten vaikutusten aiheuttajina kuten taulukoissa 8-1 ja 8-3 on kuvattu;
- Suljetaan pois nykytilakuvaukseen (luku 9) ja mallinnusten tuloksiin (luku 10.1) perustuen ne tekijät, jotka voidaan suoraan todeta vaikutuksia aiheuttamattomiksi, sekä
- Kaikkien vaikutuslähteiden osalta, jotka eri toimintojen kohdalla on tunnistettu
 - Tunnistetaan mahdollisesti merkittävät vaikutukset, jotka olisivat merkittäviä koko NSP2-hankkeen kannalta perustuen kappaleessa 7.5 kuvattuun metodologiaan ja ottaen huomioon kansallisten ympäristövaikutusten arviointien johtopäätökset. Vaikutusten luokittelussa huomioidaan myös NSP2:n suunnittelemat haittojen lieventämistoimet, joita on kuvattu luvussa 16.
 - Tunnistetaan rajatylittävät vaikutukset luvussa 15 kuvattua rajatylittävien vaikutusten arviointia varten;
 - Kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa ja ympäristöselvityksissä esitetyn mukaisesti luokitellaan vaikutuslähteet maittain.

10.1 Numeerisen mallinnuksen ja tulosten laskemisen yleiskuvaus

10.1.1 Johdanto

Numeerinen mallinnus on suoritettu, jotta voidaan ennustaa ja arvioida merkittävien vaikutusten esiintymismahdollisuutta liittyen seuraaviin tilanteisiin:

- Sedimenttien leviäminen ja uudelleensedimentaatio;
- Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen;
- Vedenalaisen melun eteneminen;
- Ilmatilassa olevan melun eteneminen;
- Kaasu- ja hiukkaspäästöt; ja
- Öljyvuodon leviäminen.

Seuraavassa kappaleessa on lyhyt yleiskatsaus suoritetusta mallinnuksesta ja tärkeimpien tulosten yhteenveto. Lisätietoja on esitetty liitteessä 3. Öljyvuodon leviämisen mallinnuksen löydökset on esitetty luvussa 13 Riskien arviointi.

Mallinnuksen lähestymistapa määritettiin perustuen tarkasteluun siitä, missä tietyt toiminnot tapahtuvat (katso luku 6: Hankkeen kuvaus), nykytilan ympäristöön näillä alueilla (katso kappale 9: Ympäristön nykytila), kunkin aiheuttajavaltion vaatimuksiin ja NSP-hankkeesta saatuun kokemukseen.

NSP2-hanke on monella tavalla verrannollinen NSP-hankkeeseen sekä reitityksen että rakennusmenetelmien osalta. Sen vuoksi myös NSP:n rakentamisen ja käytön aikana kerätyt seurantatiedot on otettu huomioon arvioitaessa NSP2:n mallinnustuloksia. NSP:n seurannan yhteenveto on myös siksi esitetty liitteessä 3.

10.1.2 Sedimenttien leviämisen ja uudelleensedimenttaation sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnus

10.1.2.1 Mallinnuksen yleiskatsaus

Sedimenttien leviämisen ja uudelleensedimenttaation sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnus on suoritettu tietyille toimenpiteille ja alueille, jotka on esitetty Taulukko 10-1. Mallinnuksen laajuuden perustelut on annettu liitteessä 3.

Taulukko 10-1 Sedimenttien (S) leviämisen ja uudelleensedimenttaation sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden (C) leviämisen mallinnuksen kohdetoiminnot ja -alueet.

NSP2:n toimenpiteet	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Ammusten raivaus	S,C	S,C	-	-	-
Kiviaineksen läjitys	S,C	S,C	S	S	-
Ojitus	-	-	S	S	-
Ruoppaus	S,C	-	-	-	S

Mallinnuksen tulosten yhteenveto esitetään alla ammusten raivaamiselle (Taulukko 10-2), kiviaineksen läjityksellä (Taulukko 10-3), ojitukselle (Taulukko 10-4) ja ruoppaukselle (Taulukko 10-5). Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 3. Mallinnus Saksan osalta ei sisälly, koska vaikutusten arviointi perustuu NSP:n mallinnukseen ja seurantaan.

Esitetyt mallinnuksen tulokset perustuvat rakennusskenaarioihin mallinnuksen suoritushetkellä. Suunnitelmaa optimoidaan jatkuvasti ja siten loppusuunnitelma poikkeaa jonkin verran suunnitelmasta, joka muodostui mallinnuksen pohjalta. Mallinnettujen skenaarioiden katsotaan kuitenkin edustavan hyvin lopullisesti toteutettavia toimintasuunnitelmia.

Kuten liitteessä 3 on kuvattu, mallinnus on toteutettu seuraaville hydrografisille tilanteille: kesäskenaario (kesäkuu 2010), normaali skenaario (huhtikuu 2010) ja talviskenario (marraskuu 2010). Alla olevien taulukkojen tuloksissa näkyy tulosskenaarioiden alue kolmen skenaarion tapauksessa. Niiden tarkoituksena on siten kattaa sekä keskimääräinen että "huonoin mahdollinen" tilanne kullekin parametrille.

Sedimentin leviäminen mallinnettiin ottamalla huomioon sedimentin erityisolosuhteet (raekoon jakautuminen) paikoissa, joissa suunnitellaan tehtäväksi merenpohjan muokkaustoita (kiviaineksen kasaaminen, ojitus, ruoppaus, sotatarvikkeiden raivaus).

Pitoisuudet on lisäksi laskettu vesipatjan kuuluville/tietyille osille. Esimerkiksi on oletettu, että sedimentin vuoto kiviaineksen läjityksestä vapautuu 2 metriä merenpohjan yläpuolelle ja leviää vesipatjan kaikista alimpaan 10 metriin. Siksi suspendoituneen sedimentin pitoisuus (SSC) lasketaan vain tälle vesipatjan osalle. Mallinnuksen menetelmät ja oletukset kuvataan liitteessä 3.

Taulukoihin kootut tulokset edustavat toimintojen kokonaisvaikutusta kussakin aiheuttajavaltiossa koko rakentamisajalta. Kun tuloksia analysoidaan, on sen vuoksi kiinnitettävä huomiota siihen, että toiminnot kussakin aiheuttajavaltiossa (ja niiden aiheuttamat vaikutukset) eroavat jonkin verran maantieteellisesti ja ajallisesti (eli suspendoituneen sedimentin pitoisuus (SSC) on korkein merenpohjan muokkaustoimenpiteiden alueilla eivätkä kaikki merenpohjan muokkaustoimenpiteet tietyssä aiheuttajavaltiossa tapahdu samanaikaisesti).

Alla oleva on vain yhteenveto – yksityiskohtaisemmat tulokset esitetään liitteessä 3 NSP2-hankkeen mallinnus ja NSP-kokemus. Merenpohjan muokkaustoimenpiteet lisäävät mm. SSC-tasoa, jota ympäristössä on jo olemassa.

Taulukoissa näkyvät alueet, joilla SSC lisääntyy 10 ja 15 mg/l jossakin rakentamisen vaiheessa; näiden kynnysarvojen perustelut on esitetty liitteessä 3. On huomattava kuitenkin, että näiden SSC-tasojen vaikutus vaikutuskohteisiin/resursseihin vaihtelee sedimentin koostumuksen mukaan. Hienojakoiset sedimentit vaimentavat valoa enemmän kuin karkeajakoiset (kappale 9.2.2.8 Sameus ja veden läpinäkyvyys) ja siksi karkeajakoisella sedimentillä, jonka pitoisuus on 10 mg/l, on suurempi vaikutus sameuteen kuin hienojakoisella. Ympäristön SSC -tasoja pidetään, rauhallisissa olosuhteissa niin matalina (enintään 5 mg/l, mutta yleisemmin 1–2 mg/l, katso kappale 9.2.1.4 Suspendoituneet sedimentit), että vähittäisen muutoksen katsotaan edustavan absoluuttisia pitoisuuksia.

On huomattava, että SSC-tason lisääntymisen maksimikesto aika ei ole yhtenäinen koko alueella. Sen vuoksi viitteenä käytetyt kestoajat soveltuvat useimmissa tapauksissa vain pieneen osuuteen koko alueesta.

Sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnus on suoritettu joillekin edustaville toiminnoille eri valtioissa, joissa haitta-aineiden katsotaan vaativan lisätutkimuksia. Mallinnus suoritettiin bentso(a)pyreenille, dioksiineille/furaaneille (perustuen laskettuihin myrkyllisiin vastaaviin arvoihin, TEQ, WHO:n määrittämällä tavalla) ja sinkille. Nämä valittiin edustamaan polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH), dioksiineja/furaaneja ja metalleja. Näiden yhdisteiden mallinnettuja ennustettuja pitoisuuksia ympäristössä (PEC) on verrattu ennakoituihin vaikutuksettomien pitoisuuksiin (PNEC). PNEC on aineen/haitta-aineen pitoisuus ja se esittää raja-arvoa, jonka alapuolella ei mitata altistuksen kielteisiä vaikutuksia ekosysteemiin. Lisäselvityksiä on annettu liitteessä 3 NSP-hankkeen mallinnus ja NSP-kokemus.

Haitta-aineiden leviämisen mallintamisessa Venäjällä ja Suomessa käytetty haitta-ainepitoisuus perustuu suunnitellun NSP2-reitin varrella vuosina 2015–2016 suoritetuissa ympäristön kenttätutkimuksissa saatujen sedimenttinäytteiden kemialliseen analyysiin. Venäjän ja Suomen (jotka mallinnettiin erikseen) mallien syöttötietona käytettiin 95 %:n persentiilin pitoisuutta (kunkin haitta-aineen osalta). Tämä koskee kaikkia tuloksia, joita Venäjän ja Suomen vesiltä saatiin.

Useimpien NSP2-reitin osuuksien osalta tämä lähestymistapa, jossa käytetään 95 %:n persentiiliä, on hyvin konservatiivinen. Tästä esimerkkinä on se, että tutkimustulosten mukaan joidenkin haitta-aineiden pitoisuudet olivat hyvin alhaisia Venäjän rantautumispaikalla. Näin oli myös joillakin SP2-reitin meriosuuksilla. Tästä johtuen kartaston kartoissa esitetyt mallintamisen tulokset, jotka koskevat haitta-aineiden leviämistä Venäjän rantautumispaikassa, ovat hyvin konservatiivisia.

Alla olevassa taulukossa esitetään pitoisuuksien erot ja haitta-aineiden (sinkki, bentso(a)pyreeni (B(a)P) ja dioksiinit/furaanit) 95 %:n persentiilit Venäjän rannikon läheisyydessä (rantautumisalueella) ja meriosuudella NSP2-putkilinjareitin varrella. Edellä mainitun perusteella voidaan nähdä, että 95 %:n persentiilin pitoisuudet ovat 1.8–18 kertaa alhaisempia rantautumispaikassa. Kartaston kartoissa esiintyvien dioksiinien/furaanien osalta pitoisuus on 4.7 kertaa ja 95 %:n persentiili 7.8 kertaa alhaisempi rantautumisalueella. Tämän seurauksena myös vaikutusalueen tulos on samalla tavoin alhaisempi (dioksiinit/furaanit 4.7–7.8 kertaa alhaisempi pitoisuus).

Sedimentin haitta-ainepitoisuus Venäjän vesillä				
Aine		Merialue	Rannikko	Koko alue ¹
Sinkki	Min-max	12.9 – 168	3.9 – 10.7	
Zn (mg/kg DM)	95%:n persentiili	164	9.1	160
Bentso(a)pyreeni	Min-max	0.001 – 0.078	0.001 – 0.056	
B(a)P (mg/kg DM)	95%:n persentiili	0.050	0.027	0.049
Dioksiinit/Furaanit	Min-max	0 – 32.2	0 – 6.8	
WHO(2005)PCDD/F TEQ (mg/kg DM)	95%:n persentiili	18.9	2.2	17.1
1: 95 %:n persentiilit, joita on käytetty mallinnuksen syöttötietoina.				

10.1.2.2 Mallinnustulosten yleiskatsaus

Allaolevissa taulukoissa on esitetty yhteenveto mallinnustuloksista. Taulukoissa esitetyt vaihteluvälit kuvaavat edellä luvussa 10.1.2.1 kuvattuja kolmea hydrografista skenaariota.

Taulukko 10-2 esittää yhteenvetoa sedimenttien sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen ja uudelleensedimentaation mallinnuksen tuloksista ammusten raivaamisen seurauksena (suunniteltu vain Suomessa ja Venäjällä). Mallinnettujen ammusten sijaintipaikka ja määrä valittiin ehdotetulta NSP2:n reitiltä löydettyjen ammusten tiheyden ja suojelualueiden läheisyyden perusteella (lisäoletuksia annetaan huomautuksissa Taulukko 10-2).

Taulukko 10-2 Merenpohjan sedimenttien ja sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen ja uudelleensedimentaatio ammusten raivaamisen tuloksena Suomessa ja Venäjällä (yhteistä molemmille putkille). Alueet eivät välttämättä rajoitu maahan, jossa toimintaa suoritetaan.

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajavaltio	
		Suomi	Venäjä
Sijaintipaikat ja ammusten lukumäärä	Nro	4 sijaintipaikkaa x 6 ammusta ¹	34 ammusta ²
Sedimenttien leviäminen ja uudelleensedimentaatio:			
Levinnyt suspendoitunut sedimentti yhteensä	Tonnia	1 030	1 520
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ^{3,4}	km ²	33–46	13–19
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ^{3,4}	km ²	16–28	8–11
Pitoisuuden enimmäiskesto > 10 mg/l ³	Tuntia	7–13	6–9
Pitoisuuden enimmäiskesto > 15 mg/l	Tuntia	5–10	6–8
Alue, jossa sedimentaatio > 200 g/m ² ⁴	km ²	0,0	0,6–0,8
Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen:			
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{BaP} ⁴	km ²	99–118	36–45
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{PCDD/F TEQ upper} ⁴	km ²	19–21	21–36
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{Zn} ⁴	km ²	2–3	1–2
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{BaP}	Tuntia	12–19	10–17
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{PCDD/F TEQ upper}	Tuntia	5–7	9–16
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{Zn}	Tuntia	3	2–5
<p>1: Mallinnus suoritettiin neljän sijaintipaikan mukaan, kussakin oletettu tarve kuuden kohteen raivaamiseen (kolmen keskisuuren (ammuskoko = 30–64 kg TNT) ja kolmen suuren (ammuskoko= 100–350 kg TNT) kohteen, jotka vapauttavat 20 m³ ja 42 m³ merenpohjan sedimenttejä). Kussakin sijaintipaikassa on oletettu, että kohteiden välillä olisi 1 km etäisyys ja raivaaminen tapahtuisi kuuden päivän aikana (yksi kohde/päivä).</p> <p>2: Mallinnus suoritettiin perustuen oletettuun 34 kohteen raivaamiseen vaihdellen keskisuuren ja suuren ammuskoon saman määrän välillä. (Keskisuuri ammus = 30–64 kg TNT vapauttaa 20 m³ merenpohjan sedimenttejä ja suuri ammus = 100–350 kg TNT vapauttaa 42 m³ merenpohjan sedimenttejä.) Neljässä sijaintipaikassa oletetaan, että kaksi kohdetta saattaa edellyttää räjäytystä</p>			

samassa paikassa ja samanaikaisesti eli keskisuuri ja suuri kohde räjäytetään samaan aikaan, mikä aiheuttaa 62 m³ merenpohjan sedimentin vapautumisen.

3: Tulokset osoittavat vesipatjaan suspendoituvan merenpohjan sedimentin pitoisuuden vesipatjan alimmassa 10 metrissä (eli 10 m lähimpänä merenpohjaa).

4: Alueet viittaavat laajuuteen, jossa SSC, sedimentaatio tai toksisuus on tietyn raja-arvon yläpuolella. Alueet eivät välttämättä rajoitu maahan, jossa toimintaa suoritetaan.

Taulukko 10-3 esittää yhteenvetoa sedimenttien sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen ja uudelleensedimentaation mallinnuksen tuloksista kiviaineksen läjityksen seurauksena. Mallinnus on suoritettu perustuen kiviaineksen läjitykseen putkien varrella (putki, jolla on suurin määrä kiviaineksen läjitystä kussakin aiheuttajavaltiossa).

Taulukko 10-3 Merenpohjan sedimenttien ja sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen kiviaineksen läjityksen tuloksena Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa ja (laskettu yhdelle putkelle). Alueet eivät välttämättä rajoitu maahan, jossa toimintaa suoritetaan.

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajavaltio				
		Tanska	Ruotsi	Suomi		Venäjä
				NSP2, alt. E1E2 ¹	NSP2, alt. W1W2 ²	
Sijaintipaikat	Nro	4	125 + 79 ³	248 + 46 ³	248 + 51 ³	74
Kiviainestilavuus	m ³	86 720	518 479	1 102 500	1 211 500	711 304
Kiviaineksen läjityksen kesto-aika	päivää	7,4	49	35	38	31
Sedimenttien leviäminen ja uudelleensedimentaatio:						
Levinnyt suspendoitunut sedimentti yhteensä	Tonnia	129	1 372	2 593	2 848	804
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ⁴	km ²	< 0,02	0,08–0,15	4–6	10	0,1–0,9
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ⁴	km ²	< 0,02	< 0,02	0,6–1,7	3	0,0–0,3
Pitoisuuden enimmäiskesto > 10 mg/l	Tuntia	0	0,5–13	7–18	7	1,5–4
Pitoisuuden enimmäiskesto > 15 mg/l	Tuntia	0	0–0,5	1,5–7,5	1,5	0–0,5
Alue, jossa sedimentaatio > 200 g/m ²	km ²	0,06–0,11	0,1–1	0–0,05	0,00	0–0,1
Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen⁴:						
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{BaP} ⁵	km ²	-	-	2,9–9,6	-	< 0,02
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{PCDD/FTEQ upper} ⁵	km ²	-	-	< 0,02	-	< 0,02
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{Zn} ⁵	km ²	-	-	< 0,02	-	< 0,02
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{BaP}	Tuntia	-	-	8–22	-	0
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{PCDD/FTEQ upper}	Tuntia	-	-	0	-	0
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{Zn}	Tuntia	-	-	0	-	0
1: NSP:n reitti, mukaan lukien vaihtoehdot E1 ja E2. 2: NSP:n reitti, mukaan lukien vaihtoehdot W1 ja W2 (sedimentin leviäminen laskettu ainoastaan talvihydrografialle). 3: Toinen lueteltu arvo edustaa pistesoran läjityksen sijaintipaikkoja. Mallinnetun sijaintipaikan numero on kahden arvon summa. 4: Tulokset osoittavat vesipatjaan suspendoituvan merenpohjan sedimentin pitoisuuden vesipatjan alimmassa 10 metrissä (eli 10 m lähimpänä merenpohjaa).						

5: Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviämistä ei mallinnettu Tanskalle, Ruotsille tai Suomen vaihtoehdolle (E2+W2). Tämän lähestymistavan perustelut on annettu liitteessä 3.

Taulukko 10-4 esittää yhteenvedoa sedimenttien leviämisen ja uudelleensedimenttaation mallinnuksen tuloksista jälkiojituksen seurauksena (suunniteltu vain Ruotsissa ja Tanskassa). Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviämistä ei mallinnettu jälkiojitukselle, tämän lähestymistavan perustelut on annettu liitteessä 3.

Taulukko 10-4 Merenpohjan sedimenttien leviäminen jälkiojituksessa Tanskassa ja Ruotsissa (laskettu yhdelle putkelle). Alueet eivät välttämättä rajoitu maahan, jossa toimintaa suoritetaan.

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajavaltio	
		Tanska	Ruotsi
Jälkiojituksen kokonaispituus / osuuk-sien määrä (putken kokonaispituus maassa)	km	18,9/3 (139)	72,4/6 (510)
Jälkiojituksen kesto aika	päivää	2,6	10
Sedimenttien leviäminen ja uudelleensedimenttaatio:			
Käsitelty sedimentin määrä	m ³	129 300	448 390
Levinnyt suspendoitunut sedimentti yhteensä	Tonnia	1 243	6 467
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ¹	km ²	11,8–21,7	55–134
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ¹	km ²	6,8–7,7	37–85
Pitoisuuden enimmäiskesto > 10 mg/l	Tuntia	2,5–6,5	11–16
Pitoisuuden enimmäiskesto > 15 mg/l	Tuntia	2,0–5,5	10–14
Alue, jossa sedimentaatio > 200 g/m ¹	km ²	0,5–0,6	3
1: Tulokset osoittavat vesipatjaan suspendoituvan merenpohjan sedimentin pitoisuuden vesipatjan alimmassa 10 metrissä (eli 10 m lähimpänä merenpohjaa).			

Taulukko 10-5 esittää yhteenvedoa sedimenttien sekä sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen ja uudelleensedimenttaation mallinnuksen tuloksista ruoppauksen seurauksena Venäjällä. Mallinnettu skenaario on niin kutsuttu mikrotunnelikonsepti, joka on kuvattu luvussa 6 Hankkeen kuvaus, ja tulokset on esitetty molemmille putkille.

Taulukko 10-5 Merenpohjan sedimenttien ja sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen ruoppauksen seurauksena Venäjällä (laskettu mikrotunnelikonseptille, molemmille putkille). Alueet eivät välttämättä rajoitu maahan, jossa toimintaa suoritetaan.

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajavaltio
		Venäjä
Pituus (osuus)	km (Kp – Kp)	2,75 (KP 0,50 – KP 3,25)
Ruoppauksen kesto	päivää	37
Ruopatun sedimentin kokonaismäärä	m ³	475 000
Sedimenttien leviäminen ja uudelleensedimenttaatio:		
Levinnyt suspendoitunut sedimentti yhteensä	Tonnia	39 908
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ¹	km ²	121–265
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ¹	km ²	101–215
Pitoisuuden enimmäiskesto ja alue > 10 mg/l koko jakson	Tuntia km ²	340–397 0,17
Pitoisuuden enimmäiskesto ja alue > 15 mg/l koko jakson	Tuntia km ²	329–345 0,08
Alue ¹ , jossa sedimentaatio > 200 g/m ²	km ²	11–12

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajavaltio
		Venäjä
Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen:		
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{BaP} ¹	km ²	109–172
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{PCDD/F TEQ} ¹	km ²	81–108
Kokonaisalue, jossa pitoisuus >PNEC _{Zn} ¹	km ²	47–53
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{BaP} ²	Tuntia	374–825
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{PCDD/F TEQ} ³	Tuntia	349–820
Pitoisuuden enimmäiskesto >PNEC _{Zn} ⁴	Tuntia	256–723
1: Alueet viittaavat laajuuteen, jossa SSC, sedimentaatio tai toksisuus ylittää tietyn raja-arvon.		
2: PNECBaP: Ennakoitu vaikutukseton pitoisuus bentso(a)pyreenille.		
3: PNECPCDD/F TEQ -yläraja: Ennakoitu vaikutukseton pitoisuus dioksiineille/furaaneille.		
4: PNECZn: Ennakoitu vaikutukseton pitoisuus sinkille.		

On huomattava, että haitta-aineiden analyysi putkilinjareitin varrella Venäjällä osoittaa suuria alueellisia vaihteluita pitoisuuksissa. Varovaisuustoimenpiteenä mallinnuksessa on otettu käyttöön mitattujen pitoisuuksien 95 %:n persentiili. Tämä lähestymistapa valittiin, jotta voitaisiin ottaa huomioon haitta-ainepitoisuuksien suuri vaihtelevuus, jota usein havaitaan merenpohjan sedimenteissä. Eri haitta-aineiden pitoisuudet ovat kuitenkin yleensä alhaisempia rannikon lähellä kuin merialueilla. Näin ollen Venäjällä (rannikon lähellä) suoritettavaa ruoppausta varten tehtyä mallinnusta voidaan pitää hyvin konservatiivisena.

Kuten edellä olevasta taulukosta näkyy, kokonaisalueet, joissa pitoisuus ylittää PNEC-arvon sinkin (Zn), bentso(a)pyreenin (B(a)P), dioksiinien/furaanien (WHO(2005)PCDD/F TEQ) osalta, ovat ≤0.06 km², ≤97 km², ≤21 km², jos 95 %:n persentiiliä käytetään vain rannikon lähellä olevan alueen mallinnukseen (vertaa edellä olevaan taulukkoon).

Venäjän rantautumiskohdan mallinnustulokset perustuvat mikrotunnelointimenetelmään (Taulukko 10-5). Koska tämä edustaa ”pahinta vaihtoehtoa” ruoppausten keston, volyymin ja sedimenttien maksimipitoisuuksien osalta. Avoleikkausmenetelmässä tarvitaan pohjapato, koska ruoppausalueet eivät voi työskennellä alle 2,5-3 metriä matalammassa vesissä. Pato estää sedimenttien leviämistä ensimmäistä 300-500 metriä rannasta kauemmaksi. Arviolta enimmillään 23 000 m³ sedimenttiä vaatii ruoppausta (1,100 m³/päivässä 21 päivän ajan) 300 - 500 m etäisyyteen rannasta. Pohjapato rakennetaan läpikulkualueen keskellä. On odotettavissa, että ruopattua materiaalia voidaan käyttää padon rakentamiseen. Venäjän rannanläheisillä alueilla ruoppaamalla poistetaan noin 200 000 m³ hiekkaisia pintasedimenttejä, jotka ovat osin myös savipitoisia. Ruopattava alue ulottuu padolta 3,3 km merelle päin (veden syvyys enimmillään noin 11 metriä). Espoo-raportin mukainen mallinnus perustuu konservatiiviseen suunnitteluun kun taas Venäjän kansallisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa tullaan käyttämään lopullisia suunnittelutietoja Venäjän lainsäädännön edellyttämällä tavalla.

Kun ruoppausta tehdään Saksassa (Pommerinlahdella ja Greifswalder Boddenissa), luonnollista merenpohjaa poistetaan noin 50 km pituisen reitin alueelta, mikä kattaa noin 1,4 km²:n merenpohjan alueen. Materiaali varastoidaan mereenn väliaikaiselle varastointialueelle ja sitä käytetään osittain täyttöön putken laskemisen jälkeen. Louhittavan materiaalin kokonaistilavuus on noin 2,5 milj. m³.

NSP-hankkeesta saadun kokemuksen perusteella Saksan ympäristövaikutusten arvioinnissa /54/ on todettu NSP:n seurantakokemuksen perusteella, että sedimentaatio ruoppausalueiden ulkopuolisilla alueilla on alle 1 kg/m². Sen vuoksi geofysikaalisten sedimentin parametrien mitattavissa olevia muutoksia ei ole odotettavissa meren väliaikaisen varastointialueen ympärillä.

Saksassa suunniteltujen merenpohjan muokkaustöiden (ruoppaus, väliavarastointi ja jälkitäyttö) aiheuttaman sedimentaation mallinnus osoittaa, että suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia välillä 10-20 mg/l voidaan tavata 500 metrin säteellä ruoppausalueista. Näin ollen pitoisuus pysyy samantasoisena kuin mitä luonnollisesti voi aiheutua esimerkiksi myrskyjen yhteydessä. Korkeampia pitoisuuksia 150 mg/l asti voi esiintyä vain alusten välittömässä läheisyydessä, erityisesti siltpitoisten sedimenttien osalta.

Saksalaista kynnysarvoa 50 mg/l ei ole koskaan ylitetty yli 24 tunnin ajan missään sijaintipaikassa /243/. SSC ruoppausalueen läheisyydessä vaihtelee välillä 10-30 mg/l, ja SSC sameuspilvissä laajemmalla ympäristöalueella on noin 10-20 mg/l. Etäisyydellä 500 m ruoppaustoiminnasta SSC ei koskaan saavuttanut alueella luonnollista tuulisen sään SSC-arvoa. Sameuspilvien säde Greifswalder Boddenissa on pääasiassa 500 m. Pidemmälle ulottuvia sameuspilviä voidaan odottaa vain kahdella NSP2:n reitin lyhyellä väylällä, jossa siltin pitoisuus on yli 10 %. Pommerinlahdella voidaan odottaa alle 200 m säteelle ulottuvia sameuspilviä. Suuri osa suspendoitunutta materiaalia sedimentoituu 1-2 tunnin kuluessa (hienojakoinen ja keskikarkea hiekka). Hyvin hienojakoinen aines voi säilyä vesipatjassa jopa 2 päivää. Sen vuoksi se voi kulkeutua kauemmaksi. NSP:n reitillä havaittujen sameuspilvien koko oli alle 1 km² lukuun ottamatta yhtä poikkeusta, jonka koko oli 3,43 km² /243/.

10.1.2.3 Mallinnustulosten tulkinta

Taulukoissa 10-2-10-5 esitettyjä tuloksia on käytetty useiden kappaleesta 10.2 lähtien esitettyjen arvioiden perustana. Mallinnustulokset edustavat havainnollistettua pahinta skenaariota Venäjän alueella, missä mikrotunneli on mallinnettu. Putkenlaskun käyttö apuna asennuksessa sekä putken laskemisen yhdistämisessä. Erityisesti on käytetty seuraavia tärkeitä päätelmiä:

Sedimenttien leviäminen

- Merialueella tapahtuva jälkiojitus Ruotsissa ja Tanskassa johtaa suurimpaan alueeseen, jossa tapahtuu SSC-tasojen lisääntymistä. Alueella, joka pinta-ala on noin 157,5 km², tapahtuva pitoisuuden lisäys on yli 10 mg/l, mikä vastaa muutaman kilometrin leviämisen enimmäisetäisyyttä lähteestä (eli ruoppauksen sijaintipaikasta). Kuten luvussa 6 kuitenkin huomautettiin, ojitus tapahtuu vaihteittain tietyissä sijaintipaikoissa ehdotetun reitin varrella ja sen vuoksi tietyt alueet ovat vaikutuksen kohteina eri aikoina rakennusvaiheen aikana. Pitoisuuden lisäyksen 10 mg/l enimmäiskesto on noin 16 tuntia, vaikka tämä pätee vain pienelle alueelle lähteen lähellä.
- Rannan läheisyydessä ja matalissa vesissä tehtävät ruoppaustoimet rantautumisalueilla johtavat suurimpaan alueeseen, jossa tapahtuu SSC-tasojen lisääntymistä. Venäjällä tapahtuvien ruoppaustoimien tuloksena alueella, jonka kokonaispinta-ala on enintään 265 km², tapahtuu pitoisuuden lisäys yli 10 mg/l (katso Taulukko 10-5). Lisäyksen enimmäiskesto voi olla 397 tuntia. Tämä enimmäiskesto pätee kuitenkin vain paljon pienemmälle alueelle kuin kokonaisvaikutusalue (noin 0,17 km²), todennäköisesti lähteen lähellä.
- Suuremmat SSC-tasot ylitetään lyhyempien ajanjaksojen ajan ja pienemmillä alueilla, esimerkiksi suurin alue, jolle on ennustettu enemmän kuin 15 mg/l:n SCC-pitoisuuksien nousua (jälkiojituksen seurauksena Ruotsissa ja Tanskassa), on 87,14 km². Kuten kappaleessa 6 kuitenkin huomautettiin, ruoppaus tapahtuu vaihteittain tietyissä sijaintipaikoissa ehdotetun reitin varrella ja sen vuoksi tietyt alueet ovat vaikutuksen kohteina eri aikoina rakennusvaiheen aikana. Lisäyksen enimmäiskesto on noin 14 tuntia, vaikka tämä pätee paljon kokonaisaluetta pienemmälle alueelle, todennäköisesti lähteen lähellä.

Sedimentaatio

- Merialueella tapahtuva jälkiojitus Ruotsissa ja Tanskassa johtaa suurimpaan alueeseen, jossa tapahtuu sedimentaation lisääntymistä. Kokonaispinta-alaltaan enintään 3,8 km²:n

alueella tapahtuu yli 200 g/m²:n lisäys. Tämä vastaa merenpohjan konsolidoitumatonta sedimentin noin 1 mm:n kerrosta, joka rajoittuu hyvin lähelle ehdotettua NSP2:n reittiä. Kuten luvussa 6 huomautettiin, ojitus tapahtuu vaihteittain tietyissä sijaintipaikoissa ehdotetun reitin varrella ja sen vuoksi tietyt alueet ovat tällaisten sedimentaation tasojen vaikutuksen kohteina eri aikoina rakennusvaiheen aikana.

- Venäjällä ja Saksassa rannan läheisyydessä ja matalissa vesissä tapahtuvasta ruoppauksesta syntyy suurin alue, jossa tapahtuu sedimentaation lisääntymistä. Venäjällä kokonaispinta-alaltaan 12 km²:n alueella tapahtuu yli 200 g/m²:n lisäys. Tämä vastaa noin 1 mm:n kerrosta konsolidoitumattomia sedimenttejä merenpohjassa.

Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen

- Suomessa ja Venäjällä merellä suoritettavista ammusten raivaamisesta syntyy suurin alue, jossa PNEC-arvot ylittyvät mallinnetuille kolmelle haitta-aineelle. Pinta-alaltaan noin 163, 57,1 ja 4,82 km²:n alueella tapahtuu PNEC_{BaP}-, PNEC_{PCDD/F TEQ upper}- ja PNEC_{Zn}-arvojen ylityksiä tässä järjestyksessä. Ylityksen enimmäiskesto on alueella 3–19 tuntia, vaikka tämä pätee vain paljon kokonaisaluetta pienemmälle alueelle, todennäköisesti lähteen lähellä.
- Rannan läheisyydessä ja matalissa vesissä tapahtuvassa ruoppauksessa syntyy suurin alue, jossa PNEC-arvot ylittyvät mallinnetuille kolmelle haitta-aineelle. Pinta-alaltaan noin 172, 108 ja 53 km²:n alueella tapahtuu PNEC_{BaP}-, PNEC_{PCDD/F TEQ upper}- ja PNEC_{Zn}-arvojen ylityksiä tässä järjestyksessä. Ylityksen enimmäiskesto on alueella 256–374 tuntia, vaikka tämä pätee vain paljon kokonaisaluetta pienemmälle alueelle, todennäköisesti lähteen lähellä.

10.1.3 Vedenalaisen melun etenemisen mallinnus

10.1.3.1 Mallinnuksen yleiskatsaus

Vedenalaisen melun etenemisen mallinnusta on suoritettu tietyille rakennustöille ja -alueille, katso Taulukko 10-6.

Taulukko 10-6 Rakennustyöt ja -alueet, joille on tehty vedenalaisen melun etenemisen mallinnusta

Sedimenttien leviäminen	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Ammusten raivaus	X	X	-	-	-
Kiviaineksen läjitys	X	X	X	X	-
Ruoppaus	X	-	-	-	X
Suojapadot	X	-	-	-	-
Putken käyttö	X	-	-	-	-

Mallinnuksen tulokset esitetään ammusten raivaamiselle (Taulukko 10-7, Taulukko 10-8), kiviaineksen läjityksellä (Taulukko 10-9), ruoppaukselle, suojapatojen täryttämällä tapahtuvalle kasaamiselle ja käytölle (Taulukko 10-10). Edellä mainitut toiminnot aiheuttavat suurimmat meluhaittavaikutukset reseptoreille. Vedenalaisen melun eteneminen ei riipu ainoastaan melun lähteestä vaan myös syvyysolosuhteista, merenpohjan olosuhteista, veden lämpötilasta, suolapitoisuudesta jne. Sen vuoksi melutasot esitetään yksittäisille alueille. Perustelut käytetyille kynnysarvoille ja esitetyille meluparametreille on kuvattu kappaleessa 10.6.4.2: Vedenalaisen melun aiheuttaminen ja liitteessä 3.

10.1.3.2 Mallinnustulosten yleiskatsaus

Taulukko 10-7 ja Taulukko 10-8 esittävät ammusten raivaamisesta syntyvän vedenalaisen melun etenemistä Venäjällä ja Suomessa. Sitä kuvataan yhden tapahtuman äänenpainetasoina (SEL) ja esitetään keskimääräisinä tasoina ja huipputasoina erilaisille vaikutustyypeille.

Taulukko 10-7 Vaikutusetäisyydet perinteisten ammusten raivaamisen aiheuttaman vedenalaisen melun etenemiselle. Meluarvot annetaan kumulatiivisina SEL-arvoina (yksi tapahtuma) dB re 1µPa²s. Keskimääräiset tasot.

Ammusten raivaus ka	Kriteerit	Venäjä	Suomi
164 dB	Hylkeet/pyöriäiset, TTS	13-26 km	15-26 km
179 dB	Hylkeet/pyöriäiset, PTS	3-5 km	3,5-5 km
203 dB	Kalojen vammat	0,3 km	0,1-0,4 km
207 dB (229-234 dB huippuarvo)	Kalojen kuolleisuus	0,2 km	0,05-0,3 km

Taulukko 10-8 Vaikutusetäisyydet perinteisten ammusten raivaamisen aiheuttaman vedenalaisen melun etenemiselle. Meluarvot annetaan kumulatiivisina SEL-arvoina (yksi tapahtuma) dB re 1µPa²s. Enimmäistasot.

Ammusten raivaaminen – suurin	Kriteerit	Venäjä	Suomi
164 dB	Hylkeet/pyöriäiset, TTS	55-60 km	15-44 km
179 dB	Hylkeet/pyöriäiset, PTS	11-23 km	3,5-15 km
203 dB	Kalojen vammat	1-1,5 km	0,1-1,5 km
207 dB (229-234 dB huippuarvo)	Kalojen kuolleisuus	0,4-0,5 km	0,05-0,5 km

Taulukko 10-9 esittää kiviaineksen läjityksestä syntyvän vedenalaisen melun etenemistä Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa esitettynä keskimääräisenä 2 tunnin kumulatiivisena äänialtistustasona (SELcum (2 tuntia)). Tämä parametri on valittu edustamaan parhaiten kiviaineksen läjityksestä aiheutuvaa melua. Kynnysarvot määritetään merinisäkkäille ja kaloille aiheutuvien mahdollisten vaikutusten perusteella.

Taulukko 10-9 Vaikutusetäisyydet kiviaineksen läjityksen aiheuttaman vedenalaisen melun etenemiselle. Meluarvot annetaan kumulatiivisina SEL-arvoina (kaksi tuntia) dB re 1µPa²s. Keskimääräiset tasot.

Kiviaineksen läjitys – ka	Kriteerit	Venäjä	Suomi	Ruotsi	TA
188 dB	Hylkeet/pyöriäiset, TTS	80 m	80 m	80 m	80 m
200 dB	Hylkeet PTS	0 m	0 m	0 m	0 m
203 dB	Pyöriäiset PTS, kalojen vammat	0 m	0 m	0 m	0 m
207 dB	Kalojen kuolleisuus	0 m	0 m	0 m	0 m

Taulukko 10-10 esittää ruoppauksen, suojapatojen täryttämällä tapahtuvan kasaamisen ja käytön aiheuttaman vedenalaisen melun etenemistä Venäjällä esitettynä keskimääräisenä 24 tunnin kumulatiivisena äänialtistustasona (SELcum (24 tuntia)). Tämä parametri on valittu edustamaan parhaiten pitkään jatkuvien toimintojen aiheuttamaa melua. Kynnysarvot määritetään merinisäkkäille ja kaloille aiheutuvien mahdollisten vaikutusten perusteella.

Taulukko 10-10 Vaikutusetäisyydet ruoppauksen, suojapatojen täryttämällä tapahtuvan kasaamisen ja käytön aiheuttaman vedenalaisen melun etenemiselle Venäjällä. Meluarvot annetaan kumulatiivisena SEL-arvona (kaksi tuntia) dB re 1 μ Pa²s ruoppaukselle ja suojapatojen täryttämällä tapahtuvalle kasaamiselle sekä kumulatiivisena SEL-arvona (24 tuntia) dB re 1 μ Pa²s. Keskimääräiset tasot.

Ruoppaus, kasaaminen, käyttö	Kriteerit	Ruoppaus	Suojapadot	Käyttö
188 dB	Hylkeet/pyöriäiset, TTS	50 m	0 m	0 m
200 dB	Hylkeet PTS	0 m	0 m	0 m
203 dB	Pyöriäiset, PTS Kalojen vammat	0 m	0 m	0 m
207 dB	Kalojen kuolleisuus	0 m	0 m	0 m

10.1.3.3 Mallinnustulosten tulkinta

Taulukoissa Taulukko 10-7 – Taulukko 10-10 esitettyjä tuloksia on käytetty useiden kappaleesta 10.2 lähtien esitettyjen arvioiden perustana. Erityisesti on käytetty seuraavia tärkeitä päätelmiä:

- Kiviaineksen läjityksestä ja ruoppauksesta aiheutuvat vedenalaisen melun tasot Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa ylittävät melun kynnysarvot, jotka liittyvät merinisäkkäiden väliaikaiseen kuulonalenemaan (TTS) 50–80 metrin etäisyydellä melulähteestä.
- Tavanomaisten ammusten raivaamisesta aiheutuvat vedenalaisen melun tasot Venäjällä ja Suomessa ylittävät melun kynnysarvot, jotka liittyvät merinisäkkäiden väliaikaiseen kuulonalenemaan (TTS) enintään 26 km/60 km:n (keskiarvo-/huippumelutaso) etäisyydellä melulähteestä. Myös pysyvän kuulonaleneman (PTS) kynnysarvot merinisäkkäillä ylitettiin enintään 5 km/23 km:n (keskiarvo-/huippumelutaso) etäisyydellä melulähteestä. Kalojen kuolleisuuteen liittyvä kynnysarvo ylitetään enintään 0,2 km/0,5 km:n (keskiarvo-/huippumelutaso) etäisyydellä melulähteestä; kalojen vammoihin liittyvä kynnysarvo ylitetään enintään 0,3 km/1,5 km:n (keskiarvo-/huippumelutaso) etäisyydellä melulähteestä.
- Tämän lisäksi merinisäkkäillä ja kaloilla voidaan havaita välttämisreaktioita kauempana.

10.1.4 Merialueen ilmassa kantautuvan melun mallinnus

Ilmassa kantautuva melu laskettiin aluksille merellä tapahtuvien putkenlaskun toimintojen aikana (pidetään pahimpana tapauksena) NSP-putken rakentamisvaiheessa ja sitä pidetään pätevänä myös NSP2- projektille. Mallinnus suoritettiin perustuen ominaisuuksiin, joista syntyy korkein melutaso (eli myötätuuleen ja kohtalaisella lämpötilagradientilla) /26/. Tehdyt oletukset, käytetyt menetelmät ja yksityiskohtaiset tulokset esitetään liitteessä 3. Tulosten yleisluonteinen yhteenveto esitetään Taulukko 10-11 ja sitä käsitellään alla.

Taulukon 10-11 mukaan lasketut melutasot pienenevät noin arvosta 57 dB enintään 220 metrin etäisyydellä melulähteestä (eli toiminnasta) 33 dB:iin etäisyydellä 4 100 m. Putkenlasku suoritetaan ympärivuorokautisesti noin 2,5 km/vrk:n nopeudella. Sen vuoksi ilmassa kantautuva melu on väliaikaista maksimikeston ollessa muutamia päiviä kussakin sijaintipaikassa.

Taulukko 10-11 Vaikutusetäisyydet merialueella tapahtuvan putkenlaskun aiheuttaman vedenalaisen melun etenemiselle.

Putkenlasku	57 dB	54 dB	51 dB	48 dB	45 dB	42 dB	39 dB	36 dB	33 dB
Etäisyys (m)	220	-	620	860	1 200	1 700	2 300	3 100	4 100

10.1.5 Ilman kaasu- ja hiukkaspäästöjen laskenta

Ilman kaasu- ja hiukkaspäästöjen laskelmat NSP2:n rakentamisen ja käytön aikana on suoritettu taulukossa Taulukko 10-12 esitetyille toiminnoille ja aiheuttajavaltioille. Perustelut laskelmien laajuudelle ja oletuksille, joihin perustuen laskelmat on tehty, on kuvattu liitteessä 3. Ilmapäästöjen laskenta perustuu skenaarioon, joka sisälsi myös Sliten Ruotsissa yhtenä putkien varastoalueena. Tämä ei ole enää osa hankkeen logistiikkasuunnitelmaa. Kokonaispäästöt taulukossa 10-12 on arvioitu konservatiivisesti ja ne edustavat edelleen todennäköistä päästöjen leviämismallia.

Taulukko 10-12 Toiminnot ja aiheuttajavaltiot, joille ilman kaasu- ja hiukkaspäästöjen laskenta on suoritettu.

Päästöt ilmaan	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Pinnoituslaitosten toiminta	-	X	-	-	X
Kiviaineksen kuljetus maalla	-	X	-	-	-
Kuljetus ja käyttö väliavarastoissa	-	X	X	-	X
Kuljetus ja käyttö satamissa (putkin purkaminen jne.)	-	X	X	-	X
Pinnoitettujen putkien kuljetus väliavarastoihin	-	X	X	-	X
Toiminnot maissa rannikon lähellä rantautumispaikoissa	X	-	-	-	X
Merellä tapahtuvat putkenlaskutoiminnot	X	X	X	X	X
Käyttöönoton esivalmistelut	-	X	X	-	-
Käyttövaihe	X	X	X	X	X

NSP2-putken aiheuttamat odotetut kokonaispäästöt rakentamisen ja käytön aikana esitetään Taulukko 10-13 alla.

Taulukko 10-13 NSP2-putken rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat kokonaispäästöt ilmaan (tonnia). Tiedot lähteistä /26/, /224/, /245/, /246/, /247/, /248/, /249/, /250/.

NSP2-putken rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat kokonaispäästöt ilmaan								
	Rakentaminen				Käyttö (50 vuotta)			
	CO ₂	NO _x	SO ₂	PM	CO ₂	NO _x	SO ₂	PM
Yhtensä merellä	1 301 804	28 002	843	787	277 775	5 514	179	161
Yhteensä rantautumisalue maalla ¹	46 383	215	1	8	163	0,8	0,001	0,030
Yhteensä lähialueet ²	29 957	208	3	4	0	0	0	0
Kaikkiaan	1 378 144	28 425	847	799	277 938	5 515	179	161
1: Narvanlahti (RUS), Lubmin 2 (GER).								
2: Kotka (FIN), Koverhar Hanko (FIN), Slite (SWE), Karlshamn (SWE), Mukran (GER).								

NSP2:n rakentaminen ja käyttö aiheuttaa myös kasvihuonekaasujen, enimmäkseen CO₂ päästöjä. Taulukko 10-14 alla esittää CO₂-päästöt koko hankkeelle.

Taulukko 10-14 Laskennalliset CO₂ päästöt (tonnia) NSP2-putkilinjan rakentamisesta ja käytöstä. Lähteet /26/, /244/, /245/, /246/, /247/, /248/, /248/, /259/.

CO ₂ päästöt (tonnia) NSP2-putkilinjan rakentamisesta ja käytöstä		
Maa	Rakentaminen	Käyttö (50 vuotta)
VENÄJÄ		
- Merialue	93 600	15 701
- lähellä rantaa	24 943	-
- Rantautumispaikka	14 641	163
SUOMI		
Merialue	326 606	90 074
Liitännäistoiminnot ¹	21 694	-
RUOTSI		

CO ₂ päästöt (tonnia) NSP2-putkilinjan rakentamisesta ja käytöstä		
Maa	Rakentaminen	Käyttö (50 vuotta)
Merialue	438 894	117 201
Liitännäistoiminnot ¹	8 263	-
TANSKA		
Merialue	194 362	33 667
SAKSA		
Merialue	215 136	21 132
Rantautumispaikka	31 742	-
Liitännäistoiminnot ¹	15 009*	-
1 : Kotka (FIN), Koverhar Hanko (FIN), Karlshamn (SWE), Mukran (GER) ja Slite (SWE), tosin viimeisin ei ole enää osa logistiikkakonseptia		
*Nostokurjet, lastauslaitteet jne. ja putkien pinnoituslaitos perustuen Suomen päästölaskelmiin.		

Päästöt merellä Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa on arvioitu perustuen ankkurittoman putkenlaskualuksen sekä ankkuroitavan aluksen käyttöön, koska ei ole varmuutta, kumpaa alustyyppiä käytetään. Tiedot taulukossa 10-14 kuvaavat enimmäismääriä.

NSP2-putkilinjan rakentaminen ja käyttö aiheuttaa NO_x, SO₂ ja hiukkaspäästöjä. Taulukko 10-15 osoittaa päästöt koko hankkeen osalta.

Taulukko 10-15 Laskennalliset NO_x, SO₂ ja PM päästöt (tonnia) NSP2:n rakentamisesta ja käytöstä.
Lähteet /251/, /252/, /253/, /254/, /255/, /256/, /257/.

Ilmapäästöt (tonnia) NSP2:n rakentamisesta ja käytöstä						
Country	RAkentamisvaihe			Käyttö (50 vuotta)		
	NO _x	SO ₂	PM	NO _x	SO ₂	PM
Venäjä						
-Merialue	1 853	60,8	54,2	311,7	10,1	9,1
-lähellä rantaa	495,2	8,0	14,5	-	-	-
-Rantautumispaikka	83,8	0,8	3,6	0,8	0,001	0,03
SUOMI						
Merialue	7 090	231	208	1788	58	52
Liitännäistoiminnot ¹	128,5	2,1	3,3	-	-	-
RUOTSI						
Merialue	8707	283	255	2327	76	68
Liitännäistoiminnot ¹	79,2	1,2	2,2	-	-	-
TANSKA						
Merialue	3853	126	113	668	21,7	19,5
SAKSA						
Merialue	5924	132	140	419	13,6	12,3
Rantautumispaikka	31,2	-	1,8	-	-	-
Liitännäistoiminnot ¹	30,2*	0,004*	1,0*	-	-	-
1 : Kotka (FIN), Koverhar Hanko (FIN), Karlshamn (SWE), Mukran (GER) ja Slite (SWE), tosin viimeisin ei ole enää osa logistiikkakonseptia						
*Nostokurjet, lastauslaitteet jne. ja putkien pinnoituslaitos perustuen Suomen päästölaskelmiin.						

Vaikutukset fyysiseen ja kemialliseen ympäristöön

10.2 Merialueet

10.2.1 Merigeologia, syvyysolosuhteet ja sedimentit

Vaikutuslähteistä NSP2-putken rakentamisen ja käytön aikana on määritetty, arvioitu ja raportoitu alla seuraavat neljä merigeologiaan, syvyysolosuhteisiin ja merenpohjan pinnan sedimentteihin liittyvää vaikutuslähdetä (katso taulukko 8-1):

- Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentaminen);
- Merenpohjan sedimentaatio (rakentaminen);
- Putken olemassaolo (käyttö); ja
- Paikallisen lämpötilan muutokset (käyttö).

Merigeologia, syvyysolosuhteet ja sedimentit määrittävät rajat meren biologiselle ja sosioekonomiselle ympäristölle. Sen vuoksi mitään vaikutuslähteitä ei ole suljettu pois.

10.2.1.1 Merenpohjan ominaisuuksien fysikaaliset muutokset (rakentaminen)

Toimintoja, jotka aiheuttavat mahdollisesti fyysisiä muutoksia merenpohjan ominaisuuksiin, ovat ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys, ammusten raivaaminen, ankkureiden käsittely ja putkenlasku (katso taulukko 8-1). Ruoppaus, jälkiojitus, ammusten raivaaminen ja putkenlasku ovat ne neljä toimintoa, joiden aiheuttamat vaikutukset merenpohjaan ovat todennäköisesti suurimmat.

Mahdollisia vaikutuksia meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja sedimentteihin merenpohjan ominaisuuksien fyysisten muutosten seurauksena ovat:

- Merenpohjan korkeusprofiilin muutos;
- Merenpohjan pinnan sedimentin koostumuksen muutokset.

Epäsuoria vaikutuksia, joita tapahtuu merenpohjan morfologian (paikallisten virtojen) muutosten seurauksena, arvioidaan kappaleessa 10.2.2 (hydrografia ja meriveden laatu).

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Meren geologian, syvyysolosuhteiden ja sedimenttien haavoittuvuutta pidetään pienenä - keskiuurena siksi, että nämä vaikutuskohteet voidaan palauttaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan joko ihmisen toimenpiteillä tai luonnollisesti ajan myötä (meren prosessien avulla). Palautumisen nopeus vaihtelee kyseisen alueen fyysisten ominaisuuksien mukaan. Esimerkiksi syvempien altain merenpohjan, johon kohdistuu vähemmän virtoja ja aaltojen liikettä, palautumiseen vaikutusta edeltäneeseen tilaan tarvitaan enemmän aikaa kuin matalampien vesien alueilla. Yleistä herkkyyttä pidetään siksi pienenä - keskiuurena riippumatta tärkeydestä, jota pidetään suurena kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Päävaikutukset meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja sedimentteihin tapahtuvat siellä, missä ruoppausta tehdään. Venäjällä ruoppausta on ehdotettu tulokanavalle, joka johtaa Venäjän rantautumispaikkaan Suomenlahdella (katso luku 6 Hankkeen kuvaus). Sen pituus on noin 2,7 km ja leveys 150 m. Ruoppaus tässä sijaintipaikassa johtaa noin 475 000 m³:n merenpohjan sedimenttien (pääasiassa hiekan ja silttihiekan) poistoon putkenlaskualusten alueelle pääsyn ja putkien asennuksen mahdollistamiseksi. Tämän seurauksena vedensyvyys lisääntyy jopa 5 metrillä alueilla, joilla luonnollinen vedensyvyys on 3–11,5 m (uusi syvyysalue on 8–11,5 m).

Ruoppauksessa louhittu materiaali jätetään merenpohjaan aivan putkien viereen jälkitäyttöön saakka (katso alla).

Tulokanavan ruoppauksen yhteydessä noin 23 000 m³ sedimenttejä (enimmäkseen hiekkaa) poistetaan ja käytetään myöhemmin täyttöihin. Kanava tullaan peittämään kivillä sen suojaamiseksi aallilta ja virtauksilta Venäjän rantautumispaikan läheisyydessä.

Ruoppausta ehdotetaan tehtäväksi myös lähellä Saksan rantautumispaikkaa (katso luku Hankkeen kuvaus) putken asentamisvaiheessa, noin 1 365 000 m²:n suuruisella alueella. Tämä vastaa siis noin 2 500 000 m³ määrään merenpohjan sedimenttien poistoon putkien asennuksen mahdollistamiseksi. Tämän seurauksena vedensyvyys lisääntyy jopa 2–6,4 m alueilla, joilla luonnollinen vedensyvyys on 2–17,5 m. Ruopattu materiaali on ehdotettu varastoitavaksi tietylle alueelle Usedomin saaren läheisyyteen. Tällä alueella luonnollinen merensyvyys vaihtelee 10–13 metrin väillä. Tilapäisesti varastoidut maa-ainekset voidaan kasata noin 4 metrin kasoiksi. Kuitenkin veden syvyys välivarastojen yläpuolella säilyy 7,5 metrissä. Jälkitäyttöihin soveltumaton ruopattu aines sijoitetaan pysyvästi maalle.

Venäjällä ruopattu alue jälkitäytetään alkuperäisiin syvyysolosuhteisiin (tarkkuudella +/- 0,5 m) putkien asennuksen jälkeen, vastaava syvyyden tarkkuus Saksassa on määritelty +0.2 m. Vaikka on mahdollista, että sedimentin poisto ja korvaaminen molemmissa sijaintipaikoissa aiheuttaa muutoksia paikallisen merenpohjan koostumuksessa (meren geologiassa ja sedimenteissä) sedimentin kerrosten sekoittumisen vuoksi, pintasedimentit tasoittuvat nopeasti ympäröivän merenpohjan kanssa ja sen vuoksi palaavat vaikutusta edeltäneeseen tilaan. Saksassa putkilinjat peitetään vähintään 0,5–1,55 metrin maakerroksella johtuen turvallisuus- ja luonnonsuojelunäkökohdista. Tietyillä alueilla (laivaväylien risteyskohdat) vaadittu peiton paksuus voi olla jopa 4,9 metriä. Pintamaan ennallistaminen Saksassa ratkaistaan tapauskohtaisesti, koska kaikki ojitustoimet tapahtuvat Natura 2000 -alueilla. Noin 50 cm paksuinen pintamaakerros poistetaan ja varastoidaan rakennustöiden ajaksi jotta se voidaan palauttaa rakennustöitä edeltäneeseen tilaan.

Vaikutuksia meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja sedimentteihin syntyy myös paikoissa, joissa on ehdotettu tehtävän jälkiojitusta (Ruotsissa ja Tanskassa). Tämä aiheuttaa noin 1,1 miljoonaa m³:n ainesmäärän siirtämisen molemmissa maissa, mikä lisää syvyyttä noin 1,5 metriä (katso kappale 6.6.4). Kaapelikanavasta kaivettu aines jätetään merenpohjaan aivan putkilinjojen viereen. Vaikka mekaanista jälkitäyttöä ei ole ehdotettu, muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa matalilla alueilla palautuvat nopeasti vaikutusta edeltäneeseen tilaan aaltojen ja virtausten myötä. Tämä dokumentoitiin NSP-hankkeen seurannassa (katso liite 3). Syvemmissä vesissä muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa pysyvät pidemmän aikaa (johtuen rajoittuneesta altistuksesta virtaukselle ja aaltojen liikkeelle). Kuitenkin muutokset ovat niin paikallisia, että vaikutusta syvyysolosuhteisiin pidetään rajoitettuna. Kuten ruoppauksessa sedimentin poisto jälkiojituksessa voi aiheuttaa muutoksia paikallisen merenpohjan koostumukseen (meren geologiaan ja sedimenttiin). Kuitenkin pintasedimentit tasoittuvat vähitellen ympäröivän merenpohjan kanssa ja siten palaavat vaikutusta edeltäneeseen tilaan.

Sedimenttien käsittely jälkiojitusta tehtäessä saattaa aiheuttaa muutoksia paikallisesti merenpohjan muotoutumisessa/muodostumisprosessissa (merigeologia), aivan kuten ruoppauksenkin aikana. Tästä huolimatta, pintasedimentit tasoittuisivat vähitellen ympäröivän veden kanssa. On odotettavaa, että Venäjän ja Suomen vesillä on tehtävä ammusten raivaamista. Tämän myötä voi mahdollisesti muodostua merenpohjaan vajoamia, joiden halkaisija on 0–8 metriä (NSP:n seurannan perusteella, katso liite 3), sekä noin 50 m³:n sedimenttimäärän siirtymisen. Tämän vaikutuksen laajuus on huomattavasti pienempi kuin ruoppauksen ja jälkiojituksen.

Ylipäättään merenpohjan fyysisten muutosten odotetaan olevan samanlaisia kuin NSP-putken rakentamisen aikana, mistä seurannan perusteella ei havaittu merkittäviä vaikutuksia (liite 3).

Yllä olevan perusteella vaikutuksen suuruusluokkaa pidetään pienenä, koska vaikka muutos on havaittavissa luonnollisia variaatioita suurempana, se ei johda pysyvään vaikutukseen ekosysteemin toiminnalle. Koska herkkyys on välillä pieni – keskisuuri, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **vähäiseksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.1.2 Merenpohjan sedimentaatio (rakentaminen)

Virtaukset ja aallot kuljettavat vesipatjaan vapautuneita sedimenttejä, ennen kuin ne kerrostuvat uudelleen merenpohjaan sedimentaation seurauksena. Sen vuoksi toimintoja, jotka aiheuttavat mahdollisesti fyysisiä muutoksia merenpohjan ominaisuuksiin, ovat ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys, ammusten raivaaminen, ankkureiden käsittely ja putkenlasku (katso taulukko 8-1). Ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys ja ammusten raivaaminen ovat ne neljä toimintoa, joiden todennäköisyys aiheuttaa vaikutuksia on suurin, ja siksi niitä arvioidaan tässä kappaleessa.

Mahdollisia vaikutuksia meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja sedimentteihin merenpohjan sedimentaation seurauksena ovat:

- Merenpohjan korkeusprofiilin muutos;
- Merenpohjan pinnan sedimentin koostumuksen muutokset.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Meren geologian, syvyysolosuhteiden ja sedimenttien haavoittuvuutta sedimentaatiolle pidetään pienenä siksi, että nämä vaikutuskohteet voidaan palauttaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan luonnollisesti ajan myötä (meren toimintaan liittyvien prosessien avulla). Palautumisen nopeus vaihtelee kyseisen alueen fyysisten ominaisuuksien mukaan. Esimerkiksi syvempien altain merenpohjan, johon kohdistuu vähemmän virtoja ja aaltojen liikettä, palautumiseen vaikutusta edeltäneeseen tilaan tarvitaan enemmän aikaa kuin matalampien vesien alueilla. Yleinen herkkyys on siksi pieni – keskisuuri riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Merenpohjan sedimenttien ennustettu kerrostuminen, jota aiheuttavat ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys ja ammusten raivaaminen Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa on esitetty taulukoissa 10-2 ...10-5 ja liitteessä 3. Nämä taulukot esittävät, että yli 200 g/m² vuotanutta sedimenttiä ennustetaan kattavan noin 20 km²:n alueen, joka on jakautunut putkilinjan reitin varrelle (tämä vastaa noin 1 mm:n kerrosta) (katso liite 3). Uudelleenasettuvaa sedimenttiä pidetään koostumukseltaan samanlaisena kuin ympäröivää merenpohjaa.

Venäjän alueella vallitsevat virtaukset siirtävät suspendoituja sedimenttejä pohjoisen suuntaan Kurkolanniemen läntiseltä rannikolta. Näiden yli 200 g/m² suspendoituneen sedimenttimäärän mallinnettiin kattavan maksimissaan 12 km²:n alueen.

NSP:n seuranta Saksassa osoitti, että sedimentaation määrä oli vähemmän kuin 1 kg/m² (mikä vastaa enintään muutaman millimetrin kerrosta). Poikkeuksena on ruopattu alue, jossa sedimentin paksuus on pienentynyt. Seuranta osoitti myös, että jonkin verran sedimentin ylivuotoa tapahtuu kaivantojen täytön aikana 25 metriä putken kaivannon molemmin puolin, mikä tarkoittaa ohutta sedimenttikerrosta heti kaivannon vieressä. Tämä sedimentti oli koostumukseltaan samanlainen kuin kerrostuneet merenpohjan sedimentit eikä säännöllisissä tutkimuksissa havaittu mitattavissa olevia muutoksia geofysikaalisissa parametreissa sedimentaation seurauksena /243/. NSP2-projektin rakentamisen aikana aiheuttaman sedimentaation merenpohjassa Saksan alueella odotetaan olevan samaa suuruusluokkaa kuin NSP:n rakentamisen aiheuttaman sedimentaation /54/.

On huomattava, että sedimentaation ennustetut tasot koko reitin varrella ovat luonnollisten vuosittaisten sedimentaatiomäärien rajoissa Itämeressä, mikä tarkoittaa suuruusluokkaa 100–1000 g/m² (katso kappale 9.2.5.5, Merenpohjan sedimentin dynamiikka). Siksi muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa ja merenpohjan koostumuksessa katsotaan olevan luonnollisen vaihtelun rajoissa.

Lisäksi yleensä sedimentit resuspendoituvat ensisijaisen kerrostumisen jälkeen ja joutuvat sitten virran ja aaltojen kuljettamiksi, kunnes luonnonmukaisen kerrostuma-alue saavutetaan (sedimentaation alue, katso kappale 9.2.1.3 Merenpohjan sedimenttien dynamiikka). Sen vuoksi väliaikaiset muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa ja merenpohjan koostumuksessa palautuvat vähitellen takaisin vaikutusta edeltäneeseen tilaan meren luonnollisten sedimentin kuljetusprosessien myötä.

Yllä olevan perusteella vaikutuksen suuruusluokkaa pidetään mitättömänä, koska muutos on paikallinen ja luonnollisten vaihteluiden suuruinen ja palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan toimintojen lakattua. Koska herkkyys on välillä pieni – keski-suuri, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.1.3 Putkien olemassaolo (käyttö)

Mahdollisia vaikutuksia syvyyssolosuhteisiin ja sedimentteihin, joita voi syntyä putkien olemassaolosta käytön aikana, ovat:

- Kovan kasvualustan syntyminen merenpohjan pintaan;
- Merenpohjan korkeusprofiilin muutos.

Fyysisiä/kemiallisia aiheutuvia suoria vaikutuksia kohteille, joita voi tapahtua yllä kuvattujen tilanteiden tuloksena, arvioidaan tämän luvun kappaleissa. Merigeologiaan ei odoteta kohdistuvan vaikutuksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Syvyyssolosuhteiden ja sedimenttien haavoittuvuutta pidetään keski-suurena, koska vaikutuskohde ei kestä muutoksia, mutta voidaan palauttaa aktiivisesti vaikutusta edeltäneeseen tilaansa. Yleistä herkkyyttä pidetään siksi keski-suurena riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Putkien ja tukirakenteiden kattama merenpohjan pinta-ala vastaa putkien halkaisijaa kerrottuna tukirakenteiden pituudella sekä tukirakenteiden aluetta.

Mahdollisesti muodostuvatovat pinnat eroavat ympäröivästä merenpohjasta, joka koostuu lähinnä irtonaisista sedimentin kerrostumista ja saostumissedimenteistä. Tämä syntyvä pinta koostuu hyvin pienestä alueesta (noin 5 km², riippuen hautautumisasteesta merenpohjaan) verrattuna koko merenpohjan pinta-alaan (sekä paikallisesti alueilla, joissa putket kulkevat, että Itämeren mittakaavassa). Vaikutus riippuu siten sekä nykyisen merenpohjan hautautumisesta (merenpohjan 3–4 km²:n alueesta) että uuden kovan kasvualustan syntymisestä (noin 5 km²:n alue).

Merenpohjan korkeusprofiilin muutos voi vaikuttaa virtaukseen (katso kappale 10.2.2 (hydrografia ja meriveden laatu)), joka voi sitten muuttaa paikallisen sedimentin eroosiota (huuhtoutumista) ja kerrostumismalleja. Jälkimmäisen vaikutus (muutokset akkreetio- ja eroosioprosesseihin) mallinnettiin NSP-hankkeen aikana ja mallinnusta pidetään pätevänä NSP2:lle. Tulokset osoittivat, että voi syntyä huuhtoutumisefekti yli 0,31 m/s:n virtausnopeuksilla kohtisuoraan putken suhteen ja että huuhtoutumisen laajuus putkien alavirran puolella (eli poispäin vedenvirtauksesta osoittavalla puolella) on todennäköisesti 10–12-kertainen putken halkaisijaan nähden, mikä vastaa noin 12–14 metriä /258/.

Kuitenkin pohjan virtausnopeudet ylittävät 0,3 m/s:n nopeuden vain harvinaisten Itämeren suurten tulovirtausten aikana (katso kappale 9.2.2.2 Itämeren suuret tulovirtaukset). Siksi NSP2:n aiheuttamat huuhtoutumisefektit ovat paikallisia ja luonnollisen vaihtelun rajoissa, paitsi näiden suurten tapahtumien aikana /67/.

Yllä olevan perusteella vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan olevan mitätön. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Suomeen, jossa muutokset merenpohjan muodoissa ovat suhteellisesti suurimmat Suomenlahden kapeuden vuoksi. Koska herkkyys on keskisuuri, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.1.4 Lämmönvaihto putkien ja ympäröivän ympäristön välillä (käyttö)

Sedimenttiin kohdistuvat mahdolliset vaikutukset lisääntyvät lämmönvaihdesta putken ja ympäröivän ympäristön välillä. Näitä voivat olla:

- Sedimenttien lämpötilan muutos.

Meren geologiaan tai syvyysolosuhteisiin ei odoteta kohdistuvan vaikutuksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Sedimenttien haavoittuvuutta pidetään pienenä, koska vaikutuksen alaisena oleva kohde kestää muutoksia ja palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan. Yleistä herkkyyttä pidetään siksi pienenä, riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Kaasuputkien alkupäässä, kaasun puristuksen seurauksena, lähellä Venäjän rantautumispaikkaa odotetaan korkeita kaasun lämpötiloja (40–60 °C). Sitä vastoin kaasun lämpötila putkissa on alhainen, kun kaasuputki kulkee Saksan rantautumispaikan lähellä, tämän liittyen sekä kaasun meriveden aiheuttamasta viilenemisestä että laajenemisesta (Joule-Thompson-efekti). Tämä vaikuttaa itse putkien lämpötilaan ja voi johtaa lämmönvaihtoon putkien ja ympäristön välillä.

Tällainen lämmönvaihto voi mahdollisesti johtaa sedimenttien lämpötilojen nousuun putkien yläosassa (etenkin lähellä Venäjän rantautumispaikkaa sekä Suomenlahdella) ja sedimenttien lämpötilojen laskuun (riippuen vuodenajasta) Saksan rantautumispaikan lähellä.

Vaikutuksia sedimentteihin, lämpötilan muutoksia, mallinnettiin rantautumispaikoissa Venäjällä ja Saksassa NSP-hankkeen aikana ja niitä pidetään pätevänä myös NSP2- hankkeelle/projektille. Simulaatiot osoittivat, että kaivettua putkea Venäjän rantautumispaikan lähellä ympäröineen sedimentin lämpötila oli hieman korkeampi putkea ympäröivällä 10–20 cm alueella. Putkea lähinnä olevalla muutaman senttimetrin vyöhykkeellä lämpötilan enimmäisnousu on noin 40 °C. Tunnistettava lämpötilaero sedimenttiin kaivetun putken ympärillä Saksan rantautumispaikan lähellä oli niin vähäinen ettei sitä voinut havaita. Tämä on linjassa vuonna 2013 NSP-hankkeen tarkkailun yhteydessä Greifswalder Boddenissa mitattujen lämpötilojen kanssa /259/.

Yllä olevan käsittelyn perusteella vaikutuksen suuruusluokkaa pidetään mitättömänä, koska muutos on hyvin paikallinen eikä vaikuta ekosysteemin toimintaan. Koska herkkyys on pieni, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.1.5 Meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja pintasedimenttiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja kokonaismerkittävyys

Yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksen luokittelusta liittyen meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja pintasedimenttiin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-16). Lisäksi on esitetty ennustetut luokittelut maakohtaisesti kussakin kansallisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa ja ympäristötutkimuksessa. Taulukon mukaan vaikutuksia ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Vaikka sedimenttien vapautuminen vesipatjaan voi ulottua kansallisten rajojen yli Viroon, syntyvän sedimentaation lisäyksen suuruusluokka on riittävän pieni ja johtaa korkeintaan merkityksettömään vaikutukseen meren geologiaan, syvyysolosuhteisiin ja sedimenttiin. Muita rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa (katso luku 15).

Taulukko 10-16 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja odotetut rajat ylittävät vaikutukset.

Merigeologia, syvyysolosuhteet ja sedimentit	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset							Ei
Merenpohjan sedimentaatio							Kyllä
Merenpohjan korkeusprofiilin muutokset/putken olemassaolo							Ei
Lämmönvaihto putkien ja ympäröivän ympäristön välillä				-	-		Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
Merkityksetön		Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.2.2 Hydrografia ja meriveden laatu

NSP2-putken rakentamiseen ja käyttöön liittyen on määritetty, arvioitu ja raportoitu seuraavat viisi hydrografiaan ja meriveden laatuun liittyvää vaikutuslähdetä (katso taulukko 8-1):

- Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentamisvaihe);
- Haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen veteen (rakentamisvaihe) Putken olemassaolo (käyttö);
- Lämmön siirtyminen putkien ja ympäröivän ympäristön välillä (käyttö);
- Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista (käyttö).

Hydrografia ja meriveden laatu määrittävät rajat meren biologiselle ja sosioekonomiselle ympäristölle. Sen vuoksi mitään vaikutuslähteitä ei ole rajattu pois arvioinnista.

10.2.2.1 Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentamisvaihe)

Toimintoja, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa sedimenttien vapautumista vesipatjaan, ovat ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys, ammusten raivaaminen, ankkureiden käsittely ja putkenlasku (katso taulukko 8-1). Ruoppaus, jälkiojitus, ammusten raivaaminen ja kiviaineksen läjitys ovat ne neljä toimintoa, joiden todennäköisyys aiheuttaa vaikutuksia on suurin, ja siksi niitä arvioidaan tässä kappaleessa. Muut toiminnot, kuten putkenlasku ja ankkurien käsittely aiheuttavat vähemmän suspendoituneen sedimentin vapautumista veteen ja vaikutukset kohdistuvat pienemmälle alueelle sekä ovat lyhytaikaisempia (katso liite 3).

Mahdollisia vaikutuksia, joita voi syntyä sedimenttien vapautumisesta vesipatsaaseen, ovat:

- Lisäys suspendoituneen sedimentin pitoisuudessa (SSC) vesipatsaassa, mikä aiheuttaa sameutta;
- Hydrografiaan ei odoteta kohdistuvan vaikutuksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

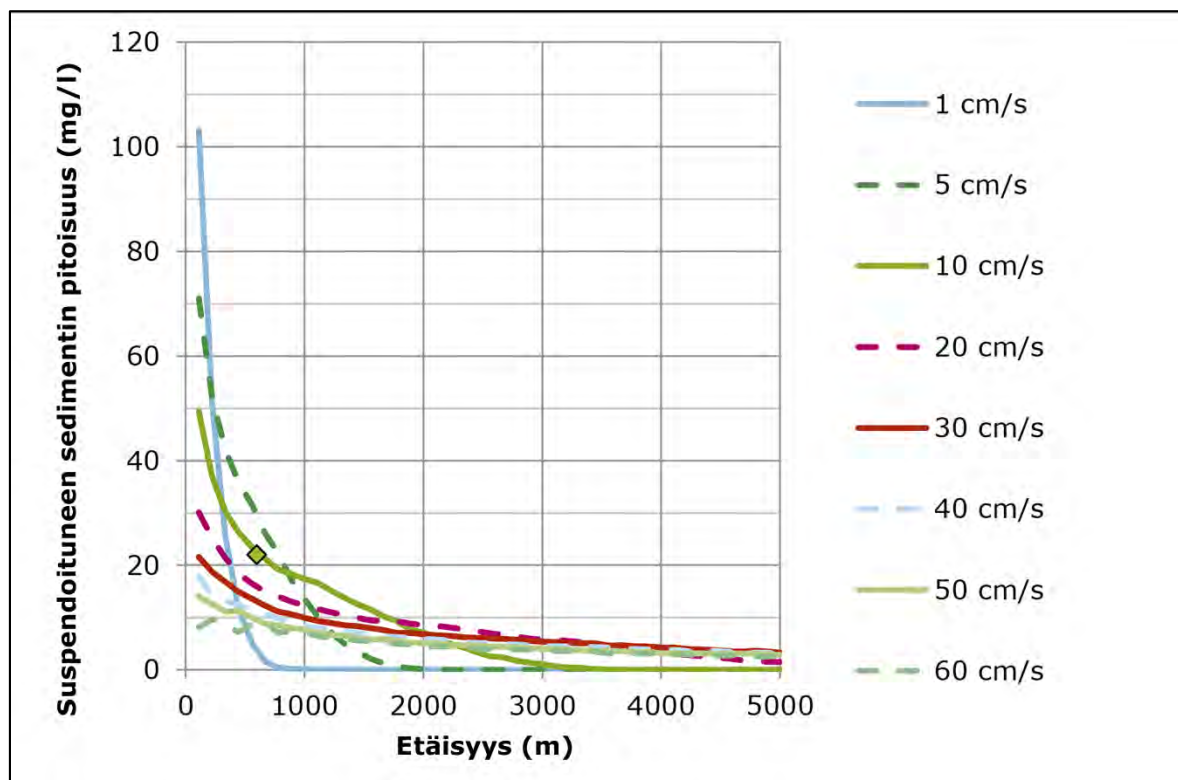
Vedenlaadun haavoittuvuutta SSC:n lisäykselle pidetään pienenä, koska tämä vaikutuskohde altistuu säännöllisesti SSC:n vaihteluille, jotka johtuvat Itämeren luonnollisesta sedimentin dynamiikasta (katso kappale 9.2.1.4). Vedenlaadun katsotaan sen vuoksi kestävän muutoksia. Se palaa luonnostaan ja nopeasti vaikutusta edeltävään tilaansa. Yleinen herkkyyys on siksi pieni riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

SSC:n mallinnetut pitoisuudet, jotka aiheutuvat ruoppauksesta, jälkiojituksesta, kiviaineksen läjityksestä ja ammusten raivaamisesta Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa, on esitetty kappaleessa 10.1.2 (taulukko 10-2 taulukko 10-5) ja liitteessä 3. Mallinnuksen mukaan NSP2-toimintojen vuoksi on odotettavissa SSC:n lisääntyminen 10 mg/l:lla³⁰ seuraavilla alueilla:

- 265 km² ruoppauksen vuoksi Venäjällä;
- 200 km² ruoppauksen vuoksi Saksassa;
- 160 km² jälkiojituksen vuoksi Ruotsissa ja Tanskassa (yhdelta putkelle, jolle tehdään eniten jälkiojitusta);
- 65 km² ammusten raivaamisen vuoksi Venäjällä ja Suomessa; ja
- 10 km² kiviaineksen läjityksen vuoksi Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa (yhdelta putkelle, joka on valittu suurimman kiviainemäärän läjityksen vuoksi).

Kuten kappaleessa 10.1.2 kuitenkin huomautettiin, suurin osa toiminnoista (eli jälkiojituksesta, ammusten raivaamisesta ja kiviaineksen läjityksestä) tapahtuu vaihteittain tietyissä sijainneissa ehdotetun reitin varrella ja sen vuoksi vain tietyt alueet kerrallaan (jotka ovat kokonaisaluetta pienempiä) ovat vaikutuksen kohteina rakennusvaiheen aikana. Lisäksi lisääntyneen 10 mg/l:n SSC:n kesto aika on kaikissa tapauksissa lyhyempi kuin yksi päivä toiminnan lakkaamisen jälkeen (kartaston kartat MO-01-Espoo ... MO-07-Espoo). Tämä johtuu leviämises- ja laimenemisilmiöstä sekä luonnollisesta sedimentaatiosta merenpohjaan. Tämän ilmiön kuvaamiseksi, Kuva10-1 esittää tyypillistä SSC:n pienenemistä leviämislähteen etäisyyden mukaan (laskettu tyypillisen raekoon leviämisen mukaan jälkiojituksen tapahtumapaikalla eli Ruotsissa ja Tanskassa). Pitoisuus pienenee nopeasti etäisyyden kasvaessa leviämislähteeseen sekä leviämisen laimenemisvaikutuksen vuoksi että merenpohjaan sedimentoitumisen vaikutuksesta. Kuvan mukaan nykyisillä hyvin pienillä virtausnopeuksilla (1 cm/s) SSC pienenee nolleen noin 700 metrin etäisyydellä leviämislähteestä eli noin 19 tunnin jälkeen. Suuremmilla virtausnopeuksilla, esim. 10 cm/s, SSC pienenee nolleen noin 3 000 metrin etäisyydellä leviämislähteestä eli noin 8 tunnin jälkeen.

³⁰ Tulokset 10 mg/l:lle on näytetty tässä osiossa pitoisuuden raja-arvona, jonka yläpuolella suurin osa mahdollisista vaikutuksista biologisiin vaikutuskohteisiin voidaan havaita. Katso perustelut kokonaisuudessaan Liitteessä 3.



Kuva10-1 Sedimentin pitoisuudet vesipatsaan alimmassa 10 metrissä eri etäisyyksillä sedimentin vuotolähteestä ja eri virtausnopeuksilla, kalibroitu Tanskan vesillä 13. helmikuuta 2011 suoritettun ruoppauksen aikana tehtyjen mittausten mukaan. /39/.

Korkeampia SCC -pitoisuuksien huippuarvoja esiintyy todennäköisemmin jälkiojituksen, ammusten raivauksen tai kiviaineksen läjittämisen seurauksena Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa. Vaikutukset olisivat kuitenkin vielä lyhyempiä ja kattaisivat vielä pienempiä alueita kuin edellä on kuvattu.

Kun toiminta tapahtuu jatkuvasti samassa paikassa useiden päivien ajan, esim. ruopatessa, vaikutuksen kesto voi olla pidempi paikallisesti. Esimerkiksi rannan läheisen ruoppauksen leviämisen mallinnustutkimukset Venäjän rantautumisalueella (kartaston kartta MO-02) osoittavat että yli 10 mg/l:n SSC-taso voi säilyä 0,17 km²:n alueella noin 397 tuntia (noin 17 päivää).

NSP:n seuranta Saksassa on osoittanut, että sedimenttejä vapautui veteen vain ruoppausalusten läheisyydessä. Yleisesti suspendoituneen aineksen pitoisuus toimintojen lähellä vaihteli välillä 10–30 mg/l, mutta jopa 100–150 mg/l:n huippuarvoja saavutettiin hyvin lähellä ruoppauskauhaa (ruoppaimen tyypistä riippuen). Sameuspilvien koko saavutti alle 500 metrin säteen Greifswalder Boddenissa ja alle 200 metrin Pommerilahdella (suurempi pilvi johtuu todennäköisesti sedimenteistä, jotka sisältävät enemmän kuin 10 % orgaanista silttiä). Suurin osa vapautuneista sedimenteistä, jotka koostuvat hienojakoisesta ja keskikarkeasta hiekasta, asettui merenpohjaan 1–2 tuntia toiminnan lakkaamisen jälkeen. Loppuosa (5 % ruopatusta aineksesta Greifswalder Boddenissa ja alle 1 % Pommerinlahdella), joka koostui hienojakoisesta siltistä ja savesta (hiukkasen halkaisija < 20 µm), jäi veteen enintään 1–2 päiväksi /243/.

NSP2-hankkeen toimintojen aiheuttama suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien (SSC) ja sameuden lisääntyminen vedessä voi mahdollisesti vähentää olemassaolevaa valoa, mikä voi vaikuttaa biologiseen elämään (katso kappale 10.6) veden pienemmän läpinäkyvyyden vuoksi. On kuitenkin tärkeää huomata, että kuten kappaleessa 9.2.1.3 on kuvattu, luonnollinen SSC tyynissä oloissa Itämeressä on tyypillisesti 0–5 mg/l, kun se suuren energian olosuhteissa (esim.

myrskyissä ja/tai Itämeren suurten tulovirtausten aikana) voi olla 10–100 mg/l. Korkeimmat pitoisuudet liittyvät yleensä matalan veden alueisiin, joissa merenpohja altistuu eniten yhtä aikaa aalloille ja virtauksille (esim. Greifswalder Boddenissa). Sen vuoksi suurin osuus NSP2:n aiheuttamasta kohonneesta SSC-arvosta on luonnollisen vaihtelun rajoissa.

Yllä olevan perusteella vaikutuksen suuruusluokkaa pidetään pienenä, sillä vaikka jotkin pitoisuudet voivat olla havaittavissa luonnollisia vaihteluita suurempina, vedenlaatu palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan eikä sillä ole pitkäaikaisia vaikutuksia ekosysteemin toimintaan. Koska herkkyys on pieni, yleinen hankkeen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **vähäiseksi**, mikä ei ole merkittävä.

10.2.2.2 Haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen veteen (rakentamisvaihe)

Toimintoja, jotka aiheuttavat mahdollisesti haitta-aineiden ja ravinteiden vapautumista veteen, ovat ne, joissa muokataan merenpohjan sedimenttejä. Näitä ovat ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys, ammusten raivaaminen, ankkureiden käsittely ja putkenlasku. Suurimmat vaikutukset liittyvät haitta-aineiden vapautumiseen sedimenteistä, jotka ovat lähteneet liikkeelle ruoppauksen, jälkiojituksen ja ammusten raivaamisen vuoksi (katso kappale 10.1.2). Muut toiminnot, kuten putkenlasku ja ankkurien käsittely, vapauttavat vähemmän suspendoitunutta sedimenttiä (ja niihin sisältyviä haitta-aineita ja ravinteita) veteen, jolloin vaikutus kohdistuu pienempään alueeseen ja on lyhytaikaisempi (katso liite 3).

Mahdollisia vedenlaatuun kohdistuvia vaikutuksia, joita voi syntyä haitta-aineiden ja ravinteiden vapautumisesta veteen, ovat:

- Haitta-aineiden pitoisuuden lisääntyminen vedessä;
- Typpi (N)- ja fosfori (P) -pitoisuuden lisääntyminen vedessä;
- Hydrografiaan ei odoteta kohdistuvan vaikutuksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Haitta-aineet

Vedenlaadun haavoittuvuutta haitta-ainetasojen nousun vuoksi pidetään pienenä pitoisuuksien nopean alenemisen takia. Pitoisuuksien alenemisen aiheuttavat leviäminen ja laimeneminen, jotka johtuvat meriympäristön pyörteistä ja turbulenssista. Vedenlaadun katsotaan sen vuoksi kestävän muutoksia. Se palaa luonnostaan ja nopeasti vaikutusta edeltävään tilaansa. Yleinen herkkyys on siksi pieni riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Lisääntyneiden haitta-aineiden pitoisuuksien mahdollisuus riippuu vapautuneen sedimentin määrästä ja sen vastaavasta haitta-ainepitoisuudesta sekä haitta-aineen määrästä, josta tulee biologisesti käytettävissä olevaa, kun se pääsee veteen (ja voi sen vuoksi aiheuttaa myrkyllisen vaikutuksen biologisiin vaikutuskohteisiin). Desorptio (sedimenttiin sitoutuneen kemiallisen yhdisteen osa, joka desorpoituu resuspendoitumisen aikana) ja bioaktiivisuus (desorpoituneen kemiallisen yhdisteen osa, jonka vaikutuskohteet voivat hyödyntää) vaikuttavat siihen, miten haitta-aine muuttuu biologisesti käytettävissä olevaksi. Vain pienen osuuden (suuruusluokkaa 10 % /260/, /261/, /262/) veteen vapautuneista haitta-aineista voidaan sen vuoksi odottaa tulevan biologisesti käytettävissä olevaksi; suurin osa jää kiinnittyneeksi sedimenttihiukkasiin ja sen vuoksi asettuu merenpohjaan samoille etäisyyksille (katso yllä).

Vaikutuksia on tarkasteltu maakohtaisesti, koska merenpohjan sedimenttien haitta-aineiden pitoisuudet ehdotetun NSP2-putken reitin varrella vaihtelevat (katso kappale 9.2.1.3). Itämeren merenpohjan sedimenteissä esiintyvät haitta-aineiden pitoisuudet ovat korkeimmat hienojakoisten sedimenttien nettosedimentaatiovyöhykkeillä. Niissä orgaanisen aineksen määrä ja adsorptiokapasiteetti ovat suurimmat.

Mallinnuksen tulokset esitetään kappaleessa 10.1 ja liitteessä 3. Haitta-aineiden leviämisen mallinnuksen esimerkkejä onnähtävissä kartaston kartoissa MO-04-Espoo ja MO-05-Espoo. On kuitenkin tärkeää huomata, että suurin osa haitta-aineiden vapautumista veteen aiheuttavista toiminnoista tapahtuu vaihteittain tietyissä sijainneissa ehdotetun reitin varrella ja sen vuoksi vain tietyt alueet kerrallaan (jotka ovat kokonaisaluetta pienempiä) ovat vaikutuksen kohteina rakennusvaiheen aikana.

Venäjä

Venäjän vesillä suoritettavista toiminnoista sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnusta on suoritettu ammusten raivaamiselle (taulukko 10-2), kiviaineksen läjitykselle (taulukko 10-3) ja ruoppaukselle (taulukko 10-5). Ruoppaus aiheuttaa mahdollisesti suurimman vaikutuksen:

- PAH PNEC-arvo ylittyi noin 172 km²:n alueella enintään 35 päivää;
- Dioksiinien/furaanien PNEC-arvo ylittyi noin 108 km²:n alueella enintään 34 päivää;
- Sinkin PNEC-arvo ylittyi noin 53 km²:n alueella enintään 30 päivää.

Sedimentin häiriintyminen muiden merenpohjan töiden aikana vapauttaa todennäköisesti veteen osan sedimenttiin sitoutuneista haitta-aineista. Sedimentin määrät ja sen vuoksi siihen liittyvien haitta-aineiden määrät ovat kuitenkin paljon pienempiä ja useimmat niistä yhdistyvät nopeasti uudelleen suspendoituneisiin hienojakoisiin sedimentteihin ja kerrostuvat uudelleen merenpohjaan.

Kuten kohdassa 10.1 on mainittu, putkilinjareitin Venäjän osuuden pitoisuuksien analyysi osoittaa suuria alueellisia vaihteluita, jotka johtuvat erilaisista sedimenttityypeistä (suurimmat haitta-ainepitoisuudet esiintyvät reitin syvissä mutaisissa kohdissa) ja historiallisista seikoista (on tiedossa ja dokumentoitu, että merkittäviä määriä haitta-aineita, muun muassa dioksiineja ja furaaneja, leviää Suomessa sijaitsevasta Kymijoesta Suomenlahteen, ja arvioitu vaikutusalue voi ulottua rajan yli Venäjän vesien länsiosaan). Eri haitta-aineiden pitoisuudet ovat siksi huomattavasti alhaisempia rannikon läheisyydessä kuin merialueilla (ks. taulukko kohdassa 10.1.2.1). Mallinnuksessa on kuitenkin otettu varovaisuustoimena käyttöön mitattujen pitoisuuksien 95 %:n persentiili (koskee paikkoja ja syvyyksiä). Näin ollen Venäjällä rannikon lähellä suoritettavaa ruoppausta varten tehtyä mallinnusta voidaan pitää hyvin konservatiivisena.

Suomi

Suomen vesillä suoritettavia toimintoja koskien sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnusta on suoritettu ammusten raivaamiselle (taulukko 10-2) ja kiviaineksen läjitykselle (taulukko 10-3). Ammusten raivaaminen aiheuttaa mahdollisesti suurimman vaikutuksen:

- PAH PNEC-arvo ylittyi noin 118 km²:n alueella enintään 19 tuntia;
- Dioksiinien/furaanien PNEC-arvo ylittyi noin 21 km²:n alueella enintään 7 tuntia;
- Polyaromaattisten hiilivetyjen PNEC-arvo ylittyi noin 2,8 km²:n alueella enintään 3 tuntia.

Kiviaineksen läjitysskenaarioissa vain PAH -pitoisuudet ylittävät PNEC-arvon ja vain enintään 9,6 km²:n alueella enintään 22 tunnin ajan.

Ruotsi

Ruotsin osalta sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden leviämisen mallinnusta ei ole suoritettu NSP2:lle. Neljän yhdisteen, sinkin, kuparin, arseenin ja polyaromaattisten hiilivetyjen, jotka vapautuvat veteen kiviaineksen läjityksen tuloksena, pitoisuus ja leviäminen kuitenkin laskettiin NSP:n aikana. Laskelmia ei tehty ojitukselle, koska toimintojen on suunniteltu tapahtuvan eroosioalueella, jossa ei ole merkittävää pilaantumista /263/.

Seuraavia ylityksiä laskettiin NSP:lle /32/ (ja ottaen huomioon NSP:n ja NSP2:n rakennusmenetelmien ja asennuspaikkojen samanlaisuuden arvojen katsotaan edustavan myös NSP2-hankkeen arvoja):

- Sinkin PNEC-arvoa ei ylitetty missään vaiheessa;
- Arseenin PNEC ylitettiin vain < 1 metrin etäisyydellä;
- Kuparin PNEC-arvo ylitettiin noin 18 km²:n alueella yli 24 tunnin ajan; ja
- PAH PNEC-arvo ylitettiin noin 116 km²:n alueella keskimäärin noin 3 päivän ajan lähellä merenpohjaa.

On huomattavaa, että suurin osa PNEC-arvojen ylityksistä tapahtui vain suurilla kiviaineksen läjityspaikoilla Itämeren syvemmissä osissa. NSP:n tosiasiallisten pitoisuuksien odotettiin olevan matalampia, koska laskennat perustuivat konservatiivisiin oletuksiin /32/. Sen vuoksi NSP2:n rakentamisen aikana havaitut ylitykset ovat todennäköisesti matalampia kuin yllä mainitut.

Tanska

Tanskan osalta sedimentteihin liittyvin haitta-aineiden leviämisen mallinnusta ei ole suoritettu NSP2:lle. Pitoisuus ja leviäminen on sen vuoksi arvioitu sedimenttien leviämisarvion ja haitta-aineiden suurimman sedimenteistä mitatun pitoisuuden perusteella NSP2:n reitin varrella /26/. Kasvaneita suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia (SSC) vastaavia eri haitta-aineiden pitoisuuksia on verrattu veden ympäristön laatustandardeita koskeviin EU-kriteereihin (EQS) tai, jos näitä ei ole saatavilla, arvioituun vaikutusta vailla olevaan pitoisuuteen (PNEC) /26/.

Mitkään vedessä olevista metallipitoisuuksista eivät ylitä EQS/PNEC -kynnysarvoja, vaikka lyijyn pitoisuusarvo 15 mg/l SSC oli sama kuin EQS-arvo. Kuten kappaleessa 10.1.2.2 on huomautettu, SSC-arvon nousu 15 mg/l tapahtuu kuitenkin vain noin 7–8 km²:n alueella enintään 2–6 tunnin ajan /26/.

CWA -aineiden mahdollista vapautumista sedimentistä käsitellään kappaleessa 10.13, vaikka vapautumisen mahdollinen vaikutus meriveden laatuun on otettu huomioon tässä arvioinnissa.

Kuten on todettu kappaleessa 10.13 merenpohjan muokkaaminen, putkenlasku, ankkurointi toimenpiteet ja DP -aluksen käyttö voivat mahdollisesti aiheuttaa merenpohjan sedimenttien uudelleen suspentoitumista ja leviämistä yllä olevaan vesipatsaaseen. Tämä puolestaan voi johtaa CWA -aineiden vapautumiseen veteen. Itämerellä olevat CWA -tyypit ovat kuitenkin huonosti veteen liukenevia, ja tulevat esiin lähinnä yksittäisinä aineina, jotka asettuvat nopeasti merenpohjaan sen jälkeen kun ne ovat suspentoituneet. Vedenlaadun katsotaan sen vuoksi kestävän muutoksia. Veden herkkyys CWA -aineita kohtaan arvioidaan pieneksi, vaikka vedenlaatu arvioidaan tärkeäksi vaikutuskohteeksi.

Potentiaalinen CWA -pitoisuuksien kohoaminen vedessä NSP2 hankkeen seurauksena on arvioitu NSP2 reitillä merenpohjan sedimenteissä olevien CWA -pitoisuuksien ja häiritsevistä töistä johtuvien sedimentin uudelleen leviämisen mallinnusten avulla, katso kappale 10.13. Riskiaste on odotetun veden CWA -pitoisuus (ennustettu pitoisuus ympäristössä, PEC) jaettuna myrkyllisyyden raja-arvolla (ennustettu pitoisuus, jolla ei vaikutuksia PNEC). Riskiaste on laskettu ja 200 metrin etäisyydellä putkesta se ei ylitä 0.0024. Eli 200 metrin etäisyydellä putkesta, veden CWA -pitoisuuden ennakoita pysyvän 400 kertaa alempana kuin pitoisuus, josta voisi aiheutua negatiivinen vaikutus eliöstöön. Lisäksi, kuten edellä on todettu, CWA -aineet ovat huonosti veteen liukenevia ja asettuvat lyhyen ajan sisällä suspension jälkeen.

Saksa

Sedimentistä veteen vapautuvien haitta-aineiden määrä on arvioitu merenpohjan sedimenttien kemiallisen koostumuksen perusteella. Kertynyt määrä ehdotetun NSP2:n reitin varrella on pieni, koska orgaanisen materiaalin määrä on pieni. Kun otetaan huomioon pahin tapaus, jossa kaikki

ruopattuun ainekseen sisältyvät raskasmetallit vapautuisivat, vedessä ei edelleenkään olisi mitattavaa raskasmetallien pitoisuuden lisäystä. Sama pätee orgaanisiin haitta-aineisiin, joiden pitoisuus sedimenteissä oli enimmäkseen ”havaitsemisrajan alapuolella” /54/.

Merenpohjan sedimenttien kemiallisessa analyysissä ehdotetun NSP2-putken reitin varrella on dokumentoinut raskasmetallien pitoisuuksia, jotka vastaavat luonnollisia tasoja. Haitta-aineiden kuormitus sedimenteissä on hyvin pieni. Sedimenttien ja sedimentteihin liittyvien haitta-aineiden liikkeellä lähteminen on kytköksissä sameuspilvien kantamaan. Saksassa vapautuneet aineet voivat saavuttaa mahdollisesti Arkonan altaan pitkäaikaisen pohjalla tapahtuvan aineksen kulkeutumisen seurauksena /54/.

NSP:n rakentamisen jälkeen Greifswalder Boddenissa mitattiin raaka-öljystä johdettujen pitkäketjuisten hiilivetyjen lisääntyneitä pitoisuuksia noin yhden vuoden ajan. Mittauksissa ei pystytty vahvistamaan, olivatko hiilivedyt peräisin NSP2 hankkeesta vai muista lähteistä, kuten laivaliikenteestä tai ulkopuolisten tahojen aiheuttamista öljyvuodoista.. Näin ollen on mahdollista, että näiden aineiden määrä lisääntyy väliaikaisesti myös NSP2:n rakentamisen aikana /54/.

Yhteenveto

Kuten yllä on kerrottu, NSP2-hankkeesta johtuvat haitta-ainepäästöt ovat matalia vedessä oleviin kokonaismääriin ja muista lähteistä johtuviin päästöihin verrattuna (katso kappaletta 9.2.2), joten niillä ei ole pysyvää vaikutusta vedenlaatuun. Näin on myös tilanteessa, jossa otetaan huomioon CWA -aineiden jäänteiden mahdollinen vapautuminen Tanskan vesiin johtuen, johtuen CWA -aineiden aiheuttamasta mitättömästä vaikutuksesta, kuten kappaleessa 10.13 on kuvattu.

Lisäksi yllä kuvattua pidetään konservatiivisena arviona, koska suurin osa toiminnoista tapahtuu vaihteittain tietyissä sijainneissa ehdotetun reitin varrella ja sen vuoksi vain tietyt alueet kerrallaan (jotka ovat kokonaisaluetta pienempiä) ovat kasvaneiden pitoisuuksien vaikutuksen kohteina rakennusvaiheen aikana.

Yllä olevan käsittelyn perusteella vaikutuksen suuruutta pidetään pienenä, koska vaikka jotkin pitoisuudet voivat olla havaittavissa luonnollisia vaihteluita suurempina, vedenlaatu palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan, kun vaikutuksen aiheuttanut toiminto lakkaa. Vaikutukset ovat suurimpia alueille, joilla toiminnoilla on pidempi kesto pidemmän aikaa samalla alueella – tämä koskee erityisesti ruoppausta rantautumisalueilla ja jälkiojitusta Tanskassa. Koska herkkyys on pieni, yleinen hankkeen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **vähäiseksi**, mikä ei ole merkittävää.

Ravinteet

Vedenlaadun haavoittuvuutta ravinteiden nousun vuoksi pidetään pienenä leviämisen ja laimenemisen aiheuttaman pitoisuuksien nopean pienenemisen takia. Sen katsotaan sen vuoksi kestävän muutoksia. Se palaa luonnostaan ja nopeasti vaikutusta edeltävään tilaansa. Yleinen herkkyys on siksi pieni riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Kuten kappaleessa 9.2.2.5 on kuvattu, kaksi tärkeintä relevanttia ravinnetta Itämeressä ovat typpi ja fosfori niiden perustuotantoon liittyvän merkityksen vuoksi. Typen ja fosforin lisääminen veteen Itämeressä voi mahdollisesti lisätä perustuotantoa ja lopulta myötävaikuttaa Itämeren rehevöitymiseen. Lisääntyneiden ravinnepitoisuuksien mahdollisuus NSP2:n seurauksena riippuu vapautuneen sedimentin määrästä ja sen vastaavasta ravinnepitoisuudesta sekä siitä ravinnemäärästä, josta tulee biologisesti käytössäolevaa, kun se pääsee veteen.

Typen ja fosforin keskimääräinen pitoisuus pintasedimenteissä ehdotetun NSP2:n reitin varrella osoittaa suhteellisen yhtenäistä jakaumaa merialueella. Suurimmat merenpohjan sedimenteissä esiintyvät ravinteiden pitoisuudet ovat kuitenkin eniten orgaanisia aineita sisältävien ja suurimman adsorptiokapasiteetin omaavien hienojakoisten sedimenttien alueilla.

Venäjällä suurimmat mitatut pitoisuudet merenpohjan sedimenteissä olivat 5,4 g P/kg ja 10 g N/kg. Suomen talousvyöhykkeellä vuonna 2015 suoritettua nykytilan tutkimuksessa kokonaisfosforin (P) ja typen (N) mediaanipitoisuudet merenpohjan pinnassa (0–30 cm) tutkimuskäytävästä olivat 0,71 g P/kg kuivapainona ja 3,00 g N/kg kuivapainona /27/. Tanskassa korkeimmat NSP2-hankkeen ehdotetun reitin varrella mitatut pitoisuudet merenpohjan sedimentissä olivat 1,22 g/kg (P) kuivapainona ja 3,11 g/kg (N) kuivapainona /26/. Saksassa fosforin (P) ja typen (N) pitoisuudet merenpohjan pinnassa (0–30 cm) tutkimuskäytävässä vaihtelivat välillä 0.10–0.20 g P/kg kuivapainona ja 0.10–1.00 g N/kg kuivapainona ja 0,71 g P/kg kuivapainona /54/.

Olettaen, että levinneen sedimentin kokonaismäärä on 2 600 tonnia ammusten raivaamisesta (Suomi ja Venäjä), 5 200 tonnia kiviaineksen läjityksestä (Venäjää, Suomea, Ruotsia ja Tanskaa koskeva aineisto), 14 200 tonnia jälkiojituksesta (Ruotsi ja Tanska) ja 40 000 tonnia ruoppauksesta Venäjällä levinneen sedimentin kokonaismäärän suuruusluokka on 62 000 tonnia. Olettaen, että 0,7 g/kg (P) kuivapainona ja 3,0 g/kg (N) kuivapainona ravinteiden kokonaismassa levinneissä merenpohjan sedimenteissä on suuruusluokkaa 43 tonnia P ja 186 tonnia N.

Pahimmassa tapauksessa Saksassa tapahtuvan ruoppauksen arvioidaan vapauttavan 15 tonnia biologisesti käytössä olevaa fosforin Greifswalder Boddeniin ja 239 tonnia Pommerinlahteen. Kun tätä verrataan vuosittaiseen päästöön ja luonnollisiin ravinteiden esiintymiseen, joka on fosforin osalta 400 tonnia Greifswalder Boddenissa ja yli 5000 tonnia Pommerinlahdella, huomataan, että lisäys rakennusvuoden aikana on pienempi kuin 5 % näillä kahdella alueella. Typen osalta Saksassa arvioitiin sedimenttien ja huokosveden analyysin perusteella, että ruoppaus ei huomattavasti lisää typen esiintymistä /54/.

NSP2 hankkeesta johtuvaa ravinteiden kokonaisesiintymää on verrattava typen ja fosforin vuotuisen syöttöön Itämereen, jonka suuruusluokka on 30 000 tonnia fosforia ja 800 000 tonnia typpeä (katso kappale 9.2.2.5). Yllä kuvatuista mahdollisista vapautuvista ravinteiden määrästä vain osasta tulee biologisesti käyttökelpoista. Orgaaniseen ainekseen sisältyvä typpi ja fosfori eivät muodosta suoraa perustuotantoon vaikuttavien ravinteiden lähdettä, eli ne eivät ole rehevöitymisen pääasiallisia lähteitä. Vasta sedimenttien vapautumisen veteen ja orgaanisen aineksen mineralisoitumisen jälkeen ravinteet ovat käyttökelpoisia. Yhtenäisissä, käsiteltävänä olevissa merenpohjan sedimenttipaakuissa olevat ravinteet aiheuttavat veteen kohdistuvia ravinnepäästöjä vain hyvin rajoitetussa määrin. Biologista käyttökelpoisuutta rajoittaa edelleen pyknokliini, joka estää ravinteiden siirtymisen valokerrokseen syvemmällä alueella Itämeressä. Sen vuoksi vain pieni osa NSP2-hankkeen seurauksena veteen päässeistä merenpohjan sedimenteissä olevista ravinteista on käytettävissä kasviplanktonin kasvuun tai vaikuttaa Itämeren rehevöitymiseen.

Koska merenpohjan muokkaustoimenpiteiden aiheuttama ravinteiden mahdollinen pääsy on niin pientä verrattuna vuosittaiseen tulovirtaukseen Itämereen, typpi- ja fosforipitoisuuksien mitattavissa olevia muutoksia ei ole odotettavissa.

Yhteenveto:

Yllä olevan käsittelyn perusteella vaikutuksen suuruutta pidetään pienenä. Vaikka haitta-aineiden ja/tai typen ja fosforin jotkin pitoisuudet voivat olla havaittavissa luonnollisia vaihteluita suurempina, vedenlaatu palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan, kun vaikutuksen aiheuttanut toiminto lakkaa. Nopeus, jolla vedenlaatu palautuu, riippuu toiminnan kestosta. Ruoppauksen aiheuttamat vaikutukset säilyvät todennäköisemmin pidemmän aikaa. Koska herkkyys on pieni, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **vähäiseksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.2.3 Putken olemassaolo (käyttö)

NSP2-hankkeen mahdollisia hydrografiaan kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä putkien olemassaolosta tai merenpohjassa olevista tukirakenteista putkien elinkaaren aikana. Vaikutuksia voivat olla:

- Muutokset virtausliikkeissä ja tulovirtauksissa.

Myös vaikutukset virtausliikkeisiin ja tulovirtauksiin voivat aiheuttaa muutoksen sedimentin dynamiikassa (katso alla).

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Hydrografian ja meriveden laadun herkkyyttä virtausliikkeiden muutoksille pidetään pienenä syvyyssolosuhteiden luonnollisen vaihtelun vuoksi. Yleinen herkkyys on siksi pieni riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

NSP2-putken aiheuttama mahdollinen suolaveden tulovirtauksen estäminen Itämeressä on kuvattu liitteessä 3. Arviointi perustuu mallinnukseen, joka on todennettu NSP-putkelle tehdyllä hydrografisella tarkkailulla, ja sitä on sittemmin päivitetty myös NSP2-putken mallinnukselle.

Kahden uuden tiheän pohjavirtauksen halki menevän putken olemassaolon Bornholmin altaassa ennustetaan kaksinkertaistavan sekoitusvaikutuksen (liite 3, kappale 2.4.1), mikä johtaa 0–0,4 % :lla lisääntyneeseen sekoitusvaikutukseen NSP:n ja NSP2:n vaikutuksesta. Tämän arvioidaan lisäävän pohjavirran virtausta 0–86 m³/s ja vähentävän sen suolaisuutta 0–0,008 %.

Neljän putken (NSP ja NSP2) yhteisvaikutuksesta syvyysalueella 60–80 m syntyvien hydrodynamiikan muutosten aiheuttaman mahdollisen fosforivuodon on laskettu olevan 0–26 tonnia vuotta kohti. Koska luonnollinen tulovirtaus Itämereen on noin 30 000 tonnia fosforia vuodessa, mallinnuksen ennustamat muutokset olisivat havaittavien tasojen alapuolella, jos niitä tapahtuu.

Koska Suomenlahdella NSP2-putken rannikon läheinen osa haudataan, sillä ei ole vaikutusta syvyyssolosuhteisiin eikä sen vuoksi myöskään virtausliikkeisiin/-profiileihin. Kauempana rannasta Suomenlahdella ja varsinaisessa Itämeressä merenpohjan virtausnopeudet ovat hyvin pieniä ja mahdolliset pohjassa näkyvien NSP2-putkien aiheuttamat muutokset virtaukseen rajoittuvat putkien läheiseen alueeseen.

Alueilla, joissa putket lasketaan merenpohjaan, putkien luonnollista pohjaan uppoamista on odotettavissa ja se vähentäisi hydrografiaan kohdistuvia vaikutuksia. NSP putkien uppoamista koskevan analyysin mukaan, putket ovat useimmissa paikoissa uponneet vähintään 50 %:sesti viiden vuoden jälkeen asennuksesta.

Saksan rantautumispaikan lähellä vaikutuksia hydrografiaan voi syntyä rakentamisen aikana putken kaivantojen ruoppauksesta ja ruopattujen sedimenttien varastoinnista merenpohjaan Usedomin saaren lähellä. Verrattuna paikalliseen vedensyvytyteen nämä kaivannot ovat riittävän matalia, että mitattavia muutoksia ei ole odotettavissa. Lisäksi mitattavia muutoksia ei ole odotettavissa tilapäisestä 3 metrin syvyyden pienentämisestä varastoalueilla noin 67 kuukauden aikana. Myös ei-mitattavissa olevat muutokset ovat vain väliaikaisia, koska vaikutuksen kohteena oleva merenpohja palautuu alkuperäiseen tilaan putkenlaskun jälkeen /54/. Myös Venäjän rantautumispaikalla tehdyt rakennustyöt voivat aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia hydrografiaan.

Yllä olevan käsittelyn perusteella vaikutuksen suuruutta pidetään mitättömänä, koska muutos on hyvin paikallinen ja luonnollisen vaihtelun rajoissa. Koska herkkyys on pieni, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.2.4 Lämmön siirtyminen putkien ja ympäröivän ympäristön välillä (käyttö)

Vedenlaatuun kohdistuvat mahdolliset vaikutukset lisääntyvät lämmönsiirtymisestä putken ja ympäröivän ympäristön välillä käytön aikana. Näitä voivat olla:

- Ympäröivän veden lämpötilan muutos.

Hydrografiaan ei odoteta kohdistuvan vaikutuksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Vedenlaadun haavoittuvuutta pidetään pienenä, koska vaikutuskohde kestää muutoksia johtuen hydrodynaamisista prosesseista, jotka edistävät sekoittumista, ja se palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan. Yleistä herkkyyttä pidetään siksi pienenä riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

Kuten yllä olevassa kappaleessa 10.2.1.4 on mainittu, kaasun lämpötilat putkissa vaihtelevat ehdotetun NSP2:n reitillä. Tämä vaikuttaa itse putkien lämpötilaan ja voi johtaa lämmön siirtymiseen putkien ja ympäröivän meriveden välillä.

Vaikutus sedimentteihin ja meriveteen (lämpötilan muutos) mallinnettiin rantautumispaikoissa Venäjällä ja Saksassa NSP-hankkeen aikana /264/ (kahden ääripään kuvaamiseksi) ja mallinnuksia pidetään soveltuvina myös NSP2-hankkeelle.

Kun vapaasti lasketut putket Venäjän rantautumispaikan lähellä Viipurissa (Venäjä) altistuivat virtauksille, veden lämpötila nousi hieman (alle 0,5 °C) merenpohjan lähellä ja vedessä putkien alavirran puolella. Lämpötilan muutos oli havaittavissa enintään noin 0,5–1 metrin etäisyydellä putkesta. Kun virtausta ei ollut, ympäröivän veden lämpötilamuutos oli myös hyvin pieni vaikuttaen vain kapeaan pilveen juuri putkien yläpuolella. Veden lämpötilassa havaittiin enintään 0,1 °C:n nousu 5 metriä suoraan putken keskikohdan yläpuolella /264/. Virtaustapauksessa vaikutukset ovat vielä pienempiä nopean leviämisen vuoksi.

Kun vapaasti lasketut putket Pommerinlahdella (Saksa) altistuivat virtauksille, veden lämpötila laski hieman (enintään 0,1 °C) merenpohjan lähellä ja vedessä putkien alavirran puolella. Lämpötilan muutos oli havaittavissa vain enintään noin 1 metrin etäisyydellä putkesta /264/.

Lämmön siirtyminen muissa paikoissa NSP2 reitin varrella tulee olemaan vähäisempää kuin yllä esitetyissä paikoissa.

Yllä olevan perusteella vaikutuksen suuruutta pidetään mitättömänä, koska muutos on hyvin paikallinen, joskin havaittavissa luonnollista vaihtelua suurempana, eikä vaikuta ekosysteemin toimintaan. Koska herkkyys on pieni, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.2.5 Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista (käyttö)

NSP2-putken aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia vedenlaatuun voi syntyä haitta-aineiden vapautumisesta, jota syntyy uhrimetallien liukenemisen tuloksena. Ympäristövaikutukset voivat johtaa:

- Haitta-aineiden (alumiinin, sinkin ja niihin liittyvien hivenmetallien) pitoisuuden lisääntymiseen vedessä.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Vedenlaadun haavoittuvuutta liukenevien metallipitoisuuksien kohoamisen vuoksi pidetään pienenä leviämisen ja laimenemisen aiheuttaman pitoisuuksien nopean pienenemisen takia. Sen katsotaan sen vuoksi kestävän muutoksia. Se palaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan. Yleinen

herkkyys on siksi pieni riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu.

NSP hankkeessa metallien liukenemista uhrimetalleista arvioitiin ja arvioita pidetään soveltuvina myös NSP2:lle. Osana tätä tutkimusta laskettiin oletetut metalli-ionien pitoisuudet vedessä (PEC) anodin ympärillä, ja niitä verrattiin hyväksyttäviin meriympäristön tasoihin ja pitoisuusnäytteistä mitattuihin taustapitoisuuksiin. Vedessä olevat kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet ovat sekä alumiini- että sinkkianodin ympärillä niin matalat, että ovat EAC:n laatuksiteereiden ja PNEC-arvojen alla (katso liite 3).

Advektio-dispersio-laskelmien mukaan kasvaneita sinkkipitoisuuksia (PNEC-arvon ylittäviä) voidaan havaita 3 metrin etäisyydellä sinkkianodeista. Tämä osoittaa, että sinkki leviää ja laimenee nopeasti mereen. NSP:n seuranta Suomen talousvyöhykkeellä osoitti, että raskasmetallipitoisuudet putken molemmilla puolilla olivat pieniä ja alle havaitsemisrajan; sinkkipitoisuudet eivät olleet suurempia anodeista 1–2 metrin etäisyydellä otetuissa näytteissä kuin pitoisuudet, joita mitattiin vertailuasemilla.

Sedimentin pH-arvot ehdotetun NSP2:n reitin varrella ovat välillä 7,0–8,5. Nämä olosuhteet aiheuttavat liukenemattoman alumiinihydroksidin kehittymistä. Nykyisten alumiinipitoisuuksien negatiivisia vaikutuksia meriympäristöön ei tunneta tällä hetkellä /54/.

Yllä olevan käsittelyn perusteella vaikutuksen suuruutta pidetään merkityksettömästä pieneen, koska vaikka jotkin pitoisuudet voivat olla havaittavissa luonnollisia vaihteluita suurempina, vaikutus on hyvin paikallinen (1 metriä anodeista). Suurimman anodeista johtuvien epäpuhtaisuuksien pitoisuuksien nousun oletaan esiintyvän Suomessa, jossa suurin määrä sinkkianodeja (tonneita) tullaan käyttämään. Koska herkkyys on pieni, yleinen hankkeen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **merkityksettömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

10.2.2.6 Hydrografiaan ja meriveden laatuun kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksen luokitteluista liittyen hydrografiaan ja meriveden laatuun on esitetty taulukko 10-17. Lisäksi on esitetty ennustetut luokittelut maatasolla. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Vaikka eri vaikutuslähteet yhdessä voivat aiheuttaa vaikutuksia hydrografiaan ja vedenlaatuun, erityisesti sedimenttien vapautumisesta ja haitta-aineiden/ravinteiden vapautumisesta veteen, yhteisvaikutusten suuruus on riittävän pieni siten, että vaikutuksen luokittelu tälle vaikutuksen kohderyhmälle kaikista vaikutuslähteistä on todennäköisesti enintään vähäinen.

Rajatylläviin vaikutuksiin liittyen, vaikkakin sedimenttien ja haitta-aineiden/ravinteiden vapautuminen veteen voi ulottua kansallisten rajojen yli Viroon, syntyvän SSC:n lisäyksen suuruusluokka on riittävän pieni ja johtaa korkeintaan merkityksettömään vaikutukseen vedenlaatuun. Muita potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole tunnistettu (katso luku 15 Rajat ylittävät vaikutukset).

Taulukko 10-17 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollista rajat ylittävistä vaikutuksista.

Hydrografia ja meriveden laatu	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä
Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan							Kyllä
Haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen vesipatjaan							Kyllä
Merenpohjan korkeusprofiilin muutokset/putken olemassaolo							Ei
Paikallisen lämpötilan nousu							Ei
Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista							Ei
Vaikutuksen luokittelu:	<div> <div>Merkityksetön</div> <div>Vähäinen</div> <div>Kohtalainen</div> <div>Suuri</div> </div>						

10.2.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

NSP2-putken rakentamisen ja käytön aikana on määritetty, arvioitu ja raportoitu alla seuraava ilmasto- ja meri-ilman laatuun liittyvää vaikutuslähde (katso taulukko 8-1):

- Ilmansaasteiden (NO_x, SO₂ and PM) ja kasvihuonekaasujen (CO₂) vapautuminen aluksista (rakentamisvaihe ja käyttö).

10.2.3.1 Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista (rakentaminen ja käyttö)

Mahdollisia vaikutuksia ilmasto- ja ilmanlaatuun voi syntyä ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautumisesta aluksista rakentamisen ja käytön aikana. Näitä voivat olla:

- Lisääntynyt vaikutus ilmastoon kaasuihin; ja
- Paikallisen ilmanlaadun heikentyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ilmanlaadun haavoittuvuutta pidetään pienenä johtuen luonnollisesta laimentumisesta ja leviämisestä ilmakehään. Ilmanlaadun katsotaan sen vuoksi kestävän muutoksia. Se palaa nopeasti vaikutusta edeltäneeseen tilaan. Yleinen herkkyys on siksi pieni riippumatta tärkeydestä, jota pidetään korkeana, kuten nykytilan kappaleessa on kuvattu. Ilmaston osalta herkkyyden CO₂ päästöjä kohtaan katsotaan olevan keskisuuri.

Kuten taulukossa 10-13 on esitetty, noin 93 % CO₂-päästöistä rakentamisvaiheen aikana syntyy merialueilla. Taulukosta 10-14 voidaan nähdä, että suurin osa näistä merialueen CO₂-päästöistä syntyy NSP2-putken rakentamisvaiheen aikana (noin 87 %) ja loput käyttövaiheen aikana.

CO₂-päästöt merialueiden toiminnoista (rakentaminen ja käyttö) on kuvattu alla taulukossa 10-18.

Taulukko 10-18 Laskennalliset CO₂-päästöt (tonnia) merialueilla NSP2:n rakentamisen ja käytön aikana. Lähteet /243/,/251/,/253/,/254/,/255/,/256/.

CO ₂ -päästöt (tonnia) merialueilla NSP2:n rakentamisen ja käytön aikana		
Maa	Rakentaminen	Käyttö (50 vuotta)
Venäjä (sisältäen rannanläheisen alueen)	118 543	15 701
Suomi	326 606	90 074
Ruotsi	438 894	117 201
Tanska	194 362	33 667
Saksa (sisältäen rannanläheisen alueen)	215 136	21 132
YHTEENSÄ	1 293 541	277 775

Itämerellä kulkeneiden alusten CO₂-päästöt yhteensä olivat 15 900 000 tonnia vuonna 2015 /104/. NSP2-putken rakentamisen suunnitellaan kestävän kaksi vuotta. Jos oletetaan CO₂-päästöjen jakautuvan tasaisesti koko rakentamisvaiheen ajalle, merialueen rakentamisvaiheen päästöt lisäävät väliaikaisesti alusten tuottamia CO₂-päästöjä yhteensä vuodessa Itämerellä noin 4 prosentilla. Vaikka CO₂-päästöillä yleisesti ottaen on globaali merkitystä, rakennusvaiheen aikana lisääntyneiden päästöjen ei odoteta vaikuttavan määrällisesti globaaliin ilmastoon.

NO_x-, SO_x- ja PM-päästöt – ilmanlaatu

Taulukosta 10-15 voidaan nähdä, että suurin osa muista yhdisteistä (NO_x, SO₂ ja PM) syntyvät NSP2-putken rakentamisvaiheen aikana (noin 82–84 %) ja loput käyttövaiheen aikana. Lisäksi taulukko 10-13 esittää, että noin 98 % NO_x-, SO₂- ja PM-päästöistä rakentamisvaiheen aikana syntyy merialueilla.

NO_x-, SO₂- ja PM-päästöt merialueiden toiminnoista (rakentaminen ja käyttö) on kuvattu alla taulukossa 10-19.

Taulukko 10-19 Laskennalliset NO_x-, SO₂- ja PM-päästöt (tonnia) merialueilla NSP2:n rakentamisen ja käytön aikana. Lähteet /243/,/251/,/252/,/253/,/254/,/255/,/256/.

Ilmapäästöt (tonnia) merialueilla NSP2:n rakentamisen ja käytön aikana						
Maa	Rakentaminen			Käyttö		
	NO _x	SO ₂	PM	NO _x	SO ₂	PM
Venäjä (sisältäen rannanläheisen alueen)	2 348	68,8	68,7	312	10,1	9,1
Suomi	7 090	231	208	1 788	58	52
Ruotsi	8 707	283	255	2 327	76	68
Tanska	3 853	126	113	668	21,7	19,5
Saksa	5 924	132	140	419	13,6	12,3
YHTEENSÄ	27 922	841	785	5 514	179	161

Itämerellä kulkeneiden alusten NO_x-, SO₂- ja PM-päästöt yhteensä olivat 343 000, 10 000 ja 10 500 tonnia vuonna 2015 /104/. Jos oletetaan näiden yhdisteiden päästöjen jakautuvan tasaisesti koko rakentamisvaiheen ajalle, merialueen rakentamisvaiheen päästöt lisäävät väliaikaisesti alusten tuottamia kokonaispäästöjä Itämerellä noin 4 prosentilla vuodessa.

Merellä tapahtuvat päästöt johtavat väliaikaiseen ilmanlaadun heikkenemiseen NSP2:n alusten läheisyydessä. Kuitenkin suurin osa aluksiin liittyvistä toiminnoista tapahtuu kaukana avomerellä, mikä tarkoittaa, että päästöt leviävät ja laimentuvat, ennen kuin ne saavuttavat asuttuja alueita, joten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun asutuilla alueilla ei ole mitattavissa. Tätä tukevat leviämismittaukset merellä suoritettaville töille rakentamisvaiheen aikana, /256/. Sen mukaan EU:n ilmanlaadun ohjeiden mukaista lyhytaikaisen kynnysarvon, vuosikeskiarvon kynnysarvon tai tuntikeskiarvon kynnysarvon ylitystä ei tapahdu /103/. Kynnysarvot SO₂:lle ovat 20 µg/m³ (vuosittainen keskiarvo kasvillisuuden suojelemiseksi), 350 µg/m³ (tuntikeskiarvo, 24 sallittua

ylitystä vuosittain) ja $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 tunnin keskiarvo, 3 sallittua ylitystä vuosittain). Kynnysarvot NO_2 :lle ovat $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosittainen keskiarvo) ja $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (yhden tunnin keskiarvo, 18 sallittua ylitystä vuosittain). Kynnysarvot PM_{10} :lle ovat $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosittainen keskiarvo) ja $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 tunnin keskiarvo). Kynnysarvo $\text{PM}_{2,5}$:lle on $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosittainen keskiarvo).

Yhteenvedo

Yllä olevan käsittelyn perusteella vaikutuksen suuruutta pidetään mitättömänä, koska muutos on väliaikainen ja, joskin havaittavissa luonnollista vaihtelua suurempana toimintojen välittömässä läheisyydessä, sillä ei ole mitattavissa olevaa vaikutusta globaaliin ilmastoon tai paikalliseen ilman laatuun. Koska herkkyys on pieni, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävää.

NSP2:n rakentamisen ja käytön rantautumispaikoissa Narvanlahdella ja Lubmin 2:ssa sekä lähialueilla aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia ilmanlaatuun maa-alueilla ja globaaliin ilmastoon arvioidaan kappaleissa 10.3, 10.4 ja 0.

Taulukossa 10-19 esitettyjen päästöjen lisäksi tarkastuslaiteloukun alueella Venäjän rantautumispaikassa tulee olemaan säännöllistä maakaasun vapautumista tuuletushormeista (ilman polttamista) suunnittelun mukaan. Ennustetut metaanipäästöt (CH_4) on päätetty laskea. On arvioitu, että $873\,120 \text{ Nm}^3$ metaania pääsee ilmaan tarkastuslaiteloukun alueen 50 vuoden käytön aikana.

10.2.3.2 Ilmastoon ja ilman laatuun kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenvedo ja kokonaismerkittävyys

Yhteenvedo hankkeen kokonaisvaikutuksen luokitteluista liittyen ilmastoon ja ilman laatuun on esitetty taulukossa 10-20. Lisäksi on esitetty ennustetut luokittelut maatasolla kussakin kansallisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa ja ympäristötutkimuksessa. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Vaikka eri vaikutuslähteet voivat yhdessä aiheuttaa vaikutuksia ilmastoon ja ilman laatuun, yhteisvaikutusten suuruus on riittävän pieni siten, että vaikutuksen luokittelu tälle vaikutuksen kohderyhmälle kaikista vaikutuslähteistä on todennäköisesti mahdollisimman vähäinen.

Vaikka osa alusten ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen päästöistä saattaa lopulta levitä kansallisten rajojen yli, ne ovat ennen leviämistä jo laimentuneet siinä määrin, että niitä ei voi havaita taustatasoista. Siksi rajat ylittäviä vaikutuksia ei odoteta syntyvän.

Taulukko 10-20 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja potentiaaliset rajat ylittävät vaikutukset.

Ilmasto ja ilmanlaatu	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä
Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista							Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.3 Narvanlahden rantautumisalueen ranta

10.3.1 Geomorfologia ja topografia

NSP2-putken rakentamisen ja käytön aikana on tunnistettu yksi geomorfologiaan ja topografiaan liittyvä mahdollinen vaikutuslähde ja tätä on arvioitu jäljempänä (katso taulukko 8-1):

- Maanpinnan muodostumatja maaperänmuutokset.

10.3.1.1 Maan muodon ja maanpinnan muutokset

Toimintoihin, joista aiheutuu maanpinnan muotojen ja maaperän fyysisiä muutoksia, lukeutuvat kasvillisuuden poistaminen, pintamaan poistaminen ja varastointi, kaivantojen louhinta sekä tarkastuslaiteloukkujen, väliaikaisten työskentelyalueiden ja kulkuteiden rakentaminen.

Maanpinnan muodostumien ja maaperän muutosten aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia geomorfologiaan ja topografiaan ovat:

- Maaperän laadun, eheyden ja tuottavuuden heikentyminen;
- Maaperän eroosion lisääntyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Geomorfologian ja topografian haavoittuvuutta rantautumisalueella pidetään keskisuurena siksi, että tämä vaikutuskohde palautetaan vaikutusta edeltäneeseen tilaan (paitsi pysyviä tarkastuslaiteloukkurakenteita) ihmisen toimenpiteillä (kaivantojen jälkitäytöllä ja kasvien uudelleenistutuksilla) sen jälkeen, kun rakentaminen on tehty. Palautumisen nopeus vaihtelee tekijöistä, kuten pinnan kaltevuudesta, hydrologisesta järjestelmästä, maaperätyypeistä. Tarkastuslaiteloukku ja avoleikkauksena asennettu putken lineaarinen osa sijaitsevat tasangolla, jonka kaltevuus on pieni eikä se ole altis eroosiolle. Poikkeuksena tästä on avoleikkauksosuuksien reliktidyynin läpi. Sen vuoksi teknisen ennalleenpalautumisen odotetaan onnistuvan näiden alueiden läpi. Happamille maaperille, joissa on vähän orgaanista ainetta, on ominaista huonot kuivatusominaisuudet ja niissä tarvitaan pidempiä aikoja kasvillisuuden juurtumiseen (noin 5 vuotta), vaikka uudelleen istutettavat kasvit valitaan huolellisesti, jotta voidaan varmistaa, että maaperän eheys saavutetaan nopeasti. Yleinen herkkyys tasangolla, jonka kaltevuus on pieni, arvioidaan sen vuoksi keskisuureksi riippumatta tärkeydestä. Reliktidyynin läpi kulkeva osuus on herkempi ja tärkeä topografinen erikoisuus, koska sen ovat luoneet geomorfologiset prosessit ja hiekka, jota ei ole enää saatavilla. Reliktidyynin osuuden herkkyys on sen vuoksi suuri ja sen tärkeys on myös suuri.

Pääasialliset vaikutukset geomorfologiaan ja topografiaan tapahtuvat, kun kasvillisuus ja maaperä poistetaan rakennusalueelta ja kaivantojen louhinnan vuoksi. Väliaikaiseen asuntoalueeseen työntekijöiden majoitus- ja lepoalueeksi tarvitaan noin 40 ha. Tavanomaisena avoleikkauksena asennettu putken osa Kurkolan luonnonsuojelualueella tulee väliaikaisesti käyttämään noin 31 ha (3,7 km pitkän ja 85 m leveän) alueen, joka edustaa < 0,05% Kurkolan luonnonsuojelualueen kokonaispinta-alasta ja 0,14 % sen maakomponentista.

Kaivettu alue jälkitäytetään asteittain ja työalue tasoitetaan alkuperäiseen topografiaan ja kasvillisuus istutetaan uudelleen putkien asennuksen jälkeen. Vaikutus topografiaan muiden kuin reliktidyynin läpi kulkevan alueen osalta on sen vuoksi paikallista ja lyhytaikaista; vaikutuksen suuruusluokka on pieni.

Putken asennus reliktidyynin läpi jättää dyynijärjestelmään 85 metrin levyisen leikkauksen, jota ei palauteta rakennusta edeltäneeseen maanpinnan tasoon. Tämä voi johtaa pysyvään maan muodon muutokseen. Reliktidyynin läpi tehty avoleikkaus edellyttää vakauttamista kovilla suunnittelutekniikoilla, kuten kivikorilla, tuulen ja veden aiheuttaman eroosion estämiseksi rinteissä leikkausalueen reunassa. Tämä johtuu siitä, että rinteiden vakaus dyynijärjestelmässä

perustuu osaltaan päällä olevaan maaperään ja kasvillisuuteen. Kosteussiemennyksen käyttö asianmukaisen siemensekoituksen avulla auttaa hiekan stabilointia ja auttaa pintamaan palauttamisessa. Kuitenkin maaperän olosuhteiden täydellinen palautuminen tämän muutetun maaperän osalta kestää vuosikymmeniä. Reliktidyynin topografian pysyvä menetys avoleikkauksen vuoksi kattaa noin 2,5 ha:n alueen, ja kun otetaan huomioon, että tämä topografinen kohde esiintyy vain pienellä alueella, vaikutuksen suuruusluokka reliktidyynin osalta on suuri. Kuitenkin dyynin ennallistamissuunnitelmaa pysyvien vaikutusten torjumiseksi ollaan laatimassa, minkä jälkeen vaikutusta voidaan pitää keskisuurena.

Maaperätyypit Venäjän rantautumisalueella ovat happamia ja sisältävät vähän orgaanisia ainesosia ja niille on ominaista huonot kuivatusominaisuudet. Kuitenkin koko rantautumisalueen maaperät tukevat erilaisia arvokkaita elinympäristöjä koko Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella, vaikka reliktidyynin itäpuolen ja primääristen ja sekundääristen metsien peittämien alueiden sekä rannikkodyynien maaperän ominaisuuksien välillä on joitakin eroja. Tarkastuslaiteloukun ja reliktidyynin välisillä maaperille on tapahtunut antropogeeninen muutos. Ne ovat muuttuneet luonnollisten tulipalojen vaikutuksesta ja niiden herkkyys on pieni, mikä tarkoittaa, että mahdollisuus laadun ja maaperän tuottavuuden vähenemiseen on rajoittunut. Primääristen ja sekundääristen metsien peittämien alueiden maaperätyyppien, havumetsien peittämät reliktidyynit mukaan lukien, haavoittuvuus on suuri, koska niiden laatu on yhteydessä niiden päällä olevaan kasvillisuuteen, joka ei ole muuttunut antropogeenisen toiminnan vaikutuksesta. Nämä maaperät tukevat monien harvinaisten ja kotoperäisten Venäjän Federaation ja Leningradin alueen punaisissa kirjoissa olevien kasvi-, sieni-, jäkälä- ja sammallajien elinympäristöä. Nämä maaperätyypit eivät kestä muutoksia ja niiden palautumiseen menee merkittävästi aikaa (kauemmin kuin 20 vuotta), koska niiden palautuminen riippuu ensin primäärisen haapa-/mänty-kuusimetsän uusiutumisesta. Näiden maaperien palautuminen tapahtuu siten kahdessa vaiheessa. Metsän uusiutumisen ensimmäinen vaihe kestää 15–20 vuotta. Kun puupeite on luonut tarpeelliset mikroilmastolliset olosuhteet, tarvitaan edelleen 15–20 vuotta metsän elinympäristön maaperän ominaisuuksiin vaikuttavien sammal-/jäkäläyhteisöjen ja niihin liittyvien sienijuurien palautumiseen. Kun tämä yhdistetään niiden suureen tärkeyteen, maaperien herkkyyden reittiosuuden varrella reliktidyyniltä rannalle arvioidaan olevan suuri.

Maaperän hallintasuunnitelma edellyttää, että pintamaa varastoidaan 85 metrin levyiselle työskentelyalueelle, jotta se voidaan saattaa entiselleen rakennustöiden valmistumisen jälkeen. Työskentelyalueella kohteena olevan maaperän huonot kuivatusominaisuudet tarkastuslaiteloukun ja reliktidyynin välillä tarkoittavat, että rakennustöillä on vain paikallinen vaikutus Kaderin suohon eivätkä ne vaikuta laajemman ekosysteemin toimintaan. Vaikutukset maaperän laatuun, eheyteen ja tuottavuuteen ovat myös paikallisia ja voimakkuudeltaan alhaisia; vaikutuksen suuruusluokkaa pidetään pienenä.

Seurauksena primääristen ja sekundäärisen metsän maaperän mekaanisen häirinnästä, mukaan lukien reliktidyynin, alkuperäisten maaperien uudelleenmuodostumiseen voi mennä paljon kauemmin (mahdollisesti vuosikymmeniä). Näin siksi, että vaikka maaperän hallintasuunnitelman mukaisesti tämä maaperä on varastoitava huolellisesti ennen ennalleenpalauttamista, häiriötä edeltävien olosuhteiden uudelleenluonti ei ole mahdollista heti ennalleenpalauttamisen jälkeen. Lisäksi maaperän, sienijuurten sisällön ja olemassa olevan kasvillisuuden vauriot tarkoittavat, että alkuperäisten elinympäristöjen palautuminen entiselleen ei ole varmaa. Metsäelinympäristöissä ei tapahdu puiden, joiden juuret ulottuvat syvälle, uusiutumista 7,5 metriä kunkin putken yläpuolella ja 6 metrin alueella, joka tarvitaan huoltotielle. Näiden aukkojen luonti hidastaa alkuperäisten mikroilmastollisten olosuhteiden uudelleenmuodostumista aluskasvillisuudessa metsän latvuston alapuolella ja siten rakentamista edeltävien maaperäolosuhteiden uudelleenluontia. Ottaen huomioon tarkastuslaiteloukun avoleikkauksen osuuksien aiheuttamat paikalliset vaikutukset maaperään reliktidyynin itäpuolella ja reliktidyynin länsipuolelta rantaviivalle, vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Kun otetaan huomioon

reliktidyynien maaperä ja tämän maan muodon kokonaisuuden pieni koko, 2,5 hehtaarin pysyvä menetys on merkittävä, joten vaikutuksen suuruusluokka ennallistamismahdollisuudet huomioon ottaen on keskisuuri.

Maaperän tiivistymistä voi tapahtua ajoneuvojen, laitosten ja koneiden liikkeistä työskentelyleveydellä, mikä voi estää sateen tunkeutumisen ja lisätä siten pintaveden valumaa. Väliaikaiset huoltotiet rakennetaan kuitenkin siten, että tiiviin sorapäällysteeseen alla on geotekstiilikalvo, joka estää pitkäaikaiset vaikutukset maaperän eheyteen ja laatuun sekä maaperän menetykseen eroosion kautta. Kun rakentaminen on valmis, väliaikaiset tiet poistetaan ja alue palautetaan ennalleen biologisesti, kuten pintamaan pinnan ennallistaminen, siementen kylväminen ja kasvien uudelleenistutukset. Tiivistymisen vaikutuksen arvioidaan sen vuoksi olevan suuruusluokaltaan pientä.

Rakennustöiden väliaikainen luonne ja niiden lyhyt kesto tarkoittavat, että mahdollisuus lisääntyneeseen pinnan valumaan on rajoittunut. Suhteellisen tasainen topografia tarkoittaa myös, että mahdollisuus sille, että sedimenttipitoinen pintavesi valuisi louhintavarastoista ja saavuttaisi paikallisen pintaveden, on rajoittunut. Todennäköisin määränpää maa-aineksen varastojen valumille on louhittu kaivanto, joka voidaan kaivaa ja johon maa-ainesta voidaan varastoida uudelleen 85 metrin työskentelyalueelle. Maaperän eroosion lisääntymisestä rakentamisen aikana aiheutuneet vaikutukset ovat sen vuoksi paikallisia, väliaikaisia ja voimakkuudeltaan pieniä. Reliktidyynin, jossa voi tapahtua eroosiota, osalta rakentaminen tälle alueelle edellyttää stabilointia käyttämällä teknisen suunnittelun tekniikoita, kuten kivikoreja, tuulen ja veden aiheuttaman eroosion minimoimiseksi.

Käytön aikana ei odoteta muita kuin rakentamisaikana syntyneitä vaikutuksia eikä lisälieventämistä tarvita. Tarkastuslaiteloukkuja varten rakennetaan pysyviä rakenteita, mutta mahdollisimman pienten kovan perustan alueiden asennus ja väliaikaisten rakennusalueiden ennallistaminen estävät lisävaikutukset maaperän laatuun, eheyteen ja tuottavuuteen.

Yllä olevan perusteella vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan vaihtelevan pienestä suureen. Topografiaan kohdistuvan vaikutuksen suuruusluokka on pieni suurimmalle osalla maanpäällistä osuutta. Vaikka muutos on havaittavissa luonnollisia vaihteluita suurempana, vaikutuskohde palautuu kuitenkin vaikutusta edeltäneeseen tilaan eikä sillä ole pitkäaikaisia vaikutuksia ekosysteemin toimintaan. Vaikutuksen suuruusluokka maaperätyypeille vaihtelee pienestä keskisuureen – pieni muunnetulle elinympäristölle, keskisuuri primääriselle metsällä ja suuri reliktidyynille. Yhdistettynä keskisuureen herkkyyteen muunnettuun elinympäristöön kohdistuvan vaikutuksen luokittelu on **vähäinen**, mikä ei ole merkittävä. Kun taas tämä yhdistetään metsän ja reliktidyynin maaperän suureen herkkyyteen vaikutuksen luokittelu on **kohtalainen**.

10.3.1.2 Geomorfologiaan ja topografiaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-21 on yhteenveto hankkeen vaikutuksista geomorfologiaan ja topografiaan Narvanlahden maalla sijaitsevalla rantautumisalueella.

Vaikutuksen paikallisen luonteen vuoksi mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole määritetty.

Taulukko 10-21 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Geomorfologia ja topografia - Ve	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä
Muutokset maan muotoihin ja maan pintaan	ei sovelleta	*	-	-	-	-	Ei

Vaikutuksen luokittelu:

Merkityksetön

Vähäinen

Kohtalainen

Suuri

* Vähäinen muunnetulle elinympäristölle / Kohtalainen metsälle

10.3.2 Makeanveden hydrologia

Putken rakentamisen ja käytön aikana on määritetty seuraavat kaksi makeanveden hydrologiaan liittyvää vaikutuslähdetä ja niitä on arvioitu alla (katso taulukko 8-1):

- Maan muodon ja maan pinnan muutokset (rakentaminen, käyttö)
- Päästöt maahan ja veteen (rakentaminen)

10.3.2.1 Maan muodon ja maan käytön muutokset (rakentaminen)

Toimintoihin, jotka aiheuttavat fyysisiä muutoksia maan muotoihin ja maan pintaan, kuuluvat kasvillisuuden poistaminen, pintamaan poistaminen ja varastointi, kaivantojen louhinta sekä tarkastuslaiteloukkujen, väliaikaisten työskentelyalueiden ja kulkuteiden rakentaminen.

Makeanveden hydrologiaan kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia, joita voi syntyä maan muodon tai maan pinnan muutoksista, ovat:

- Muutokset kuivatusjärjestelmiin ja siten sekä pinnan hydrologiaan että pohjavesiolosuhteisiin.
- Lisäykset sedimenttikuormitukseen pintaveden valumassa, mikä vaikuttaa vedenlaatuun.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Makeanveden hydrologian haavoittuvuutta pidetään keskisuurena siksi, että vaikutuskohde palaa luonnollisesti vaikutusta edeltäneeseen tilaan ajan myötä.

Tärkeimmät hydrologiset putkeen ja makeanveden hydrologiaan vaikuttavaan tarkastuslaiteloukkuun liittyvät kohteet ovat Kaderin suo ja Kullanjoki sekä keinotekoiset ojitukset ja kanavat, jotka on luotu maatalous- ja paloturvallisuuskäyttöön. Putki tai tarkastuslaiteloukku ei ylitä Kullanjokea, joten tähän vaikutuskohteeseen ei ole suoraa vaikutusta. Hydrologia Kaderin suolla ja muunnettu elinympäristö tukevat erilaisia arvokkaita elinympäristöjä koko Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella, joten sen herkkyyks luokitellaan suureksi.

Rakentamisen aikana kasvillisuuden poisto ja maanmuokkaus voivat muuttaa sekä maanpäällisiä että maanalaisia luonnollisia kuivatusjärjestelmiä virtauksen paikan ja voimakkuuden suhteen. Veden virtaus voi esimerkiksi keskittyä, kun on asennettu kovan perustan alueita tai kun kasvillisuutta on poistettu. Tämä voi osaltaan johtaa paikallisen maan eroosion lisäykseen ja lisätä sedimenttikuormitusta läheisissä vesistöissä.

Avoleikkauksena tehty putkikäytävän osa tarkastuslaiteloukusta ylittää Kaderin suon pohjoisosan, reliktidyynin, primäärisen metsän ja rannikkodyynin. Putken ja tarkastuslaiteloukun rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, pintamaan poistoa, maan tasoitusta ja tiivistämistä sekä kaivannon ja liittyvän varastoalueen louhintaa louhitulle ainekselle työskentelyleveydellä. Nämä toimenpiteet saattavat vaikuttaa paikallisiin valumamalleihin ja siten paikalliseen hydrologiaan. Pinnan hydrologia ja hydrogeologia muodostuu pääasiassa sadevesistä

(sade ja lumi) pohjaveden ja pintaveden virtauksen sijasta, ja huonosti kuivuvat podsolimaat yhdessä tasaisen topografian kanssa tarkoittavat, että pohjaveden virtaus on rajoitettua. Kaivannon jälkitäyttöön tarkoitettua maaperällä on samat suodatusominaisuudet kuin alla olevalla maaperällä riittävän veden kuivatuksen varmistamiseksi.

Sen vuoksi on epätodennäköistä, että avoleikkauksena tehdyn putken osan rakentaminen vaikuttaisi laajempiin kuivatusjärjestelmiin ja siten Kaderin suohon, reliktidyyniin, primääriseen metsään ja rannikkodyyniin kokonaisuudessaan. Putken kaivannon louhinnan vaikutus on voimakkuudeltaan pieni, paikallinen ja lyhytaikainen eli ympäristö palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan, kun työt ovat valmiit. Lisäksi vesien hallintasuunnitelman vaatimuksena on, että putkikäytävän tekninen ennalleenpalautuminen, tasoitus ja profilointi sisältävät salaojitusjärjestelmän asennuksen pysyvän huoltotien alle. Tämä palauttaa kuivatusjärjestelmät rakentamista edeltäneeseen tilaan.

Käytön aikana ei odoteta muita kuin rakentamisaikana syntyneitä vaikutuksia. Tarkastuslaiteloukkuun asennetaan pysyvä järjestelmä, joka kerää pintaveden valuman pysyville kulkuteille ja kovan perustan alueilta. Vedet lasketaan Rosonajokeen; vesiviranomaisten on hyväksyttävä poistoveden laskupaikka.

Yllä olevan perusteella ja ottaen huomioon veden hallintasuunnitelman toteutus vaikutuksen suuruusluokkaa rakentamisen aikana pidetään mitättömänä. Vaikka vesiympäristö muodostaa osan suojeltuun maisemaan edellyttävistä ominaisuuksista ja makeanveden hydrologian herkkyys on suuri vaikutuksen suuruusluokan ollessa mitätön, hankkeen kokonaisvaikutus arvioidaan **mitättömäksi**.

10.3.2.2 Päästöt maahan ja veteen (rakentaminen)

Toimenpiteisiin, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa päästöjä maahan ja veteen, kuuluvat maanmuokaus, koneiden kunnossapito, käyttöönoton esivalmistelutoiminnot.

Mahdollisia vaikutuksia makeanveden hydrologiaan, joita voi syntyä päästöistä maahan ja veteen:

- Lisäykset sedimenttikuormitukseen pintaveden valumassa, mikä vaikuttaa vedenlaatuun.
- Veden saastuminen

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Makeanveden hydrologian haavoittuvuutta pidetään keskisuurena siksi, että vaikutuskohde palaa luonnollisesti vaikutusta edeltäneeseen tilaan ajan myötä. Edellä esitetyn perusteella makeanveden hydrologian herkkyys arvioidaan suureksi.

Putken kaivannosta on poistettava vesi rakentamisen aikana. Vesi pumpataan avoimen kaivannon yhdestä osasta toiseen viereiseen osaan tarvitsematta luoda uutta kuivatuskanavaa läpikulkuoikeuden reunaan. Nämä toimenpiteet määritetään veden hallintasuunnitelmassa ja ne palauttavat pohjaveden lähteeseen ja myös estävät sedimenttipitoisen veden valumisen työalueilta pintavesistöihin. Veden valumisen hallinta tarkastuslaiteloukun rakentamisen aikana käsittää väliaikaisen putken ja järjestelysäiliön asennuksen, jotka kokoavat ja käsittelevät veden kalastusstandardien mukaisesti ennen sen laskemista Rosonajokeen,

Rakennuskoneiden ja kuljetusajoneuvojen pysäköintialueet ja polttoaineen lisäyksen alueet rakennetaan erityisille suojatuille kovan perustan alueille, joilla mahdolliset vuodot voidaan saada hallintaan ja estää haitta-aineiden pääsy vesistöihin. Vaikutus veden valumasta, joka voi vaikuttaa vedenlaatuun, on voimakkuudeltaan pieni, paikallinen ja lyhytaikainen, jos vaikutusta ylipäättään on.

Maan päällä kulkevan kaasuputken vesitestaus suoritetaan makeaveden avulla, joka on kuljetettu työpaikalle säiliöautolla (noin 2 000 m³). Kun vesitesti on valmis, vesi kerätään lampeen (tai väliaikaisiin varastosäiliöihin) myöhempää asennuspaikalta hävitystä varten. Käyttöönnoton esivalmistelutoiminnoista ei odoteta aiheutuvan vaikutusta.

Käytön aikana ei odoteta aiheutuvan vaikutuksia. Tarkastuslaiteloukkuun asennetaan pysyvä järjestelmä, joka kerää pintaveden valuman pysyville kulkuteille ja kovan perustan alueilta. Nämä salaoitusjärjestelmät suunnitellaan siten, että varmistetaan pintaveden tyhjennyksen säilyminen uusinvestointien valumamäärissä. Tämä estää sen, että valuma muuttaisi luonnollisia kuivatusjärjestelmiä ja aiheuttaisi maaperän eroosiota ja siitä seuraavaa sedimentti kuormitusta, joka vaikuttaisi pintavesistöihin.

Yllä olevan perusteella ja ottaen huomioon veden hallintasuunnitelman toteutus vaikutuksen suuruusluokkaa rakentamisen aikana pidetään mitättömänä. Vaikka vesiympäristö muodostaa osan suojeltuun maisemaan edellyttävistä ominaisuuksista ja makeanveden hydrologian herkkyyden on suuri vaikutuksen suuruusluokan ollessa mitätön, hankkeen kokonaisvaikutus arvioidaan **mitättömäksi**.

10.3.2.3 Makeanveden hydrologiaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-22 on yhteenveto hankkeen vaikutusten luokittelusta makeanveden hydrologialle Narvanlahden maalla sijaitsevalla rantautumisalueella. Vaikutukset eivät ole merkittäviä.

On olemassa rajoitettu mahdollisuus näiden kahden vaikutuslähteen yhteisvaikutukseen luokittelun mukaan ja kumpaankin yllä mainittuun vaikutuslähteeseen liittyvien vaikutusten erilaisen luonteen vuoksi. Yhteis- tai lisävaikutuksia ei odoteta.

Vaikutusten paikallisen luonteen vuoksi mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole määritetty.

Taulukko 10-22 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Makeanveden hydrologia - Ve	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Muutokset maan muotoihin ja maan pintaan	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Päästöt maahan ja veteen	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.3.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

10.3.3.1 Ilmasto ja kasvihuonekaasupäästöt (rakentaminen ja käyttö)

Koko hankkeen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja vaikutus ilmastoon on kuvattu tarkemmin kappaleessa 10.2.3. Vaikka kasvihuonekaasupäästöjen lisäys voidaan havaita paikallisesti luonnollista vaihtelua suurempana toimintojen välittömässä läheisyydessä, niiden vaikutus globaaliin ilmastoon ei ole mitattavissa.

10.3.3.2 Ilmanlaatuun vaikuttavien yhdisteiden päästöt (rakentaminen ja käyttö)

NSP2-putken rakentaminen ja käyttö aiheuttaa päästöjä, jotka vaikuttavat väliaikaisesti ilmanlaatuun Narvanlahden rantautumisalueella. Maalla tapahtuvien rakennustöiden ja NSP2-

putken 50 vuoden käytön aiheuttamat kokonaispäästöt on esitetty alla taulukossa (Taulukko 10 - 23).

Taulukko 10-23 NSP2-putken maalla tapahtuvasta rakentamisesta ja käytöstä Narvanlahden rantautumisalueella aiheutuvat laskennalliset päästöt (tonnia).

Laskennalliset päästöt (tonnia) maalla Narvanlahdella							
	Toiminto	Rakentaminen			Käyttö		
		NO _x	SO ₂	PM	NO _x	SO ₂	PM
Narvanlahti	Tarkastuslaiteloukun rakentaminen	1,625	0,176	0,197	-	-	-
	Reitin raivaus ja tien rakennus	0,052	0,005	0,006	-	-	-
	Avoin kaivanto	47,116	0,148	1,945	-	-	-
	Mikrotunneli	31,590	0,044	1,254	-	-	-
	Rantaan veto	0,252	0,0004	0,009	-	-	-
	Maakuljetukset Laukaansuusta	2,938	0,460	0,216	-	-	-
	Maan päällä kulkevan kaasuputken käyttöönoton valmistelut	0,210	0,0003	0,007	-	-	-
	Käyttövaihe (tarkastuslaiteloukku)	-	-	-	0,842	0,001	0,030
	Yhteensä	83,8	0,8	3,6	0,8	0,001	0,03

Tarkastuslaiteloukun alueella maakaasua tulee vapautumaan tuuletushormeista, kun maakaasun soihdutus ei ole käytössä. Laskennallinen arvio tarkastuslaiteloukun alueella vapautuvasta metaanista (CH₄) 50 vuoden käytön aikana on 873 120 Nm³.

Päästöt Venäjän alueella (maalla ja rannan läheisyydessä) aiheutuville päästöille on arvioitu laskennallisesti /251/. Putken rakentamisen aikana vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun maalla aiheutuu rakennustöissä käytettävistä koneista, sähkön tuotantolaitteista ja ajoneuvoista. Rannan läheisyydessä ilmanlaatuun vaikuttaa alusten läheisyys.

Toimintoja, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa päästöjä ilmaan, ovat:

- Putkien ja laitteiden kuljetukset Laukaansuusta rakennuspaikalle (maalla)
- Mikrotunnelin ja avoleikkauksena tehdyn kaivannon rakentaminen käyttämällä koneita ja laitteita, kuten nostureita, kaivureita ja generaattoreita toimivia vinssejä.
- Tarkastuslaiteloukun rakennus ja käyttö

Eri polttoaineiden palamisen seurauksena syntyy päästöjä ilmaan, jotka voivat vaikuttaa ilmanlaatuun. Näitä päästökseenkomponentteja ovat typpioksidit (NO, NO₂, NO_x), rikkidioksidi (SO₂), pöly ja hiukkaset (mukaan lukien PM_{2.5} ja PM₁₀).

Ilmanlaadun herkkyys muutoksille on arvioitu pieneksi, koska vaikutuskohde kestää muutoksia ja palautuu luonnollisesti ja nopeasti vaikutusta edeltäneeseen tilaan. Herkkyys arvioidaan siten pieneksi riippumatta vaikutuksen tärkeydestä.

Rakentamisen aikana vaikutusten arvioidaan aiheutuvan pääasiassa työkohteissa (esimerkiksi sähkön tuotannosta) alueilla, joilla rakentaminen on käynnissä sekä ajoneuvojen käytöstä.

Rakentamisen kokonaispäästöt laskettiin perustuen työn kestoon ja käytettäviin laitteisiin.

Työ keskittyy tarkastuslaiteloukun alueelle, jossa valmistelussa ja laitteiden asennuksessa käytetään erilaisia koneita ja ajoneuvoja. Töiden arvioidaan kestävän noin 470 päivää.

Avoleikkauksena tehtävän osuuden ja huoltotien rakentamisen tarkastuslaiteloukulta mikrotunnelille, mikrotunnelin rakentaminen ja putken vetäminen kestävät noin 300 päivää. Rakentamisen aikana ilmanlaatuun maalla vaikuttavat rakennuskoneiden, voimantuottolaitteiden ja ajoneuvojen läheisyys. Päästölaskennan ja työn luonteen perusteella vaikutukset ilmanlaatuun ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan merkityksettömäksi, koska muutos on paikallinen ja ympäristö palaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan vaikutuksen lakatessa. Pitkäaikaisia vaikutuksia ekosysteemin toimintaan ei ole. Koska vaikutuskohteen herkkyys on pieni, vaikutus on arvioitu **merkityksettömäksi**.

Käytön aikana tarkastuslaiteloukun käytöstä ei synny jatkuvia päästöjä ilmaan. Päästöt ovat ajoittaisia maakaasupäästöjä (metaani CH₄) tarkastus-, kunnossapito- ja korjaustoimintojen aikana. Huomioiden käyttövaiheesta aiheutuvat rajalliset kasvihuonekaasujen päästöt, vaikutuksen suuruusluokka ja vaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan on arvioitu **merkityksettömäksi**.

10.3.3.3 Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon ja ilman laatuun

Vaikutuksen merkittävyys on esitetty alla olevassa yhteenvetotaulukossa, Taulukko 10-24. Vaikutukset ovat paikallisia, joten mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole tunnistettu.

Taulukko 10-24 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Ilmanlaatu	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Päästöt ilmaan	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:		Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri		

10.4 Rantautumisalue Lubmin 2

10.4.1 Geomorfologia ja topografia

NSP2-hankkeen rakentamisen ja käytönaikaisiin geomorfologiaan ja topografiaan liittyviin mahdollisiin vaikutuksiin Saksan rantautumispaikalla kuuluvat:

- Maan muodon, maan käytön ja maan pinnan muutos

10.4.1.1 Muutokset maan muotoihin ja maan käyttöön

Toimintoihin, jotka aiheuttavat fyysisiä muutoksia maan muotoihin ja maan pintaan, kuuluu kasvillisuuden poistaminen, pintamaan poistaminen ja varastointi sekä tarkastuslaiteloukkujen, väliaikaisten työskentelyalueiden ja kulkuteiden rakentaminen.

Maan muotojen ja maan pinnan muutosten aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia geomorfologiaan ja topografiaan ovat:

- Maaperän laadun, eheyden ja tuottavuuden heikentyminen.
- Maaperän menetys maan tiivistämisen vuoksi.
- Pinnanmuodon muutokset

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Mikrotunnelin rakentamisen vuoksi rantaosuutta, mukaan lukien hiekkarantaa, ei häiritä. Tarkastuslaiteloukun rakentamista varten metsää joudutaan raivaamaan ja maaperää louhimaan. Tämä johtaa puiden kaatamiseen ja siten maiseman heikentymiseen. Suuri osa yhtenäistä metsäaluetta, erityisesti rakennusalueen länsi- ja eteläpuolella sekä pienet metsäkaistaleet tarkastuslaiteloukun pohjois- ja itäpuolella jäävät. Lisäksi antropogeenisiä teollisia rakenteita on olemassa kaikkialla, mitä on pidettävä olemassa olevana negatiivisena tekijänä.

Luonnollisesti asennuspaikalla esiintyvä maaperä ei pysty kestäämään rakenteellista kuormaa, joka hankkeesta syntyy. Sen vuoksi asennuspaikan valmistelussa alkuperäinen maaperä vaihdetaan. Noin 0,5 metriä maaperää vaihdetaan ja tasoitetaan asennuspaikalla tarkastuslaiteloukun Lubmin 2 rakentamisen aikana. Betoniperustat, jotka tasoittavat maan 7,5 metriä merenpinnan yläpuoleiselle tasolle, rakennetaan.

Tarkastuslaiteloukun pohjoisosassa toteutetaan aloituskaivanto (noin 15 x 15 m) kullekin suunnitellulle mikrotunnelille käyttämällä suojaseinälaatikoita. Nämä aloituskaivannot täytetään uudelleen sen jälkeen, kun putket on vedetty kaivantoon, ja kaikki suojaseinät ja paalut poistetaan. Tämän rakentamistyön jälkeen kaikki pinnat tarkastuslaiteloukun alueella (tiet ja polut) rakennetaan. Kun pintamaa poistetaan, tarkastuslaiteloukun, mukaan lukien kehätien, rakennus-, asennus- ja varastointipaikkojen, koko alueella voidaan odottaa maaperän toiminnallista heikentymistä. Pintamaa palautetaan ja valmistellaan uudelleenistutusta ja viheralueita varten. Raskaiden rakennuskoneiden toistuvien ylitysten ja itse rakennustyön seurauksena rakennusaluetta käytetään usein ja se heikentyy tiivistymisen ja liettymisen seurauksena.

Suurimmat vaikutukset NSP2:n rakentamisesta aiheutuvat tarkastuslaiteloukun ja kehätien rakentamisesta. Tarkastuslaiteloukun rakennetulla alueella maaperä menettää toimintakykynsä (elinympäristön menetys, säätelytoiminto ja tuottavuustoiminto). Täysin eristetty alue pidetään mahdollisimman pienenä. Seuraaviin alueisiin kohdistuu vaikutuksia: 41 479m² eristämätöntä aluetta, 1 111m² osittain eristettyä aluetta, 13 981m² täysin eristettyä aluetta. Tasapainottamalla pinnanmuotoa tarkastuslaiteloukun ja asennusalueilla sen eteläpuolella sekä asennuspaikan toimiston alueella, luonnollisesti syntyvä dyynin pinnanmuoto menetetään myös.

Vaikka näitä vaikutuksia voidaan pitää suuruusluokaltaan keskisuurina reitin välittömässä läheisyydessä, paikallisessa tai alueellisessa mittakaavassa niiden suuruusluokkaa pidetään pienenä. Kohteet voidaan palauttaa vaikutusta edeltäneeseen tilaan, jos tämä on käytännöllisesti toteutettavissa. Yhdistettynä pienestä keskisuureen vaihtelevaan herkkyyteen (koska mitään kohteista ei ole suojeltu tai ne eivät ole uniikkejä alueelle) yleiseksi hankkeen luokitteluksi arvioidaan vähäinen ja siten ei merkittävä.

10.4.1.2 Geomorfologiaan ja topografiaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Vaikutuksen kokonaisluokittelu on esitetty alla olevassa yhteenvedossa, Taulukko 10-25.

Taulukko 10-25 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Geomorfologia ja topografia - Sa	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
Maan muotojen ja maan käytön muutos	ei sovelleta	-	-	-	-	*	Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								
* Saksan YVA-prosessia varten, joka edellyttää vaikutusten käsittelyä alueen tasolla, luokittelu kyseisellä tasolla on kohtalainen, mitä voidaan pitää merkittävänä.											

10.4.2 Makeanveden hydrologia

NSP2-putken rakentamisen ja käytön aikaisia makeanveden hydrologiaan liittyviä mahdollisia vaikutuksia, joita voi syntyä Saksan rantautumispaikalla, ovat seuraavat:

- Maan muotojen ja maan käytön muutos (rakentaminen, käyttö)

10.4.2.1 Maan muotojen ja maan käytön muutos (rakentaminen)

Tarkastuslaiteloukun asennuksen aiheuttamilla fyysisillä muutoksilla nykyiseen maan muotoon Lubmin 2:n lähellä voi olla mahdollinen vaikutus:

- Maiseman häiriö

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Mikrotunnelin aloituskaivanto tulee olemaan noin 10 metrin syvyinen, eli pohjavesitason alapuolella. Pohjaveden taso vedetään 0,5 m alle kaivannon pohjan joka pidetään vedettömänä tunnelin rakentamisen ajan (noin 9 kk). Pohjaveden muodostumisnopeus on suuri ympäristössä, joten vaikutuksen suuruusluokka tulee olemaan pieni. Tulevaisuudessa pohjavesi tyhjennetään pääasiassa Lubminin satama-altaaseen vastaanottavan vesistön kautta ja pienempi osa tihkuu pois ympäristön viheralueille. Pumpatut vesimäärät ovat suuret ensimmäisen 42 päivän aikana (1,717 m³/päivä) ja pienet lopun aikaa (88 m³/päivä). Pohjaveden taso palautuu normaaliin heti rakennustöiden lopettamisen jälkeen.

Tunneli täytetään merivedellä noin kahden kuukauden ajaksi, kun tunneli avataan meren puolelle. Mutta koska tunnelin materiaali on vedenkestävää, on hyvin epätodennäköistä, että suolavesi pääsee kosketuksiin pohjaveden kanssa. Aloituskaivannossa jäljellä oleva vesi (noin 21 220 m³) leviää suurille alueille metsään vasta rakennetun tarkastuslaiteloukun itäpuolelle. Loppupäätelmänä on, että mikrotunnelin rakentamistoimet ovat luonteeltaan paikallisia ja väliaikaisia ja niiden voimakkuus vaihtelee pienestä keskisuureen, mikä johtaa pieneen vaikutuksen suuruusluokkaan.

Johtuen vaikutuksen pienestä suuruusluokasta yhdessä pienen herkkyyden kanssa vaikutuksen luokittelu arvioidaan **vähäiseksi**, mikä ei ole merkittävä.

10.4.2.2 Makeanveden hydrologiaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Vaikutuksen kokonaisluokittelu on esitetty alla olevassa yhteenvedossa, Taulukko 10-26. Vaikutusten paikallisen luonteen vuoksi rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole määritetty.

Taulukko 10-26 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Makeanveden hydrologia - Sa	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maan muodon tai maan pinnan fyysiset muutokset	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Vaikutuksen luokittelu:		Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri		

10.4.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

10.4.3.1 Ilmasto ja kasvihuonekaasupäästöt (rakentaminen ja käyttö)

Koko hankkeen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja vaikutus ilmastoon on kuvattu tarkemmin kappaleessa 10.1.5. Vaikka kasvihuonekaasupäästöjen lisäys voidaan havaita paikallisesti luonnollista vaihtelua suurempana toimintojen välittömässä läheisyydessä, niiden vaikutus globaaliin ilmastoon ei ole mitattavissa.

NSP2:n rakentamisesta (tarkastuslaiteloukun ja kehätien rakentamisesta) johtuen metsää joudutaan osittain hakkaamaan noin 36 500 m²:n alueelta.

Mahdollisia vaikutuksia mikroilmastoon on käsitelty Saksan YVA-vaatimusten mukaisesti. Alueilla, joista metsä on poistettu osittain (36 404 m², vastaa noin 190 x 190 metrin aluetta) tuuli-, kosteus- ja lämpötilaolosuhteet muuttuvat pienessä mittakaavassa. Vaikka vaikutus paikalliseen mikroilmastoon tarkastuslaiteloukun välittömässä läheisyydessä voi olla suuri, paikallisessa tai alueellisessa mittakaavassa vaikutus on arvioituvähäiseksi. Alueellisen ilmaston herkkyys mikroilmaston paikallisille eli tuuli-, kosteus- ja lämpötilaolosuhteiden muutoksille on arvioitu pieneksi. Siten vaikutus koko hankkeen osalta on arvioitu **vähäiseksi** eikä vaikutus ole merkittävä.

10.4.3.2 Ilmanlaatuun vaikuttavien yhdisteiden päästöt (rakentaminen ja käyttö)

Maalla tapahtuvat NSP2-putkilinjan rakentaminen ja käyttö ja aiheuttavat päästöt, joilla on lyhytaikainen vaikutus ilmanlaatuun Lubmin 2 rantautumisalueella. Maan päällä tapahtuvien rakennustöiden päästöt ja merellä tapahtuvien rakennustöiden päästöt rannikon läheisyydessä on koottu taulukkoon (Taulukko 10-27). Saksan ympäristövaikutusten arvioinnissa ei ole arvioitu päästöjä 50 vuoden käyttöajalle.

Taulukko 10-27 NSP2-putkilinjan rakentamisesta (maalla) ja käytöstä aiheutuvat lasketut päästöt (tonnia) Lubmin 2 rantautumisalueella.

Laskennalliset päästöt maalla (tonnia) Narvanlahdella							
	Toiminto	Rakentaminen			Käyttö		
		NO _x	SO ₂	PM	NO _x	SO ₂	PM
Lubmin 2	NSP2:n tarkastuslaiteloukku ¹	14	-*	0,8	—	—	—
	Käyttöönoton valmistelut	14	-*	0,9	—	—	—
	Käyttöönotto	3,2	-*	0,1	—	—	—
	Yhteensä	31,2	-*	1,8	-	-	-

¹Sisältää rakennustyöt, mikrotunnelit, kaivantojen rakentamisen, louhinnan jne. alueelle
 * Rikkipäästöjä ei ole arvioitu, koska maalla tapahtuvissa rakennustöissä käytetään rikitöntä polttoainetta

Päästötiedot Saksan osalta (maalla ja rannan läheisyydessä) saatiin Metconilta /256/. GASCADE-kaasun vastaanottoaseman rakentaminen mainitaan edellä esitettyssä viitteessä, mutta sitä ei ole sisällytetty Espoo-raporttiin, koska kaasunvastaanottoaseman hyväksyntä käsitellään toisaalla.

Rakennusvaiheen päästöjen leviäminen on mallinnettu leviämislaskelmin. Tuloksia on verrattu lakisääteisiin, ihmisten terveyden suojelemiseksi annettuihin ohjearvoihin. Mallinnuksen perusteella NO₂:n vuosikeskiarvopitoisuus voi ylittää ohjearvon, mutta vain paikallisesti rakennusalueella, missä sovelletaan muita ja korkeampia työterveyteen ja turvallisuuteen liittyviä ohjearvoja. Rakentamisalueiden ulkopuolella, erityisesti ympäröivillä asuntoalueilla ja yritysalueilla, raja-arvosta ollaan kaukana. Toinen NO₂:n lakisääteinen ohjearvo (enintään 18 tuntikeskiarvon 200 µg/m³ ylitystä) ylitetään vain rakentamisen ensimmäisenä ja toisena vuotena. Ylitykset rajoittuvat miltei kokonaan maa-alueelle sekä vedenpinnan yläpuolella tehtävän yhdistämisen alueelle ja merelle. On mahdollista, että tämä lyhytaikainen ohjearvo ylitetään läheisillä teillä. Käyttövaiheen ensimmäisenä vuonna lyhytaikainen ohjearvo ei enää ylity ei rakennusalueella eikä sitä ympäröivällä alueella. Muiden päästöjen osalta ylityksiä ei todettu. Hankkeeseen aiheuttamat vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisiä, kestoaltaan ja laajuudeltaan keskimääräisiä (2 vuoden rakentamiskaus). Vaikutuksen merkittävyys on siten **vähäinen**.

Käyttövaiheen kunnossapidon ja korjaustöiden aikana on odotettavissa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisen aikana, riippuen käytettävästä tekniikasta. Kunnossapito- ja korjaustyöt ovat paikallisia ja väliaikaisia sekä pienimuotoisempia kuin rakentamiskauden työt, jolloin myös vaikutukset ovat vähäisempiä. Koska putket asennetaan rantautumisalueella maan alle ja siten suojaan ulkoisilta vaikutuksilta, korjaustöitä arvioidaan tarvittavan vähän. Edellä esitetyn perusteella Lubmin 2 alueella tehtävien kunnossapito- ja korjaustöiden vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja suuruusluokaltaan vähäisiä. Yhdistettynä ilmanlaadun pieneen herkkyyteen vaikutuksen merkittävyys on kokonaisuudessaan **vähäinen**.

Huomioiden vaikutuksen kesto, maantieteellinen laajuus ja vaikutuksen edellä esitetty suuruusluokka, päästöillä on vähäinen vaikutus ilmanlaatuun Lubmin 2 alueella, eikä vaikutus ole merkittävä.

10.4.3.3 Ilmaston ja ilman laatuun kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Vaikutuksen merkittävyys on esitetty alla olevassa yhteenvetotaulukossa, Taulukko 10-28.

Taulukko 10-28 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Ilmanlaatu	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
Päästöt ilmaan	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
Muutokset paikallisessa mikroilmastossa	ei sovelleta	-	-	-	-	*	Ei				
Vaikutuksen merkittävyys:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								
* Saksan YVA-prosessissa edellytetyssä vaikutusten arvioinnissa paikallistasolla (kohdetasolla) vaikutuksen merkittävyys on suuri.											

10.5 Maalla sijaitsevat liitännäisalueet

10.5.1 Ilmasto ja ilmanlaatu

10.5.1.1 Ilmasto ja kasvihuonekaasupäästöt (rakentaminen ja käyttö)

Koko hankkeen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja vaikutus ilmastoon on kuvattu kappaleessa 10.1.5. Vaikka kasvihuonekaasupäästöjen lisäys voidaan havaita paikallisesti luonnollista vaihtelua suurempana toimintojen välittömässä läheisyydessä, niiden vaikutus globaaliin ilmastoon ei ole mitattavissa.

10.5.1.2 Ilmanlaatuun vaikuttavien yhdisteiden päästöt (rakentaminen)

NSP2-putkilinjan rakentaminen ja käyttö aiheuttaa päästöjä, jotka vaikuttavat ilmanlaatuun väliaikaisesti lähialueilla Kotkassa, Hangossa, Karlshamnissa ja Mukranissa. Rakennustöiden ja NSP2-putkilinjan 50 vuoden käytön aikaiset kokonaispäästöt esitetään alla, Taulukko 10-29. Kuten kappaleessa 10.1.5 on todettu, logistiikkakonseptia on muutettu näiden laskelmien tekemisen jälkeen (Sliteä ei käytetä varastoalueena). Tämä muutos ei kuitenkaan oleellisesti vaikuta päästömääriin tai alla esitettyyn vaikutusarvioon.

Taulukko 10-29 NSP2-putken rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat laskennalliset päästöt (tonnia) maa-alueilla. Tiedot lähteistä: /243/,/251/,/252/,/253/,/254/,/255/,/256/.

	Toiminto	Rakentaminen			Käyttö		
		NO _x	SO ₂	PM	NO _x	SO ₂	PM
Karlshamn (Ruotsi)	A lukset satamassa	38,0	1,2	1,1	-	-	-
	Satamien nosturit ja lastauslaitteet	20,9	0,00 3	0,7	-	-	-
	Kuljetukset satamissa ja välivarastoissa	20,3	0,00 6	0,4	-	-	-
Kotka ja Hanko (Suomi)	A lukset satamassa	66,7	2,1	1,9	-	-	-
	Satamien nosturit ja lastauslaitteet	35,7	0,00 5	1,2	-	-	-
	Kiviaineksen kuljetus maantieltä E18 Mussaloon	12,0	0,00 4	0,22	-	-	-
	Pinnoituslaitoksen toiminta	14,1	-*	-*	-	-	-
Mukran (Saksa)**	Satamien nosturit ja lastauslaitteet	29,2	0,00 4	1,0	-	-	-
	Pinnoituslaitoksen toiminta	10,6	-*	-*	-	-	-
* Paikalliset päästöt johtuvat maakaasun käytöstä, joten muut yhdisteet kuin NO _x on jätetty pois laskelmista							
** Arvioitu Suomen päästöjen perusteella							

Suomen ja Ruotsin päästömäärät perustuvat ympäristövaikutusten arviointeihin.

Käyttövaiheen aikana liitännäistoiminnoilla ei ole vaikutusta ilmanlaatuun.

Ruotsi

Vaikutusta ilmanlaatuun on arvioitu nomogrammimenetelmän avulla. Tulosten mukaan toiminnot lisäävät päästöjä hyvin vähän verrattuna keskimääriin ilmapäästöihin läheisillä alueilla. Lyhytaikainen päästöjen lisäys ei aiheuta ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä. Vaikutus arvioidaan merkityksettömäksi.

Suomi

Vaikutuskohteiden herkkyys Mussalossa on arvioitu keskisuureksi, koska satamassa ja teollisuusalueella on useita päästölähteitä, ml. laivaliikenne ja vilkas tieliikenne, ja sataman läheisyydessä on myös asuinalueita. Seurannan perusteella ilmanlaatu on Kotkan seudulla ja satamassa ollut yleensä hyvä tai tyydyttävä.

Vaikutuskohteen herkkyys kiviaineksen ottoalueilla on arvioitu pieneksi, koska ottoalueet sijaitsevat kaukana asuinalueista ja muista herkistä kohteista. Rajavuoren kiviaineksen ottoalue sijaitsee lähempänä asuinalueita kuin Kyykärrin ottoalue. Rajavuoren ottoalueen lähellä on muitakin kiviaineksen ottoalueita sekä Heinsuon jätteenkäsittelykeskus. Myös valtatie 7 (E18) voi vaikuttaa ilmanlaatuun paikallisesti.

Ilmanlaatuun kohdistuvan vaikutuksen Mussalon alueella on arvioitu olevan suuruusluokaltaan pieni ja kielteinen, koska liitännäistoiminnot lisäävät jonkin verran päästöjä ilmaan Kotkassa ja vaikutukset ilmenevät noin kahden vuoden ajan. Ilman epäpuhtauksien hienoisien lisääntymisen ei kuitenkaan arvioida heikentävän yleistä ilmanlaatua Kotkan seudulla tai aiheuttavan ohje- tai raja-arvojen ylittymistä. Vaikutuksen merkittävyys on siten arvioitu vähäiseksi. Yleisellä taloustilanteella on merkittävä vaikutus ilman epäpuhtauksien päästöihin ja siten myös ilmanlaatuun Kotkan seudulla.

Olemassa olevat Rajavuoren ja Pyhtään kiviaineksen ottoalueet toimivat aiemmin myönnettyjen lupiansa puitteissa. Niiden toiminta perustuu kiviaineksen kysyntään alueella. Jos kiviaines toimitetaan näiltä ottoalueilta, NSP2-hankkeen kiviaineksen toimitukset lisäävät kiviaineksen kysyntää kahden vuoden ajan. Samalla lisääntyy myös kiviaineksen kuljetusliikenne. Kiviaineksen hankinta lisää päästöjä, mutta nämä päästöt muodostuisivat myös ilman NSP2-hanketta, jos kiviainesta louhittaisiin ja kuljetettaisiin jotakin toista rakennushanketta varten. Kiviainekskuljetusten päästöillä voi olla paikallisesti kielteinen vaikutus ilmanlaatuun voimakkaasti liikennöidyillä alueilla kuljetusreitien varrella. NSP2-hankkeen kiviaineksen ottamisen vaikutus on arvioitu suuruusluokaltaan pieneksi, koska ottotoiminta on tilapäistä eikä ilman epäpuhtauksien päästöjen arvioida vaikuttavan Kotkan tai Pyhtään ilmanlaatuun yleisesti. Vaikutus on arvioitu siten kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Saksa

Liitännäistoiminnoista aiheutuvat n vuosipäästöt ovat 4–11 % satamaan liittyvistä päästöistä, joita on määritetty vuodelle 2015. Satamaan liittyvät päästöt vuonna 2015 olivat 0,2–2 % verrattuna ympäristön kannalta hyväksyttäviin päästöihin Mukranin laitoksilta vuonna 2015. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt aiheutuvat koneiden ja alusten käytöstä väliaikaisella varastointialueella ja Mukranin satamassa sekä betonipinnoitustehtaan toiminnoista. Lisäksi koneet ja liikenne voivat aiheuttaa hiukkaspäästöjä. Ei ole kuitenkaan odotettavissa, että liitännäistoimintojen aiheuttamat päästöt heikentäisivät yleistä ilmanlaatua Mukranin alueella tai että lakisääteiset raja-arvot ylittyisivät.

Maalla tapahtuvat liitännäistoiminnot Mukranin alueella lisäävät hieman päästöjä Mukranin alueella noin kahden vuoden ajan. Siten vaikutuksen voimakkuus on arvioitu pieneksi. Vaikutus Mukranin sataman ja teollisuusalueen ja niiden ympäristön ilmastoon ja ilmanlaatuun on palautuva, paikallinen ja lyhytaikainen. Siten vaikutuksen suuruus on arvioitu pieneksi. Mukranin alueen vaikutuskohteen ilmastoon ja ilmanlaadun herkkyys on arvioitu pieneksi.

Yllä arvioitujen vaikutuksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella Mukranin sataman ja teollisuusalueen päästöjen vaikutukset ovat vähäisiä eikä vaikutus ole merkittävä.

Yllä olevan perusteella hankkeen vaikutuksen merkittävyys on suurimmillaankin **vähäinen**.

10.5.1.3 Ilmasto ja ilman laatuun kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenvedo ja luokittelu

Vaikutuksen merkittävyys Espoo-raportin vaikutusten arvioinnin ja maakohtaisten arviointien perusteella on esitetty alla olevassa yhteenvedossa, Taulukko 10-30. Vaikutukset ovat paikallisia, joten mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole tunnistettu.

Taulukko 10-30 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Ilmanlaatu	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
Päästöt ilmaan		-			-		Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

Vaikutukset biologiseen ympäristöön

10.6 Meri

10.6.1 Plankton

Taulukossa 8-2 on määritetty kaksi mahdollista pelagiseen ympäristöön kohdistuvaa vaikutuslähdettä. Näistä toinen voidaan osittain sulkea pois jatkotarkasteluista, katso Taulukko 10-31:

Taulukko 10-31 Mahdollinen planktoniin kohdistuva poissuljettu vaikutuslähde.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (rakentaminen) (huomaa, että ravinteiden vapautumista ei suljeta pois ja sitä käsitellään alla)	<ul style="list-style-type: none"> Muutos kasvuun (vähentyminen/lisääntyminen) 	Kuten kappaleessa 10.1 on käsitelty, haitta-aineiden vapautuneet määrät ovat merkityksettömiä verrattuna vuosittaisiin Itämereen ja Itämeren pääaltaaseen pääseviin määriin. Vapautuneista haitta-aineista noin 10 % on eliöstön käytettävissä olevaa /260/, /261/, /262/. PNEC-arvojen ennustetaan ylittyvän vain hieman muutamilla haitta-aineilla ja vain lyhyen aikaa tai hyvin pienellä alueella (liite 3). Planktonin lyhyen uusiutumisaajan vuoksi pidetään epätodennäköisenä, että haitta-aineilla olisi vaikutusta tähän planktoniin tai muuhunkaan planktoniin.

Seuraavat kaksi vaikutuslähdettä on arvioitu ja esitetty alla:

- Sedimentissä olevien kiintoaineiden vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen);
- Ravinteiden vapautuminen veteen (rakentaminen).

10.6.1.1 Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentaminen)

Ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys, välipatojen rakentaminen, ammusten raivaaminen, ankkureiden käsittely ja putkityöt ovat toimintoja, joista voi aiheutua sedimentissä olevien kiintoaineiden vapautumista veteen alueilla, joilla planktonin esiintyminen on mahdollista. Näistä ruoppaus lisää todennäköisesti eniten suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia (SSC). Ruoppauksen jälkeen seuraavaksi eniten, mutta merkittävästi vähemmän kuin ruoppaus, SSC-tasojä lisäävät jälkiojitus ja kiviaineksen läjitys.

Mahdolliset vaikutukset planktoniin sedimentin vapautumisesta ovat:

- Kasviplanktonin kasvun aleneminen käytettävissä olevan valon vähentymisen vuoksi;
- Eläinplanktonin käytettävissä olevan ravinnon väheneminen alkutuotannon vähenemisen vuoksi;
- Eläinplanktonien kasvun väheneminen kasviplanktonin määrän vähenemisen vuoksi.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kasviplanktonin (2–6 päivää) ja eläinplanktonin (vaihdellen tunneista alkueläimillä yhteen vuoteen suuremmilla lajeilla) uusiutumismuutoksesta johtuen on planktonin sietokyky suspendoituneen sedimentin pitoisuuden (SSC) lisäyksille hyvin alhainen. Vaikka tieteellisestä kirjallisuudesta puuttuvat tietyt kynnysarvot, on olemassa tutkimustuloksia siitä, että kasvi- ja eläinplankton pystyvät palautumaan häiriön päätyttyä vaikutusta edeltäneeseen tilaan jopa hyvin korkeilla SSC-tasojilla, mikäli vaikutus on lyhytkestoinen. Tällöin kohonneiden SSC-tasojen kesto on tärkein vaikuttava tekijä. Tutkimukset osoittavat myös että riski kasviplanktonin kasvun

estymiselle sameuden ja alentuneiden valotasojen vuoksi ruoppaustöiden aikana toteutuu vain, jos sedimentit ovat erityisen paljon valon läpäisyä estäviä (esim. koostuvat metsämateriaaleista) tai koostuvat erittäin hitaasti laskeutuvista materiaaleista (esim. hienojakoisesta mudasta) /266/. Näistä kumpikaan ei päde NSP2-hankkeen tapauksessa /267/. Eläinplanktonin kehitys liittyy sen ensisijaisen ravinnonlähteen (kasviplankton) saatavuuteen ja siten ravinnonlähteen vähentyminen merkittävästi, aiheuttaa vaikutuksia eläinplanktonin kehitykselle. Yleisesti, planktonin herkkyys on kohonneen SSC-tason vuoksi alhainen, mikä yhdistettynä sen keskisuureen tärkeyteen (kappale 9.6.1.3) antaa sille alhaisen herkkyyden sedimenttien vapautumisen osalta.

Merellä tapahtuva ojitus nostaa SSC-tasoa eniten. Suurin osa noususta tapahtuu vesipatjan alimmassa 10 metrissä. Tämä alue on merellä pääosin eufottisen alueen ulkopuolella. Mallinnuksen mukaan tulee Ruotsin vesillä yhteensä enintään 134 km²:n alue jossakin rakentamisen vaiheessa altistumaan yli 10 mg/l:n SSC-arvojen lisäyksille johtuen jälkiojituksista. Kuitenkin vaikutuksen alainen alue tietyllä ajanhetkellä on paljon pienempi siten, että lisäyksen määrä on korkein lähimpänä sedimentin vapautumispaikkaa ja vähenee nopeasti, kun toiminta lakkaa tai siirtyy toiseen sijaintipaikkaan. Ennustettu enimmäiskesto yli 10 mg/l:n lisäykselle tietyssä sijaintipaikassa on 16 tunnin luokkaa (tämä enimmäiskesto yllä esitettyjen syiden vuoksi pätee vain lähteen lähellä oleviin alueisiin ja kestoajoihin. Kun kyseiset SSC-tasot koetaan kauempana lähteestä, kestoajat ovat lyhyempiä.). Korkeammat SSC-tasot ylitetään lyhyempien ajanjaksojen ajan ja pienemmillä alueilla. Esimerkiksi suurin alue, jolle ennustetaan suurempaa kuin 15 mg/l:n lisäystä toimenpiteiden seurauksena Ruotsissa, on 85 km² (kappale 10.1, taulukko 10.4, liite 3 ja kartaston kartat MO-01-Espoo ... MO-07-Espoo).

Kiviaineen läjitys ei aiheuta yhtä suuria muutoksia SSC-tasossa kuin ojitus, sillä kiviaineen läjitystä ei tehdä niin laajalla alueella eikä yhtä pitkän ajanjakson aikana. (taulukko 10-3).

Ennusteiden mukaan siis suurimmalla osalla alueista, joilla SSC-arvojen lisäystä tapahtuu, havaitut kokonaistasot ovat luonnollisten vaihteluiden rajoissa, kuten todettiin esimerkissä, jossa käsiteltiin tapahtumia myrskyjen aikana (kappale 9.2).

Lisäksi sedimentistä vapautunut kiintoaine esiintyy tyypillisesti vedessä pohjan lähellä alimman 10 metrin alueella; useimmissa osissa merenalaista putken reittiä (Suomi, Tanska ja Ruotsi) mahdollinen kiintoainepitoisuuden lisääntyminen tavallisesti plantonia sisältävän eufottisen vyöhykkeen ulkopuolella.

Rannan läheisyydessä ja matalissa vesissä tehtävä ruoppaus ja rakennustyöt, jotka aiheuttavat suurimmat SSC-arvot, tapahtuvat Suomenlahdella Venäjän rantautumisalueella ja Saksan vesillä. Venäjän ruoppausalueelta kiintoainetta runsaasti sisältävä vesimassa leviää ruoppausalueelta pitkin Kurkolannimen länsirantaa. Vaikka kaikkiaan 265 km²:n kokoisella alueella voidaan jossakin vaiheessa ruoppausjaksoa havaita yli 10 mg/l:n lisäyksiä SCC-tasossa (tästä alueesta noin 12 km on Virossa ja tämän SSC-lisäyksen kokonaiskestoksi on ennustettu 50 tuntia koko ruoppausjakson aikana) (katso kartaston kartta MO-02-Espoo), on todellinen millä tahansa hetkellä havaittava vaikutusalue paljon tätä pienempi. Kuten yllä on kuvattu, SCC-tasot ovat merialueellakorkeimpia lähellä ruoppausta (katso kartaston kartta MO-02-Espoo). Ennustettu yli 10 mg/l:n pitoisuuslisäyksen enimmäiskesto missä tahansa sijaintipaikassa on noin 400 tuntia (taulukko 10-3) koko ruoppausjakson aikana³¹, joka kestää noin 37 päivää. Vaikutusalue rajoittuu 0,17 km²:n alueelle ruoppausalueen lähelle. Suuremmat pitoisuudet esiintyvät maantieteellisesti pienemmällä alueella ja niiden kesto on lyhyempi. Ruoppauksesta aiheutuvat muutokset vedessä mitattavissa pitoisuuksissa kestävät Virossa saatujen tulosten mukaan korkeintaan 50 tuntia (katso Atlas kartta MO-02-Espoo).

³¹ Ruoppauksen mallinnusskenaario oletetaan suoritettavan 18 tunnin työpäivän aikana. Pahimman tapauksen skenaarion mukaan 37 päivän ruoppausjakso on todennäköisempi kuin 60 päivän jakso.

Saksassa, kuten kappaleessa 10.6.1.1 on kuvattu, SSC Pommerinlahdella ja Greifswalder Boddenissa tulee olemaan 100–150 mg/l. Saksalaista kynnysarvoa 50 mg/l ei ole koskaan ylitetty yli 24 tunnin ajan missään sijaintipaikassa /243/. SSC ruoppausalueen läheisyydessä vaihtelee välillä 10–30 mg/l, ja SSC varsinaista vaikutusaluetta ympäröivällä alueella on noin 10–20 mg/l. 500 metrin etäisyydellä ruoppauksesta SSC ei koskaan saavuttanut alueella luonnostaan esiintyvää tuulisen sään SSC-arvoa, joka voi olla jopa 60 mg/l.

Kasviplankton

Koska sedimentistä ruoppaustoimien vaikutuksesta vapautunut kiintoaine rajoittuu merellä lähinnä eufoottisen kerroksen ulkopuolisiin vesialueisiin, kiintoainepitoisuuksien nousulla ei katsota olevan vaikutusta kasviplanktoniin. Jos sedimentistä vapautunut kiintoaine kuitenkin saavuttaa eufoottisen kerroksen, ei sillä ole merkitystä, sillä valo ei ole rajoittava tekijä kasviplanktonin kasvuille. Vaikutuksen suuruus on siten mitätön ja vaikutus luokitellaan herkkyytensä perusteella **mitättömäksi** (eli ei merkittäväksi).

Vaikka rannan läheisyydessä ja matalissa vesissä tehtävän ruoppauksen aiheuttamien vaikutusten voimakkuus ja kesto on suurempi kuin syvemmissä vesissä, vaikutusalue on pienempi verrattuna planktonyhteisöjen peittävyYTEEN sekä paikallisesti että koko Itämeren alueella, eivätkä ne todennäköisesti vaikuta muihin trofiatasoihin. Näin ollen vaikutuksen suuruus on enintään alhainen. Näin on erityisesti Venäjän rantautumisalueen lähellä tapahtuvissa ruoppauksissa, jotka on suunniteltu toteuttaa keVätkukinnon aikaan, jolloin varjostusvaikutuksia voidaan havaita. Saksassa rakennustyöt on suunniteltu aloittaa toukokuun puolivälissä, minkä on tarkoitus tapahtua kukinnon jälkeen. Vaikka planktoniin voi kohdistua yllä kuvattuja vaikutuksia, plantonin pieni herkkyys kyseisille vaikutuksille (suurelta osin nopeiden uusiutumisaikojen ansiosta) johtaa hankkeen vaikutuksen luokitteluun enintään **vähäiseksi** (eli ei merkittäväksi).

Tätä arvioita tukee planktonin seuranta NSP-putken rakentamisen aikana Venäjällä. Seurannassa ei havaittu mitattavissa olevia muutoksia planktonyhteisöihin.

Johtuen vaikutuksen mitättömyydestä planktoniin, jota voi esiintyä Viron vesillä, rajat ylittävän vaikutuksen luokittelu on myös enintään **mitätön** (eli ei merkittävä).

Eläinplankton

Vaikutukset eläinplanktoniin ovat epätodennäköisiä, sillä ravinnon saatavuudessa ei todennäköisesti tapahdu muutoksia, vaikutusten kasviplanktoniin arvioidaan olevan mitättömiä ja) SSC-taso nousee vain hetkellisesti. Eläinplanktoniin kohdistuvan vaikutuksen suuruutta pidetään siten mitättöminä, mikä yhdistettynä eläinplanktonin pieneen herkkyyteen SSC-tason lisäykselle aiheuttaa sen, että hankkeen vaikutus eläinplanktoniin luokitellaan yleisesti **mitättömäksi** (eli vaikutus ei ole merkittävä). Kuten yllä on todettu, näitä arvioita tukee NSP-putken rakentamisen aikana Venäjällä suoritettu planktonin seuranta, jossa ei havaittu mitattavissa olevia muutoksia planktonyhteisöihin.

Vaikutus planktoniin (kasvi- ja eläinplankton) on siis arvioitu **mitättömästä vähäiseksi**.

10.6.1.2 Ravinteiden vapautuminen veteen (rakentaminen)

Ravinteiden veteen liukenemisesta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset planktoniin ovat:

- Ravinnepitoisuuden nousu (lisääntynyt rehevöityminen) voi johtaa lisääntyvään kasviplanktonien määrään, josta voi seurata eläinplanktonien määrän kasvua.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kasviplanktonin kasvu riippuu käytettävissä olevasta valosta ja ravinteista, ja eläinplankton on riippuvainen kasviplanktonista. Sedimenttiin sitoutuneiden ravinteiden vapautuminen voi

mahdollisesti lisätä kyseistä kasvua. Planktonien herkkyys ravinteiden vapautumiselle on suuri johtuen sen nopeasta reagoinnista ravinteisiin (lisääntynyt kasvu, jos ravinteita ja valoa on saatavana), mikä yhdistettynä vaikutuksen keskisuureen tärkeyteen johtaa sekä kasviplanktonin että eläinplanktonin keskisuureen herkyyteen ravinteiden vapautumiselle.

Ravinteiden määrä (N ja P) laskettiin sedimenteistä NSP:n reitin varrella mitattujen ravinnetasojen perusteella. Täten määritettiin sedimenteistä rakennustöiden aikana vapautuvien ravinteiden määrä. Lasekelma suoritettiin NSP-putkelle, ja sitä sovelletaan samalla tavalla NSP2-putkelle /268/. Tämän laskelman mukaan ravinteiden lisääntyminen NSP2-putken rakentamisesta on erittäin pientä ja merkityksetöntä verrattuna vuosittaiseen ravinnemäärään (kappale 9.2.2.5), joka pääsee Itämereen ja Itämeren pääaltaaseen. Lisäksi hyvin konservatiivisen arvion mukaan vain noin 50 % vapautuneista ravinteista on eliöstön saatavissa olevaa. Mahdolliset päästöt ulottuvat koko pitkän putkilinjan reitin varrelle, ja yksittäisessä kohdassa tehdään ravinteiden vapautumista mahdollisesti aiheuttavien toimenpiteiden vain hetkellisesti. Tämän vuoksi ravinnetasojen muutosten arvioidaan yksittäisessä sijaintipaikassa olevat hyvin pieniä. Johtuen pienestä muutoksesta planktonin käytössä olevissa ravinteissa vaikutusten suuruutta pidetään merkityksettömänä, mikä yhdistettynä planktonin keskisuureen herkyyteen johtaa kasviplanktonille ja eläinplanktonille aiheutettujen vaikutusten luokitteluun **mitättömäksi** (eli vaikutusten ei katsota olevan merkittäviä).

10.6.1.3 Yhteenveto planktonin ympäristöön kohdistuvien mahdollisten vaikutusten luokittelusta

Yhteenveto hankkeen planktoniin kohdistuvien vaikutusten luokitteluista ja arvioinnissa käytetyistä vaikutuslähteistä on esitetty Taulukko 10-32. Lisäksi on esitetty ennustetut luokittelut maatasolla, jotka arvioidaan esitettävän kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Johtuen luokittelun tasosta ja kumpaankin yllä käsiteltyyn lähteeseen liittyvien vaikutusten eri luonteesta on mahdollista, että kaksi mainittua vaikutuslähdettä aiheuttavat "yhteisvaikutuksen" planktoniin. Täten vaikutuksen molemmista vaikutuslähteistä kohderyhmään kohdistuva vaikutus luokitellaan enintään vähäiseksi, mikä johtuu suurelta osin lisääntyneistä SSC-tasoista lähellä Venäjän ruoppausaluetta.

Vaikka sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen voi ulottua kansallisten rajojen yli Viroon, syntyvän SSC:n lisäyksen suuruusluokka on riittävän pieni ja johtaa korkeintaan merkityksettömään vaikutukseen planktoniin. Rajat ylittäviä muita vaikutuksia ei odoteta syntyvän. Lisätietoja on annettu luvussa 15.

Taulukko 10-32 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja odotetut rajat ylittävät vaikutukset (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa / ympäristötutkimuksessa).

Plankton	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Sakssa	Rajat ylittävät				
Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen							Kyllä				
Ravinteiden vapautuminen veteen							Kyllä				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

10.6.2 Merenpohjalla tavattavat kasvit ja eliöstö

Taulukossa 8-2 on määritetty seitsemän mahdollista merenpohjan kasveihin ja eläimiin kohdistuvaa vaikutuslähdetä. Näistä kolme voidaan sulkea pois lisäkäsittelystä Taulukko 10-33 esitettyjen syiden vuoksi, eikä niitä siis käsitellä:

Taulukko 10-33 Mahdollinen merenpohjan kasveihin ja eliöstöön kohdistuva poissuljettu vaikutuslähde.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatjaan (rakentamisvaihe)	<ul style="list-style-type: none"> Kasvun muutos johtuen lisääntyneistä ravinnetasoista (kasviplanktonin lisääntyminen ja sitä seuraavat muutokset valon määrässä jne.) Haitta-aineiden kertyminen 	Kuten kappaleessa 10.1 on käsitelty haitta-aineiden, CWA -aineet mukaan lukien, vapautuneet määrät ovat merkityksettömiä verrattuna vuosittaisiin Itämereen ja Itämeren keskiosiin pääseviin määriin. Lisäksi myötävaikutus ravinteiden määrään ei myöskään ole merkittävä verrattuna vuosittaiseen ravinnekuormitukseen (katso kappaleet 10.1 ja 9.2.2.5). Vapautuneista haitta-aineista vain noin 10 % on biologisesti käytössä olevaa /206/, /261/, /262/. PNEC -arvojen ennustetaan ylittyvän vain hieman muutamilla harvoilla haitta-aineilla ja vain lyhyen aikaa tai hyvin pienellä alueella (liite 3). Koska meren pohjalla tavattavat eliöyhteisöt elävät merenpohjalla ja -pohjassa, josta vapautuneet haitta-aineet ovat peräisin, meren pohjalla tavattaville eliöyhteisöille ei ole olemassa lisärisiä haitta-aineille altistumisesta. Kuten Taulukko 10-31 esittää, vaikutuksia ei todennäköisesti kohdistu planktoniin (tärkein ravinnonlähde useille meren pohjalla tavattaville selkärangattomille). Sen vuoksi on epätodennäköistä, että haitta-aineet aiheuttavat vaikutuksia meren pohjalla tavattaville kasveille ja eliöstölle.
Lämmön siirtyminen putkien ja ympäröivän ympäristön välillä (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Muutokset meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin putken ympärillä paikallisen lämpötilan lisäyksen vuoksi. 	Lämpötilan lisäyksen simulaatiot NSP:n ympärillä /263/ osoittivat, ettei merkittävää lämpötilaeroa ollut putkien pinnan ja meriympäristön välillä. Veden lämpötila putkien hautaamattoman osan pinnalla erosi ympäröivästä vedestä enimmillään - 0.5 °C (Saksa) ja 0,5 °C (Venäjä). Lämpötilaero ei todennäköisesti vaikuta merkittävästi meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin.
Metallipäästöt anodeista (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Kasvun muutokset ja alumiinin ja sinkin kertyminen. 	Alumiinia ei pidetä ekotoksikologisesti ongelmallisena meren elämälle. Sinkki on mahdollisesti myrkyllinen, mutta NSP -putkelle tehtyjen mallinnusten mukaan sinkkipitoisuudet kohoavat ($PEC_{Zn} > PNEC_{Zn}$) 1,8–3,8 metrin päässä Zn-anodeista (kappale 8.3.6 ja kappale 10.2.2). Lisäksi suuri osa putkea haudataan ja suurin osa sinkistä tulee sitoutumaan sedimenttiin. Vaikutuksia meren pohjalla tavattaviin kasvien ja eliöiden yhteisöihin ei sen vuoksi todennäköisesti tapahdu.

Seuraavat neljä vaikutuslähdetä on siis arvioitu ja tulokset raportoidaan alla:

- Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentamisvaihe);
- Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentamisvaihe);
- Merenpohjan sedimentaatio (rakentamisvaihe);
- Putkirakenteiden olemassaolo (käyttö).

10.6.2.1 Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentamisvaihe)

Toimintoja, jotka aiheuttavat mahdollisesti fyysisiä muutoksia merenpohjan ominaisuuksiin, ovat muokkaustoimenpiteet (ruoppaus, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys) ja putkenlasku, ankkureiden käsittely ja ammusten raivaaminen.

Mahdollisia merenpohjan muutoksiin liittyviä vaikutuksia merenpohjan kasvien ja eliöiden yhteisöihin ovat:

- Lajien ja elinympäristön mahdollinen tuhoutuminen osittain tai kokonaan ammusten raivaamisen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden vuoksi;
- Putkenlaskusta ja ankkurin käsittelystä johtuvat paikalliset lajien ja elinympäristöjen häiriöt.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Merenpohjan kasvien haavoittuvuus merenpohjan ominaisuuksien muutoksille liittyy voimakkaasti kesto aikaan, joka tarvitaan sen palautumiseen yllä mainituista vaikutuksista ja riippuu kasviyhteisöjen tyypistä. Meren pohjalla tavattavia kasveja on NSP:n reitillä Saksan vesillä (kappale 9.6.2.1) ja ne koostuvat suurelta osin punaisesta levästä, jonka odotetaan pystyvän palautumaan 1–2 vuodessa. Muutamia merihapsikka esiintymiä löytyy lähellä Lubmin 2:n rantautumispaikkaa. Tämän vaarantuneen (Saksan punainen luettelo, liite 2) lajin palautumiskyky on 2–3 vuotta. Tämä palautumiskyvyn aste yhdistettynä niiden keskisuureen tärkeyteen (johtuen ekosysteemin toiminnoista ja hapsikkaan esiintymisestä) johtaa meren pohjalla tavattavien kasvien keskisuureen herkkyyteen merenpohjan ominaisuuksien muutoksille. Rannassa ja 2 metriin ulottuvalla vesialueelle asennetaan mikrotunneleita, jonka vuoksi matalissa rannanläheisillä vesialueilla esiintyviin kukkakasveihin ei kohdistu fyysisiä vaikutuksia. Näin ollen Lubmin 2 rantautumispaikan lähistöllä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Merenpohjan eliöstön haavoittuvuus merenpohjan ominaisuuksien muutoksille riippuu myös palautumisajasta ja uudelleen asuttamisen prosesseista. Uudelleen asettumista tapahtuu ympäröivästä merenpohjasta ja vedessä olevien planktonin eliöstön poikasten asettuessa tuhotulle alueelle. Ajanjakso riippuu meren pohjalla tavattavan yhteisön rakenteesta ja voi kestää muutamasta useaan vuoteen. Opportunististen lajien kannat elpyvät nopeasti ja pitkään elävien lajien kannat hitaammin. Tämä yhdistettynä meren pohjalla tavattavan eliöstön keskisuureen tärkeyteen (johtuen niiden ekosysteemin toiminnoista ja haavoittuvien lajien (punainen luettelo) olemassaolosta, kappale 9.6.2.3, liite 2) antaa niille keskisuuren herkkyyden merenpohjan ominaisuuksien muutoksille Saksan rannikon vesialueilla. Johtuen lajien lyhyemmästä palautumisajasta Venäjän vesillä (harvoja ja opportunistisia lajeja), pienestä määrästä syvien vesien alueella ja suojeltavien lajien puuttumisesta, meren pohjalla tavattavalle eliöstölle Venäjän vesillä määritetään pieni herkkyys merenpohjan ominaisuuksien muutoksille. Merialueilla herkkyyden arvioidaan olevan pieni.

Ammusten raivaaminen tuhoaa meren pohjalla tavattavat eliöyhteisöt täysin vaikutusvajoamassa. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa vajoaman koko, tyypillisesti halkaisijaltaan 0-8 metriä (Kappale 10.2.1.1). Vaikutus rajoittuu Suomenlahteen, jossa raivaamista suoritetaan. Merenpohjan muutos on sen vuoksi hyvin paikallista ja sen maantieteellinen laajuus on rajautunut.

Merenpohjan muokkaustoimenpiteet tuhoavat täysin myös ne meren pohjalla tavattavat eliöyhteisöt, joita saattaa olla työalueella. Verrattuna Itämeren koko alueeseen ja meren pohjalla tavattaviin elinympäristöihin vaikutuksen kohteeksi joutuva alue on pieni.

Toisin kuin ammusten raivaaminen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteet putken laskemisen toimenpiteet ja ankkurin käsittely yleensä vain häiritsevät meren pohjalla tavattavia eliöyhteisöjä tuhoamisen sijasta. Lisäksi ne rajoittuvat hyvin paikallisille alueille toimintojen työalueelle.

Meren pohjalla tavattavat kasvit

Koska ammusten raivaaminen tapahtuu vain Suomen ja Venäjän vesillä, jossa meren pohjalla tavattavia kasveja ei juuri ole (kappale 9.6.2.1), tämä toiminto ei vaikuta meren pohjalla tavattaviin kasveihin.

Merenpohjan muokkaustoimenpiteet Saksassa poistavat meren pohjalla tavattavia kasveja (erityisesti punaista levää) riutoista ja muilta kivilta alustoilta Greifswalder Boddenin alueella ja Pommerinlahdella. Saksassa kivet ja riutan rakenteet perustetaan uudelleen, kun kaivatut kaivannot jälkitäytetään varastoidulla sedimenttimateriaalilla (kappale 6.7). Kasviyhteisöjen luonnollisen uudelleen asuttamisen uskotaan tapahtuvan pian sen jälkeen. Lisäksi tuleva putki toimii myös keinotekoisena riuttana kasvien uudelleen asuttamiselle. Tätä on arvioitu kappaleessa 10.6.2.4. Merenpohjan kasveille aiheutuvan vaikutusten voimakkuuden ennustetaan siksi olevan pieni ja tämä yhdistettynä keskisuureen herkkyyteen johtaa **vähäiseen** vaikutuksen luokitteluun kyseisillä alueilla.

Tätä luokittelua tukee vastaavien toimenpiteiden seuranta NSP-putken rakentamisen jälkeen. Seurannan mukaan uudelleenrakennetut luonnolliset riutat Saksan matalilla vesillä olivat makrokasvillisuuden peittämiä vuoden kuluttua ja uusiutuminen oli tapahtunut kolmessa vuodessa. Koska Saksan vesillä ei tule olemaan suojapatoa, NSP2:n merenpohjan muokkaustoimenpiteiden vaikutus tulee olemaan huomattavasti pienempi.

Johtuen pienestä mahdollisuudesta meren pohjalla tavattavien kasvien esiintymiseen Greifswalder Boddenin ulkopuolella vaikutukset merenpohjan muokkaustoimenpiteistä ovat enintään **mitättömiä** kaikissa muissa aiheuttajavaltioissa.

Saksassa tapahtuva putken laskeminen ja ankkurien käsittely (luku 6 Projektin kuvaus), voi häiritä (täydellisen tuhoamisen sijasta) meren pohjalla tavattavia kasveja. Tämä häiriö yhdessä häiriön hyvin paikallisen luonteen kanssa tarkoittaa, että meren pohjalla tavattaviin kasveihin kohdistuvan vaikutuksen suuruusluokka on mitätön. Kun se yhdistetään niiden keskisuureen herkkyyteen, saadaan **mitätön** luokittelu.

Meren pohjalla tavattava eliöstö

Ammusten raivaamisen ja Merenpohjan muokkaustoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia meren pohjalla tavattavaan eliöstöön pidetään palautuvana sedimentaation ja kolonisaatioprosessien vuoksi. Palautumisajanjakso riippuu eliöyhteisön rakenteesta ja voi kestää muutamasta vuodesta useisiin vuosiin. Opportunististen lajien kannat elpyvät nopeasti ja pitkään elävien lajien kannat hitaammin. Suurin osa ammusten raivaamisesta tapahtuu syvän veden alueilla, joissa meren pohjalla tavattavan eliöstön määrä on pieni tai olematon (katso kappale 9.6.2.2). Ammusten raivaamisesta että merenpohjan muokkaustoimenpiteistä aiheutuneet merenpohjan ominaisuuksien muutokset on myös hyvin paikallisia. Vaikutuksen kohteena olevan meren pohjalla tavattavan eliöyhteisön elinympäristön koko on siten pieni verrattuna koko meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin Itämeressä. Näiden tarkastelujen perusteella Suomen, Ruotsin ja Tanskan merialueilla tapahtuvien vaikutusten suuruusluokkaa pidetään mitättömänä, joka johtaa **mitättömään** vaikutusluokitukseen.

Johtuen Venäjän vesillä meren pohjalla tavattavan eliöstön pienestä herkkyydestä merenpohjan fyysisille muutoksille yhdistettynä vaikutuksen keskisuureen suuruusluokkaan vaikutuksen luokittelu on **vähäinen**.

Vaikka vaikutuskohteena oleva alue Saksan matalissa vesissä on pieni, voimakkuus on suuri,. Tämän seurauksena vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä rakenteellisten ja toiminnallisten muutosten ei odoteta olevan merkittäviä. Tämä yhdistettynä keskisuureen herkkyyteen näillä alueilla johtuen ekosysteemin toimintojen tärkeydestä ja vaarantuneiden (punainen luettelo) lajien esiintymisestä johtaa Saksan vesillä meren pohjalla tavattavan eliöstön eliöyhteisöjen vaikutuksen luokitteluun, joka on kokonaisuutena **vähäinen** (vaikkakin pienillä

alueilla Saksan talousvesialueella Greifswalder Boddenin ulkopuolella vaikutusluokittelu voidaan arvioida kohtalaiseksi) eikä ole siten merkittävä.

Tätä tukee Saksan vesillä tehdyn NSP:n seurannan tulos, joka osoitti, että Greifswalder Boddenissa ja Pommerinlahdella kolmen vuoden jälkeen rakentamisen päättymisen jälkeen kaikki luonnolliset selkärangattomat lajit olivat asuttaneet uudelleen jälkitäytetyt kaivannot yhtä runsaina kuin ennen rakennustöitä /269/. Siitä lähtien kaivantoihin palautunut merenpohjan eliöstö on kehittynyt samalla tavalla kuin koskemattomissa sedimenteissä olevat eliöstöt /270/.

Vaikka ankkurien käsittely ja putken laskeminen aiheuttavat suoraa mekaanista häiriötä merenpohjalle ja meren pohjalla tavattaville eliöyhteisöille, vaikutukset kohdistuvat hyvin paikallisille alueille, ja palautumisen odotetaan olevan nopeaa. Kyseisten toimintojen vaikutusten suuruusluokka arvioidaan NSP2 reitillä siten mitättömäksi. Tämä yhdistettynä pienestä keskisuureen herkkyyteen johtaa yleiseen hankkeen vaikutuksen luokitteluun mitätön alueilla, joilla ankkurien käsittelyä tapahtuu, ja on siten ei merkittävä.

Yleisillä fyysisillä muutoksilla merenpohjaan on vaikutuksia vain *meren pohjalla tavattaviin kasveihin* Saksassa, jossa yleinen vaikutuksen luokittelu on **vähäinen**. *Meren pohjalla tavattavalle eliöstölle* vaikutus on yleensä enintään **vähäinen**. Vaikutukset eivät sen vuoksi ole yleensä merkittäviä.

10.6.2.2 Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentamisvaihe)

Sedimenttiä veteen mahdollisesti vapauttavat toiminnot alueilla, joilla voi esiintyä meren pohjalla tavattavia eliöyhteisöjä, ovat samoja kuin kappaleessa 10.6.1.1. määritetyt. Ne voivat vaikuttaa kyseisiin eliöyhteisöihin seuraavasti:

- meren pohjalla tavattavan kasvuston vähäisempi kasvu johtuen valon saatavuuden vähenemisestä;
- merenpohjalla tavattavan eliöstön ravinnon saatavuuden väheneminen planktonin laimentumisen ja hengityselinten tai filteröivien organismien syömiseen käyttämien elinten tukkeutumisen johdosta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Meren pohjalla tavattavien kasvien (mikrolevät ja kukkivat kasvit, esim. meriajokas) haavoittuvuus lisääntyneille suspendoituneen sedimentin pitoisuuksille (SSC) liittyy kasvun tukemiseen tarvittavan valon vähentymiseen. Kasvien rannikkolajit ovat kuitenkin sopeutuneet lyhyisiin korkean SSC:n jaksoihin ja siten niiden haavoittuvuus sedimentin vapautumiselle on pieni. Tämä yhdistettynä niiden keskisuureen tärkeyteen antaa niille keskisuuren herkkyyden sedimenttien vapautumiselle veteen.

Meren pohjalla tavattavan eliöstön haavoittuvuus lisääntyneille suspendoituneen sedimentin pitoisuuksille (SSC) liittyy ravinnon saatavuuteen (ravinnon laimentuminen) ja riskiin suodattavien elinten tukkeutumisesta. Ylipäättään useimmat suodattavat lajit voivat säilyä hengissä vähintään yhden viikon ilman ravintoa, mikä voi olla seurauksena jatkuvasta altistumisesta kohonneille SSC -pitoisuuksille (joka johtaa esimerkiksi sulkeutuneisiin kaksiläppäisiin suodattavien elinten suojelemiseksi) /263/, /275/. Tällä voi olla vaikutusta yksilöiden kasvunopeuteen. Koska suodattajien (siivilöimällä ravintonsa saavat lajit) kasvunopeus on yleensä korkea, biomassa palautuu nopeasti vaikutuksen loputtua. Niiden haavoittuvuus sedimentin vapautumiselle on sen vuoksi pieni. Tämä yhdistettynä niiden keskisuureen tärkeyteen (katso kappale 10.6.1.1) antaa niille keskisuuren herkkyyden sedimenttien vapautumiselle veteen Saksan vesillä ja pienen herkkyyden muiden aiheuttajavalttioiden vesillä.

Lisääntyneen SSC-tasojen vaikutus on suurin ruopattavissa matalissa vesissä kahden rantautumisalueen lähellä, koska ne ovat eufottisia vyöhykkeitä, joissa esiintyy meren pohjalla

tavattavia kasveja (kappale 9.6.2). Kuten kappaleessa 10.6.1.1. on kuvattu, vaikka havaittavia muutoksia SSC-tasoissa ennustetaan ruoppauksen vuoksi lähellä sekä Venäjän että Saksan rantautumisaluetta, nämä ovat sekä lyhytkestoisia että maantieteellisesti rajoittuneita (suurimmat pitoisuudet esiintyvät sedimentin vapautumisen aiheuttavien toimintojen välittömässä läheisyydessä) ja SSC-tasot yleensä jäävät luonnollisten vaihteluiden rajoihin, kuten myrskyjen aikana (kappale 9.2.1.4).

Merellä tapahtuu myös havaittavia muutoksia SSC-tasoissa, erityisesti jälkiojituksen ja kiviaineksen läjitystoimintojen läheisyydessä. Pienemmässä määrin muutoksia tapahtuu myös ammusten raivaamisen, ankkurien käsittelyn ja putkenlaskun läheisyydessä. Suuremman vedensyvyyden vuoksi SSC-tasojen luonnolliset vaihtelut eivät ole ehkä yhtä suuria kuin matalilla alueilla rannan läheisyydessä. Kuitenkin näiden rakennustöiden aiheuttaman sedimentin vapautumisen tasot ovat merkittävästi pienempiä kuin ruoppauksen aiheuttamat (taulukko 10-4). Näin ollen ennustetut lisäykset SSC-tasoissa sekä kesto ja vaikutusalueen maantieteellinen laajuus, kuten on kuvattu yhteenvetona kappaleessa 10.6.1, ovat myös ruoppaukselle ennustettua pienempiä ja luonnollisten vaihteluiden rajoissa kyseisille alueille. Ne vaihtelevat tyypillisesti välillä 0–5 mg/l, mutta voivat saavuttaa joskus jopa 60 mg/l tason (taulukko 9.1).

Merellä pohjalla tavattavat kasvit

Merellä ja Venäjän rannikon läheisillä alueilla meren pohjalla tavattavia kasveja ei esiinny, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia.

Vaikka meren pohjalla tavattaviin kasveihin (etupäässä punaisiin levälajeihin), joita esiintyy matalissa Saksan vesissä, erityisesti Greifswalder Boddenin mainingeissa, kohdistuu havaittavissa oleva lisäys suspendoituneen sedimentin pitoisuuksissa. Havaitut tasot ja kohonneen pitoisuuden kesto ovat luonnollisten vaihteluiden rajoissa. Tämä ja alueiden, jossa kyseisiä muutoksia voi tapahtua, rajallinen laajuus eivät vaikuta meren pohjalla tavattavien eliöyhteisöjen toimintaan tai elinkelpoisuuteen. Näin ollen vaikutus arvioidaan suuruusluokaltaan enintään pieneksi. Tämä yhdistettynä meren pohjalla tavattavien kasvien keskisuureen herkkyyteen kyseisille vaikutuksille, johtaa vaikutuksen luokitteluun, joka on **vähäinen** ja siten ei merkittävä.

Merellä pohjalla tavattava eliöstö

Samoin SSC-tasojen muutosten kesto on tavallisesti lyhyt, jotta ne vaikuttaisivat *meren pohjalla tavattavan eliöstön* ravinnon saatavuuteen, joten vaikutuksen suuruusluokka kyseisille lajeille (kappale 10.6.5), on mitättömästä pieneen. Koska vaikutuskohteen herkkyys on pienestä keskisuureen, vaikutuksen luokittelu vaihtelee **mitättömästä pieneen**.

Kokonaisvaikutus sedimenttien vapautumisesta merenpohjalla tavattaviin kasveihin ja eläimiin on näin ollen arvioitu **vähäiseksi**.

10.6.2.3 Merenpohjan sedimentaatio (rakentamisvaihe)

Suspendoitunut sedimentti asettuu uudelleen merenpohjaan ja sillä on seuraavia mahdollisia vaikutuksia meren pohjalla tavattaviin kasveihin ja eliöstöön:

- elinkelpoisuuden väheneminen kasvuston ja eliöstön tukahtumisen takia ;
- simpukoiden poikasten asettumisen estäminen.

Vaikutuksen suuruus kytkeytyy läheisesti tiettyyn paikkaan päätyvän sedimentin määrään, veden syvyyteen sekä sedimentaatiotapahtuman ajoitukseen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Merellä pohjalla tavattavien kasvien yhteisöjen haavoittuvuus sedimentaatiolle riippuu lajeista ja nykyisestä ympäristöstä, johon nämä lajit ovat sopeutuneet elämään. Vähäiset sedimentaatiotapahtumat voivat vaikuttaa pieniin rihmamakroleviin, joiden rakenne on heikko ja

jotka eivät pysty palaamaan aikaisempaan tilaansa, kuten Ceramium-suvun punaleviin (joka on yksi vallitsevista lajeista Saksan alueella, kappale 9.6.2.1). Yleisenä oletuksena on, että alle 2 mm:n sedimentaatiotapahtumat eivät kuitenkaan vaikuta makroleviin ja alle 1 cm:n tapahtumat eivät vaikuta kukkiviin kasveihin (esim. meriajokkaaseen ja hapsikkaaseen) /273/. Meren pohjalla tavattavien kasvien haavoittuvuus sedimentaatiolle (NSP2-putkelle oleellisilla sedimentaatiokerroksilla) on sen vuoksi pieni, mikä yhdistettynä niiden keskisuuren tärkeyden kanssa antaa niille pienen herkkyyden kyseisille esiintymille.

Meren pohjalla tavattavan eliöstön haavoittuvuus sedimentaatiolle riippuu myös lajeista ja eliöyhteisötyypeistä. Alustaan kiinnittyneen epifaunan suodattavat lajit ovat herkempiä kuin lajit, jotka asuttavat alueita, joilla resuspensio ja sedimentaatio ovat luonnostaan korkeita. Tieteellisestä kirjallisuudesta ei löydy paljonkaan viitteitä, jotka liittyvät sedimentaation vaikutukseen meren pohjalla tavattavaan eliöstöön. Meren pohjalla tavattavia eliöstöjä pidetään kuitenkin yleisesti kykenevinä sietämään matalaa sedimentaatioastetta ja ne säilyvät ilman haittoja johtuen kaivautumis-/pakenemiskyvystään ja kyvystään hylkiä valikoivasti hiukkasia ruokkiessaan itseään esim. pelagisella kasviplanktonilla /274/,/276/,/277/. Niiden haavoittuvuus sedimentaatiolle (NSP2-putkelle oleellisilla sedimentaatiokerroksilla) on sen vuoksi pieni, mikä yhdistettynä niiden keskisuuren tärkeyden kanssa antaa niille pienen herkkyyden kyseisille muutoksille.

NSP2:n ojitustöistä johtuvien sedimenttien leviämisen mallinnus osoittaa, että kokonaisalueet, jotka ovat alttiita sedimenttiesiintymille $> 200 \text{ g/m}^2$ (tyypillinen esiintymätiheys, joka johtaa sedimenttikerroksen 1 mm:n lisäykseen), ovat suuruusluokkaa 3 km^2 ja $0,6 \text{ km}^2$ kyseisille toimenpiteille Ruotsin ja Tanskan vesillä, tässä järjestyksessä (taulukko 10.4). Ne rajoittuvat alueille muutaman sadan metrin etäisyydelle putkesta paikoissa, joissa kyseisiä töitä tehdään. Kiviaineksen läjitys johtaa vielä pienempiin alueisiin, joissa sedimentaatiota syntyy yli 1 mm.

Alueet, joihin ennustetaan kohdistuvan yli 200 g/m^2 :n sedimenttiesiintymiä, ulottuvat pidemmälle putken reitistä johtuen ruoppaustöistä Venäjän ja Saksan vesillä. Ruoppaus Venäjän vesillä johtaa yli 200 g/m^2 :n sedimenttiesiintymään noin 12 km^2 :n alueella (taulukko 10-5) ja 2000 g/m^2 :n esiintymään (vastaa noin 1 cm:n sedimenttikerrosta, hyvin konservatiivinen arvio) alle 2 km^2 :n alueella (kappale 10.1 ja liite 3). Normaalien hydrografisten muutosten aikana yli 200 g/m^2 :n sedimentaatiota ei esiinny Viron vesillä, mutta myrskyjen aikana alle 2 km^2 :n alue voi joutua vaikutuksen kohteeksi yli 200 g/m^2 :n sedimentaatiolle, jos ruoppaustöitä tehdään samanaikaisesti. Samalla tavalla yli 1 mm:n sedimentaation mahdollisuus Saksan rantautumispaikassa rajautuu Saksan rantautumispaikan välittömään läheisyyteen.

Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eliöstö

Merialueilla vaikutuksen kohteina olevat alueet ovat hyvin paikallisia putken lähellä ja niiden maantieteellinen laajuus on erittäin pieni, joten riippumatta meren pohjalla tavattavien lajien pienestä sedimentaatioherkkyydestä, vaikutuksen luokittelu on enintään **mitätön**.

Vaikka Venäjän ja Saksan rannikon läheisillä alueilla suurempi alue voi olla yli 1 mm:n sedimentaatiovaikutuksen kohteena ja siten seurauksena voivat olla meren pohjalla tavattavien eliöyhteisöjen olosuhteiden mitattavissa olevat muutokset, tämä vaikuttaa vain pieneen osaan kantaa eikä muutoksella ole pitkäaikaisia seurauksia lajien toimintaan. Lisäksi on mainittava, että vuosittainen sedimentaation määrä vaihtelee suuresti Itämeren alueella. Vaikutuksen suuruusluokka on sen vuoksi pieni. Meren pohjalla tavattavat eliöyhteisöt näillä alueilla ovat hyvin sopeutuneita resuspensioon ja sedimentaatioon, mikä antaa niille pienen herkkyyden kyseisille muutoksille. Tämä yhdistettynä pieneen vaikutuksen suuruusluokkaan johtaa **vähäiseen** vaikutuksen luokitteluun, joka ei sen vuoksi ole merkittävä.

10.6.2.4 Putkirakenteiden olemassaolo (käyttö)

Putkirakenteet, jotka voivat mahdollisesti vaikuttaa meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin, koostuvat itse putkista sekä tukirakenteista. Näillä voi olla seuraavia vaikutuksia meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin:

- Pohjaeliöstön merenpohjan elinympäristön menetys hankkeen rakenteille varattujen alueiden vuoksi;
- Uusien kovien kasvualustojen perustaminen ("keinotekoinen riutta"), mikä johtaa uuteen elinympäristöön epiflora- ja -faunayhteisöille.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Putken rakenteet, sisältäen kiviaineksen ja muut tukirakenteet, tuhoavat meren pohjalla tavattavat elinympäristöt täysin rakenteille varatulta alueelta. Merenpohja koostuu pehmeästä hiekasta, joten vaikutukset kohdistuvat pääosin infaunaan, joka tällä hetkellä asuttaa näitä alueita. Infauna ei pysty asuttamaan aluetta uudelleen, koska pehmeä merenpohja on kadonnut ja korvattu kovalla putken ja tukirakenteiden muodostamalla kasvualustalla. Lisäksi joitakin kovan kasvualustan alueita poistuu, mutta kyseisten menetysten laajuus on mitätön. Koska infauna, joka koostuu enimmäkseen olemassa olevista lajeista, ei pysty palautumaan, meren pohjalla tavattavien eliöyhteisöjen haavoittuvuus merenpohjan elinympäristön menetykselle on sen vuoksi suuri. Kuitenkin yhdistettynä niiden pieneen tärkeyteen rajallisen suojeluaseman vuoksi, niiden herkkyys putken olemassaololle on pieni. Kuitenkin Saksassa, jossa esiintyy vaarantuneita meren pohjalla tavattavia punaisen luettelon sekä kasvi- että eliöstölajeja, niiden korkean tärkeystason vuoksi herkkyys merenpohjan menetykselle putken ja muiden rakenteiden vuoksi on keski-suuri.

Putken olemassaolo muodostaa toisaalta kovan kasvualustan, johon epiflora ja -fauna voi vakiintua. Niiden kyky vakiintua liittyy vedensyvyyteen (valon ja hapen saatavuuteen) sekä lajien asettumisen menestymiseen. Riuttavaikutus on todennäköinen vain matalilla alueilla, joilla on saatavilla tarpeeksi happea ja joilla putkea ei ole haudattu maahan. Näiden uusien keinotekoisten riutarakenteiden peittämä kokonaisalue rajoittuu siten Venäjän ja Saksan vesien mataliin alueisiin ja joihinkin hyvin rajattuihin mataliin alueisiin Tanskan ja Ruotsin vesillä, joihin epiflora ja -fauna pystyy vakiintumaan. Syvän veden alueilla putket peittyvät sedimenttiin, joten epifaunalajien asettumista ei tapahdu.

Meren pohjalla tavattavat kasvit

Elinympäristön menetystä ei ole arvioitu meren pohjalla tavattaville kasveille, koska kasvit liittyvät koviin kasvualustoihin ja voivat asuttaa uudelleen putken ja tukirakenteiden muodostaman uuden kasvualustan alueilla, joissa kasvit voivat potentiaalisesti kasvaa (katso Atlas BE-01-Espoo).

Kasvien elinympäristön mahdollinen *hyöty* syntyy putken ja kiviaineksen läjityksestä, kun muodostuu keinotekoinen kova kasvualusta, jossa meren pohjalla tavattavat makrolevät voivat kasvaa. Johtuen kuitenkin vedensyvyydestä meren pohjalla tavattavat kasvien ei odoteta kasvavan putkilinjan reitillä Greifswalder Boddenin ulkopuolella Saksassa (katso kappale 9.6.2.1). Punainen levä kasvaa noin 0–20 metrin syvyydessä, jota syvemmällä sen kasvu on satunnaista ja levän koko on hyvin pientä. Vaikka jonkin verran punaisen levän muodostamaa kolonisaatiota uusissa rakenteissa voi näin ollen tapahtua ja tämä auttaa mahdollisesti epifloran monimuotoisuuden yleisessä lisääntymisessä, mikä johtaa **positiiviseen** vaikutukseen, vedensyvyys rajoittaa tätä vaikutusaluetta.

Meren pohjalla tavattava eliöstö

Vaikka pehmeän merenpohjan menetys johtaa esiintyvien meren pohjalla tavattavien infaunalajien katoamiseen, vaikutuksen kohteena olevat alueet ovat hyvin pieniä verrattuna meren pohjalla tavattavien infaunaelinympäristöjen sekä paikallisiin että yleisiin alueisiin

Itämeressä, joten vaikutuksen suuruusluokkaa pidetään mitättömästä pieneen. Kun yhdistetään meren pohjalla tavattavan eliöstön pieni (yleinen) keskisuureen (Saksa) herkkyyteen elinympäristön menetykselle putken vuoksi, vaikutuksen luokittelu vaihtelee **mitättömästä kohtalaiseen** (mitätön Suomessa, jossa meren pohjalla tavattava eliöstö suurelta osin puuttuu, ja kohtalainen Saksassa johtuen alustaan kiinnittyvän kovanalustan faunan korkean biomassan siirtymisestä laajaan pehmeän pohjan ympäristöön).

Epifaunalajien sukkessio uudessa syntyneessä elinympäristössä, joka on odotettavissa erityisesti Saksan ja Venäjän vesillä, voi mahdollisesti lisätä biodiversiteettiä ja tuottavuutta joillakin reitin varrella olevilla alueilla. Alueilla, joilla ei ole meren pohjalla tavattavaa eliöstöä johtuen hapettomasta merenpohjan olosuhteista, esim. joillakin alueilla Suomessa ja Ruotsissa, muutoksia ei odoteta. Venäjällä ja Saksassa odotetaan tapahtuvan jonkin verran punaisen levän muodostamaa uusien rakenteiden kolonisaatiota, mikä voi auttaa epifloran monimuotoisuuden yleisessä lisääntymisessä. Tämä johtaa mahdolliseen **positiiviseen** vaikutukseen, vaikkakin vaikutusalue on rajoittunut.

Yleinen päätelmä on, että merenpohjan menetyksen vaikutus putken olemassaolon vuoksi arvioidaan **mitättömästä kohtalaiseen**, vaikka muodostetut keinotekoiset riutat muuttavat nykyisiä elinympäristöjä ja niillä on mahdollisuus positiiviseen vaikutukseen tietyissä paikoissa.

Yllä olevaa arviota tukee NSP:n riuttavaikutuksen seuranta Ruotsissa, Tanskassa ja Saksassa (matalikkoalueet).

- Ruotsin vesillä alustaan kiinnittynyttä epifaunaa ei havaittu yli 25 metrin veden syvyyksissä, todennäköisimmin putkessa havaitusta sedimentaatiokerroksesta johtuen /271/;
- Joillakin Tanskan vesillä kaksi tai kolme vuotta putkenlaskun jälkeen sinisimpukoiden (*Mytilus edulis*) havaittiin muodostaneen eräillä Tanskan alueilla kulkeneen putken pinnalle yhteisöjä jopa 68 metrin veden syvyyksissä, vaikkakin vain muutamia sinisimpukoita, hydroideja tai levärupia kirjattiin /272/ peitteen lisääntyessä, kun vedensyvyys pienenee;
- Saksan vesillä havaittiin epifaunaa putkirakenteissa alle 30 metrin vedensyvyydessä. Hallitsevin laji oli simpukka *Mytilus edulis*. Ympäröivässä pehmeän pohjan elinympäristössä havaittiin usein sinisimpukan lajiryhmien kerääntymistä. Pehmeän sedimentin eliöyhteisöjen seuranta osoitti myös *M. edulis*-simpukan runsaampia esiintymiä ja siihen liittyvien eliöstöjä noin 10 metrin etäisyydellä putkesta. Seurantajakson aikana (2011–2014) putkessa havaittiin sarja eri eliöyhteisöjä niin, että lopulta koko putki oli simpukoiden peittämä /271/, /272/. Samanlaisen sukkession oletetaan tapahtuvan putkelle NSP2-hankkeessa.

10.6.2.5 Meren pohjalla tavattaviin kasveihin ja eläimistöön kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksen luokitteluista liittyen meren pohjalla tavattaviin kasveihin ja eläimistöön on esitetty Taulukko 10-34. Siinä on myös ennustetut luokittelut maatasolla. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella tai koko hankkeen tasolla, vaikka vaikutuksen luokittelu on kohtalainen ja siten mahdollisia merkittäviä vaikutuksia odotetaan Saksan vesillä putkirakenteiden olemassaolosta johtuen. Koska putkirakenteiden varrelle muodostuu uusi keinotekoinen riutta, positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen voi ilmetä.

Vaikka on olemassa mahdollisuus meren pohjalla tavattaviin kasveihin ja eliöstöön kohdistuviin "yhteisvaikutuksiin", yhteisvaikutusten suuruusluokka on riittävän pieni siten, että vaikutuksen luokittelu merenpohjan kasveille ja eläimistölle kaikista vaikutuslähteistä on enintään vähäinen ja

kohtalainen Saksassa johtuen suojeltavien lajien esiintymisestä vaikutuksen kohteena olevalla alueella.

Sedimenttien vapautuminen veteen ja merenpohjan sedimentaatio voi ulottua kansallisten rajojen yli Viroon. Kyseisten vaikutusten mahdollisuutta on käsitelty luvussa 15 Rajat ylittävät vaikutukset.

Taulukko 10-34 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eliöstö	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset				-			Ei
Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan							Kyllä
Merenpohjan sedimentaatio							Kyllä
Putkirakenteiden olemassaolo						*	Ei
<div><div>Vaikutuksen luokittelu:</div><div><div>Merkityksetön</div><div>Vähäinen</div><div>Kohtalainen</div><div>Suuri</div></div></div>							
*Arvioidaan vähäiseksi meren pohjalla tavattaville kasveille							

10.6.3 Kalat

Taulukossa 8-2 esitetään useita mahdollisia lähteitä, jotka voivat vaikuttaa kaloihin. Vaikutuslähteen (luku 10.1) luonteen ja kalojen herkkyyden luonnehdinnan (luku 9) perusteella vaikutuslähteistä voidaan valita yksi lisätutkimuksen kohteeksi, kuten esitetään alla olevassa taulukossa, ks. Taulukko 10-35:

Taulukko 10-35 Kaloihin mahdollisesti vaikuttava lähde.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
metallipäästöt anodeista.	<ul style="list-style-type: none"> Kasvun muutos seurauksena myrkyllisistä vaikutuksista 	Anodeista vapautuneet haitta-aineiden määrät ovat merkityksettömiä verrattuna Itämereen vuosittaisiin tuleviin tasoihin. Leviämisen on myös osoitettu olevan paikallisesti rajoitettua ja kertymisriskin vaikutusta pidetään epätodennäköisenä.

Seuraavat vaikutuslähteet on siten arvioitu ja ne raportoidaan alla:

- merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (asennus);
- sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (asennus);
- haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatjaan (asennus);
- merenpohjan sedimentaatio (asennus);
- vedenalainen melu (asennus);
- alusten paikallaolo (rakentaminen ja käyttö);
- putkirakenteiden olemassaolo (käyttö).

10.6.3.1 Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (asennus)

Erilaiset merenpohjan muokkaustyöt, kuten mainittiin edellä kappaleessa 10.6.2.1, voivat aiheuttaa merenpohjan fyysisiä muutoksia sekä luoda siihen myös uudenlaisia muotoja, kuten jätekasoja ja kivikasoja putkien ympärille, joista voi seurata:

- elinympäristön häiriöitä ja muutoksia (kutu- ja kasvualueet).

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Fyysisten muutosten aiheuttama altistuminen merenpohjan ominaisuuksille voi vaihdella kalojen eri elinkaaren vaiheissa riippuen vaikutuksen kestosta ja suuruudesta. Meren pohjavesissä tavattavat kalojen mätimunat (kuten sillin mätimunat) ovat alttiimpia merenpohjan ominaisuuksien fyysisille muutoksille verrattuna pelagisiin muniin, koska ne lasketaan pohjaan. Täysikasvuiset kalat kestävät muutoksia ja palautuvat nopeasti vaikutusta edeltävään tilaan toiminnan päätyttyä. Kalojen altistuminen merenpohjan fyysisille muutoksille on ylipäättään alhainen. Yhdistettynä niiden keskisuureen merkitykseen (kappale 9.6.3), kalojen herkkyyksy kyseisille muutoksille on vähäinen.

Koska asennusalueen koko on erittäin pieni kalojen koko elinympäristöön verrattuna, sen vaikutus tulee olemaan rajoitettu. Enimmäisetäisyys putken molemmilla puolilla, jossa tällaisia merenpohjaan kohdistuvia häiriöitä voi ilmetä, on 100 metriä ojitukselle, 100 metriä kiviaineksen kasaamiselle ja 1000 metriä ankkurien käsittelylle. Ammusten raivaus aiheuttaa kuopan, tyypillisesti 0–8 m halkaisijaltaan. Raivaus rajoittuu Suomenlahteen, jossa sitä tullaan suorittamaan (katso luku 10.2 ja liite 3). Merenpohjan muutokset ovat siis hyvin paikallisia ja kestoltaan rajoitettuja.

Yhteenkään tärkeään bentaaliseen kutualueeseen merialueilla ei kohdistu vaikutuksia, mutta sillin tiedetään kutevan joillakin rannikkoalueilla. NSP2 kulkee kutualueen poikki Greiswalder Boddenissa ja Narvanlahden rannikkoalueella. Silli voi siksi menettää elinympäristöön liittyviä toimintoja, kuten kutualueita. Narvanlahden nykytilatutkimus osoitti kuitenkin, ettei matalissa vesissä ole oikeanlaatuista kasvualustaa. Siksi vain vähäinen sillimäärä valitsee kyseisen alueen kutumiseen. Tärkeimmät kutualueet sijaitsevat Kurkolanniemen pohjoisosassa ja myös rannikkosaarten ympärillä ja siksi vaikutusta voidaan pitää vähäisenä. Saksan aluevesillä suunnitelmassa on putken hautaaminen, mutta kaloista tehdyissä tutkimuksissa reitin varrella ei ole havaittu merkittäviä kutualueita, ja siksi vaikutuksen arvioidaan olevan merkityksetön.

Kansallisissa YVA/YT-arvioissa asennustyön vaikutuksen on arvioitu olevan merkityksetön tai vähäinen kyseessä oleviin kalojen elinympäristöihin. Eri arvioiden mukaan elinympäristöjen herkkyyks vaihtelee riippuen siitä, missä ne sijaitsevat. Avomerialueiden merenpohjassa vaikutukset ovat palautuvia, väliaikaisia ja paikallisia, koska elinympäristöt ovat fyysisesti yhtenäisiä verrattuna asennuspaikkoja ympäröivään valtavan laajaan alueeseen, ja koska kalalajit ovat liikkuvia ja kykeneviä asuttamaan alueen häiriön päätyttyä. Vaikutuksen intensiteetti on pieni tai suuri (asennustyön luonteesta riippuen).

NSP-hankkeen osana suoritettussa kalojen seurannassa ei havaittu merenpohjan muokkaustoimenpiteiden aiheuttaneen vaikutuksia kalakantoihin.

Aikaisemman kokemuksen ja edellä esitettyjen päätelmien perusteella vaikutusta pidetään merkityksettömänä tai vähäisenä ja herkkyyttä alhaisena. Vaikutusluokituksen arvioidaan siis olevan **merkityksetön tai vähäinen** (eli ei merkittävä).

10.6.3.2 Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen (asennus)

Asennustöihin liittyvät merenpohjan muokkaustoimenpiteet aiheuttavat, kuten edellä pykälässä 10.6.1.1 mainittiin, sedimentin suspendoitumista veteen (kappale 10.1). Kaloihin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla:

- Välttämiskäyttäytyminen;
- loukkaantuminen ja kidusten tukkeentuminen;
- kalojen pelagisten munien elinkelpoisuuden väheneminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kalojen altistuminen suspendoituneelle sedimentille vaihtelee suuresti lajien ja elinvaiheiden välillä ja vaikutuksen keston, pitoisuuden ja koostumuksen mukaan /278/. Korkeat, vähän aikaa kestävät suspendoituneen sedimentin pitoisuudet ovat vähemmän vaarallisia kuin pitkään kestävät matalammat tasot. Vaikutukset vaihtelevat käyttäytymiseen kohdistuvista vaikutuksista lähes tappaviin ja jopa tappaviin vaikutuksiin. Pohjan läheisyydessä elävät kalalajit ovat yleisesti ottaen sopeutuneet korkeampien suspendoituneen sedimentin pitoisuusjaksoihin paremmin. Ne ovat siis vähemmän herkkiä kuin pelagiset lajit /279/. Kalojen herkkyyden veteen liuenneille sedimenteille arvioidaan olevan korkea, kun otetaan huomioon useiden kalalajien ja alueiden olemassaolon tärkeys (esim. turskan kutualue).

Karkeat hiukkaset voivat vaurioittaa kalojen nahkaa, ja hienojakoiset sedimentit voivat tukkia kidukset ja aiheuttaa täysikasvuisten kalojen tukehtumisen. Täysikasvuisille kaloille aiheutuva haitta edellyttäisi kuitenkin, että vesipatsaaseen suspendoituu korkeita kiiintoainepitoisuuksia määrältään 3 000–250 000 mg/l, joka ylittää selvästi NSP2:n aiheuttamat pitoisuudet. Vesipatsaassa oleva sedimentti saa täysikasvuiset kalat todennäköisesti välttämään asennuspaikan välitöntä läheisyyttä. Tällaista käyttäytymistä on raportoitu tapahtuvan ~ 10 mg/l –pitoisuuksilla /280/. Nämä välttämiskäyttäytymiset ovat väliaikaisia, eikä niillä ole pitkäaikaista vaikutusta kaloihin ja kalakantaan.

Vaikutukset voivat kohdistua myös kalojen poikasiin. Niiden kasvu saattaa esimerkiksi heikentyä ja lisääntyminen epäonnistua useammin. Suspendoituneet sedimenttipitoisuudet saattavat tarttua myös pelagisiin mätimuniin, kuten turskan tai kilohailia mätimuniin, ja saada ne vajoamaan hapettomiin syvänteisiin. Korkeat suspendoituneet sedimenttipitoisuudet aiheuttavat yleisesti ottaen kalojen kuoleman. Olennaisin kirjallisuudessa raportoitu sedimenttipitoisuus turskan munien osalta on 5 mg/l, jossa turskan munat alkoivat upota seisovassa vedessä 96 tunnin jälkeen /281/. NSP2-putken reitti kulkee turskan kutualueen läpi Bornholmin syvänteessä. Koska turskan kutuminen tapahtuu kuitenkin avomerellä halokliinin yläpuolella, joka on selvästi kohonneen suspendoituneen sedimenttipitoisuuden alapuolella, sillä ei ole vaikutusta turskan mätimuniin ja poikasiin.

Venäjän ja Saksan rantautumispaikassa suoritettavat ruoppaustoiminnot aiheuttavat korkeimmat pitoisuudet ja niitä tehdään sillin kutualueilla.

Venäjällä ruoppausmallinnustulokset osoittavat, että kiintoainetta sisältävä vesimassa ulottuu pitkin Kurkolanniemen länsirannikkoa. Vaikka kaikkiaan noin 265 km²:n alueella (josta noin 12 km on Virossa, (ks. kartaston kartta MO-02-Espoo), saattaa ruoppauksen koko kesto aikana esiintyä ajoittain yli 10 mg/l suspendoituneita sedimenttipitoisuuksia (kestoltaan yleensä alle 50 tuntia), todellinen millä tahansa hetkellä havaittava vaikutusalue tulee olemaan kokonaisaluetta paljon pienempi, ja vaikutus on suurinta lähimpänä ruoppaustoimintaa (ks. kartaston karttaa MO-02-Espoo). Pisin ennustettu kesto yli 10 mg/l pitoisuuksille missä tahansa hankkeen vaikutusalueella tulee olemaan noin 16,5 päivää (taulukko 10.3) koko kolmen viikon ruoppausaikana, mutta vaikutus rajoittuu 0,17 km² alueelle lähellä ruoppauspaikkaa. Korkeammat pitoisuudet tulevat olemaan alueellisesti ja ajallisesti rajoitetumpia. Narvanlahden nykytilatutkimus osoitti, että sillin tärkeimmät kutualueet sijaitsevat Kurkolanniemen pohjoisosassa ja myös rannikkosaarten Suursaari, Pieni Tytärsaari ja Tytärsaari ympärillä, kun taas Narvanlahden itäosa, jonne reitti on sovitettu, on sillin kutualueena merkitykseltään vähäisempi. Korkeat pitoisuudet ja pitkä kesto aika eivät siten vaikuta tärkeimpiin kutualueisiin, mutta vähäinen vaikutus on kuitenkin odotettavissa.

Edellä kuvatut vaikutukset on saatu käyttämällä mallia, jossa ruoppausmassojen määrä on yli kaksinkertainen. Hankkeen todelliset vaikutukset ovat siis yllä esitettyjä vähäisempiä.

Saksassa suurin suspendoitunut sedimenttipitoisuus tulee olemaan välillä 100–150 mg/l, kuten on kuvattu (kappaleessa 10.2.1). Saksan raja-arvoa 50 mg/l ei ylitetä koskaan yli 24 tunnin ajan missään paikassa /54/. Suspendoitunut sedimenttipitoisuus tulee ruoppaustoiminnan välittömässä läheisyydessä vaihtelevaan välillä 10–30 mg/l ja kauempana olevissa kiintoainetta sisältävissä vesimassoissa noin 10–20 mg/l. Suspendoitunut sedimenttipitoisuus ei saavuta koskaan ruoppaustoiminnan aikana 500 metrin päässä ruoppauspaikasta myrskyn aikaista luonnollista kiintoainepitoisuutta. Asennustyö keskeytetään hetkellisesti, mutta keskeytys ei täysin kata ajanjaksoa, jolloin kutu tapahtuu. Sedimentistä tapahtuvan kiintoaineen vapautumisen vaikutukset veteen on kuitenkin arvioitu vähäiseksi.

Sedimentistä meriveteen vapautuneen kiintoaineen määrän odotetaan olevan vähäinen merialueilla, joilla suoritetaan kiviaineksen kasaamista ja ojitusta. Tärkeillä rannikkoalueiden kutualueilla (Hoburgin matalikolla ja pohjoisella sekä eteläisellä Midsjö-matalikolla) Ruotsin aluevesillä sedimentistä vapautuneen kiintoaineen vaikutukset kaloihin on arvioitu merkityksettömiksi, koska useimmissa skenaarioissa pitoisuudet ovat 5–10 mg/l, joka on luonnollisen vaihtelun puitteissa.

NSP-hankkeen yhteydessä suoritettu kalojen seuranta osoitti, että kalakantoihin kohdistuvia, merenpohjan muokkaustoimenpiteistä ja suspendoituneen sedimentin pitoisuuksista johtuvia vaikutuksia ei havaittu.

Vaikutuksen arvioidaan olevan palautuva, tilapäinen ja paikallinen, ja siksi vaikutuksen kaloihin katsotaan olevan merkityksetön. Vaikutusten arvioidaan olevan yleensä korkeimmillaan rantautumispaikkojen läheisillä alueilla (Venäjällä ja Saksassa), joissa arvioidaan esiintyvän vähäisiä vaikutuksia. Hankkeen yleinen vaikutusluokitus on **merkityksetön**.

10.6.3.3 Haitta-aineiden vapautuminen veteen (asennus)

Itämeren rannikkoalueet ovat erittäin teollistuneita. Haitta-aineita tulee mereen ympäröivistä maista ja ilmansaasteista. Erilaiset merenpohjan muokkaustyöt, kuten mainitaan edellä kappaleessa 10.6.2.1, voivat samalla vapauttaa sedimentteihin sitoutuneet haitta-aineet, sedimentin hajoamisen lisäksi.

Rantautumispaikkojen haitta-aineiden lisäksi ensimmäisen ja toisen maailmansodan aikana käytettyjä ja varastoituja kemiallisen sodankäynnin aineita voi esiintyä merenpohjassa. Bornholmin ympärillä, kuten Bornholmin altaassa, on suurempi riski törmätä toisen maailmansodan jälkeen upotettuihin kemiallisiin aseisiin.

Haitta-aineiden lisääntyneet tasot voivat mahdollisesti vaikuttaa kaloihin seuraavasti:

- haitta-aineiden kertyminen kudoksiin, mikä voi estää munien kuoriutumisen, lisääntymisen ja kasvun.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kaloja pidetään yleensä kaikkein herkeimpänä trofiatasona kasviplanktoniin ja korkeampiin vesikasveihin verrattuna, mutta altistuminen ja vaikutus kaloihin riippuu:

- haitta-aineiden keskittymisestä ja biosaatavuudesta vesiympäristössä;
- tietyn haitta-aineen kertymisherkkyydestä;
- kalalajin altistumisajasta haitta-aineille.

Altistuminen veteen liukeneville haitta-aineille voi vaihdella pienestä tai suureen riippuen edellä mainituista tekijöistä. Kalat voivat olla hyvin herkkiä, ja vaikutuksella on keski-suuri merkitys (kappale 9.6.3).

Sedimenttiin sitoutuneiden haitta-aineiden pitoisuudet ovat korkeimmillaan syvemmissä ja mutaisemmissa osissa niillä Itämeren alueilla, joissa veden happipitoisuudet eivät ole sopivia kaloille. Kuitenkin siellä, missä ammusten raivausta ja ruoppausta suoritetaan laajemmin, haitta-aineet tulevat leviämään. Ruoppausta suoritetaan Venäjän rantautumispaikan ulkopuolella. Numeerinen mallinnus osoittaa, että (pahimmassa tapauksessa) kaikkien kolmen haitta-aineen (PAH, dioksiini ja sinkki) PNEC-arvot ylittyvät ja että PNEC-arvo bentso(a)pyreenille (PAH) ylittyy eniten, kattaen 172 km² laajuisen alueen. Alue, jossa PNEC-arvo ylittyy, on pääasiassa putken pohjoispuolella, mutta vaikutuksia tulee esiintymään jossakin määrin myös putken eteläpuolella ja Viron vesillä. PNEC-arvon ylityksen maksimaalinen kokonaiskesto-aika PAH-aineille on 34 päivää, johtuen suhteellisen pitkästä työskentelyajasta /282/.

Ammusten raivausta suoritetaan Suomenlahdella, sekä Venäjän aluevesillä että Suomen talousvyöhykkeellä. Numeerinen mallinnus osoittaa esimerkiksi ruoppaukselle, että kaikkien kolmen haitta-aineen (PAH, dioksiini ja sinkkiä) PNEC-arvot ylittyvät ammuksia raivattaessa. PAH-yhdisteille (bentso(a)pyreenille) PNEC-arvo ylittyy eniten alueella, joka on pinta-alaltaan 40 km² Venäjän ja 100 km² Suomen talousvyöhykkeillä. Raja-arvojen ylitykset ovat kuitenkin yleensä lyhyitä ja pääasiassa lähellä putkilinjaa. PNEC-arvon ylityksen maksimimaalinen kokonaiskesto-aika PAH-yhdisteille on alle vuorokauden Venäjän talousvyöhykkeellä /282/ ja 90 prosentissa vaikutusalueella alle 4–5 tuntia. Suomen talousvyöhykkeellä maksimikestoksi laskettiin 19 tuntia (pahimmissa tapauksissa) /283/.

Ruotsin talousvyöhykkeellä (jolla suunnitellaan ruoppausta ja kiviaineksen kasaamista) seurannasta saatujen tulosten mukaan kuparin ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet ylittivät PNEC-arvon muutamilla alueilla Itämeren syvempien osien läheisyydessä. PNEC-arvon ylityksen maksimimaalisen kokonaiskestoajan on arvioitu olevan PAH-yhdisteille yhdestä päivästä muutamaan päivään. Sinkin PNEC-arvoa ei ylitetä missään vaiheessa, kun taas arseenin osalta on osoitettu, että PNEC-arvojen ylitys rajoittuu alle 1000 metrin etäisyyteen asennuspaikasta. Keskimääräisen keston ja vaikutuksen alaisen alueen perusteella haitta-aineiden vaikutusten ja kertymisen kalalajeittain arvioidaan olevan mitättömiä. Kuten kappaleessa 9.3.6 on osoitettu, veden laatuun kohdistuva vaikutus on arvioitu merkityksettömäksi (PNEC-arvoja ei ylitetä tai ne ylitetään vain väliaikaisesti). Lisäksi haitta-aineita vapautuu todennäköisimmin ainoastaan pohjavesiin. Kaloihin ei siis arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Arvio kemiallisten aseiden mahdollisista myrkyllisistä vaikutuksista on tehty Tanskan ympäristövaikutusten arvioinnissa, jossa merenpohjan sedimenteistä otettiin näytteet putken reitin varrella Bornholmin alueella /284/ ja kalalajeihin kohdistuva PNEC arvo laskettiin erityyppisille kemiallisille aseille. Tulokset osoittivat, että erityyppisten kemiallisten aseiden pitoisuudet ja niiden hajoamistuotteet ovat selvästi alle tason, jolla voisi olla haitallinen vaikutus ympäristöön. Johtopäätöksenä on, että kemiallisilla aseilla ei odoteta olevan haitallista vaikutusta merenpohjaan NSP2:n aikana, mikä vastaa NSP:n seurantatuloksia /285/.

Vaikka kalat voivat olla erittäin herkkiä myrkyllisille vaikutuksille, vaikutus riippuu esiintyvien haitta-aineiden pitoisuudesta ja kestoista. Haitta-aineiden matalien tasojen, lyhyen keston ja vaikutusalueen perusteella niiden vaikutuksen ja kertymisen kalalajeihin arvioidaan olevan merkityksettömiä.

Yhteenveto: koska vaikutus on merkityksetön, sen vaikutusluokitukseksi arvioidaan **merkityksetön** (eli vaikutus ei ole merkittävä).

10.6.3.4 Merenpohjan sedimentaatio (rakentaminen)

Erilaiset asennustöihin liittyvät merenpohjan muokkaustoimenpiteet aiheuttavat, kuten edellä kappaleessa 10.6.2.1 mainittiin, sedimentin suspendoitumista veteen (kappale 9.1), ja suspendoitunut sedimentti laskeutuu myöhemmin pohjaan. Sedimentaation vaikutuksia kaloihin voivat olla.

- meren pohjassa olevien kalanmunien peittyminen;
- toukkien ja mätimunien tukehtuminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Merenpohjan muokkaustoimenpiteiden ja putkenlaskun aiheuttama suspendoitunut sedimentti saattaa vaikuttaa sen laatuun ja/tai muodostaa uuden sedimenttikerroksen. Sedimentti voi haudata kalalajeja, jotka ovat pohjakaloja tai jotka kutevat merenpohjaan. Sedimentaatiolla ei odoteta olevan vaikutusta avomerellä eläviin ja kuteviin kalalajeihin.

Pohjakalalajit kestävät sedimentaation vaikutusta, koska ne voivat liikkuvuutensa ansiosta paeta. Pohjassa olevien mätimunien ja poikasten sietokyky on pienempi, koska ne eivät voi paeta. Nopea sedimentin laskeutuminen voi siksi vaikuttaa (tukahduttamalla) pohjalla kutevien kalojen, kuten esimerkiksi tärkeän sillin ja piikkikampelan, mätimuniin ja poikasiin. Lisääntynyt sedimentaatio voi myös haudata pohjaeläimistöä ja rajoittaa siten kalojen ravintolähteitä.

Sedimentaatiolle altistuminen on yleensä vähäistä. Kalojen herkkyyden sedimentaatiolle arvioidaan olevan keskisuurta, kun otetaan huomioon pohjaan mätimunia laskevien lajien tärkeys (esim. sillin ja piikkikampela).

Avomerellä sedimentaatiolla on vähäinen vaikutus kalojen elinympäristöön niiden kasvualueilla, koska sedimentaation ei odoteta vaikuttavan tärkeisiin kutualueisiin. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat putkien välittömään läheisyyteen. NSP2-hankkeen ojituksesta ja kiviaineksen kasaamisesta aiheutuvan sedimentaatiokerroksen paksuus on alle 200 g/m^2 ja se vaikuttaa vain muutamaa neliökilometrin alueella ($0,01 \text{ km}^2$ Venäjällä, 3 km^2 Ruotsissa, $0,6 \text{ km}^2$ Tanskassa ja 0 km^2 Suomessa). Sedimentaatiokerros $> 200 \text{ g/m}^2$ vastaa hienoa, alle yhden millimetrin paksuista hiekkasedimenttikerrosta, joka on alueen luonnollisen sedimentaation rajoissa. Tällaisen sedimentaation määrän ei arvioida vaikuttavan pohjakalalajeihin eikä tukahduttavan kalojen mätimunia ja poikasia. Järjestelmä palautuu nopeasti luonnolliseen tilaan hankkeen toiminnan päädyttyä. Suuri osa putkireitistä tulee sijaitsemaan myös alueilla, joiden pohjavesikerroksissa on happivajausta (kartaston kartta WA-02-Espoo) ja joissa kalanpoikasia ja mätimunia ei esiinny.

Rannikkoalueilla (missä ruoppausta suunnitellaan) vaikutus voi olla pieni tai suuri (etäisyydestä asennustyöhön riippuen). Vaikutukset ovat paikallista, lyhytkestoista ja intensiteetiltään korkeita. Venäjän rantautumispaikan ulkopuolella olevaan 12 km^2 ruoppausalueeseen vaikuttava sedimenttikerrostuma tulee olemaan $> 200 \text{ g/m}^2$ /282/. Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että sillin tärkeimmät kutualueet Narvanlahdella sijaitsevat Kurkolanniemen pohjoisosassa ja rannikkosaarten ympärillä. Narvanlahden itäosa, jonne reitti on sovitettu, on sillin kutualueena merkitykseltään vähäisempi, ja siten vain vähäinen vaikutus on odotettavissa. Greifswalder Bodden (Saksan rannikolla) on sillin tärkeä kutualue. Pohjaa kasvualueina käyttävien kalalajien, kuten sillin, mätimunat ovat erittäin herkkiä sedimentaationopeuksille. Ruoppauksen aiheuttamien kokonaisvaikutusten minimoiseksi NSP2 aikoo määrittää asennusajaksi määräyksen, jonka mukaan kutualueilla ei suoriteta keväällä mitään asennustöitä. Määräys ei kuitenkaan kata täysin kutuaikaa. Sedimentaation vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia, vaikka niitä koskevat tutkimukset alueella ovat osoittaneet, että merkittäviä kutualueita ei sijaitse lähellä putken reittiä.

Ammusten raivauksen, jota suunnitellaan Suomenlahdella, aiheuttama sedimentaatio jakautuu laajalle alueelle, ja siten korkeita sedimentoitumisarvoja ei esiinny /282/.

Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia, mutta intensiteetiltään korkeita ruoppaustoiminnan läheisyydessä. Vaikutuksen arvioidaan olevan palautuva, tilapäinen ja paikallinen. Siksi vaikutus kalalajeihin, pohjalajien mätimuniin ja poikasiin arvioidaan vähäiseksi, ja tätä arviota tukee NSP:n suorittama kalojen seuranta.

Yhteenvedo: koska vaikutus on vähäinen ja herkkyydeltään keskisuuri, vaikutusluokan on arvioitu olevan **vähäinen**. Vaikutus ei ole siksi merkittävä.

10.6.3.5 Vedenalainen melu (asennus)

Vedenalainen melu, joka syntyy merenpohjasta valmistelutoiminnasta (ammusten raivaus Venäjällä ja Suomessa) sekä erilaiset merenpohjan muokkaustyöt, kuten on mainittu edellä kappaleessa 10.6.2.1, voivat vaikuttaa kaloihin seurauksena:

- kuolleisuus ja vammat;
- karttamiskäyttäytyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Vedenalaisen melun ja/tai värinän lisääntyminen voi aiheuttaa kaloille kuolettavia vammoja, kudოსvaurioita (kuten kuuloelinten vaurioita) sekä muutoksia käyttäytymisessä (kuten välttämisen ja houkutusvaikutus). Kaloihin kohdistuvista meluvaikutuksista on vain vähän tutkimusta ja lisäksi niiden tulokset vaihtelevat. Melun aiheuttamien vaikutusten luonne ja suuruusluokka vaihtelevat myös paljon kalalajin mukaan, riippuen niiden erilaisista kuulokyvystä ja siitä aiheutuvasta meluherkkyydestä.

Kudosvaurioita (vammoja) tai kuolettavia vammoja aiheutuu kuitenkin todennäköisesti vain kalojen ollessa erittäin lähellä voimakkaita impulssiääniä ja paineaaltoja, jotka johtuvat esimerkiksi ammusten räjäyttämistä. Altistuminen melulle riippuu kalalajeista (vaikutuskohteista), melulähteestä ja etäisyydestä siihen. Yhdessä keskisuureen merkityksen (kappale 9.6.3) kanssa herkkyyttä pidetään keskisuurena, kun kyse on ammusten raivauksesta ja merkityksettömänä, kun kyse on muusta asennustoiminnasta.

Kalojen pääasialliset vedenalaisen melun ja värinän havaitsemiseen tarkoitetut aistinelimet ovat kylkiviiva ja sisäkorva. Kuuloelinten fyysiset vahingot johtavat harvoin havaintakynnyksen pysyvään vahingoittumiseen, koska aistihavaintoihin liittyvä epiteelikudos uusiutuu ajan myötä, mutta väliaikaisia kuulonalenemia voi esiintyä /286/. Vaikutus on merkityksetön. Vedenalaisen melun mallinnus on suoritettu NSP2-hankkeelle (ks. lukua 10.1 ja liitettä 3). Raja-arvot perustuvat Popperin jne. tutkimuksiin vuodelta 2014. Mallinnustulokset (huonoin tapaus) esitetään taulukossa, ks. Taulukko 10-36.

Taulukko 10.36 Raja-arvot ja kaloihin kohdistuvat vaikutukset melusta, jonka aiheuttajia ovat kiviaineksen kasaaminen, ruoppaus, kasaus täryttämällä ja ammusten raivaus.

Muokkaustoimenpiteet	Raja-arvotasot (dB)	VENÄJÄ	SUOMI	Ruotsi	TANSKA
Kiviaineksen kasaaminen – keskim.	Kalavamma (203 dB)*	0 m	0 m	0 m	
	Kalakuolema (207 dB)*	0 m	0 m	0 m	
Ruoppaus	Kalavamma (203 dB)*	0 m	-	-	0 m
	Kalakuolema (207 dB)*	0 m	-	-	0 m
Kasaus täryttämällä	Kalavamma (203 dB)*	0 m	-	-	-
	Kalakuolema (207 dB)*	0 m	-	-	-
Ammusten raivaaminen	Kalavamma (203 dB)**	1-1,5 km	0,1-1,5 km	-	-
	Kalakuolema (207 dB)** (229–234 dB huippuarvo)	0,4–0,5 km	0,05–0,5 km	-	-

* Kumulatiivinen SEL (kahden tunnin kiviaineksen kasaaminen); **Kumulatiivinen SEL (yksi tapahtuma)

Mallinnustulokset osoittavat, että kiviaineksen kasaaminen, ruoppaus tai kasaus täryttämällä eivät aiheuta kuolemaan johtavia vammoja tai muita vammoja. Vaikutusten arvioidaan siten olevan merkityksettömiä.

Venäjällä ja Suomessa tullaan raivaamaan ammuksia. Mallinnustulosten mukaan kuolleisuusriski on paikallinen (50–500 metriä), väliaikainen ja vaikutuksen intensiteetti korkea. Kalavammoja voi esiintyä 100–1500 metrin etäisyydellä raivauspaikasta. Vaikutus riippuu alueesta ja vuodenajasta, mutta se on arvioitu vähäiseksi, koska se ei vaikuta koko kalakantaan. Suomenlahden reitin varrella havaitut vanhat miinakentät eivät ole minkään kutualueen tai kalojen kasvualueen läheisyydessä. Niiden raivaus Venäjällä ja Suomessa aiheuttaa valtion rajat ylittäviä vaikutuksia Viron, Suomen ja Venäjän vesillä. Vaikutuksia pyritään vähentämään haittojen lievennyskeinoilla.

NSP-hankkeen kokemukset osoittivat, että Suomessa tapahtuneeseen ammusten raivaamiseen liittyvät vaikutukset olivat vähäisiä. Ainut laji, johon kohdistui vaikutuksia, oli silakka. Ruotsissa meren pinnalta kerättiin pieni määrä kaloja (alle 20 yksilöä/paikka) viidessä seitsemästä raivauspaikasta, eikä kalaparvia havaittu raivaustöiden aikana.

Yhteenveto: kalalajien välttämiskäyttäytymistä havaitaan useimmin asennustoimien (kiviaineksen kasaamisen, ruoppauksen ja täryttämällä tapahtuvan kasaamisen) välittömässä läheisyydessä, mutta kalat palaavat pian alueelle toiminnan päätyttyä. Koska vaikutus ja herkkyys ovat merkityksettömiä, sen vaikutusluokitukseksi on arvioitu **merkityksetön** (eli vaikutus ei ole merkittävä). Koska ammusten raivaamisen vaikutus on vähäinen ja herkkyys keskisuuri rannanläheisillä alueilla, sen vaikutusluokitukseksi on arvioitu **vähäinen**. Merialueilla vaikutus kalakantoihin on arvioitu **merkityksettömäksi**.

10.6.3.6 Alukset (rakentaminen ja käyttö)

Asennusalusten aiheuttama visuaalinen fyysinen häiriö ja valaistus voivat vaikuttaa kaloihin ja aiheuttaa:

- välttämis- tai houkutusikäyttäytymistä;
- visuaalisia häiriöitä.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Alusten melu aiheuttaa todennäköisesti välttämiskäyttäytymistä lähes kaikissa kalalajeissa lähellä asennustoimintaa ja aluksia. Alusten valot voivat kuitenkin houkutella joitakin lajeja (positiivinen fototaksia), kuten silliä, vaikuttaen niihin matkalla rannikkoalueiden kutupaikoille tai niistä pois. Koska vaikutus alusten paikallaololle on kuitenkin paikallinen ja kestoltaan tilapäinen, sen

arvioidaan olevan merkityksetön. Kalojen altistuminen on ylipäättään alhainen. Yhdistettynä keskisuureen merkitykseen (kappale 9.6) niiden herkkyys pohjan ominaisuuksien fyysisille muutoksille on vähäinen.

Kalojen meluherkkyyden tutkimiseen liittyvien vaikeuksien takia välttämiskäyttäytymiselle ei voida määrittää asianmukaisia raja-arvoja. On kuitenkin väitetty, että kaloissa havaitaan välttämiskäyttäytymistä, kun alusten melutasot ylittävät niiden kuulokynnyksen 30 dB re 1 µPa tai yli 160–180. Reaktioalue vaihtelee tyypillisillä aluksilla 100–200 metrin välillä, mutta erittäin paljon melua pitävien alusten kohdalla jopa 400 metriä /287/.

Laskualus ja sen mukana olevat huoltoalukset liikkuvat noin 2–3 kilometriä päivässä. Putken laskun aiheuttaman melun ei oleteta olevan aluksen melua kovempaa. Asennusalusten (esim. vartio- ja ruoppausalusten sekä proomujen, jne.) aiheuttama visuaalinen häiriö tulee rajoittumaan asennuspaikkaan. Mahdollisten vaikutusten arvioidaan pysyvän normaaleilla meritasoilla, eikä niillä ole vaikutusta kalakantatasolla. Nämä ennusteet vastaavat tuloksia kalojen seurannasta, jotka suoritettiin NSP:n aikana. Tulosten mukaan kalakantoihin ei kohdistunut mitään vaikutuksia asennustyön aikana.

Aikaisemman kokemuksen ja edellä olevien johtopäätösten perusteella arvioidaan, että vaikutus on merkityksetön ja herkkyys on alhainen. Vaikutusluokitus on siksi **merkityksetön** ja vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä.

10.6.3.7 Putkirakenteet (asennus)

Uudet putkirakenteet, kuten kivet ja itse putki, eivät aiheuta kaloihin suoraan kohdistuvia vaikutuksia, mutta ne voivat luoda uusia elinympäristöjä. Epifaunan asuttaminen houkuttelee muita organismeja, kuten ruokaa ja/tai suojaa etsiviä liikkuvia äyriäisiä ja kaloja. Putkirakenteet voivat aiheuttaa:

- merenpohjan elinympäristöjen tuhoutumisen;
- uuden elinympäristön ("keinotekoisien riutan") muodostumisen ja siitä aiheutuvan biodiversiteetin lisääntymisen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kalojen altistuminen merenpohjan profiiliin muutokselle ja putkirakenteille on alhainen. Sen alueen koko, joka merenpohjasta tarvitaan putkelle, on merkityksetön verrattuna kalojen koko elinympäristöön Itämeren alueella. Kaloihin kohdistuvien putkirakenteiden negatiivisten vaikutusten arvioidaan olevan merkityksettömiä, koska kalat liikkuvat ja ne voivat siirtyä viereisiin elinympäristöihin. Kalojen altistuminen, yhdistettynä niiden keskisuureen merkitykseen (kappale 9.6.4), antaa niille alhaisen herkkyuden merenpohjan ominaisuuksien fyysisille muutoksille.

Uusien elinympäristöjen läsnäolo ja mahdollinen biodiversiteetin kasvaminen ovat eräillä putken alueilla mitättömiä, koska vesi on liian syvää epifaunalle ja siihen liittyville kalalajeille. Muilla alueilla muodostuu epifaunaa (perustuen NSP-hankkeesta saatuihin kokemuksiin, ks. kappale 9.4.4) ja voidaan olettaa, että ajan myötä pelagisia kalalajeja saapuu elinympäristöön. Koska uuden kovan kasvualustan pinta-ala on rajallinen, sen positiivinen kokonaisvaikutus on paikallinen, pitkäkestoinen ja matalaintensiteettinen. Vaikutus on merkityksetön, koska alueen ekologisia olosuhteita ei saa yliarvioida. Sen osuus alueen kokonaistuottavuudesta on hyvin rajallinen ja sillä on sen vuoksi rajoitettu merkitys merieliöiden runsaudelle.

Avomerellä ei ole tärkeitä pohjakalalajeja, joiden kutualueisiin kohdistuu vaikutusta. Bornholmin allas on merkittävä kutualue turskalle, kilohailille ja kampelalle. Niiden mätimunat ovat kuitenkin pelagisia, joten pohjassa oleva putki ei vaikuta niihin. Silli kutee Venäjän ja Saksan rannikkovesillä. Narvanlahden nykytilatutkimus osoitti kuitenkin, että sillin tärkeimmät

kutualueet sijaitsevat Kurkolanniemen pohjoisosassa ja myös rannikkosaarten Suursaari, Pieni Tytärsaari ja Tytärsaari ympärillä. Narvanlahden itäosa, jonne reitti on sovitettu, on sillin kutualueena merkitykseltään vähäisempi. Putki saattaa aiheuttaa elinympäristön menetyksen paikallaan pysytteleville kalalajeille, kuten tuulenkaloille Greiswalder Boddenin alueella Saksan aluevesillä. Uusia elinympäristöjä muodostuu sen sijaan alueilla, joilla putki sijoitetaan merenpohjan. On odotettavissa, että tämä vetää puoleensa kaloja alueilla, joissa on homogeenisia, hiekkapohjaisia elinympäristöjä. Vaikutus on yleensä paikallinen, pysyvä ja matalaintensiteettinen, ja siksi se arvioidaan merkityksettömäksi. Kalalajien herkkyys on alhainen ja se aiheuttaa yksittäisten kalojen siirtymisen samanlaisiin elinympäristöihin viereisille alueille.

NSP-hankkeen riuttavaikutusta seurattiin Saksassa, Ruotsissa ja Tanskassa asennuksen jälkeen. NSP-hankkeen kolmen seurantavuoden jälkeen havaittiin meriskorpionilla, ankeriaalla ja muutamalla muulla kalalajilla Saksassa riuttavaikutusta. Meren pohjalla tavattavia eliöyhteisöjä on muodostunut joillakin alueilla putken pintaan ja kiviainekseen (epifauna) ja sedimenttiin (infauna) /271/.

Koska vaikutus on merkityksetön ja herkkyydeltään alhainen, sen vaikutusluokitus on **merkityksetön** ja siksi vaikutus ei ole merkittävä.

10.6.3.8 Kaloihin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja yleinen luokittelu

Yhteenveto koko projektin kaloihin kohdistuvista vaikutusluokituksista, jotka perustuvat arviointiin valittuihin mahdollisiin vaikutuslähteisiin, esitetään alla olevassa taulukossa, ks. Taulukko 10-37, yhdessä kansallisissa YVA/YT-arvioinneissa ennustettujen luokitusten kanssa. Kuten kyseisessä taulukossa esitetään, kaikkia vaikutuksia pidetään merkityksettöminä koko hankkeen tasolla. Useimmissa kansallisissa arvioinneissa vaikutukset arvioidaan joko merkityksettömiksi tai vähäisiksi, lukuun ottamatta merenpohjan sedimentaatiota Saksassa, joka on arvioitu kohtalaiseksi.

Kaloihin kohdistuvalle eri vaikutuslähteiden yhteisvaikutukselle on rajoitettu mahdollisuus, johtuen luokitustasotasosta sekä edellä tarkasteltuihin seitsemään vaikutuslähteeseen liittyvien vaikutusten erilaisesta luonteesta.

Valtion rajat ylittäviä vaikutuksia arvioidaan esiintyvän Virossa, kun on kyse sedimentissä olevan kiintoaineen vapautumisesta, ravinteiden ja haitta-aineiden liukenemisesta ja vapautuneen kiintoaineen sedimentoitumisesta meren pohjaan. Muutokset SSC-tasossa, haitta-ainepitoisuuksissa ja sedimentin paksuudessa ovat kuitenkin niin pieniä, että niiden vaikutukset kaloihin ovat mitättömiä. Venäjällä ja Suomessa tehtyjen mallinnustulosten mukaan rajat ylittävät vedenalaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset voivat ylittää kynnyksarvon aina noin 1,5 km:n etäisyydelle ammuksen räjäytyspaikasta. Vaikutusten ei siksi arvioida olevan valtion rajat ylittäviä. Muita valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Valtion rajat ylittäviä vaikutuksia arvioidaan luvussa 15.

Taulukko 10-37 Koko hanketta koskeva arviointi ja maakohtainen vaikutusluokitus sekä odotettavissa olevat valtion rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuksia, joissa merkki "-", ei ole arvioitu kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa tai ympäristöarvioissa.

Kalat	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset				-			Ei
Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan							Kyllä
Haitta-aineiden							Kyllä

Kalat	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
vapautuminen vesipatjaan											
Merenpohjan sedimentaatio							Kyllä				
Vedenalaisen melun syntyminen							Kyllä				
Alusten paikallaolo		-		-	-		Ei				
Merenpohjan profiilin muutos/putkirakenteet							Ei				
Vaikutusluokitus:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

10.6.4 Merinisäkkäät

Taulukossa 8-2 esitetään kuusi mahdollista lähdettä, jotka voivat vaikuttaa merinisäkkäisiin. Näistä voidaan valita neljä pohdittavaksi edelleen, kuten esitetään alla olevassa taulukossa. ks. Taulukko 10-38.

Taulukko 10-38

Merinisäkkäiden mahdolliset vaikutuslähteet.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatjaan (asennus)	<ul style="list-style-type: none"> Epäpuhtauksien kertyminen seurauksena sedimentin epäpuhtauksien siirtymisestä ravintoketjuun (toissijainen vaikutus). 	Kuten kappaleessa 10.1 esitetään, vapautuneet haitta-ainemäärät (ravinteita lukuun ottamatta) ovat merkityksettömiä verrattuna Itämereen ja varsinaiseen Itämereen pääseviin vuotuisiin määriin. Vapautuneesta haitta-aineista vain pieni osa, noin 10 %, on biosaatavilla /260/, /261/, /262/. PNEC-arvot ylitetään vain hieman muutamien haitta-aineiden osalta ja nekin vain lyhytaikaisesti. Ravintolähteisiin (kalat) kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia ei ole myöskään odotettavissa. Merinisäkkäisiin kohdistuvaa haitta-aineiden vaikutusta ei siis ole odotettavissa.
Alusten paikallaolo (asennus)	<ul style="list-style-type: none"> Käyttäytymismuutokset 	NSP2-toiminta aiheuttama fyysinen häiriö vedenpinnan yläpuolella, kuten alusten näkyvä paikallaolo, on merkityksetön verrattuna niiden aiheuttamaan vedenalaiseen meluun. Siksi vain vedenalaista melua arvioidaan.
Alusten paikallaolo (toiminta)	<ul style="list-style-type: none"> Käyttäytymismuutokset 	Kuten edellä
Putket (toiminta)	<ul style="list-style-type: none"> Uusi elinympäristö 	O sioissa 10.6.2 ja 10.6.3 tehtyjen arvioiden mukaan putkilinjat eivät aiheuta merkittäviä muutoksia monimuotoisuudessa ja kalojen ja muiden elöiden esiintymisessä. Niistä ei siis aiheudu merinisäkkäille ravinnon saatavuuden lisääntymistä.

Seuraavat vaikutuslähteet on siten arvioitu ja ne raportoidaan alla:

- sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (asennus);
- vedenalainen melu (asennus).

10.6.4.1 Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen (rakentaminen)

Toiminnot, jotka voivat vapauttaa sedimentissä olevaa kiintoainetta veteen nisäkkäiden esiintymisalueilla, ovat samat kuin kappaleessa 10.6.1.1 esitetyt, ja niiden vaikutuksia näihin yhteisöihin voivat olla:

- heikentynyt näkyvyys;
- karttamiskäyttäytyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Pyöriäinen käyttää kaikupaikannusta pääasiassa ympäristössä suunnistamiseen sekä saaliin paikantamiseen. Suspendoituneiden sedimenttipitoisuuksien mahdollisesti aiheuttama näön heikkeneminen ei todennäköisesti vaikuta siten niiden toimintaan. Hylkeet eivät käytä kaikupaikannusta, mutta pyöriäisten tapaan niitä havaitaan usein pimeissä ja sameissa vesissä, joissa saaliseläimet kokoontuvat. Välttämiskäyttäytyminen voi vaikuttaa joidenkin yksilöiden säilymiseen ja lisääntymiseen pitkällä aikavälillä. Näin tulee kuitenkin käymään vain, jos tällainen toiminta jatkuu pidemmän ajan, eli huomattavasti kauemmin kuin suspendoituneen sedimentin välttäminen NSP2:n asennusaikana. Täten pyöriäisen ja hylkeiden altistuminen ja herkkyys sedimentin vapautumisella ovat alhaisia (riippumatta niiden tärkeystasosta, joka johtuu niiden suojeluasemasta (kappale 9.6.4.1))

Kuten kappaleessa 9.6.4 esitetään, pyöriäisiä ja hylkeitä esiintyy alueilla, joissa sedimenttiä vapauttavia toimintoja voidaan suorittaa. Tällaisia alueita ovat rantautumispaikkojen lähellä olevat vedet, joissa ruoppaus lisää suspendoituneita sedimenttejä kaikkein selvimmin. Kuten kappaleessa 10.6.1.1 kuvataan, suspendoituneen sedimentin pitoisuuksissa ennustetaan tapahtuvan havaittavia muutoksia johtuen ruoppauksesta lähellä sekä Venäjän että Saksan rantautumispaikkoja. Ne ovat kuitenkin sekä lyhytkestoisia, että alueellisesti rajoitettuja (korkeimmat pitoisuudet sedimenttiä vapauttavien toimintojen välittömässä läheisyydessä). Suspendoituneen sedimentin kokonaismäärä pysyy yleensä luonnollisen vaihtelut rajoissa, jollaista esiintyy myrskyjen aikana.

Avomerellä tulee myös esiintymään havaittavia muutoksia suspendoituneen sedimentin pitoisuuksissa, erityisesti lähellä putkenlaskun jälkeistä ojitusta ja kiviaineksen kasaamista. Kuten kappaleessa 10.6.1 yhteenvetona esitetään, ne pysyvät tällaisten alueiden luonnollisen vaihtelut rajoissa.

Vaikka edellä mainitut tasot voivat johtaa jonkinlaiseen välttämiseen, ne ovat todennäköisesti samanlaisia, kuin esimerkiksi myrskyjen aikana. Mikä tahansa esiintyvä käyttäytymismuutos tulee olemaan huomattavasti lyhyempi kuin nisäkäspopulaation elinkelpoisuuteen ja toimintaan mahdollisesti vaikuttava muutos. Vaikutusten suuruus katsotaan näin ollen herkkyytstasosta riippumatta alhaiseksi ja sen seurauksena vaikutusluokitus **vähäiseksi** kaikkiin lajeihin, eli vaikutus ei ole merkittävä.

10.6.4.2 Vedenalaisen melun syntyminen (rakentaminen)

Vedenalaista melua voi syntyä erilaisista NSP2:n asennustoiminnoista, erityisesti ammusten raivauksesta (ylivoimaisesti äänekkäin toiminto) ja kiviaineksen kasaamisesta. Melutasoa, joka liittyy putkikaivannon kaivamiseen, putkenlaskuun, ankkureiden käsittelyyn ja asennusalusten liikkeisiin, ei voida yleensä erottaa muusta taustamelusta (lukuun ottamatta häiriöitä asennustöiden välittömässä läheisyydessä) Itämerellä, jossa on vilkasta laivaliikennettä. Ammusten raivaus ja kiviaineksen kasaaminen saattavat kuitenkin aiheuttaa seuraavia vaikutuksia merinisäkkäisiin:

- fyysiset vammat, kuten räjähdysvamma ja pysyvä kuulonalenema, PTS
- tilapäinen kuulonalenema, TTS
- välttämiskäyttäytymiseen
- muiden äänten peittyminen
- käyttäytymisreaktio (muu kuin välttäminen).

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Räjähdysten tai muun voimakasta melua aiheuttavan toiminnon paineaalto voi lähietäisyydellä repiä eläimen kudokset ja vahingoittaa niitä johtuen tiheydeltään erilaisten kudosten erilaisesta kiihtyvyydestä, mikä aiheuttaa sekä mitättömiä vuotoja että kuoleman.

Merinisäkkäiden kuulojärjestelmä on kiistatta herkin elin akustiselle vauriolle, eli kuulojärjestelmän vaurio aiheutuu alemmilla melupaineen tasoilla kuin muiden kudosten vammat (katso esimerkkiä /289/). Melun aiheuttamat kuulonalenemat ovat tilapäisiä tai pysyviä alenemia kuulon herkkyydessä, jotka aiheutuvat kuulon altistumisesta kovalle melulle (ihmisten yleisesti kokema kuulon heikkeneminen rock-konsertin jälkeen jne.). Ne ovat myös hyväksytyjä likiarvoja, joilla pyritään estämään kuulojärjestelmän laajempia vaurioita. Tilapäiset kuulonalenemat (TTS) häviävät ajan myötä, riippuen melulle altistumisen voimakkuudesta ja kestosta. Pienet tilapäiset kuulonalenemat (TTS) häviävät muutamassa minuutissa, mutta hyvin suuri kuulonalenema voi kestää tunteja tai jopa päiviä.

Korkeille melutasoille altistunut kuulo ei palaudu täysin, vaan siitä aiheutuu pysyvä kuulonalenema (PTS) seurauksena sisäkorvan aistisolujen vauriosta. TTS:lle ja PTS:lle ei ole vakiomääräisiä raja-arvoja, mutta on olemassa kaksi keskeistä tekijää, jotka määrittävät niiden arvot. Ensinnäkin melun taajuusalue, joka aiheuttaa joko TTS:n tai PTS:n ja toisekseen sellaisten tapahtumien toistojen määrä, jotka voivat aiheuttaa TTS:n tai PTS:n. Altistuksen kestolla ja toimintajaksolla (altistuksen aikaosuus, jolloin ääni kuuluu ajoittaisten altistusten, kuten paalutuksen, aikana) on suuri vaikutus aiheutuvan TTS:n tai PTS:n asteelle. Tämän suhteen ennustamiseksi ei ole kuitenkaan käytettävissä yksinkertaista mallia (ks. liitettä 3).

Alla olevassa taulukossa (taulukko 10-39) on määritetty melutasojen raja-arvot, joilla pyöriäiset ja hylkeet voivat NSP2:n toiminnan seurauksena altistua TTS:lle ja PTS:lle. Raja-arvot on suhteutettu ammusten raivauksen ja kiviaineksen kasaamisen aiheuttamalle jatkuvalla melulle, joka on määritetty näille lajeille lähteessä /145//289//290/ perustuen tieteelliseen dataan ja kirjallisuuteen (menetelmä kuvattu lähteessä /145/, /290/). Yhteenvetotiedot siis alla olevassa taulukossa 10-39.

Taulukko 10-39 Arvioidut raja-arvot pysyville tai tilapäisille kuulonalenemille (PTS/TTS), jotka johtuvat yksittäisten räjäytysten ja kiviaineksen kasaamisen aiheuttamasta jatkuvasta melusta.

Laji	Ammusten raivaus		Kiviaineksen läjitys	
	PTS	TTS	PTS	TTS
Pyöriäinen	179 dB SEL	164 dB SEL	203 dB SEL	188 dB SEL
Hylkeet	179 dB SEL	164 dB SEL	200 dB SEL	188 dB SEL

Tilapäisen kuulonaleneman rajan alapuolella olevat melutasot voivat vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen ja muuttaa sitä. Seurauksena voi olla yksittäisten eläinten elossa säilyminen ja lisääntymiskyky pitkällä aikavälillä, ja siten lopulta eläinkannan tila, jos riittävän suuri osuus siitä sairastuu /291/. Hylkeiden katsotaan olevan pyöriäisiin verrattuna yleensä vähemmän herkkiä melun aiheuttamalle kuulonalenemalle /292/.

Lajien käyttäytymismuutosten herkkyys melutasolle riippuu myös lajien elinkaaren ajankohdasta, jolloin melua esiintyy. Hylkeet ovat herkimpiä karvanvaihdon, lisääntymisen ja imetyksen aikana. Aikuiset pyöriäiset ovat herkimpiä lisääntymisaikana ja niiden poikaset ainakin kymmenen kuukautta syntymästä (ks. Alla olevia taulukkoja Taulukko 10-40 ja Taulukko 10-41).

Taulukko 10-40 Merinisäkkäiden herkkyydet Tanskan ja Ruotsin vesillä vuoden aikana/145/. Herkkyyteen liittyy useita näkökohtia.

Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Pyöriäinen	Suuri	Suuri	Suuri	Kesk	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri
Kirjohylje	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk
Harmaahylje	Kesk	Suuri	Suuri	Kesk	Suuri	Suuri	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk

Taulukko 10-41 Merinisäkkäiden herkkyydet Venäjän, Suomen ja Viron vesillä vuoden aikana /290/. Herkkyyteen liittyy useita näkökohtia.

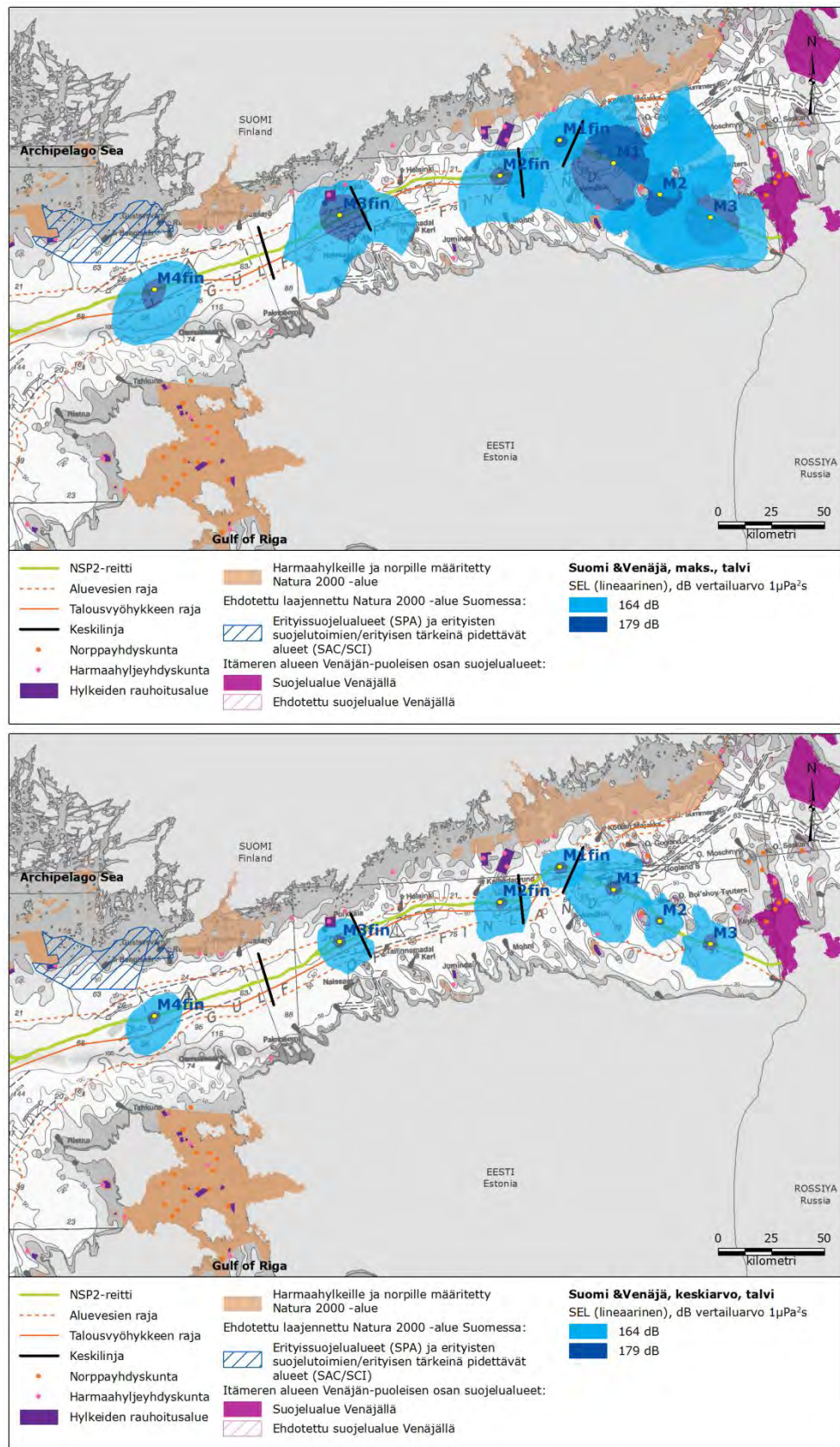
Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Pyöriäinen	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri
Harmaahylje	Kesk	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk
Norppa	Kesk	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk	Kesk

Alueet, joissa räjähdysvamma tai pysyvä kuulonalenema voi aiheutua

Melun leviämisen laajuus, ja siten ne alueet, joissa pyöriäiset ja hylkeet voivat olla meluvaikutusten kohteena, riippuu useista hydrografisista muuttujista, kuten veden syvyydestä ja sedimenttiosuhteista sekä räjäytyksen voimakkuudesta.

Raja-arvot alueille, joilla ammuksen räjäytys aiheuttaisi TTS:n ja PTS:n raja-arvojen ylittymisen pyöriäisille ja hylkeille (joka on esitetty seuraavassa osiossa), on laskettu useille alueille Suomenlahdella (M1–M4 Suomessa ja M1–M3 Venäjällä). Laskelmat esittävät erilaisia skenaarioita, jotka voivat soveltua NSP2-hankkeeseen. Malleissa tarkastellaan erilaisten ammussarjojen räjäytystä kussakin paikassa. Niissä ennustetaan sekä keskimääräiset (perustuen sarjan ammusten keskikokoon) että suurimmat (perustuen sarjan suurimpaan ammukseseen) alueet, joilla yksittäiset räjäytykset ylittäisivät kyseiset raja-arvot. Tulokset on esitetty kuvassa ks. Kuva10-2, kappale 10.1, liite 3.

Kivien siirtelystä aiheutuva melu ei lähietäisyydelläkään aiheuta vammoja tai ylitä PTS:n raja-arvoja nisäkkäille.



Kuva10-2

Suurin alue (yläkuva) ja keskimääräinen alue (alakuva) melun leviämiselle ammusten raivauksesta Suomen ja Venäjän vesillä, osoittaen ammusten alueen (M1-M4). Lisätietoja löytyy liitteestä 3 ja kartaston kartoista UN-01-Espoo ja UN-04-Espoo.

Kesän (kartaston kartta UN-01-Espoo ja UN-03-Espoo) ja talven vaikutusten välillä on vain pieniä eroja (Kuva10-2 ja kartaston kartat UN-02-Espoo ja UN-04-Espoo), joten arvioinnissa ei ole tehty eroa raivauksen vuodenaikojen välillä.

Raja-arvoetäisyydet PTS:lle näkyvät kuvassa, ks. Kuva10-2, ja ne on koottu myös alla olevaan taulukkoon, ks. Taulukko 10-42.

Taulukko 10-42 PTS- ja TTS-vyöhykkeiden suurin (max) ja keskimääräinen (ksm) laajuus ammusten raivaukselle seitsemässä paikassa Venäjällä (M1-M3) ja Suomessa (M1- M4).

Raja-arvo	Raja-arvoetäisyydet (km) – ammusten raivaus													
	Suomi								Venäjä					
	M1 max	M1 ksm	M2 max	M2 ksm	M3 max	M3 ksm	M4 max	M4 ksm	M1 max	M1 ksm	M2 max	M2 ksm	M3 max	M3 ksm
PTS	3,5	3,5	8	3,5	15	3,5	9	3,5	23	5	11	3	18	5
TTS	15	15	38	26	44	19	32	22	56	26	55	13	60	20

Max = maksimietäisyys, jolla raja-arvo ylittyy ammuksia raivatessa

Ksm = keskimääräinen etäisyys, jolla raja-arvo ylittyy ammuksia raivatessa

Tulee huomioida, että räjähdyksistä aiheutuvan melun leviäminen matalissa vesissä vähenee tehokkaasti, koska matalat taajuudet etenevät huonosti matalassa vedessä /290/. Mikäli ammusten raivauksista tehtäisiin Venäjän rantautumispaikan matalissa vesissä, ei vedenalaisten räjähdysten melun arvioida saavuttavan hylkeiden lepäilyalueita Kurgalskyn niemimaalla (tunnettu myös Kulgarskyn riuttana).

Vaikutusten arviointi lajeittain

Koska räjäytyksestä aiheutuvia vammoja ja PTS-raja-arvojen ylittymistä voi yllä kuvatulla tavalla aiheutua vain ammusten raivauksesta, vaikutuksia ei aiheudu kirjohylkeelle, koska niitä ei esiinny Suomenlahdella, jossa ammuksia joudutaan raivaamaan.

Espoon raportissa ja Suomen YVA:ssa käytettyjen arviointimenetelmien välillä on pieniä eroja (varsinkin arvioitaessa sitä tietyn nisäkäspopulaation osuutta, johon vaikutus kohdistuu osana vaikutuksen suuruutta kuvaava arvoa edellisessä raportissa, mutta osana vaikutuskohteen herkkyyttä kuvaavaa arvoa jälkimmäisessä raportissa). Kussakin asiakirjassa määritetyn vaikutuksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden välillä saattaa siksi olla hieman eroa. Tällaisilla eroilla ei ole kuitenkaan merkitystä Suomen vesillä tapahtuvasta toiminnoista aiheutuvien vaikutusten luokitukselle, jotka ovat samat molemmissa asiakirjoissa.

Alla olevassa arvioinnissa kuvataan vaikutuksia kahdella tasolla, ottaen huomioon korkean yleisen huolenaiheen tietyistä merinisäkkäistä:

- Jos NSP2 vaikuttaa lajien populaatioiden toimintaan, miten se sitten vaikuttaa erityisesti suhteessa sen jakautumiseen ja runsauteen.
- NSP:n seurauksena lajin yksilöt voivatkin loukkaantua ja kuolla tai kärsiä muita vaikutuksia riippumatta siitä, aiheuttaako tämä muutoksia populaation toimintaan.

Pyöriäinen

Tanskan salmien pyöriäispopulaatiota ei esiinny Suomenlahdella, joten niitä ei ole otettu huomioon arvioinnissa. Itämeren pyöriäispopulaation altistumista räjähdysvammalle ja PTS:lle pidetään korkeana, johtuen kuolettavien vammojen riskistä. Tämä ja niiden suojeluasema (vaarantunut laji IUCN:n Red List -luettelossa, äärimmäisen uhanalainen HELCOM Red List -luettelossa ja EU:n luontotyyppidirektiivin liitteessä IV) merkitsevät, että ne ovat erittäin herkkiä tällaisille vaikutuksille sekä yksilö- että populaatiotasolla.

NSP2:n lähialueilla Suomessa, Venäjällä ja Virossa vesissä on varsin vähän pyöriäisiä (Kuva 9-6 ja Kuva 9-7). Siksi todennäköisyys yksittäisten pyöriäisten läsnäololle räjäytysten aikana on erittäin pieni. Jokainen aiheutuva räjähdysvamma tai pysyvä kuulonalenema ei siis ole yleensä määrältään riittävä, jotta se vaikuttaisi tämän lajin populaatioiden toimintaan tai elinkelpoisuuteen. Vaikutusluokkaa pidetään siksi pienenä sekä *yksilö- että populaatiotasolla*. Yhdessä lajin korkean herkkyyssuorituksen kanssa sen vaikutusluokituksen tulisi olla kohtalainen (Itämeren populaatiolle). Koska lajin edustajien määrä kuitenkin on sen levinneisyysalueen reunamilla niin alhainen, sen vaikutusluokitus arvioidaan **vähäisiksi** sekä räjäytyksestä aiheutuvien vammojen että pysyvän kuulonmenetyksen (PTS-arvon) suhteen.

Poikkeuksena tähän luokitukseen voi olla Suomen M3-alueen lähialue, jossa löytyy todennäköisesti suurempi määrä miinoja (42 räjäytystä tarvittiin edellisen NSP:n asennuksen yhteydessä). Kuten edellä esitetään, melua aiheuttavien tapahtumien toistumisella jollakin alueella voi olla suuri vaikutus aiheutuvan vahingon vakavuusasteisiin. Lisäksi pidentynyt ajanjakso, jonka kuluessa Suomen M3-alueella (muihin räjäytysalueisiin verrattuna) suoritetaan räjäytyksiä, lisää myös todennäköisyyttä sille, että joku pyöriäinen on alueella, kun räjäytyksiä suoritetaan. Pyöriäisten liikkumisesta ei ole tarkkaa tietoa. Siksi ei myöskään tiedetä miten ne reagoivat tällaisiin toistuviin tapahtumiin. Vaikutus voidaan arvioida varovaisesti tällä alueella keskisuureksi, jolloin luokitus on **kohtalainen**, ja sitä pidetään siten merkittävänä sekä räjäytyksestä aiheutuvien vammojen että PTS-arvon suhteen.

Harmaahylje

Harmaahylkeen altistumista räjähdysvammalle ja PTS:lle pidetään korkeana, johtuen kuolettavien vammojen riskistä. Tämä yhdistettynä niiden vähäiseen merkitykseen, ja perustuen niiden alhaiseen suojeluasemaan (elinvoimainen), antaa niille pienen tai keskisuuren herkkyyssuorituksen.

Harmaahylkeen esiintymisen todennäköisyys on suuri Venäjän ja Suomen vesillä, joissa on useita yhdyskuntia. Useita rauhoitus- ja suojelualueita, mukaan lukien harmaahylkeen suojelualue Virossa, on suunniteltu näille hyljepopulaatioille Suomenlahdella (Kuva 9-12 ja kuvio 9-25).

Yksilötasolla on siis olemassa vaara, että huomattava määrä harmaahylkeitä voi saada räjähdysvammoja, ellei haittoja pyritä lieventämään. Tämän seurauksena vaikutus on korkea, ja tämän lajin keskisuureen herkkyyssuoritukseen yhdistettynä se saa **merkityksellisen** vaikutusluokituksen räjäytyksestä aiheutuvien vammojen suhteen. PTS-arvon suhteen vaikutus luokitellaan kohtalaiseksi. Vaikutusta pidetään siten merkittävänä.

Populaatiotasolla vaikutus saattaa lyhyellä aikavälillä laskea lajin populaatiota yhden sukupolven ajan, koska vaikutus kohdistuu moniin yksilöihin. Populaatio on kuitenkin kokonaisuutena kasvussa ja sillä on hyvä ympäristön tila. Täten tällaisella tapahtumalla ei erittäin todennäköisesti ole vaikutusta sen pitkän aikavälin elinkelpoisuuteen tai toimintaan. Niillä alueilla, joilla räjähdysvammojen ja PTS:n raja-arvot saattavat ylittyä, *keskimääräisessä* räjäytysskenaariossa vaikutus ei kuitenkaan ulotu hylkeiden rauhoitusalueisiin eli hylkeiden suojattuihin oleskelupaikkoihin tai hyljeyhdyskuntia ympäröiviin vesiin. Useat tällaiset alueet voisivat kuitenkin olla vaikutuksen kohteena siinä tapauksessa, että *suurempi* ammus räjäytetään niiden läheisyydessä. Paikkoja, joihin saattaa kohdistua vaikutuksia tällaisessa tapauksessa, ovat rauhoitusalueet Sandkallan, Stora Kölhällan ja Kallbådan ja Natura 2000 -alue SAC FI0100089: Kallbådanin luodot ja vesialue Suomessa, jossa harmaahylje on suojelukohde. Lisäksi ehdotettu suojelupaikka Ingermanlandsky Venäjällä, joka on suojattu (mm.) harmaahylkeelle. Vaikutusta on siis pidettävä **keskisuurena**, eli vaikutusluokitus on **kohtalainen** ja siten merkittävänä populaatiotasolla.

Vaikutus PTS-arvon suhteen arvioidaan keskisuureksi, ja vaikutus luokitellaan **vähäiseksi** populaatiotasolla.

Useista räjähdyksistä ei arvioida aiheutuvan populaatiotasolla kerrannaisvaikutuksia Suomen M3-alueella populaation hyvästä tilasta johtuen.

Vaikutuksia määritetyillä alueilla, mukaan lukien ne, joilla hylkeet ovat suojelukohde, käsitellään kappaleissa 10.6.6 ja 10.6.7.

Norppa

Norpan altistumista räjähdysvammalle ja PTS:lle pidetään korkeana, johtuen kuolettavien vammojen riskistä. Tämä ja niiden pieni tai keskisuuri merkitys, joka perustuu niiden suojeluasemaan (HELCOM Red List -luettelo, vaarantunut), antaa niille keski-suuren herkkyysluokituksen.

Norpalla on useita yhdyskuntia kaikkialla Suomenlahdella ja kolme rauhoitus- (Kuva10-2) ja suojelualueita, jotka on suunniteltu populaatioille alueella kuvassa (ks. Kuva10-2 ja taulukkoa 9-14). Esiintymistiheys on yleensä suurempi lähellä yhdyskuntia.

Yksilötasolla on siis olemassa vaara, että huomattava määrä norppia voi saada räjähdysvammoja, ellei haittoja pyritä lieventämään. Tämän seurauksena vaikutus on korkea, ja yhdistettynä tämän lajin keski-suureen herkkyysluokitukseen, se saa vaikutusluokituksen **merkityksellinen** ja sitä pidetään siten merkittävänä. Pysyvän kuulonmenetyksen (PTS) suhteen vaikutusta pidetään keski-suurena, ja vaikutus luokitellaan **kohtalaiseksi**.

Vaikutusta *populaatiotasolla* määritettäessä on noudatettu varovaisuusperiaatetta, jossa kolmea hylkeiden lisääntymisaluetta (Suomenlahti, Saaristomeri ja Riianlahti) pidetään lisääntymiseltään eristyksissä olevina. Kun kyseisiin lajeihin kohdistuvaa vaikutusta eli vaikutusluokitusta määritetään, siinä otetaan huomioon sekä vaikutuksen kohteena olevien yksilöiden määrä että populaatioiden suhteellinen määrä kullakin kohdealueella, kuten alla selvitetään. Populaation koon ollessa suuri, on yksilötasolla sovellettu lievempää vaikutuksen merkitystä ja laajuutta.

- **M1-M3-alue Venäjällä sekä M1-M2-alue Suomessa (Suomenlahden sisäosan populaatio).** Vaikutuksen arvioidaan olevan korkea, koska Suomenlahden sisäosan populaatio on kooltaan pieni (100–300 yksilöä). NSP2 ja jokainen räjäytyspaikka näillä alueilla voi sijaita lähellä yhdyskuntia, joissa lajitiheys (ja siten vaikutusmahdollisuus) on korkeampi verrattuna muihin paikkoihin (lukuun ottamatta Kurkolanniemen yhdyskuntaa) (kuvio 9.XX). Vaikka käytettävissä ei ole telemetriatietoja merkityistä yksilöistä hyljeluo-doilla lähinnä M1-M2-fin-alueita, on epätodennäköistä, että vain muutama yksilö tulee olemaan PTS- tai räjähdysvammavyöhykkeellä kunkin ammuksen raivausaikana. Jos näistä yksilöistä esim. 2–3 on täysi-ikäisiä naaraita, vaikutus populaatioon saattaa olla korkea. Urospuoliset yksilöt ovat vähemmän tärkeitä tässä suhteessa. Vaikutuksen on siten arvioitu olevan korkea ja yleisen vaikutusluokituksen **suuri**, eli siis merkittävä.
- **M3-alue Suomessa (Suomenlahden sisäosan ja Saaristomeren populaatiot).** Vaikutuksen arvioidaan olevan **keski-suuri**, sillä vaikka tällä alueella voi olla vähemmän eläimiä kuin M4- ja M1-2-alueilla, Suomenlahden sisäosassa tulee todennäköisesti olemaan populaatio. Vähäinen määrä liikkuvia yksilöitä kaikista kolmesta lisääntymisalueesta, mukaan lukien uhanalaiset Suomenlahden hylkeet, voi silti olla PTS- tai räjähdysvammavyöhykkeellä ammusten raivausaikana. Vaikutusluokitus on siis **kohtalainen** ja siten merkittävä. Vaikutus pysyvän kuulonmenetyksen (PTS) suhteen on keski-suuri, ja vaikutus luokitellaan **kohtalaiseksi**, eli merkittäväksi.
- **M4-alue Suomessa (Saaristomeren ja Riianlahden populaatio).** Vaikutuksen arvioidaan olevan **pieni** pysyvän kuulonmenetyksen (PTS) suhteen ja keski-suuri räjähdysvammojen suhteen johtuen populaation suuremmasta määrästä (suhteessa Suomenlahden alueeseen).

Tällä alueella oleva populaatio on kauempana putkesta suhteessa ydinalueeseen, jossa nämä populaatiot todennäköisesti oleskelevat. Vaikka käytettävissä ei ole telemetriatietoja eläimistä hyljeluodoilla, jotka ovat lähinnä näiden kolmen populaation lisääntymisalueita, on todennäköistä, että muutama yksilö tulee olemaan PTS- tai räjähdysvammavyöhykkeellä kunkin ammuksen raivausaikana. Yleinen vaikutusluokitus on populaatiotasolla **kohtalainen** räjäytysvammojen suhteen ja **vähäinen** pysyvän kuulonmenetyksen (PTS) suhteen, eli vaikutus on merkittävä.

Useista räjäytyksistä ei arvioida aiheutuvan populaatiotasolla harmaahylkeille kerrannaisvaikutuksia.

Norpalle ei ole määritetty Natura 2000 -alueita, joihin räjähdysvammat tai PTS voivat vaikuttaa. Ehdotettu suojelupaikka Ingermanlandsky Venäjällä on suojattu (mm.) norpalle ja sijaitsee M1-M3-paikoissa Venäjällä. Sen vaikutusluokitus on siten merkityksellinen edellä arvioidun mukaisesti.

Tilapäinen kuulonalenema (TTS) ja välttämiskäyttäytyminen

Altistumista TTS:lle ja välttämiskäyttäytymiselle pidetään alhaisena, vaikka kuulossa ja käyttäytymisessä tulee esiintymään muutoksia, jotka johtuvat vedenalaisesta melusta. Kuulo palaa kuitenkin vaikutusta edeltäville tasoille, kun vaikutus lakkaa. Herkkyyttä pidetään siksi pienenä kaikkien merinisäkäslajien suhteen, vaikutuskohteen merkityksestä riippumatta.

Raja-arvoetäisyydet TTS:lle (joita pidetään myös välttämiskäyttäytymisen likiarvoina), jotka johtuvat ammusten raivauksesta ja kiviaineksen kasaamisesta, esitetään edellä olevassa taulukossa 10-39. Nämä etäisyydet vaihtelevat ammuksen raivauspaikan mukaan, mutta ne ovat samat kaikille lajeille. Tulokset osoittavat, että:

- *Ammusten raivauksen* aiheuttama vedenalaisen melun tason ylitys, joka voi aiheuttaa TTS:n, voi suurten ammusten räjäytyksissä ("suurin" skenaario) ulottua jopa 60 kilometrin päähän räjäytyspaikasta, ks. Taulukko 10-42, siis jopa Viron vesille;
- *Kiviaineksen kasaamisen* aiheuttama vedenalaisten melutasojen ylittyminen, joka voisi aiheuttaa TTS:n, rajoittuu 80 metrin päähän kiviaineksen kasausta paikasta (Taulukko 10.9).

Ammusten raivauksen vaikutus kaikkiin lajeihin on pieni. Vaikka vaikutuksen kohteena oleva lajimäärä vaihtelee sijainnin mukaan, vaikutus on lyhytaikainen ja se ei siten vaikuta lajien toimintaan yksilö- tai populaatiotasolla. Alhaiseen herkkyyteen yhdistettynä vaikutusluokitus on **vähäinen** ja siten merkityksetön sekä yksilö- että populaatiotasolla kaikkien lajien osalta.

Ennustukset osoittavat, että vaikutukset hylkeisiin niiden rauhoitusalueilla ja Natura 2000 -alueilla saattavat aiheuttaa niille TTS:n ja käyttäytymisreaktioita. Kallbådanin rauhoitusalue ja Natura 2000 -alueet SPA/SAC FI0100078: Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue, SPA/SAC FI0100077: Söderskärin ja Långörenin saaristo ja SPA/SAC FI0100005: Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue.

Vaikutukset näihin alueisiin käsitellään kappaleissa 10.6.5 - 10.6.7.

Kiviaineksen kasaamisen lyhytaikaisen vaikutus, joka aiheuttaa TTS:n ja käyttäytymismuutoksia, ei myöskään vaikuta lajien toimintaan yksilö- tai populaatiotasolla. Tästä ja sen erittäin paikallisesta luonteesta johtuen sen vaikutus on pieni. Koska herkkyys on pieni, vaikutusluokitus arvioidaan **vähäiseksi** sekä yksilö- että populaatiotasolla kaikkien lajien suhteen.

Käyttäytymisreaktio

Käyttäytymisreaktioita vedenalaiseen meluun (joka aiheutuu kiviaineksen kasaamisesta, ojituksesta, ruoppauksesta, putkenlaskusta, aluksista ja muusta asennustoiminnasta putken

ympärillä) odotetaan esiintyvän vain alusten läheisyydessä ja vain silloin, kun alukset ovat paikalla.

Kiviaineksen kasaamisesta aiheutuvan melun mallinnusta käytettiin yleisenä likiarvona rakentamiseen liittyvälle ja aluksista aiheutuvalle laajalle melulle, koska kiviaineksen kasaamista pidetään yhtenä hankkeen meluisimmista toiminnoista (ammusten raivausta lukuun ottamatta).

Suurin osa vedenalaisesta melusta (ammusten raivausta lukuun ottamatta, jota tarvitaan vain Suomenlahdella) aiheutuu alusliikenteestä. Odotetut äänitasot tulevat olemaan yleensä alhaisia ja todennäköisesti samaa luokkaa kuin häiriö putkikäytävän varrella erittäin runsaslukuisina kulkevista kauppa-aluksista. Mikään äänitason lisäys ei todennäköisesti erotu taustamelun tasoista, ja siten se on riittämätön häiritsemään hylkeitä. Hylkeiden seurantatoiminta NSP:n aikana vahvistaa arvioinnin. Siinä ei myöskään havaittu mitattavissa olevia häiriöitä merellä suoritettujen asennustöiden aikana.

Saksassa ei tehdä ammusten raivaustöitä tai kivien siirtelyä. Siellä on putkilinjan läheisyydessä kaksi harmaahylkeiden esiintymisaluetta, joita hylkeet ovat muutaman vuoden ajan käyttäneet ympäri vuoden. Saksan vesialueella eniten melua arvioidaan aiheutuvan alusliikenteestä, ja melutason arvioidaan olevan alhainen, sillä lähellä rantautumisaluetta rakennustyöt tehdään mikrotunnelissa. Melumittauksissa ei havaittu NSP:n rakentamisen yhteydessä Saksan ympäristöviranomaisten asettaman raja-arvon 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL) ylittymistä. Vaikutus merinisäkkäisiin arvioidaan siten **vähäiseksi**.

Alusten aiheuttama melu kestää vain lyhyen ajan ja se on alueellisesti rajoitettua, eikä sen voimakkuus ylitä TTS:n raja-arvoja (eikä käyttäytymiseen vaikuttavia raja-arvoja). Kiviaineksen kasaamisen ja mikrotunneloinnin aiheuttaman melun voimakkuus on myös arvioitu pieneksi. Nämä tekijät yhdistettynä vaikutuskohteen herkkyyteen aiheuttavat vaikutusluokituksen, joka on korkeintaan **vähäinen** kaikkien merinisäksälajien suhteen.

Muiden äänten peittyminen

Äänten peittyminen on ilmiö, jossa melu voi vaikuttaa negatiivisesti lajin kykyyn havaita ja tunnistaa muita ääniä, kuten saaliin ääniä ja keskinäistä viestintää lajin yksilöiden välillä. Jotta melu aiheuttaisi peittovaikutuksen, sen on oltava kuuluvaa ja suunnilleen samanaikaista peitettyjen äänitasojen kanssa. Energian on oltava myös lähes samalla taajuuskaistalla, kuin peitetty ääni.

Altistumista äänten peittymiselle pidetään alhaisena, vaikka lajien kyvyssä havaita muita ääniä saattaa esiintyä keskeytyksiä lyhyellä aikavälillä. Tämä vaikutus päättyy, kun melu loppuu. Herkkyyttä pidetään pienenä kaikkien merinisäksälajien suhteen, vaikutuskohteen merkityksestä riippumatta.

Äänten peittymisvaikutusta ei voida kuitenkaan arvioida, koska nykyinen tietämystaso ei ole riittävää niistä olosuhteista, joissa peittämistä esiintyy koeasetelmien ulkopuolella eikä siitä, miten äänten peittyminen vaikuttaa yksilöiden eloonjääntiin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Lievennyskeinot ja jälkivaikutusten arviointi

Kuten edellä esitetään, vedenalainen melu voi aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia nisäkkäille, etenkin seurauksena ammusten raivauksesta. Erityisiä lievennyskeinoja on siksi kehitetty ja sisällytetty hankkeen velvoitteisiin (luku 16), jotta vaikutukset voidaan välttää tai vähentää hyväksyttävälle (merkityksettömälle) tasolle.

Akustiset karkotuslaitteet, jotka tunnetaan myös nimellä hylkeiden karkotuslaitteet (mukaan lukien "äänimajakat"), otetaan käyttöön joko yksittäin tai tarvittaessa ryhminä hylkeiden ja pyöriäisten karkottamiseksi räjäytysvyöhykkeeltä ennen ammusten räjäytystä (luku 16).

Ammusten raivausaluksissa tulee lisäksi olemaan merinisäkkäiden tarkkailijoita, jotka havainnoivat merinisäkkäitä (ja sukeltavia merilintuja, kuten merisorsia ja ruokkeja) ja mikäli niitä todetaan alueella, räjäytystä viivytetään.

Pyöriäisten tiedetään reagoivan voimakkaasti hylkeiden karkotuslaitteisiin ja välttävän niitä /290/. Karkotuksen vaikutus vaihtelee tutkimuksissa, mutta se näyttää olevan vähintään 350 m kokonaiskarkotukselle ja noin 1–2 km lähes täydelliselle karkotukselle, vaikka yksittäisessä tutkimuksessa karkotuksen on todettu vaikuttavan jopa 8 km päähän. Lofitech vaikuttaa olevan tehokkain hylkeiden karkotuslaite ja sitä on ehdotettu käytettäväksi NSP2-henkkeessä. Kyseistä menetelmää käyttäen pyöriäiset katkotetaan vähintään 1300-2300 metrin etäisyydelle räjäytyspaikasta.

Useat tutkimukset osoittavat, että hylkeet poistuvat karkotuslaitteiden läheisyydestä, kun niitä käytetään. Lofitechin laitetta pidetään tehokkaana ja se karkottaa harmaahylkeet ainakin muutaman sadan metrin päähän /290/. Laite ei saa noin kilometrin etäisyydellä olevia hylkeitä poistumaan, mutta se saa ne oleskelemaan kauemmin pinnalla /290/ mikä vähentää vedenalaisen melun vaikutusta. Suunniteltua menetelmää käyttäen hylkeet karkotetaan satojen metrien etäisyydeltä hylkekarkottimesta, jonka toimintasäde on vähintään 500 m räjäytyspaikasta (käyttäen neljää karkotinta). Karkottimen johdosta hylkeet pysyvät lähempänä pintaa aina 1300 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta.

Lievennyskeinot, tarkemmin sanottuna hylkeiden karkotuslaitteet, voivat siten vähentää merkittävästi riskiä sille, että merinisäkkäät ovat hyvin lähellä räjäytystä suoritettaessa ja siten myös riskiä, että ne kärsivät merkittäviä räjähdysvammoja tai kuoleman altistumisesta räjähdyspaineaallolle /290/. Alla käsitellään tällaisten keinojen todennäköisiä vaikutuksia pyöriäisiin ja hylkeisiin sekä myös arviota näiden laitteiden odotetusta vaikutustasosta, jos niitä käytetään.

Räjähdysvammat

Pyöriäiset

Räjähdysvammat suurista räjähdyksistä (suurimman ammuskoon NSP2-hankkeessa arvioidaan vastaavan 300 kg trotyyliä, joka on siten suurin mallinnettu skenaario). Raja-arvoetäisyydet "keskivaikealle räjähdysvammalle" ovat pyöriäiselle meren pinnalla alle 1 km ja pohjalla (40 m) noin 2,5 km. Luokka "keskivaikeat räjähdysvammat" kattaa vammat, jotka ovat vakavia, mutta joista eläinten arvioidaan voivan toipua omin avuin. Edellä kuvatut hylkeiden karkotuslaitteet karkottavat pyöriäiset erittäin tehokkaasti vähintään 1–2 km päähän. Siksi on epätodennäköistä, että pyöriäisiä on tällä etäisyydellä räjäytyksen aikana. Suurissa räjähdyksissä turvallinen taso, jossa samankokoisen räjähdyspaineen ei odoteta aiheuttavan räjähdysvammaa, odotetaan olevan meren pinnalla noin 2,5 km ja pohjalla 10 km. Karkotuslaitteiden käytön arvioidaan täten vähentävän kuolettavien vammojen riskiä pyöriäisille sekä vähentävän myös riskiä (sitä poistamatta) sille, että muutaman kilometrin etäisyydellä räjähdyspaikasta olevat pyöriäiset voivat kärsiä ei-kuolettavia räjähdysvammoja. Vaikutus on siksi pieni. Räjähdysvammojen vaikutusluokitusta on siten laskettu kohtalaisesta (ilman haittojen lieventämistä) **vähäiseksi** sekä yksilö- että populaatiotasolla.

Hylkeet

Vaikka samat räjähdysvammien raja-arvot koskevat sekä pyöriäisiä että hylkeitä, hylkeiden siirtymäalue vastauksena hylkeiden karkotuslaitteisiin on pienempi, tavallisesti muutaman sadan metrin päähän karkotuslaitteista. Tätä etäisyyttä voidaan kuitenkin lisätä asettamalla useita karkotuslaitteita noin 300 metrin päässä räjäytyspaikasta, mikä lisää siirtymäalueen vähintään 500 metriin. Hylkeet reagoivat lisäksi karkotuslaitteesta jopa kilometrin etäisyydellä oleskelemalle kauemmin veden pinnalla, mikä antaa näillä alueilla huomattavan suojan vedenalaiselle melulle.

Kuten edellä mainittiin, raja-arvoetäisyys 300 kg trotyylitonin räjähdysen aiheuttamalle "keskivaikealle vammalle" on noin yksi kilometri pinnalla oleville eläimille. Siksi todennäköisyyksille, että räjähdys tappaa hylkeet, vähenee merkittävästi karkotuslaitteita käyttämällä. Koska todennäköisyys on pieni sen suhteen, että räjähdys tappaa tai vammauttaa hylkeitä pysyvästi, vaikutus räjähdysvamman suhteen on näin ollen alhainen ja vaikutusluokitus on **kohtalainen** kaikille merinisäkkäille.

PTS

Pyöriäisten ja hylkeiden karkotuksella ennen ammusten raivausta on merkittävä vaikutus, kun arvioidaan pysyväälle kuulonmenetykselle (PTS) altistuvien nisäkkäiden lukumäärää. Vaikutus ulottuu kuitenkin vain pienelle alueelle verrattuna alueeseen, jolla PTS-vyöhykkeen keskimääräinen raja ja enimmäisetäisyys kulkee. Mutta koska melutaso vähenee eksponentiaalisesti etäisyyden kasvaessa, karkottimen käyttö vähentää merkittävästi sellaisten nisäkkäiden lukumäärää, joille aiheutuu pysyvä kuulonmenetys. Mutta koska eläimet altistuvat vaurioille kauempanakin räjäytystöistä, kuulonmenetykselle altistuvien eläinten kokonaismäärän ei arvioida vähenevän merkittävästi. Hyljekarkottimen käyttö ei kuitenkaan muuta vaikutuksen luokittelua, joka on **kohtalainen** kaikille merinisäkkäille hankkeen vaikutusalueella.

TTS

Tilapäinen kuulonalenema (TTS) voi esiintyä huomattavan kaukana räjäytyspaikasta ja kaukana hyljekarkottimien vaikutusalueesta. Siten hyljekarkottimet eivät vähennä tilapäisen kuulon alenemisen riskiä merinisäkkäillä.

NSP-hankkeen tarkkailu

Vaikutusluokitus ja merkitystasot eivät todennäköisesti muutu vaikutuksen etäisyyden takia.

Kun merinisäkkäitä seurattiin NSP:n asennusaikana, vain muutama merinisäkäs havaittiin putkireitin varrella. Siksi sen rakentamisen vaikutuksesta ei voitu tehdä lopullisia johtopäätöksiä. Seuratuissa yksilöissä ei kuitenkaan havaittu mitään mitattavissa ollutta häiriötä. Suomessa ja Ruotsissa käytettiin ennen jokaista ammusten räjäytystä hylkeiden karkotuslaitteita merinisäkkäiden mahdollisen esiintymisen vähentämiseksi. Merinisäkkäiden tarkkailijat käyttivät passiivista akustista valvontaa ja merinisäkkäissä ei todettu mitään vaikutuksia.

10.6.4.3 Merinisäkkäisiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja yleisluokitus

Yhteenveto merinisäkkäisiin kohdistuvista koko hankkeen vaikutusluokituksista ilman lievennyskeinoja, jotka perustuvat arviointiin valittuihin mahdollisiin vaikutuslähteisiin, esitetään taulukossa, ks. Taulukko 10-43, Taulukko 10-44 ja Taulukko 10-45, yhdessä kansallisissa YVA/YT-arvioinneissa ennustettujen luokitusten kanssa. Kuten kyseisessä taulukossa esitetään, useimpia vaikutuksia ei pidetä merkittävinä joko kansallisella tai koko hankkeen tasolla. Kohtalaisia, ja siten merkittäviä, vaikutuksia ennustetaan kuitenkin voivan aiheutua vedenalaisesta melusta seurauksena ammusten raivauksesta Venäjän ja Suomen vesillä.

Nisäkkäisiin kohdistuvalle eri vaikutuslähteiden yhteisvaikutukselle on olemassa rajoitettu mahdollisuus, johtuen luokitustasosta sekä edellä tarkasteltuihin kahteen vaikutuslähteeseen liittyvien vaikutusten erilaisesta luonteesta. Tähän kohderyhmään kohdistuvien vaikutusten yleisluokituksessa (joka koostuu kaikista vaikutuslähteistä) ammusten raivauksen aiheuttama melu on merkittävin, ja siten luokitus on kohtalainen.

Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu kantautuu yli valtiorajojen Viroon (toiminnasta sekä Suomessa että Venäjällä) samoin kuin molempiin suuntiin Suomen Venäjän välillä, mikä voi aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia kaikkiin merinisäkslajeihin. Lisätietoja on luvussa 15.

Taulukko 10-43 Koko hanketta koskeva arviointi ja maakohtainen vaikutusluokitus sekä odotettavissa olevat valtion rajat ylittävät vaikutukset pyöriäisiin (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on '-', ei ole arvioitu kansallisissa YVA/YT-arvioinneissa). Arviointi on tehty populaatiotasolla vaikutusten lieventämiskeinot huomioiden.

Pyöriäiset	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen							Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – räjähdysvamma				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu - PTS				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – TTS/välttämisreaktiot				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – äänten peittyminen				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – käyttäytymisreaktio				-	-	-	Kyllä
Kiviaineksen kasaamisen ja muiden rakennustöiden sekä alusten aiheuttama vedenalainen melu – TTS/välttämisreaktiot							Kyllä
Vaikutusluokitus:							
		Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri		

Taulukko 10-44 Koko hanketta koskeva arviointi ja maakohtainen vaikutusluokitus sekä odotettavissa olevat valtion rajat ylittävät vaikutukset harmaahylkeisiin (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on '-', ei ole arvioitu kansallisissa YVA/YT-arvioinneissa). Arviointi on tehty populaatiotasolla vaikutusten lieventämiskeinot huomioiden.

Harmaahylje	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen							Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – räjähdysvamma		*	*	-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu - PTS				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – TTS/välttämisreaktiot				-	-	-	Kyllä

Harmaahylje	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – äänten peittyminen				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – käyttäytymisreaktio				-	-	-	Kyllä
Kiviaineksen kasaamisen ja muiden rakennustöiden sekä alusten aiheuttama vedenalainen melu – TTS/välttämismisreaktiot							Kyllä
<div>Vaikutusluokitus:</div> <div><div>Merkityksetön</div><div>Vähäinen</div><div>Kohtalainen</div><div>Suuri</div></div>							
* kohtalainen yksilötasolla.							

Taulukko 10-45 Koko hanketta koskeva arviointi ja maakohtainen vaikutusluokitus sekä odotettavissa olevat valtion rajat ylittävät vaikutukset norppaan (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on '-', ei ole arvioitu kansallisissa YVA/YT-arvioinneissa). Arviointi on tehty populaatiotasolla vaikutusten lieventämiskeinot huomioon otettuna. Norppaa ei esiinny Ruotsin, Tanskan ja Saksan hankealueella.

Norppa	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu –räjähdysvamma			*	-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu - PTS			*	-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – TTS/välttämisreaktiot				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – äänten peittyminen				-	-	-	Kyllä
Ammusten raivauksen aiheuttama vedenalainen melu – käyttäytymisreaktio				-	-	-	Kyllä
Kiviaineksen kasaamisen ja muiden rakennustöiden sekä alusten aiheuttama vedenalainen melu – TTS/välttämisreaktiot				-	-	-	Kyllä
Vaikutusluokitus:	Merkityksetön		Vähäinen		Kohtalainen		Suuri
*vähäinen M4-alueella Suomessa.							

10.6.4.4 Liite IV lajit

Pyöriäinen sisältyy luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun direktiivin 92/43/ETY liitteeseen IV ja siten vaikutusten arvioinnissa on ratkaistava, voiko joku tunnistetuista paineista johtaa edellä mainity luontodirektiivin artiklan 12 tavoitteiden rikkomiseen eli yksilöiden tahalliseen pyydystämiseen tai tappamiseen (mukaan lukien vamma), merinisäkkäiden tahalliseen häiritsemiseen tai lisääntymispaikkojen laadun heikentämiseen.

Hankkeen toiminta sekä merenpohjan valmistelun, asentamisen että toiminnan aikana ei aiheuta pyöriäisiin tahallisesti kohdistuvia vaikutuksia. Ammusten raivauksen aikana voi esiintyä joidenkin yksilöiden kuuloon kohdistuvia vaikutuksia Suomen M3-alueella (Kuva10-2). Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta lajien ekologiseen toimivuuteen lajien avainalueilla, jotka ovat Suomen M3-alueen ulkopuolella (katso kappaletta 9.6.4). Lisäksi käytetään lievennyskeinoja, jotka vähentävät pyöriäisten vammoja.

Lopuksi todettakoon, että NSP2 ei ole ristiriidassa luontodirektiivin artiklan 12 kanssa.

10.6.5 Linnut

Taulukossa 8-2 on määritetty viisi mahdollista lintuihin kohdistuvaa vaikutusta. Kaksi näistä voidaan jättää pois jatkokäsittelystä, kuten on kuvattu alla Taulukko 10-46.

Taulukko 10-46

Poissuljetut lintuihin kohdistuvat vaikutukset.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Epäpuhtauksien ja ravinteiden vapautuminen veteen (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Epäpuhtauksien kertyminen seurauksena sedimentin epäpuhtauksien siirtymisestä ravintoketjuun (toissijainen vaikutus). 	Kuten kohdassa 10.1 on kuvattu, epäpuhtauksien ja ravinteiden vapautuneet määrät ovat merkityksettömiä verrattuna Itämereen ja varsinaiseen Itämereen vuosittain päätyviin määriin. Vapautuneista epäpuhtauksista noin 10 % on eliöstön saatavissa, /260//261//262/ ja PNEC-arvojen ennustetaan ylittyneen vain hieman muutamien haitta-aineiden osalta ja vain lyhytaikaisesti sekä erittäin pienellä alueella (liite 3). Myöskään ruoan lähteisiin (meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin ja kaloihin) ei odoteta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Näin ollen epäpuhtaudet eivät todennäköisesti aiheuta vaikutuksia linnuille.
Putkilinjarakenteet (käyttö).	<ul style="list-style-type: none"> Vähentynyt ravinnon saatavuus ruoan lähteiden häviämisen vuoksi jalanjälki-alueella. Muut ruokaresurssit putkilinjalla. 	Vaikutukset johtuisivat epäsuorasti lintujen etsimistä ruoan lähteistä. Vaikutukset meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin (ruoan lähteisiin) eivät tule olemaan merkittäviä useimmilla alueilla, vaikka kohtalaisia vaikutuksia voidaan havaita hyvin paikallisesti Saksan aluevesillä (kohta 10.6.2.4).

Seuraavia vaikutuslähteitä on arvioitu ja tulokset on raportoitu jäljempänä:

- sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen (rakentaminen);
- vedenalaisen melun tuottaminen (rakentaminen);
- alukset (rakentaminen).

10.6.5.1 Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen

Sedimentissä olevaa kiintoainetta veteen mahdollisesti vapauttavat toiminnot lintujen oletettavilla esiintymisalueilla ovat samat kuin on määritetty kohdassa 10.6.1.1. Näillä toiminnoilla voi olla lintuihin seuraavia vaikutuksia:

- Ravinnonhankinnan tehokkuutta vähentävä veden läpinäkyvyyden heikentyminen;
- Vähentynyt ravinnon saatavuus, koska saaliseläimet välttävät aluetta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Veden optisilla ominaisuuksilla on ratkaiseva merkitys näön avulla metsästävien vesieläinten, kuten meri- ja vesilintujen, saalistustehokkuudelle. Heikentynyt näkyvyys voi siten vaikuttaa negatiivisesti meri- ja vesilintujen saalistusedellytyksiin. Sedimentin vapautumisen aiheuttama haavoittuvuus vaihtelee lajien ja niiden ravinnonhankintamenetelmien mukaan. Lokin tapaan pinnalta pyydystävät lajit eivät ole kovin haavoittuvia veden läpinäkyvyyden heikentymiselle, koska ne eivät pyydystä sukeltamalla. Toisaalta syöksysukeltajat (tiirat), kokosukeltajat (sukeltajat, koskelot, merimetsot ja ruokit), pohjalta syövät lajit (haahkat, sukeltajasorsat) ja kasvinsyöjälajit (maalla pesivät lajit, kuten joutsenet, hanhet, sinisorsat ja nokikanat) ovat haavoittuvampia, koska ne tarvitsevat näkyvyyttä sukeltaessaan ravintoa. Keskimääräistä herkkyyttä voidaan pitää keskiuurena. Yleensä suspendoituneen sedimentin alle 15 mg/l jäävillä pitoisuuksilla ei katsota olevan vaikutusta sukeltaviin merilintuihin (kuten mustalintuun, alliin, etelänkiislaan ja harmaalokkiin) /243/. On epätodennäköistä, että NSP2:n toiminnot aiheuttaisivat tämän tason ylittymistä lukuun ottamatta hyvin paikallisia alueita ja lyhyitä jaksoja. Näin ollen lintujen kokonaisherkkyyttä NSP2:n aiheuttamalle sedimentin sisältämän kiintoaineen vapautumiselle veteen pidetään suuruusluokaltaan keskiuurena riippumatta lajien tärkeydestä.

Edellä kuvatun suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvun linnuille aiheuttamien suorien vaikutusten lisäksi voidaan havaita myös epäsuoria lintuihin kohdistuvia vaikutuksia. Tällaisia ovat muun muassa merkittävät vaikutukset saalislajien saatavuuteen johtuen näiden hengityselinten tukkeutumisesta tai liikkuvien saalislajien, kuten kalojen, alueiden välttäminen lisääntyneen sameuden vuoksi. Laskeutuva suspendoitunut sedimentti voi haudata alleen ravintovaroja (infauna- ja epifaunalajeja), mikä voi myös osaltaan vaikuttaa lintujen saalislajien saatavuuteen. Arviossa merenpohjalla tavattavaan eliöstöön ja kaloihin kohdistuvista vaikutuksista (kohdat 10.6.2 ja 10.6.3) todettiin kuitenkin, ettei suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvulla ole vaikutuksia näihin lajeihin, joten merenpohjan eliöstön ja saaliin saatavuudesta johtuvia epäsuoria vaikutuksia lintuihin ei ilmene.

Merellä suspendoituneen sedimentin pitoisuuden vaihtelut voivat muuttaa väliaikaisesti veden läpinäkyvyyttä erityisesti putken laskun jälkeen tehtävän ojituksen ja kiviaineksen kasaamisen yhteydessä. Suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvun mallinnukset ja kasvun maantieteellinen esiintymislaajuus on esitetty taulukossa 10.5 sekä kuvissa 2.1.1 ja liitteessä 3. Niistä käy ilmi, että suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvu rajoittuu yleisesti ottaen putkilinjan läheisille alueille ja enimmäiskesto yli 15 mg/l:n kasvulle on kaikissa sijaintipaikoissa 14 tuntia.

Suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvu on suurempi ja kestää kauemmin matalan veden alueilla lähellä kahta rantautumispaikkaa, joissa ruoppaus tapahtuu ja lintujen tiheys on suurempi. Kohdan 10.6.1.1 mukaisesti ennustetuista suspendoituneen sedimentin havaittavista muutoksista riippumatta muutokset ovat sekä lyhytkestoisia ja alueellisesti rajoitettuja (korkeimmat pitoisuudet rajoittuvat sedimentin vapautumista aiheuttavien toimien välittömään läheisyyteen), joten suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kokonaismäärät pysyvät luonnollisten, esimerkiksi myrskyjen aiheuttamien vaihtelurajojen sisällä.

Mallinnustulokset osoittavat Venäjän rantautumispaikan osalta (taulukko 10.5 ja kuva 2-14 liitteessä 3), että enintään 215 neliökilometrin kokonaisalueella voi jossain ruoppausjakson vaiheessa esiintyä suspendoituneen sedimentin yli 15 mg/l:n pitoisuuksia. Yksittäisenä ajankohtana vaikutusalue on kuitenkin aina paljon pienempi. Ennusteen mukaan yli 15 mg/l:n pitoisuuden enimmäiskesto yksittäisessä sijaintipaikassa on 345 tuntia noin 37 vuorokautta kestävänsä koko ruoppausjakson aikana, rajoittuen 0,08 neliökilometrin alueelle. Raja-arvon ylitykset tämän alueen ulkopuolella ovat kestoaltaan merkittävästi lyhyempiä, ja suurimmassa osassa alueista, joissa pitoisuus nousee yli 15 mg/l:n arvon, kesto on alle 72 tuntia. Mallinnuksen tulokset osoittavat, että suspendoituneen sedimentin kasvua yli 15 mg/l:n arvon voi esiintyä

Virossa ainoastaan erittäin pienillä alueilla ja erittäin lähellä rannikkoa alle 72 tunnin ajan (lisäksi kyseessä voi olla mallinnusartefakti).

Saksassa suspendoituneen sedimentin pitoisuuden oletetaan pysyvän NSP:n rakentamiseen liittyvien ruoppausten aikaisten havaintojen tasolla, kuten esitetty kohdassa 10.6.1.1. Näiden havaintojen mukaisesti saksalaisen kynnysarvon 50 mg/l ylittävät tasot eivät koskaan kestäneet yli 24 tunnin ajan missään sijaintipaikassa. Vaikka suspendoituneen sedimentin enimmäismäärä nousi rajoitettuna aikoina tasolle 100–150 mg/l, 500 metriä kauempana ruoppauspaikasta arvot eivät koskaan saavuttaneet SSC-arvon luonnollista, tuulisen sään vaihtelurajaa 60 mg/l (kohta 9.2.1). Lähellä ruoppaustoimintaa arvot vaihtelivat tavallisesti välillä 10–30 mg/l, kun taas laajemmilla alueilla ne olivat tavallisesti 10–20 mg/l. Lisäksi Saksan rannikon läheisyydessä tehtävät ruoppaus- ja jälkitäyttötyöt tehdään useimpien meri- ja vesilintujen talvehtimis- ja kerääntymiskauden ulkopuolella. Mahdollisia vaikutuksia merimetsoon ja tiiroihin voidaan pitää vähäisinä.

Töiden rajoitetun maantieteellisen laajuuden ja lyhyen keston sekä toimintojen ajoituksen vuoksi suspendoituneen sedimentin yli 15 mg/l:n pitoisuuksien mahdolliset vaikutukset ovat merkityksettömiä (merellä), jossa lintuja on vähän, tai suuruusluokaltaan pieniä (rannikon läheisillä alueilla) alueilla, joissa lintujen tiheys on suurempi ja joilla on useita lintualueita, mistä johtuen altistuminen kohonneille sedimenttipitoisuuksille on suurempi. Yhdistettynä alhaiseen herkkyyteen sedimentin vapautumiselle vaikutusten voidaan katsoa olevan **merkityksettömiä** tai **suuruusluokaltaan vähäisiä**, eli ei merkittäviä.

Näitä ennusteita tukee Venäjän ja Saksan vesillä talvehtivien lintujen ja muuttolintujen kannalta tärkeillä alueilla NSP:n rakentamisen ja käytön aikana toteutettu lintujen tarkkailu, jossa ei ilmennyt kielteisiä vaikutuksia alueiden vesilinnuille.

Koska mahdollisten 15 mg/l:n tason ylittävien suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien määrä Viron vesillä on lyhytkestoinen ja määrältään rajoitettu, lintuihin kohdistuvien rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka ja tarkeys on merkityksetön eikä merkittävä.

10.6.5.2 Vedenalainen melu (rakentaminen)

Kohtien 10.1 ja 10.6.4.2 selvitysten mukaisesti NSP2:n eri rakennustyöt voivat aiheuttaa vedenalaista melua, ammusten raivauksen ollessa selvästi äänekkäin melua aiheuttava työ ja ainoa mahdollisesti lintuihin vaikuttava melun lähde. Melu voi vaikuttaa sukeltaviin vesilintuihin aiheuttamalla seuraavaa:

- Vamman tai kuolema.

Koska ammusten raivaustöitä tehdään ainoastaan Suomenlahdella, myös mahdolliset vaikutukset rajoittuvat näiden alueiden lintuihin.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Sukeltavien vesilintujen vedenalaisesta kuulosta tiedetään vähän eikä vesilintuja ei pidetä yleisesti herkkinä melulle johtuen niiden liikkuvasta luonteesta ja kyvystä siirtyä pois alueilta, joilla melutason vaihteluita esiintyy. Lisäksi lintujen sisäkorvan solut kykenevät uusiutumaan, joten niiden kuuloon mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia pidetään väliaikaisina. Vedenalaiset maanjäristykset tuottavat erittäin voimakasta vedenalaista melua, mutta aiemmissa tutkimuksissa ei ole havaittu niiden läheisyydessä saalistaville vesilinnuille aiheutuvaa fyysistä vahinkoa tai käyttäytymisreaktioita. /295/ Vähäisten keuhkovammojen ja tärykalvovammojen vähäisen todennäköisyyden kynnysarvon on arvioitu olevan 187 SEL dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ja kuolleisuuden kynnysarvon 198 SEL dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ /294/.

Ammusten räjäytysalueilla mahdollisesti oleskelevien lintujen haavoittuvuus on suuri vammautumisen tai kuoleman vaaran vuoksi. Vaikutusherakkyys vaihtelee näin ollen merellä elävien lajien (joiden tärkeyden suuruusluokka on yleisesti pieni) pienestä vaikutuksesta keskisuureen ja suureen vaikutukseen rannikkoalueiden lajien osalta (näiden korkeammasta suojeluasemasta johtuen) (kohta 9.6.5.3).

Ammusten räjäytysskenaarioiden vedenalaisen melun mallinnuksessa ei erityisesti ennustettu paikkakohtaisia etäisyyksiä, joista kävisi ilmi vaikutusten melukynnykset lintujen osalta (kuten tehtiin kalojen osalta, kohta 10.6.3, ja merinisäkkäiden osalta, kohta 10.6.4). Melun etenemisen yleinen laskenta 10 metrin syvyydessä (meri- ja vesilintujen tavallinen sukellussyvyys mm. saalistuksen aikana) tapahtuvien ammusten räjäytysten skenaariota varten osoittaa kuitenkin, että etäisyys räjäytyspisteestä pisteeseen, jossa melutasot voivat ylittää lintujen kuolleisuutta aiheuttavan kynnyksen on noin 150 metriä ja etäisyys fyysisen vamman aiheuttavaan kynnykseen on 2 kilometriä (enimmäismatka suurten ammusten yhteydessä) ja 400–500 metriä (keskikokoiset ammuksiset).

Vaikutuksen suuruusluokka liittyy lintujen esiintymistiheyteen alueilla, joilla kynnykset voivat ylittyä Suomenlahdella ja Venäjän rannikon edustalla, joissa suoritetaan ammusten raivausta NSP2-hanketta varten. Veden syvyyden ollessa merellä yli 20 metriä lintujen esiintymistiheys on pieni. Tästä syystä kynnyksarvon ylittyminen vaikuttaa mitä todennäköisemmin vain muutama yksilöön.

Venäjällä matalammilla vesialueilla lintujen esiintymistiheys on merkittävästi suurempi, jolloin suojelullisesti tärkeille linnoille aiheutuu huomattavasti suurempi vaara (kohta 9.6.5.3).

Vähimmäisetäisyys ammusten raivausalueelta lintualueille (IBA) on Suomenlahdella 7,3 km (Kurkolanniemi, kohta 9.6.5.2), joten näiden alueiden lajeihin kohdistuvia vaikutuksia ei ole odotettavissa. NSP2:sta 3–4 kilometrin päässä Venäjällä sijaitsevalla Malayi Tyuters -saarella on pesiviä lintuja ja levähdyspaikkoja (kohta 9.6.5.2). Näin ollen on mahdollista, että räjäytysten aiheuttama vedenalainen melu saattaa ammusten sijaintipaikan mukaan vaikuttaa näiden alueiden sukeltaviin lintuihin.

Ammusten raivausten aiheuttamia haittoja lievennetään havainnoimalla sukeltavien merilintujen (kuten merisorsien ja ruokkien) esiintymistä tarkkailijoiden avulla sekä viivytämällä räjäytyksiä alueella, mikäli lintuja havaitaan (luku 16). Näin varmistetaan, että melun vaikutuksille altistuu kaikissa sijaintipaikoissa enintään muutama yksilö. Vaikutuksen suuruusluokka on näin ollen pieni, mistä johtuen sukeltavien lintulajien herakkyys huomioiden vaikutusten luokitus avovesillä on **merkityksetön** ja **vähäinen** matalammilla vesillä lähellä Venäjän rantautumispaikkaa.

Tätä arviointia tukevat tulokset NSP:n ammusten raivauksen valvonnasta, jossa ei havaittu merilintujen vammautumisen- tai kuolemantapauksia.

IBA-alueita tai lintuyhdyskuntia ei tunnistettu Viron vesillä lähellä Suomenlahden putkilinjaa (kuva 9-10), ja NSP:n lähin kohta Viron rajalla sijaitsee 1,5 kilometrin päässä mahdollisesta räjäytyspaikasta eli etäisyydellä, joka voi aiheuttaa linnoille vedenalaisen melun aiheuttamia häiriöitä. Tällä alueella ei kuitenkaan ole IBA-alueita. Näin ollen ei ole odotettavissa vedenalaisen melun aiheuttamia rajat ylittäviä vaikutuksia lintuihin Virossa.

Jos ammusten räjäyttäminen olisi tarpeen Venäjän vesien länsiosassa 2 kilometrin etäisyydellä Suomen rajasta, lintuihin vaikuttavia melutason kynnysten ylityksiä voitaisiin havaita Suomen rajalla. Samantapainen tilanne syntyisi, jos räjäytyksiä tarvittaisiin Suomen vesien itäosissa, jolloin kynnyksarvot ylittyisivät Venäjän vesillä. Koska näillä alueilla ei ole IBA-alueita ja lintujen tiheys on edellä mainitun mukaisesti pieni 20 metriä syvemmillä aluevesillä, vaikuttaisi mahdollinen haitallisen kynnyksen ylittyminen ainoastaan muutamiin yksilöihin. Tämä seikka

yhdistettynä räjäytysten pieneen mahdollisuuteen näin rajatulla alueella ja tarkkailijoiden käyttöön lintukannan havainnoinnissa ennen räjäytyksiä tarkoittaa, että mahdollisen rajat ylittävän vaikutuksen suuruusluokka on oletettavasti **merkityksetön**.

10.6.5.3 Alusten vaikutus (rakentaminen)

Rakennustöissä, kuten merenpohjan valmistelu- ja muokkaustöissä (ruoppauksessa, ojituksessa, kiviaineksen kasaamisessa) ja putken laskemisessa käytettävien alusten synnyttämät liikkeet, melu ja valot voivat vaikuttaa lintuihin seuraavasti:

- häiritsemällä pesiviä lintuja;
- aiheuttamalla häiriöillä merilintujen välttelyreaktion.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Häiriöt merellä ovat olennaisia, varsinkin kun kyseessä on liikkuvien alusten fyysinen paikallaolo. Niiden havaitseminen, valot ja melupäästöt voivat häiritä vesilintuja ja saada ne lentämään pois ja jättämään lepoalueensa tai ravinnon etsintäalueensa aiheuttaen linnuille energiavajetta. Tutkimukset ovat osoittaneet, että nopeasti liikkuvat alukset aiheuttavat enemmän häiriötä ja lyhyemmän lentomatkan kuin hitaammat alukset /295/ /296/. Tarkka pakoetäisyys (etäisyys, jolla laji alkaa reagoida lähestyvään vaaraan) poikkeaa suuresti lajien välillä. Useiden hankealueen merkittävien lintulajien pakoetäisyydet on julkaistu ja ne antavat käsityksen vaikutusvyöhykkeestä.

- Alli: pakoetäisyys aluksista jopa 700 m /295/ /296/;
- Pilkkasiipi: pakoetäisyys aluksista jopa 1 000 metriä /296/;
- Mustalintu: pako-/vaikutusetäisyys aluksista jopa 3 000 m /295/ /296/;
- etelänkiisla: pakoetäisyys aluksista useita satoja metrejä /297//298/;
- riskilä: pakoetäisyys aluksista jopa useita satoja metrejä /297//298/;
- ruokki: pakoetäisyys aluksista jopa useita satoja metrejä /298/;
- kaakkuri ja kuikka: pakoetäisyys aluksista jopa 1 000 m /295//296//299/;
- telkkä: pakoetäisyys aluksista 500–1000 m /299/.

Häiriöiden aiheuttamaan haavoittuvuuteen vaikuttavat laji, edellä kuvatun mukaisesti lajin herkkyys häiriöille sekä haitallisten vaikutusten vuodenajat ja ajoitus (erityisesti vaikutuksen kohdistuessa lintujen pesimä-, sulkasato- tai lepoalueille). Yleisesti ottaen alueet, joilla on sulkasatoisia lintuja, ovat erittäin herkkiä vaikutuksille, sillä useimmat merilinnut eivät pysty lentämään heinäkuun ja syyskuun välisenä aikana.

Linnut ovat yleisesti erittäin herkkiä häiriöille, mutta koskaainoastaan muutamat lintulajit käyttävät Itämeren avoimempia ja syvempiä osia ja niiden määrä on hyvin pieni, alusten aiheuttaman vaikutuksen suuruus voidaan luokitella merkityksettömäksi avomerialueilla. Vaikutusten arvioidaan siten olevan **merkityksettömiä**.

Jyrkkänä vastakohtana tälle Ruotsin ja Saksan matalilla rannikkoalueilla (talvikaudella) sekä Saksan ja Venäjän rantautumisalueilla on erittäin suuri määrä lintulajeja (talvehtivia ja pesiviä lajeja), joista osa on suojeltuja EU:n lintudirektiivissä ja/tai jotka ovat kansainvälisissä tai alueellisissa punaisissa luettelossa. NSP2:n reitti kulkee erityisesti kolmen tärkeän lintualueen läpi (IBA-alueet, ks. kohta 9.6.5.1 ja kartaston kartta BI 01-Espoo), jotka ovat eteläinen Midsjön matalikko (Ruotsi), Pommerinlahti ja Greifswalder Bodden (Saksa) sekä lähellä Hoburgin matalikkoa, pohjoista Midsjön matalikkoa (Ruotsi) ja Rønne Bankia (Tanska). Lisäksi Kurkolanniemen IBA-alue sijaitsee noin seitsemän kilometrin päässä NSP2-linjasta.

Lintujen haavoittuvuus rannikon läheisillä alueilla ja IBA-alueilla vaihtelee siten keskisuuresta suureen tarkkailtuna yhdessä suojellisuuden merkityksen kanssa, jolloin myös herkkyys alusten aiheuttamille häiriöille vaihtelee keskisuuresta suureen kunkin lajin mukaan.

Pakoetäisyyksien ja herkkyiden perusteella voidaan päätellä, että alusten paikallaolon aiheuttamien häiriöiden vaikutukset lintuihin rajoittuvat yleisesti 1–2 kilometrin säteelle työskentelyalueesta. Vaikutuksen suuruusluokka vaihtelee erityisesti eri vuodenaikoina.

Venäjän rantautumispaikka

Ainoa tunnistettu sulkasatoalue NSP2-reitin lähistöllä on Kurkolanniemen IBA-alue. NSP2-hanketta varten tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että Venäjän rantautumisalueen läheisillä alueen osilla ei ole merkittäviä määriä merilintuja, vaan näiden suurimmat esiintymistiheydet keskittyvät rantautumisalueen pohjoispuolelle. Putkilinjan reitti kiertää siten Venäjän rantautumisalueella Kurkolanniemen tärkeimmät pesimis-, muutto- ja sulkasatoalueet. Aluksia on rantautumisalueen läheisillä rannikkoalueilla pidempään kuin muualla reitillä, sillä ruoppaus kestää enintään 37³² päivää. Jos oletetaan, että linnut häiriintyvät 1–2 kilometrin päässä hankkeen aluksista ja etteivät ne totu aluksiin, tämä voi mahdollisesti sulkea linnut pois 314–628 hehtaarin alueelta (ruoppausalueen etäisyyden perusteella) ruoppausaikana. Tämä tarkoittaa noin 1–2 prosenttia merialueesta Ramsarin alueella (kohta 10.6.7), mutta ei sisällä yhtään IBA-aluetta tai tärkeimpiä sulkasatoalueita. Alusten paikallaolon linnuille aiheuttama häiriö on näin ollen laajuudeltaan rajoittunut eikä todennäköisesti vaikuta lintukantojen toimintaan. Vaikutuksen suuruusluokan katsotaan siten olevan merkityksetön tai pieni. Tarkkailtuna yhdessä keskisuuren tai suuren herkkyiden luokituksen kanssa, vaikutusten arvioidaan olevan **vähäiset**.

Koska kaikki Viron IBA-alueet ovat yli 2 kilometrin päässä, alusten paikallaolon ei odoteta aiheuttavan rajat ylittäviä vaikutuksia kyseiseen maahan.

Ruotsi

Alli ja riskilä, jotka ovat Midsjön matalikon IBA-alueen pääajit, eivät pudota sulkiaan tuolla alueella, /300/ mutta ravintoa etsivät ja lepäävät linnut voivat häiriintyä johtuen siitä, että kyseisillä lintulajeilla on korkeintaan 1 kilometrin pakoetäisyys. Kansainvälinen vilkas laivaliikenneväylä kulkee kuitenkin Hoburgin matalikon itäpuolella sekä pohjoisen ja eteläisen Midsjön matalikon välistä. Putken laskemisen aiheuttamat melutasot ja visuaaliset häiriöt ovat samantyyppisiä kuin alueella muuten liikkuvien alusten aiheuttamat, joten alueiden linnut mukautuvat oletettavasti alusten paikallaoloon ja herkkyys NSP2-hankkeen vaikutuksille jää pieneksi. Lisäksi merellä tapahtuvat rakennustyöt ovat kaikissa sijaintipaikoissa lyhytkestoisia (etenemä on tyypillisesti 2–3 km päivässä), jolloin yhteen paikkaan kohdistuvan häiriön kesto on yleisesti alle 24 tuntia ja vaikutusten suuruusluokan ennustetaan olevan **merkityksetön**.

NSP:n rakennustöiden aikainen havainnointi kyseisillä alueilla vahvistaa ennusteet siitä, etteivät putken laskemistyöt häiritse merkittävästi kyseisten alueiden lintuja.

Saksan matalan veden alueet ja rantautumispaikka

Pommerinlahden alueella putken laskeminen on suunniteltu tehtäväksi syyskuun ja joulukuun välisenä aikana, joka ei ole meri- ja vesilintujen tärkein talvehtimis- ja kerääntymiskausi. NSP2:n reitti kiertää merisorsien ja uikkujen tärkeimmät asuinalueet IBA-alueilla, eli Oderbankin ja Adlergrundin matalikoilla Pommerinlahdella. Reitti kulkee kuitenkin lähellä mustalinnun tärkeää sulkasatoaluetta, mutta koska rakennusajan on suunniteltu alkavan sulkasatokauden lopussa, vaikutukset mainittuihin lajeihin ovat rajoitettuja tämän herkän kauden aikana. Greifswalder Boddenin IBA-alueella rakennustyöt kestävät ruoppaustöiden vuoksi kauemmin kuin merialueilla ja menevät näin ollen päällekkäin eri meri- ja vesilintujen läsnäolon kanssa. Työt eivät kuitenkaan ajoitu talvehtimis- ja kerääntymisjaksolle, jolloin lintujen tiheys alueella on suurin ja alue on herkin häiriöille. Tämä vähentää paikallisesti ja väliaikaisesti lintujen tiheyttä. Kaiken kaikkiaan vaikutusten suuruusluokka on **pieni**.

³² Ruoppauksen mallinnusskenaariossa oletuksena on 18 tunnin työpäivä. Pahimman skenaarion mukaan todennäköisin on 37 päivän ruoppaus 60 päivän jakson aikana.

Putken laskeminen sekä putkien kuljetusreitit Mukranista putken laskualukseen sekä sedimentin kuljetukset varastointipaikkoihin ja pois niistä vaikuttavat kaikki osaltaan säännölliseen laivaliikenteeseen. Hankkeessa käytettävät alukset liikennöivät lähinnä olemassa olevilla, yleisesti käytetyillä laivareiteillä. Tämän vuoksi niiden vaikutusta lintujen määrään voidaan pitää hyvin rajoitettuna.

Tätä arviointia tukevat NSP:n valvontatulokset Saksan vesialueilla osoittivat, että yleisesti ottaen alukset eivät aiheuttaneet merkittävää häiriötä meri- ja vesilinnuille. Pommerinlahdella havaittiin kuitenkin joitakin lepääville linnuille aiheutuneita häiriöitä, mutta häiriöt olivat pieniä kaupalliseen laivaliikenteeseen verrattuna.

Edellä olevan analyysin perusteella hankkeen aluksista aiheutuvien häiriöiden kokonaisvaikutusten lintuihin arvioidaan olevan **vähäinen**, johtuen suurelta osin mahdollisista vaikutuksista rantautumisalueiden suojeltuihin lajeihin.

10.6.5.4 Yhteenveto lintuihin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten luokittelusta

Yhteenveto hankkeen lintuihin kohdistuvien kokonaisvaikutusten luokittelusta mahdollisten vaikutuslähteiden arvioinnin perusteella on esitetty Taulukko 10-47, josta käyvät ilmi myös kunkin kansallisen YVA:n/ympäristötutkimuksen mukaiset maakohtaiset luokitusennusteet. Kuten taulukossa on esitetty, mitään vaikutuksia ei voida pitää merkittävänä kansallisella tasolla eikä hankkeen kokonaistasolla.

Luokitustason ja kunkin edellä kuvatun vaikutuslähteen erilaisen luonteen vuoksi vaikutusten yhdistelmien mahdollisuus linnuille on rajatusti mahdollinen. Kaikkien tähän kohderyhmään liittyvien vaikutuslähteiden vaikutusluokka on tästä syystä oletettavasti vähäinen, johtuen suurelta osin melun tuottamisesta Suomenlahdella sekä Saksan ja Venäjän ruoppauspaikkojen suspendoituneen sedimentin pitoisuuden lyhytaikaisesta kasvusta.

Vaikka sedimentin vapautuminen vesipatjaan voi laajentua kansallisten rajojen yli, mahdollinen suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvu on liian vähäistä vaikuttaakseen lintuihin ja tästä syystä tämän lähteen ei odoteta aiheuttavan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia. Vaikka lintujen häiriökynnyksen ylittävä melutaso voi laajentua hyvin rajatulle alueelle Virossa, tämä ei kohdistu tärkeille lintualueille. Rajat ylittäviä vaikutuksia ei otaksuta syntyvän.

Taulukko 10-47 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset vaikutusluokitukset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on "-" ei ole arvioitu kansallisissa YVA:issa/ympäristötutkimuksissa).

Linnut	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Sedimentissä olevan kiintoaineen vapautuminen veteen							Ei
Vedenalainen melu				-	-	-	Ei
Alusten vaikutukset							Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.6.6 Natura 2000 -alueet

NSP2-hankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura 2000 -alueille on käsitelty kansallisissa YVA:issa/ympäristöselvityksissä arvioimalla suojelun perustana oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvien muutosten todennäköisyyttä Natura-alueilla sekä mahdollisten vaikutusten merkittävyyttä. Arvioinnin tulokset on esitetty joko yleisarviona YVA:issa/ympäristöselvityksissä

tai erillisissä Natura 2000 -tarveharkintaraporteissa. Arvioinneissa tunnistettiin 32 jo perustettua Natura-aluetta sekä neljä Natura-alueeksi ehdotettua kohdetta, joiden kohdalla edellytettiin tarkempaa vaikutusten tarkastelua.

NSP2:n reitti kulkee viiden merialueella sijaitsevan Natura 2000 -alueen halki ja ohittaa maksimissaan 6 kilometrin etäisyydellä kolme Saksan aluevesillä sijaitsevaa Natura-aluetta, sekä yhden 1,9 kilometrin etäisyydelle, Suomen aluevesille sijaittuvan alueen. Edellä mainittuihin Natura-alueisiin lukeutuvat: (taulukko 9-9).

- SAC FI0100106: Sandkallanin eteläpuolinen merialue (Suomi) /301/;
- SCI DE1652301: Pommerin lahti ja Oderbank (Saksa) /302/;
- SCI DE1251301: Adlergrund (Saksa) /303/;
- SPA DE1552401: Pommerinlahti (Saksa) /304/;
- SCI DE1747301: Greifswalder Bodden, osia Strelasundista ja Nordspitze Usedomista (Saksa) /305/;
- SCI DE1749302: Greifswalder Boddenrandschwelle ja osia Pommerinlahdesta (Saksa) /306/;
- SCI DE1648302: Kaakkois-Rügenin rannikkoalue (Saksa) /307/;
- SPA DE1649401: Läntinen Pommerinlahti (Saksa) /308/;
- SPA DE1747402: Greifswalder Bodden ja eteläinen Strelasund (Saksa) /309/;
- SAC EE0070128: Struuga (Viro) /310/;
- SAC EE0060220: Uhtju (Viro) /310/;
- SPA EE0060270: Vaindloo (Viro) /310/;
- SAC PLH990002: Ostoja na Zatoce pomorskiej (Puola) /311/;
- SPA PLB990003: Zatoka Pomorska (Puola) /311/.

Vaikutusten arviointia koskevien kansallisten vaatimusten täyttämiseksi laadittiin erilliset Natura -alueita koskevat Natura-arviointiraportit perustuen luontodirektiivin mukaisiin menetelmiin (edellyttävät määrittystä sekä todisteita siitä, ovatko merkittävät vaikutukset kyseisillä alueilla mahdollisia NSP2:n rakennus- ja käyttötoiden johdosta). Muiden 24, *olemassa olevan* Natura 2000 -alueen osalta vaikutuksia on arvioitu YVA:issa/ympäristöselvityksissä. Johtopäätökset Natura-tarveharkinnan alaisista ja YVA:issa käsiteltyjen Natura-alueiden vaikutusten arvioinnista on esitetty taulukossa 10.48.

Tarveharkinta- ja YVA-raporteissa on Natura-alueiden osalta päädytty johtopäätökseen, jonka mukaan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia saattaa kohdistua ainoastaan sellaisille Natura-alueille, joiden suojelun perusteena on merinisäkkäitä (katso taulukko 10.48). Mahdolliset merinisäkkäisiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat ammusten raivaustöiden aiheuttamasta vedenalaisesta melusta (ts. vaikutus rajoittuu Suomenlahden alueen yksilöihin).

Ammusten raivaamista koskevan vedenalaisen melumallinnuksen mukaan vaikutusalueella olevat merinisäkkäät saattavat kokea joko tilapäisen kuulonaleneman (TTS) tai pysyvän kuulonaleneman (PTS), mikäli ammusten raivaustöitä suoritetaan ilman ylimääraisiä haittojen lieventämiskeinoja. Mallinnuksen mukaan huonoimmassa tapauksessa (ks. vedenalaisen melun maksimiäänialtistustasot kappaleesta 10.6.4.2) tilapäisen ja pysyvän kuulonaleneman vaikutusalueet saattavat ulottua suojelualueille, joiden suojelun perusteena ovat hylkeet.

Ainoa Natura 2000 -alue, johon vedenalaisen melun mallinnustuloksissa pysyvän kuulonaleneman vaikutusalue ulottuisi, on Suomen aluevesien Kallbådanin luotojen ja vesialueen Natura-alue (lähimmillään 8,1 kilometriä putkesta), jonka rajaukseen sisältyy Kallbådanin hylkeidensuojelualue. Varovaisuussyistä on arvioitu, että vaikutus Natura 2000 -alueisiin, joiden suojelun kohteena ovat hylkeet, vastaa riskiä, että mikä tahansa hyljeyksilö saa pysyvän kuulonaleneman. Populaatiotasolla harmaahylkeiden herkkyyks on arvioitu vähäiseksi, koska populaatiokoko on kasvussa ja sen tila on arvioitu suotuisaksi. (kappale 10.6.4.2). Tarkastelutavasta (kuvailtu kappaleessa 10.6.4.2) johtuen pysyvästä kuulonalenemasta aiheutuvia kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia harmaahylkeeseen ei voida poissulkea Kallbådanin luotojen ja vesialueen Natura-alueen osalta. Tämän Espoo-raportin (ja Suomen YVA:n) kirjoittamisen aikana ei ollut saatavilla tarkempia tietoja merenpohjassa olevien ammusten sijaintipaikoista ja ominaisuuksista. Kallbådanin luotojen ja vesialueen Natura-alueelle tullaan laatimaan luontodirektiivin /312/ mukainen Natura-arviointi, kun tarkemmat tiedot ammusten sijainnista ja laadusta on saatavilla.

Vedenalaista melua koskevan mallinnuksen tulosten perusteella tilapäisen kuulonaleneman vaikutusalue saattaa pahimmassa tapauksessa ulottua viidelle muulle Suomenlahden Natura 2000 -alueelle, joiden suojelun perusteena ovat hylkeet (kappale 10.6.4.2). Näihin kohteisiin lukeutuvat Suomen aluevesillä Söderskärin ja Långörenin saariston (12,5 kilometriä NSP2-reitistä), Pernajanlahden ja Pernajan saariston (13,1 kilometriä), Tammisaaren ja Hangon saariston, Pohjanpitäjänlahden merisuojelualueen (17,8 kilometriä) sekä Itäisen Suomenlahden saariston ja vesien (23,5 km) -Natura-alueet ja Viron aluevesillä Uhtjun Natura-alue. Tilapäisen kuulonaleneman aiheuttamat vaikutukset hylkeille arvioidaan vähäisiksi (kappale 10.6.4.2), jonka johdosta vedenalaisen melun vaikutukset edellä mainituille Natura-alueille arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Mahdollisten merkittävien vaikutusten seulontatutkimus ehdotetuilla Natura 2000 -alueilla ja Ruotsissa (Kiviksbredan , kappale 9.6.6) osoitti, ettei ole olemassa mahdollisuutta sille, että NSP2-hanke aiheuttaisi näille alueille merkittäviä vaikutuksia.

Ruotsin viranomaiset ovat joulukuussa 2016 ehdottaneet Natura 2000 -verkostoa täydennettäväksi Hoburgin matalikon ja Midsjöbankin matalikon -alueella (SPA/SCI SE0330380) (suojelun perusteena pyöriäinen, lintulajit ja luontotyytit) /313/. NSP2 kulkee ehdotetun Natura-alueen poikki, ja sille on tehty lisäarviointi, jossa on todettu, ettei hankkeesta aiheudu Natura-alueelle merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Arviointiraportti on toimitettu Ruotsin viranomaisille helmikuussa 2017 osana hakemuksen täydennystä /314/.

Koska Natura 2000 on erillisistä suojelualueista koostuva suojelualueverkosto, tulee myös arvioida, onko hankkeella vaikutuksia Natura 2000 -verkoston eheyteen tai mahdollisia valtioiden rajoja ylittäviä vaikutuksia. Toistaiseksi tämänkaltaisten vaikutusten mahdollisuus on arvioitu varsin rajalliseksi. Huomautettakoon kuitenkin, että edellä mainitulle yhdelle Natura-alueelle laadittavan Natura-arvioinnin tuloksia tullaan tarkastelemaan vielä koko Natura 2000-verkoston eheyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta. Mikäli arvioinnissa tunnistetaan rajoja ylittäviä vaikutuksia, niitä tullaan erityisesti korostaamaan.

Taulukko 10-48 Yhteenvedo NSP2-hankkeen läheisyydessä sijaitseviin merialueiden Natura 2000 -alueisiin kohdistuvista vaikutuksista, idästä länteen esitettynä. Yhteenvedon tiedot perustuvat kansallisiin YVA:ihin/ympäristötutkimuksiin ja erillisiin Natura 2000 -tarveharkintaraportteihin (mikäli jo tehty). Tarkempia tietoja Natura-alueiden suojelun perusteina olevista luonnonarvoista on esitetty taulukossa 9.17.

Natura 2000 -alue SPA / SCI / SAC	Etäisyys (km)	Suojelun peruste	Merkittävän vaikutuksen mahdollisuus	Mahdollisen merkittävän vaikutuksenarviointiperusteet
Suomi				
SPA / SAC FI0408001: Itäisen Suomenlahden saaristo ja vedet (Eastern Gulf of Finland Archipelago and Waters)	23,5	Harmaahylje, itämerennorppa , linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Väliaikaisen kuulonaleneman riski ammusten raivaamisesta Venäjällä Vaikutuksen ei odoteta olevan merkit-täviä hylkeille (ammusten maksimi-mallin skenaario) (Luku 10.1, kappale 10.6.4.2, liite 3).
SAC FI0400001: Länsiletto alue (Länsiletto area)	26,9	Luontotyytit ³³	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia luontotyypppeihin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (Luku 10.1, liite 3) o.
SAC FI0400002: Luodematalat	18,0	Luontotyyti	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia luontotyypppeihin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (Luku 10.1, liite 3).
SPA / SAC FI0100078: Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue (Pernaja and Pernaja archipelago)	13,1	Harmaahylje, itämerennorppa , linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Väliaikaisen kuulonaleneman riski ammusten raivaamisesta Suomessa. Vaikutuksen ei odoteta olevan merkittävä hylkeille (ammusten maksimimallin skenaario) (Luku 10.1, kappale 10.6.4.2, liite 3).
SPA / SAC FI0100077: Söderskärin ja Långörenin saaristo (Söderskär and Långören archipelago)	12,5	Harmaahylje, linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Väliaikaisen kuulonaleneman riski ammusten raivaamisesta Suomessa Vaikutuksen ei odoteta olevan merkittävä hylkeille (ammusten maksimimallin skenaario) (Luku 10.1, kappale 10.6.4.2, liite 3).
SAC FI0100106: Sandkallanin eteläpuolinen merialue (The sea area South of Sandkallan)	1,9	Luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Sedimentin leviämismallinnuksen mukaan, sedimentin leviämisellä ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia luontotyypppeihin (luku 10.1, 10.2.1 ja liite 3).
SPA FI0100105: Kirkkonummen saaristo (Kirkkonummi archipelago)	13,0	Linnut	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lintuihin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.5 ja liite 3).
SAC FI0100026: Kirkkonummen saaristo (Kirkkonummi	13,0	Luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia luontotyypppeihin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (luku 10.1 ja liite 3).

³³ Elinympäristöt viittaavat liitteessä 1 määritettyihin elinympäristöihin, kuten riuttoihin, hiekkasärkkiin, rannikkojen mataliin alaisiin jne.

Natura 2000 -alue SPA / SCI / SAC	Etäisyys (km)	Suojelun peruste	Merkittävän vaikutuksen mahdollisuus	Mahdollisen merkittävän vaikutuksen arviointiperusteet
archipelago)				
SAC FI0100089: Kallbådanin luodot ja vesialue (Kalbådans islets and waters)	8.1–9.8	Harmaahylje	Merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois	Pysyvän kuulonaleneman (PTS) vaara Suomessa suoritettavien ammusten raivausten vuoksi (pahin skenaario ilman lieventämis- toimenpiteitä) (luku 10.1. kohta 10.6.4.2 ja liite 3).
SPA / SAC FI0100017: Inkoo saaristo (Inkoo archipelago)	16,5 -18,8	Linnut ja Luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lintuihin tai luontotyyppisiin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.5 ja liite 3).
SPA / SAC FI0100005: Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue (Tammisaari and Hanko archipelago and Pohjanpitäjänlahti MPA)	17,8	Harmaahylje, linnut ja Luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Väliaikaisen kuulonaleneman riski ammusten raivaamisesta Suomessa Vaikutuksen ei odoteta olevan merkittävä hylkeille (ammusten maksimimallin skenaario) (Luku 10.1, kappale 10.6.4.2 ja liite 3).
SAC FI0100107: Hangon itäinen selkä (The Hanko Eastern offshore area)	13,7	Luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia luontotyyppisiin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (luku 10.1 ja liite 3).
SAC FI0200090: Saaristomeren	27,4	Harmaahylje, itämerennorppa , luontotyytit ja saukko	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppisiin NSP2:n etäisyyden vuoksi (Luku 10.1, kohta 10.6.4, ja liite 3).
Ruotsi				
SAC SE0340097: Gotska Sandön- Salvorev	25	Harmaahylje ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppisiin NSP2:n etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.4 ja liite 3).
SPA / SAC SE0340144: Hoburgin matalikko	5	Pyöriäinen, linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppisiin NSP2:n etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.4, kohta 10.6.5, ja liite 3).
SPA / SAC SE0330273: Norra Midsjöbank (Nothern Midsjö Bank)	4	Pyöriäinen, linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppisiin NSP2:n etäisyyden vuoksi (kohta 10.6.4, kohta 10.6.5, luku 10.1 ja liite 3).
Tanska				
SPA / SAC 007X079: Ertholmene	13	Harmaahylje, linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppisiin NSP2:n etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.4, kohta 10.6.5 ja liite 3).

Natura 2000 -alue SPA / SCI / SAC	Etäisyys (km)	Suojelun peruste	Merkittävän vaikutuksen mahdollisuus	Mahdollisen merkittävän vaikutuksen arviointiperusteet
SAC DK00VA310: Bakkebraedt ja Bakkegrund	17	Elinympäristöt	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia luontotyypeihin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (luku 10.1 ja liite 3).
SCI DK00VA261: Adler Grund ja Rönner matalikko	16	luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia luontotyypeihin NSP2:n ja alueen välisen etäisyyden vuoksi (luku 10.1 ja liite 3).
Saksa				
SCI DE1251301: Adlergrund	6,2	Pyöriäinen, harmaahylje ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa merinisäkkäisiin Suomenlahden ulkopuolella (luku 10.1, kohta 10.6.4 ja liite 3). Vaikutukset luontotyypeihin on arvioitu merkityksettömiksi (luku 10.1, kappale 10.2.1 ja liite 3).
SPA DE1552401: Pommerinlahti	Risteämä (31.1)	Linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Vaikutukset lintuihin ja niiden luontotyypeihin on arvioitu merkityksettömiksi (kohta 10.6.5). Vaikutukset luontotyypeihin on arvioitu merkityksettömiksi (kappale 10.1, kappale 10.2.1 ja liite 3).
SCI DE1652301: Pommerinlahti ja Oderin matalikko	2	Pyöriäinen ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa merinisäkkäisiin Suomenlahden ulkopuolella (kohta 10.6.4). Vaikutukset luontotyypeihin on arvioitu merkityksettömiksi (kappale 10.1, kappale 10.2.1 ja liite 3).
SPA DE1649401: Läntinen Pommerinlahti	Risteämä (28.5)	Linnut	Ei merkittäviä vaikutuksia	Vaikutukset lintuihin ja niiden elinympäristöihin on arvioitu merkityksettömiksi (kohta 10.6.5).
SCI DE1749302: Greifswalder Boddenrandschwelle ja Teile der Pommersche Bucht	Risteämä (36.4)	Pyöriäinen, harmaahylje, kirjohylje, linnut ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa merinisäkkäisiin Suomenlahden ulkopuolella (kohta 10.6.4). Vaikutukset lintuihin ja niiden elinympäristöihin on arvioitu merkityksettömiksi (kohta 10.6.5). Vaikutukset luontotyypeihin on arvioitu merkityksettömiksi (kappale 10.1, kappale 10.2.1 ja liite 3).
SPA DE1747402: Greifswalder Bodden und südlicher Strelasund	Risteämä (24.6)	Linnut	Ei merkittäviä vaikutuksia	Vaikutukset lintuihin ja niiden elinympäristöihin on arvioitu merkityksettömiksi (kohta 10.6.5).
SCI DE1747301: Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom	Risteämä (16.7)	Pyöriäinen, harmaahylje, kirjohylje, saukko, kalat ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa merinisäkkäisiin Suomenlahden ulkopuolella (kohta 10.6.4), mukaan lukien sauikko, joka voi mahdollisesti käyttää

Natura 2000 -alue SPA / SCI / SAC	Etäisyys (km)	Suojelun peruste	Merkittävän vaikutuksen mahdollisuus	Mahdollisen merkittävän vaikutuksen arviointiperusteet
				merialueita. Vaikutukset kaloihin on arvioitu merkityksettömiksi (kohta 10.6.3). Vaikutuksi lintuihin ja niiden elinympäristöihin ei ole arvioitu merkittäviksi. Vaikutukset luontotyyppeihin -ristöihin on arvioitu merkityksettömiksi (kappale 10.1, kappale 10.2.1 ja liite 3).
SCI DE1648302: Küstenlandschaft Südostrügen	1,5	Pyöriäinen, harmaahylje, saukko ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa merinisäkkäisiin Suomenlahden ulkopuolella (kohta 10.6.4), mukaan lukien sauikko, joka voi mahdollisesti käyttää merialueita. Vaikutukset lintuihin ja niiden elinympäristöihin on arvioitu merkityksettömiksi (kohta 10.6.5). Vaikutukset luontotyyppeihin on arvioitu merkityksettömiksi (kappale 10.1, kappale 10.2.1 ja liite 3).
Viro				
SAC EE0070128: Struuga	19	Saukko ja kalat	Ei merkittäviä vaikutuksia	Alue ulottuu Narvajoelle, Narvanlahden rantautumisalueen eteläpuolelle. Merivesi ei voi kuitenkaan nousta vastavirtaan jokivarteen. Näin ollen rantautumispaikan ruoppauksen aiheuttama vedenlaadunmuutos ei voi vaikuttaa jokielinympäristöön tai lajeihin. Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppeihin NSP2:n vuoksi (kohta 10.1 ja liite 3).
SAC EE0060220: Uhtju	25	Harmaahylje, norppa ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Pysyvän kuulonaleneman riski johtuen ammusten raivaamisesta Virossa. Vaikutukset eivät ole todennäköisesti merkittäviä hylkeille (ammusten maksimimallin skenaario) (luku 10.1, kohta 10.6.4, ja liite 3).
SPA EE0060270: Vaindloo	18	Linnut	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lintuihin tai niiden elinympäristöihin NSP2:n etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.5, ja liite 3).
Puola				
SAC PLH990002: Ostoja na Zatoce pomorskiej	22	Pyöriäinen, kalat ja luontotyytit	Ei merkittäviä vaikutuksia	Ei vaikutuksia lajeihin tai luontotyyppeihin NSP2:n etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.4, kohta 10.6.3 ja liite 3).
SPA PLB990003:	22	Linnut ja	Ei merkittäviä	Ei vaikutuksia lajeihin tai

Natura 2000 -alue SPA / SCI / SAC	Etäisyys (km)	Suojelun peruste	Merkittävän vaikutuksen mahdollisuus	Mahdollisen vaikutuksen arviointiperusteet
Pommerinlahti		luontotyytit	vaikutuksia	luontotyypeihin NSP2:n etäisyyden vuoksi (luku 10.1, kohta 10.6.4, kohta 10.6.5 ja liite 3).

10.6.7 Muut suojelualueet

NSP2:n mahdolliset vaikutukset suojelualueisiin (Natura 2000 -alueiden lisäksi, esitetty kohdassa 10.6.6) on arvioitu kansallisissa YVA:issa/ympäristötutkimuksissa. Käytetty lähestymistapa on vaihdellut jonkin verran eri maissa, mutta kaikissa arvioinneissa on tarkasteltu, miten luvussa 8 esitetyt vaikutusmekanismit voivat vaikuttaa alueiden suojelun perusteina oleviin luonnonarvoihin ja/tai eheyteen. Vaikutuksia tunnistettiin suojelualueiden suojelun perustana olevien luonnonarvojen (lajit, luontotyytit, jne.) sekä vaikutusmekanismien vaikutusalueiden laajuuksien perusteella varovaisuusperiaatetta noudattaen. Monet suojelualueista ovat rajaukseltaan päällekkäisiä Natura 2000 -alueiden kanssa, ja mikäli näin on ollut, arvioinnin tukena on käytetty mahdollisen Natura-tarveharkinnan tietoja. Natura-tarveharkintaa on käsitelty kohdassa 10.6.6. On kuitenkin huomiotu, että suojelun perusteet voivat joissakin tapauksissa poiketa toisistaan suojelualueen ja alueen kanssa päällekkäisen Natura-alueen kanssa.

Yhteenveto kansallisten arviointien tuloksista on esitetty Taulukko 10-49. Mikäli vaikutusten merkittävyys on suurempi kuin mitätön, vaikutuksia on käsitelty alla sekä kappaleessa 10.7.3 Kurkolanniemen luonnonsuojelualueelle.

Suomen vesillä tapahtuvan ammusten raivaamisen vedenalaisen melun mallinnusten mukaan merinisäkkäiden väliaikaiseen kuulonalenemaan johtavan melutason vaikutusalue saattaisi ulottua kahdeksalle suojelualueelle. Koska väliaikaisen kuulonaleneman vaikutusalue ulottuu haittojen lieventämiskeinojen (esimerkiksi hylkeenarkotuslaitteet) vaikutusalueen ulkopuolelle arvioinnit ovat samat sekä haittojen lieventämistoimenpiteillä että ilman niitä /290/. On huomattava, että nämä Suomen merialueen suojelualueet ovat aluerajauksiltaan pitkälti yhteneväisiä tai päällekkäisiä niiden Natura-alueiden kanssa, jotka tullaan huomioimaan Natura-tarveharkinnassa. Stora Kölhällenin (17,0 kilometriä) ja Sandkallanin (12,4 kilometriä) hylkeidensuojelualueet, Söderskärin ja Långörenin saariston Ramsar-alue (12,5 kilometriä) ja Söderskärin ja Långörenin saariston HELCOMin merensuojelualue (12,5 kilometriä) sisältyvät Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueeseen. Pernajanlahtien ja Pernajan saariston HELCOMin merensuojelualue (13,1 kilometriä) on rajaukseltaan identtinen Pernajanlahtien ja Pernajan saariston Natura-alueen kanssa. Hangon ja Tammisaaren lintuvesien Ramsar-alue (17,8 kilometriä) on sama kuin Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueen Natura-alue, mutta siihen sisältyy myös Tulliniemen lintujensuojelualue. Tammisaaren saariston kansallispuisto (18,2 kilometriä) sisältyy Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueeseen. Hangon itäisen selän HELCOMin merensuojelualue (13,7 kilometriä) on avomerialue, joka sijaitsee lähellä Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueen Natura-alueita. Kaikilla näillä kahdeksalla alueella ainoastaan harmaahylje on määritelty suojeltavaksi lajiksi tai lajiksi, joka korostaa alueen kansainvälistä merkitystä. Edellä kuvatuista syistä johtuen vedenalaisen melun vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näiden alueiden kohdalla **vähäiseksi**.

Edellä mainittujen, Taulukko 10-49 lueteltujen suojelualueiden lisäksi NSP2 -hanke voi vaikuttaa myös luonnonsuojelualueeksi ehdotetun Ingermanlandskyn alueeseen, joka koostuu yhdeksästä asumattomasta saaresta (mukaan lukien niitä ympäröivät matalikkoalueet, joiden syvyys on enintään 10 m) Suomenlahden Venäjän puoleisessa osassa (kartaston kartta PA-02-Espoo, kappale 9.6.7). Suojelualueen persutamisen tavoitteena on suojella saarten maisemaa, alueella

tavattavaa pesivää ja muutonaikaista linnustoa sekä itämerennorppa- ja harmaahyljekantoja. Koska alue on Suomenlahdella, ammusten raivaamisella voi olla **vähäinen ja kohtalainen** vaikutus harmaahylje- ja norppakantoihin tällä alueella (katso kappale 10.6.4.2), kun käytetään haittojen lieventämistoimenpiteitä, kuten hylkeen karkotuslaitteita (kappale 10.6.4.2).

Yhteenvedo kuhunkin suojelualueeseen kohdistuvan vaikutuksen luokittelusta on esitetty ohessa, katso Taulukko 10-49.

Taulukko 10-49 Yhteenvedo vaikutusten merkittävyyden luokittelusta NSP2-hankkeen läheisyydessä oleviin merialueiden suojelualueisiin, idästä länteen esitettynä.

A lueen numero	Suojelualue	Vaikutuksen merkittävyys
Ramsar		
690	Kurkolanniemi (RU)	Vähäinen
2	Aspskär (FI)	Merkityksetön
3	Söderskärin ja Långörenin saaristo (FI)	Merkityksetön
1506	Hangon ja Tammisaaren lintuvedet (FI)	Merkityksetön
21	Gotlannin itärannikko (SE)	Merkityksetön
165	Ertholmene (DK)	ei vaikutusta
HELCOM MPA		
166	Kurkolanniemi (RU)	Vähäinen
145	Itäisen Suomen saaristo ja vedet (FI)	Merkityksetön
393	Länsiletto (FI)	Merkityksetön
394	Luodematalat (FI)	Merkityksetön
161	Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue (FI)	Vähäinen - johtuen tilapäisen kuulonaleneman riskistä merinisäkkäille
372	Sandkallanin eteläpuoleinen merialue	Merkityksetön
159	Söderskärin ja Långörenin saaristo (FI)	Vähäinen - johtuen tilapäisen kuulonaleneman riskistä merinisäkkäille
158	Kirkkonummen saaristo (FI)	Merkityksetön
392	Hangon itäinen selkä (FI)	Vähäinen - johtuen tilapäisen kuulonaleneman riskistä merinisäkkäille
144	Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue (FI)	Merkityksetön
157	Tulliniemen linnustonsuojelualue	Merkityksetön
143	Saaristomeri	Merkityksetön
109	Kopparstenarna - Gotska Sandön - Salvorev (SE)	Merkityksetön
115	Hoburgin matalikko (SE)	Merkityksetön
116	Pohjoinen Midsjö-matalikko (SE)	Merkityksetön
184	Ertholmene (DK)	ei vaikutusta
245	Bakkebraedt ja Bakkegrund (DK)	ei vaikutusta
275	Adlergrund ja Rönnsen matalikko (DK)	ei vaikutusta
172	Pommerinlahti – Rönnsen matalikko (GE)	Merkityksetön
239	Jasmundin kansallispuisto (GE)	Merkityksetön
75	Lahemaa (Viro)	Merkityksetön

A lueen numero	Suojelualue	Vaikutuksen merkittävyys
72	Pakri (Viro)	Merkityksetön
Unescon alue - biosfäärialue		
-	Saaristomeri (FI)	Merkityksetön
-	Kaakkois-Rügen (GE)	Merkityksetön
-	Länsi-Viron saaristo (ES)	Merkityksetön
Kansallinen suojelu		
-	Kurkolanniemi (RU)	Vähäinen
KPU050007	Itäisen Suomenlahden kansallispuisto (FI)	Merkityksetön
KPU010001	Tammisaaren saaristo (FI)	Vähäinen - johtuen tilapäisen kuulonaleneman riskistä merinisäkkäille
KPU020002	Saaristomeri (FI)	Merkityksetön
YSA200556	Lehmäsaari (FI)	Merkityksetön
YSA051521	Sarvenniemenkari (FI)	Merkityksetön
-	Gotlandskusten (SE)	Merkityksetön
-	Gotska Sandön (SE)	Merkityksetön
-	Pommerinlahti (GE)	Merkityksetön
-	Greifswalder Bodden(GE)	Merkityksetön
-	Usedomin saari (GE)	Merkityksetön
-	Biosfäärialue Kaakkois-Rügen (GE)	Merkityksetön
-	Peenemünder Haken, Struck ja Ruden (GE)	Merkityksetön
-	Usedomin saari ja mantereen osia (GE)	Merkityksetön
-	Mönchgut (GE)	Merkityksetön
-	Greifswalder O i (GE)	Merkityksetön
-	Jasmund (GE)	Merkityksetön
-	Kaakkois-Rügen (GE)	Merkityksetön

10.6.8 Meren biodiversiteetti

Mahdollisia vaikutuksia lajeihin ja elinympäristöihin on arvioitu kappaleissa 10.6.1–10.6.7, eikä niitä siitä johtuen esitetty tässä. Tässä kappaleessa keskitytään enemmän eliöryhmien toiminnallisuuteen kuin yksittäisiin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin, johtuen eliöryhmien ryhmien toiminnasta ekosysteemeissä ja niiden vaikutuksista ekosysteemiin ja sen monimuotoisuuden ylläpitämiseen, meristrategiadirektiivin mukaisesti. Edellä mainitut arvioinnit huomioiden tässä kappaleessa on esitetty mahdollisten biodiversiteettiin vaikuttavien yhdysvaikutusten arviointi (lajit ja luontotyytit).

Tätä arviota varten vaikutusmekanismit, jotka voivat mahdollisesti vaikuttaa Itämeren biodiversiteettiin, on määritetty HELCOMIN matriisin avulla perustuen ihmisperäisten toimintojen ja muutospaineiden välisiin vuorovaikutuksiin. NSP2- hankealueen lineaarisen muodon vuoksi projekti on verrattavissa HELCOMin määrittelemään toimintaan 'kaapeli', vaikka vaikutukset ovatkin suuremmassa mittakaavassa.

Arvioinnin täydentämiseksi on myös arvioitu ravinteiden vapautumisen mahdollisuutta vesipatjaan (rehevöitymisen osatekijä) ja tulokaslajien leviämistä.

Alustavasti tarkastelussa on kartoitettu sitä, millä kappaleissa 10.1.2–10.1.4 ja 10.6.1–10.6.7 käsitellyillä vaikutuslähteillä olisi mahdollisuuksia vaikutuksia biodiversiteettiin. Tarkastelun ulkopuolelle jätetyt vaikutusmekanismit on perustelujen kanssa esitetty taulukossa 10-50.

Taulukko 10-50 Tarkastelun ulkopuolelle jätetyt, potentiaaliset biodiversiteettiin vaikuttavat vaikutusmekanismit.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus biodiversiteettiin	Perustelut
Lämmönvaihto putkien ja ympäristön välillä	<ul style="list-style-type: none"> Ympäristönmuutos, joka suosii muuta lajistoa ja tämän vuoksi häiritsee luontaisten lajien luonnollista esiintymistä 	Lämpötilamuutokset ovat enintään 0,5 °C enintään 1 metrin vyöhykkeellä putkien reunoista ja alle 5 metrin vyöhykkeellä putkien yläpuolella. Kyseinen lämpötilaero on liian pieni, jotta se vaikuttaisi mihinkään Itämeren ekosysteemissä esiintyvään yhdisteeseen, ja tämän johdosta vaikutuksen merkittävyys on biodiversiteetin kannalta arvioitu merkityksettömäksi.
Haitta-aineiden vapautuminen vesipatjaan	<ul style="list-style-type: none"> Vapautuminen ympäristöön, josta haitallisia vaikutuksia lajeille ja elinympäristöille 	Haitta-aineiden vapautuminen ja uudelleen leviäminen on paikallista eikä sen odoteta muuttavan ympäröivän merenpohjan ympäristön haitta-ainetasoja. Vaikutuksen laajuus ei ole merkittävä biodiversiteetin kannalta. Vesipatjaan vapautuvien haitta-aineiden ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet ovat huomattavasti alempia kuin pitoisuustasot, joilla voidaan odottaa negatiivisia ympäristövaikutuksia. Vaikutuksen laajuus ei ole merkittävä biodiversiteetin kannalta.
Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista	<ul style="list-style-type: none"> Vapautuminen ympäristöön, josta haitallisia vaikutuksia lajeille ja elinympäristöille 	Haitta-aineiden vapautuminen putken anodeista on paljon pienempää kuin taso, jolla voidaan odottaa negatiivisia ympäristövaikutuksia. Vaikutuksen laajuus ei ole merkittävä biodiversiteetin kannalta.

Seuraavaa kahdeksaa vaikutuslähdetä on arvioitu ja niistä on raportoitu jäljempänä:

- Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakennusvaihe);
- Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakennusvaihe);
- Haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen vesipatjaan (rakennusvaihe);
- Merenpohjan sedimentaatio (rakennusvaihe);
- Vedenalaisen melun tuottaminen (rakennusvaihe);
- Alusten läsnäolo (rakennus- ja käyttövaihe);
- Putkilinjarakenteiden olemassaolo (käyttövaihe);
- Tulokaslajien leviäminen (rakennusvaihe).

10.6.8.1 Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentaminen)

Mahdolliset biodiversiteettiin kohdistuvat vaikutukset:

- Biodiversiteetin kannalta tärkeiden, ekosysteemiä ylläpitävien luontotyyppien tai kasvi- ja eliöstölajien esiintymien menetykset ammusten raivaamisen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden johdosta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kohdassa 10.6.2 on arvioitu, että merenpohjan ominaisuuksien muutoksista johtuva vaikutus merenpohjalla tavattavaan pohjaeliöstöön (elinympäristön muokkaajat ja ensimmäiseen trofiatason tuottajat) on merkityksetön, johtuen ennen kaikkea pohjaeliöstön runsaudesta ja palautumisnopeudesta.

Kohdassa 10.6.2 elinympäristöjenn häviämisestä johtuva kokonaisvaikutus merenpohjan eliöstöön ei ole merkittävä suurimmalla osalla NSP2:n reittiä ensisijaisesti eliöstön palautumiskyvyn ja sen yleisen runsauden vuoksi. Tämän johdosta merenpohjan elinympäristöjen muokkaajiin ja ravintoverkon toiseen trofiatasoon ei kohdistu merkittävää vaikutusta, mikä vaikuttaisi ekosysteemin toimintaan. Tämän perusteella merenpohjan

ominaisuuksien fyysisistä muutoksista johtuvilla elinympäristön muutoksilla arvioidaan olevan mitätön vaikutus biodiversiteettiin.

Merenpohjan ominaisuuksien fyysisten muutosten vaikutuksen meren pohjalla tavattaviin lajeihin ja eliöyhteisöihin arvioidaan myös olevan merkityksetön. Näin on ensisijaisesti NSP2:n reitillä olevan eliöstön runsauden ja vaikutusten maantieteellisen laajuuden perusteella ja koska rakenteellisia tai toiminnallisia muutoksia ei odoteta syntyvän. Koska merkittäviä vaikutuksia tärkeimpiin lajeihin tai ravintoverkon toiminnallisiin ryhmiin ei pidetä todennäköisinä suurimmalla osalla NSP2:n reittiä, meren pohjalla tavattavan eliöstön muutosten arvioidaan olevan suurimmalla osalla NSP2:n reittiä vaikutuksiltaan merkityksettömiä yleisen biodiversiteetin kannalta.

Käyttövaiheen aikana ei ole odotettavissa vaikutuksia meren pohjalla tavattavaan eliöstöön ja kasvistoon.

Kohdassa 10.6.3 arvioidaan elinympäristön menetyksen aiheuttaman kokonaisvaikutuksen kaloihin (ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon) olevan merkityksetön rakennusvaiheessa, ensisijaisesti silakan kutualueilla Greifswalder Boddenin ja Bornholmin altaan alueilla. Tämä johtuu osittain rakennusaikaa koskevasta rajoituksesta, joka turvaa kutuajan, ja osittain rakennusaluetta ympäröivästä laajasta elinympäristöstä. Rakennusvaiheessa ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon tai biodiversiteettiin.

Käyttövaiheen aikana ei odoteta kaloihin kohdistuvia vaikutuksia. Katso kohdasta 10.6.3.7 arviointi merenpohjan profiilin muutosten/putkirakenteiden olemassaolon vaikutuksista biodiversiteettiin käyttövaiheessa.

Koska merkittäviä merenpohjaan liittyviä vaikutuksia ei ole odotettavissa toiminnallisissa ryhmissä (ravintoverkon ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa tasossa), arvioidaan, että merenpohjan fyysisten muutosten vaikutus yleisbiodiversiteettiin on **mitätön** sekä paikallisesti Greifswalder Boddenissa että muulla NSP2:n reitillä.

Merenpohjan fyysisillä muutoksilla **ei** ole vaikutusta biodiversiteettiin käyttövaiheessa.

10.6.8.2 Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Toiminnallisesti tärkeiden kasvi- tai eliölajien (avainlajit) häviäminen suspendoituneen sedimentin kohonneiden pitoisuuksien vuoksi.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Sedimentin vesipatjaan vapautumisen vaikutusta ei arvioida merkittäväksi kasviplanktonin osalta, osittain siksi, että suurin osa sedimentistä vapautuu afoottisessa vyöhykkeessä. Osasyynä ovat myös vaikutuksen alaisena olevan foottisen vyöhykkeen suhteellisesta osuudesta sekä planktoniyhteisön peittävydestä yhdistettynä perustuottajien kokonaistuottavuuteen (ks. kohta 10.6.1.1). Meren pohjalla tavattavaa kasvillisuutta esiintyy ainoastaan Saksan aluevesien matalikoilla, mutta suspendoituneen sedimentin lisääntyneen pitoisuuden vaikutus arvioidaan merkityksettömäksi kohdassa 10.6.2.2. kuvatulla tavalla.

Koska merkittäviä vaikutuksia ravintoverkon primäärisellä trofiatasolla ei ole, vaikutuksia kasviplanktonia ja pohjaeliöstöä koskevien muutosten seurauksena biodiversiteettiin ei ole odotettavissa.

Vesipatjaan vapautuvan sedimentin ei odoteta vaikuttavan ravintoverkon alempaan trofiatasoon käyttövaiheen aikana.

Sedimentin vapautumisen vaikutusta eläinplanktoniin ei arvioida merkittäväksi johtuen suspendoituneen sedimentin kohonneen pitoisuuden lyhyestä kestästä ja vähäisistä vaikutuksista alempaan trofiatasoon, joka toimii eläinplanktonin ravintona (ks. kohta 10.6.1.1). Samoin suspendoituneen sedimentin vaikutus meren pohjalla tavattavaan eliöstöön arvioidaan merkityksettömäksi vaikutuksen väliaikaisen luonteen vuoksi (ks. kohta 10.6.2.2). Koska kumpaankaan toiminnalliseen ryhmään ei ole vaikutuksia toisella trofiatasolla, ei ole odotettavissa muutoksia eläinplanktonissa ja meren pohjan eläimistössä.

Vesipatjaan vapautuvan sedimentin ei odoteta vaikuttavan ravintoverkon toiseen tasoon käyttövaiheen aikana.

Sedimentin vapautumisen vaikutusta täysikasvuisiin ja nuoriin kaloihin ei arvioida merkittäväksi suurimmalla osalla NSP2:n reittiä, johtuen osittain suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien kasvun paikallisuudesta ja osittain vaikutuksen väliaikaisesta luonteesta. Vaikutusta mätimuniin ja poikasiin ei myöskään arvioida merkittäväksi ensisijaisesti kerrostumisen vuoksi, sillä tämä estää suspendoituneen sedimentin mätimunien ja poikasten kehittymiselle aiheuttamat haitat. (Ks. kohta 10.6.3.2)

Kaloihin kohdistuvan vaikutuksen Saksan vesillä arvioidaan kuitenkin olevan merkittävytyltään vähäinen, koska rakennusvaihetta on rajoitettu vuodenajan mukaan, jotta estetään haitalliset vaikutukset silakan kutuaikana. Koska vaikutuksia ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon ei ole, kalayhteisöjen muutoksista johtuvia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Sedimentin vapautumisella vesipatjaan ei arvioida olevan vaikutuksia kaloihin (ravintoverkon kolmanteen tasoon) käyttövaiheen aikana.

Vaikutusta merinisäkkäisiin ei arvioida merkittävä johtuen pienestä herkkyydestä lisääntyneelle sameudelle sekä suspension maantieteellisestä ja ajallisesta laajuudesta rakennusvaiheessa (ks. kohta 10.6.4.1). Sedimentin vesipatjaan vapautumisen vaikutuksen lintuihin arvioidaan olevan yleisesti mitätön rakennusvaiheessa suspension vähäisen voimakkuuden sekä paikallisen ja ajallisen laajuuden vuoksi. Venäjän rannikon lähellä vaikutus arvioidaan kuitenkin suuruusluokaltaan pieneksi tapahtuman ammusten raivausten aikaisen intensiteetin vuoksi. Vaikutus on paikallinen ja väliaikainen biodiversiteetin kontekstissa. Edeltävien seikkojen perusteella ei ole odotettavissa vaikutuksia ravintoverkon ylämpään trofiatasoon.

Käyttövaiheen aikana ei ole odotettavissa saalistajiin (ravintoverkon ylämpään tasoon) kohdistuvia vaikutuksia sedimentin vesipatjaan vapautumisen johdosta.

Ravinteiden vapautumisen vuoksi rakennusvaiheessa ei ole odotettavissa mihinkään ravintoverkon toiminnallisiin ryhmiin kohdistuvia vaikutuksia. Tämän perusteella vaikutuksen biodiversiteettiin arvioidaan olevan **mitätön** rakennusvaiheessa. Sedimenttien vapautumisella vesipatjaan **ei** odoteta olevan vaikutuksia biodiversiteettiin käyttövaiheessa.

10.6.8.3 Haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen vesipatjaan

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Haitta-aineiden kertyminen kalaan, millä voi olla myrkyllisiä vaikutuksia ravintoverkon kolmanteen ja neljanteen trofiatasoon;
- Kukinnot kasviplanktonissa ja sinilevässä tai syanobakteereissa, jotka muodostavat ravintoverkon alimman tason.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ravinteiden vapautumisen vaikutusta kasviplanktoniin ja sinilevään tai syanobakteereihin rakennusvaiheessa ei arvioida merkittäväksi, ensisijaisesti vapautuneiden ravinteiden määrän ja

saatavuuden vuoksi (ks. kohta 10.6.1.2). Koska vaikutukset ravintoverkon alhaisimpaan trofiatasoon eivät ole merkittäviä, vaikutuksia biodiversiteettiin ei ole odotettavissa.

Vesipatjaan vapautuvien ravinteiden ei odoteta vaikuttavan kasviplanktoniin ja sinilevään tai syanobakteereihin käyttövaiheessa.

Vapautuvien haitta-aineiden vaikutusta kaloihin ei arvioida merkittäväksi rakennusvaiheessa, osittain haitta-aineiden pienen pitoisuuden vuoksi ja osittain haitta-aineen vapautumistapahtumien maantieteellisen ja ajallisen laajuuden vuoksi. Koska vaikutukset ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon eivät ole merkittäviä, vaikutuksia biodiversiteettiin ei ole odotettavissa.

Haitta-aineiden vapautumisesta vesipatjaan ei ole odotettavissa vaikutuksia kaloihin käyttövaiheessa.

Haitta-aineiden vapautumisella ei odoteta olevan vaikutuksia mihinkään ravintoverkon toiminnallisiin ryhmiin rakennusvaiheessa. Tämän perusteella vaikutuksen biodiversiteettiin arvioidaan olevan **mitätön** rakennusvaiheessa. Haitta-aineiden vapautumisella **ei** odoteta olevan vaikutuksia biodiversiteettiin rakennusvaiheessa.

10.6.8.4 Merenpohjan sedimentaatio (rakentaminen)

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Ravintoverkon tärkeiden lajien/toiminnallisten ryhmien häviäminen tukehtumisen johdosta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Sedimentaation vaikutuksen meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin arvioidaan olevan rakennusvaiheessa mitätön merialueilla johtuen ensisijaisesti meren pohjalla tavattavan eliöstön ja kasviston runsaudesta suurimmalla osalla NSP2:n reittiä. Sedimentaation vaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen Venäjän ja Saksan vesillä rannikon läheisillä alueilla lajien tärkeyden vuoksi. (Ks. kohta 10.6.2.3). Nämä vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia biodiversiteetin kontekstissa. Edeltävien seikkojen perusteella ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia ravintoverkon alhaisimmalla (ensimmäisellä ja toisella) trofiatasolla.

Merenpohjan sedimentaation vuoksi käyttövaiheessa ei ole odotettavissa vaikutuksia meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin.

Sedimentaation vaikutuksen kaloihin rakennusvaiheessa arvioidaan olevan mitätön suurimmalla osalla NSP2:n reittiä (ks. kohta 10.6.3.4). Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että NSP2:n reitti sijaitsee happikato-/hapettomuusolosuhteissa, joten pohjakaloja ei ole tai niitä on rajoitetusti. Vaikutuksen kalojen tärkeisiin kutualueisiin rannikon läheisillä alueilla Saksassa arvioidaan olevan merkitykseltään vähäinen, sillä kansalliset rakennustoimia koskevat säännökset kieltävät häiriöt kutuaikana toukokuun lopun kahta viikkoa lukuun ottamatta. Molemmat rannikon läheiset alueet on palautettu entiselleen rakennusvaiheen jälkeen. Tämän perusteella vaikutuksen biodiversiteettiin arvioidaan olevan paikallinen ja väliaikainen. Johtopäätöksenä voidaan todeta, ettei vaikutuksia ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon ole odotettavissa, ja ettei sedimentaatiolla ole merkittäviä vaikutuksia biodiversiteettiin rakennusvaiheessa.

Merenpohjan sedimentaation ei odoteta vaikuttavan kaloihin käyttövaiheessa.

Merenpohjan sedimentaation ei odoteta vaikuttavan mihinkään ravintoverkon toiminnallisiin ryhmiin rakennusvaiheessa. Tämän perusteella vaikutuksen biodiversiteettiin arvioidaan olevan

mitätön rakennusvaiheessa. Haitta-aineiden vapautumisella **ei** odoteta olevan vaikutuksia biodiversiteettiin rakennusvaiheessa.

10.6.8.5 Vedenalaisen melun tuottaminen (rakentaminen)

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Ravintoverkon tärkeiden lajien/toiminnallisten ryhmien häviäminen vedenalaisen melun vuoksi.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Vedenalaisen melun vaikutuksen kaloihin arvioidaan olevan rakennusvaiheessa mitätön suurimmalla osalla NSP2:n reittiä johtuen vedenalaisen melun ilmiöiden rajoitetusta maantieteellisestä ja alueellisesta laajuudesta sekä haittojen lieventämiskeinojen käytöstä (ks. kohta 10.6.3.5). Vaikutuksen kaloihin arvioidaan olevan vähäinen Saksan aluevesillä, ensisijaisesti kaloihin kutuaikana kohdistuvan häiriön vuoksi. Koska rakennustoimien kansallisissa määräyksissä on estetty häiriöt kutuaikana toukokuun lopun kahta viikkoa lukuun ottamatta, kutuun kohdistuvan häiriön arvioidaan olevan väliaikainen. Tämän perusteella vaikutuksen biodiversiteettiin arvioidaan olevan paikallinen ja väliaikainen. Johtopäätöksenä voidaan todeta, ettei vaikutuksia ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon ole odotettavissa.

Vedenalaisen melun vaikutuksen merinisäkkäisiin arvioidaan olevan rakennusvaiheessa yleisesti hankkeen kannalta vähäinen johtuen keskisuuresta herkkyydestä rakennustöiden ja merenpohjan muokkaustöiden tuottamille melutasoille. Ammusten raivausten (Suoim ja Venäjä) aiheuttaman vedenalaisen melun vaikutusten merinisäkkäisiin arvioidaan olevan kohtalaisia, ensisijaisesti korkean äänitason ja eri merinisäkkäiden runsauden vuoksi. Vaikka tämä voi mahdollisesti vaikuttaa ravintoverkon tärkeimpiin saalistajiin, ravintoverkon jäljellä olevat linkit eivät koe merkittäviä vaikutuksia.

Lisäksi vaikutus on palautuva ja merinisäkkäiden runsaus palaa ajan myötä lisääntymisen onnistumisesta riippuen. Tämän perusteella merinisäkkäisiin kohdistuvan vedenalaisen melun aiheuttama mahdollinen vaikutus Suomenlahden biodiversiteettiin on mitätön.

Koska vedenalaisen melun vaikutuksen ravintoverkon tärkeimpiin toiminnallisiin ryhmiin katsotaan olevan rajoittunut rakennusvaiheessa muualla NSP2:n reitillä, vaikutuksen biodiversiteettiin arvioidaan olevan **mitätön** ja sen vuoksi ei merkittävä. Vedenalaisesta melusta **ei** aiheudu vaikutuksia biodiversiteetille käyttövaiheen aikana.

10.6.8.6 Alusten paikallaolo (rakentaminen ja käyttö)

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Ravintoverkon tärkeiden lajien/toiminnallisten ryhmien väliaikaiset ja paikalliset häiriöt alusten paikallaolon johdosta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Alusten paikallaolon vaikutusta ei arvioida merkittäväksi sekä rakennus- että käyttövaiheessa (ks. kohta 10.6.3.6). Tämä johtuu ensisijaisesti alusten paikallaolon maantieteellisestä ja ajallisesta laajuudesta. Koska vaikutus ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon ei ole merkittävä, kaloihin kohdistuvien häiriöiden ei odoteta vaikuttavan biodiversiteettiin.

Alusten paikallaolon vaikutuksen lintuihin arvioidaan olevan merkityksetön sekä rakennus- että käyttövaiheessa suurimmalla osalla NSP2:n reittiä (ks. kohta 10.6.5.3). Tämä johtuu ensisijaisesti alusten paikallaolon maantieteellisestä ja ajallisesta laajuudesta. Koska vaikutus ravintoverkon ylimpään trofiatasoon ei ole merkittävä, biodiversiteettiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan mitättömiksi.

Alusten paikallaolo käyttövaiheessa on merkittävästi pienempi ja tästä syystä myös vaikutus lintuihin on mitätön. Näin ollen myös tärkeimpiin saalistajiin (lintuihin) kohdistuvien muutosten vaikutus biodiversiteettiin on mitätön.

Koska alusten paikallaolosta ei ole odotettavissa rakennus- ja käyttövaiheessa merkittäviä vaikutuksia ravintoverkon tärkeimmille lajeille tai toiminnallisille ryhmille, vaikutus biodiversiteettiin rakennus- ja käyttövaiheessa arvioidaan **mitättömäksi**, mikä ei ole merkittävä.

10.6.8.7 Putkirakenteiden olemassaolo (käyttö)

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Ravintoverkon tärkeimpien lajien / toiminnallisten ryhmien elinympäristöjen häviäminen merenpohjan profiilin muutosten/putkirakenteiden olemassaolon johdosta ;
- Uuden elinympäristön lisääminen aksvattaa biodiversiteettia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Vaikutusten arviointi ei ole ajankohtaista rakennusvaiheen osalta.

Merenpohjan profiilin/putkirakenteiden olemassaolon vaikutusten merenpohjalla tavattavaan kasvistoon arvioidaan olevan vähäisiä käyttövaiheessa (ks. kohta 10.6.2.4). Tämä johtuu ensisijaisesti putken paikallisesta maantieteellisestä laajuudesta. Vähäinen vaikutus meren pohjalla tavattavaan kasvistoon on paikallinen biodiversiteetin kontekstissa. Edellisen perusteella ei ole odotettavissa merkittävää vaikutusta ravintoverkon ensimmäiseen trofiatasoon.

Vaikutuksen meren pohjalla tavattavaan kasvistoon käyttövaiheen aikaisen elinympäristön häviämisen vuoksi arvioidaan olevan vähäinen suurimmalla osalla NSP2:n reittiä, ensisijaisesti paikallisen maantieteellisen laajuuden ja suurimmalla osalla reittiä meren pohjalla tavattavan kasviston yleisen runsauden vuoksi.

Putkirakenteiden olemassaolon vaikutuksen kaloihin arvioidaan olevan mitätön NSP2:lle käyttövaiheessa (ks. kohta 10.6.3.7). Tämä johtuu ensisijaisesti rakenteen maantieteellisestä laajuudesta ja kalojen yleisestä runsaudesta merenpohjassa NSP2:n reitillä. Tämän perusteella ei ole odotettavissa vaikutuksia ravintoverkon kolmanteen trofiatasoon.

Putkirakenteiden olemassaolon vaikutuksen merinisäkkäisiin arvioidaan olevan mitätön käyttövaiheessa. Tämän perusteella ei ole odotettavissa vaikutuksia ravintoverkon ylimpään trofiatasoon (saalistajiin).

Koska merenpohjan ominaisuuksien muutokset/putkirakenteiden olemassaolo ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia mihinkään ravintoverkon trofiatasoihin käyttövaiheessa, biodiversiteettiin kohdistuvat mahdolliset vaikutukset arvioidaan **mitättömiksi** rakennus- ja käyttövaiheen aikana.

10.6.8.8 Vieraslajien lisääntyminen (rakentaminen)

Mahdolliset vaikutukset biodiversiteettiin:

- Vieraslajien painolastiveteen vapautumisen tai rungon likaantumisen aiheuttama paine kotoperäisille lajeille.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Mahdollisuus vieraperäisten lajien tuloon on ainoa vaikutus biodiversiteettiin rakennusvaiheessa. Jotta minimoidaan vaara vieraperäisten lajien pääsemisestä Itämerelle, rakennusvaiheen alukset suorittavat painolastiveden vaihdon Itämeren ulkopuolella. Lisäksi NSP2 valmistelee painolastiveden hallinnan suunnitelmat, joihin sisältyvillä toimenpiteillä varmistetaan OSPARin/HELCOMin Koillis-Atlantilla tapahtuvaa painolastivesien vaihtoa koskevan standardin D1

vapaaehtoista ja tilapäistä soveltamista koskevien yleisohjeiden noudattaminen. Painolastivesitankit myös puhdistetaan säännöllisesti. Pesuvesi toimitetaan maissa vastaanottolaitoksiin IFC:n laivaliikennettä koskevien EHS-ohjeiden ja painolastivesien käsittelyä ja sedimenttejä koskevan kansainvälisen yleissopimuksen mukaisesti.

Koska alusten aktiivisuus käyttövaiheessa liittyy huoltotöihin, joissa painolastivettä enemminkin otetaan Itämerestä kuin vapautetaan sinne tai tarkkailutoimintoihin, joissa ei ole odotettavissa painolastiveden vapautumisen vaihtoa, vaikutuksia ei ole odotettavissa. Tämän vaiheen aikana kovan pohjan lajit voivat käyttää NSP2-putkia keinotekoisena riuttana, ja muodostaa näin sillan muuten rajoittuneisiin kovan pohjan alueisiin. Tämä voi lisätä NSP2-putkia pitkin tapahtuvan vaelluksen myötä vieraslajien leviämisen mahdollisuutta. Syvien altain elottomat olosuhteet (esim. vähäinen valon määrä ja happikato / hapettomuus) estävät lajien vaellusta NSP2-putkea pitkin.

Edellä mainittujen haittojen lieventämiskeinojen perusteella vieraslajien leviämisen vaaraa NSP2:n rakennusvaiheessa pidetään suuruusluokaltaan hyvin pienenä. Joka tapauksessa varovaisen lähestymistavan mukaan vaikutuksen katsotaan vaihtelevan paikallisesta alueellisesta, se on pitkäaikainen ja voimakkuudeltaan pieni vaikutuksen suuruusluokan ollessa **mitätön**, mikä ei ole merkittävä. Vaikutuksia biodiversiteettiin **ei** ole odotettavissa käyttövaiheen aikana.

10.6.8.9 Biodiversiteettiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja yleinen luokittelu

Yhteenveto hankkeen planktoniin kohdistuvan vaikutuksen luokittelusta, joita syntyy mahdollisista arvioinnissa käsitellyistä vaikutuslähteistä, on esitetty taulukossa 10-51. Lisäksi on esitetty ennustetut luokittelut maatasolla. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Johtuen luokittelun tasosta ja kumpaankin yllä käsiteltyyn lähteeseen liittyvien vaikutusten eri luonteesta on olemassa rajoitettu mahdollisuus näiden kahden vaikutuslähteen aiheuttamaan "yhteisvaikutukseen" biodiversiteettiin, joten tähän vaikutuksen kohderyhmään kohdistuvan vaikutuksen luokittelu kaikista vaikutuslähteistä on todennäköisesti enintään vähäinen.

Vaikka mahdolliset vaikutuslähteet voivat olla rajat ylittäviä, vaikutukset ovat enintään mitättömiä. Lisätietoja on annettu luvussa 15.

Taulukko 10-51 Hankkeen yleisarviointi ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä rajat ylittävien vaikutusten mahdollisuus.

Biodiversiteetti	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Merenpohjan ominaisuuksien/merenpohjan profiilin fyysiset muutokset							Ei
Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan							Ei
Haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen vesipatjaan							Ei
Merenpohjan sedimentaatio							Ei
Vedenalaisen melun tuottaminen							Ei
Alusten paikallaolo							Ei
Putkien olemassaolo merenpohjassa							Ei
Vieraslaajien lisääntyminen							Ei
Vaikutuksen luokittelu:	Merkityksetön		Vähäinen		Kohtalainen		Suuri

10.7 Narvanlahden rantautumisalueen ranta

10.7.1 Maakasvit

Taulukossa 8-2 esitetään kolme vaikutuslähdeä, joilla on tunnistettu mahdollisia vaikutuksia maalla esiintyvään kasvillisuuteen NSP2-hankkeen rakentamisen ja käytön aikana. Näistä yhden on tunnistettu voitavan jättää kokonaan ja yhden voitavan osittain jättää tarkemman tarkastelun ulkopuolelle. Tarkastelun ulkopuolelle jäämisen syitä on esitetty taulukossa Taulukko 10-52, eikä kyseenomaisia vaikutuslähteitä näistä syistä johtuen käsitellä enempää:

Taulukko 10-52 Pois jätetyt mahdolliset vaikutuslähteet maakasveihin.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Päästöt maalla ja vedessä (rakentamis- ja käyttövaihe)	<ul style="list-style-type: none"> Maaperän ja vedensaastuminen Kasvaneesta saastetasosta aiheutuvat kasvumuutokset Muutokset kasvilajistossa 	Kuten kappaleessa 10.3.2.2 on arvioitu, rakennus- ja käyttövaiheiden aikaisia purkuvesien päästöt tullaan suorittamaan vedenhallintasuunnitelman mukaisesti. Muita toimenpiteitä ovat mm. järjestetyt tilat pysäköintiä ja polttoaine-täydennystä varten. Maalla sijaitsevan 2 km osuuden vesitestausten jälkeinen veden poisto suoritetaan laskeutumisaltaassa, jonka jälkeen vesi vietään tankissa muualle. Ei odotettavia vaikutuksia.
Päästöt ilmaan (käyttövaihe)	<ul style="list-style-type: none"> Ilman kemiallisista muutoksista aiheutuvat muutokset kasvillisuudessa Ilmansaasteiden vaikutus kasvien lisääntymiseen ja laskeuman vaikutus yhteyttämiseen 	Käytön aikana tarkastuslaiteloukun käytöstä ei aiheudu jatkuvia päästöjä ilmaan. Päästöt ovat jaksottaisia maakaasupäästöjä (metaani CH ₄) tarkastus-, kunnossapito- ja huoltotoimintojen aikana. Mahdollisia vaikutuksia lajistoon tai kasvien terveyteen ei ole odotettavissa.

Edempänä on arvioitu ja esitelty kaksi vaikutuslähdetä:

- Maanpinnan muodostumien ja maaperän fyysiset muutokset (rakennus ja käyttö);
- Ilmanpäästöt (rakentaminen).

10.7.1.1 Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (rakentaminen ja käyttö)

Toimenpiteet, jotka saattavat aiheuttaa muutoksia maanpinnan muodostumiin ja maaperään, ovat kasvillisuuden poistaminen, pintamaan kerääminen ja säilytys, kaivantojen kaivaminen ja kuivatus sekä tarkastuslaiteloukun, tilapäisten työskentelyalueiden ja huoltoteiden rakentaminen.

Mahdollisissa maalla esiintyvään kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia ovat:

- Elinympäristöihin kohdistuvat häiriöt ja/tai hävittäminen kasvillisuuden poistamisen yhteydessä;
- Elinympäristön pirstoutuminen ja reunavaikutus metsäisillä alueilla;
- Maaperän eheyteen ja tuottavuuteen kohdistuvat heikennykset sekä maaperän eroosio, jotka rajoittavat kasvillisuuden palautumista;
- Kuivatusjärjestelmien ja pohjavesialueiden muutokset, jotka johtavat muutoksiin elinympäristöissä ja lajistossa;
- Haitallisten vieraslajien leviäminen maaperän muokkauksen yhteydessä.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Maalla esiintyvä kasvillisuuden yleisen herkkyyden arvioidaan olevan keskisuuresta suureen biotoopista ja sijainnista riippuen.

Primääristen ja sekundääristen metsien peittämät alueet, männiköiden peittämät reliktidyynit mukaan lukien, ovat hyvin herkkiä muutoksille ja palautumiseen kuluu todennäköisesti useita vuosikymmeniä. Kun lisäksi otetaan huomioon alueiden huomattava merkitys luonnonarvojen kannalta (luku 9.7), kasvillisuuden herkkyys reliktidyyniltä rannalle ulottuvan reittiosuuden varrella arvioidaan olevan suuri.

Reitin itäinen osa (tarkastuslaiteloukulta reliktidyynille) kulkee maastopalojen ja maatalouden muokkaamien elinympäristöjen ja Kaderin suoalueen pohjoisreunan kautta. Selvitysten (luku 9.7.2) mukaan reitin tällä osuudella kasvillisuus muodostuu lähinnä koivua ja mäntyä kasvavien metsien aluskasvillisuudesta, paikoitellen esiintyy luonnon niittyjä ja aiemmin maatalouskäytössä olleita maita. Maaperä on alueella paikoittain vetistä. Herkkyys on arvioitu keskisuureksi, koska kasvillisuus palautetaan osana palautusprosessia (pois lukien läpikulkuoikeusalueen yläpuolinen syväjuurinen kasvillisuus) ja sen odotetaan palaavan muutosta edeltävään tilaansa noin 5–15 vuoden sisällä. Kokonaisherakkyys on arvioitu keskisuureksi, huolimatta.

Rakentamisvaihe

Merkittävimmät maalla esiintyvään kasvillisuuteen muodostuvat kasvillisuuden ja maaperän poistoista rakennettavalta alueelta.

Työntekijöiden majoitus- ja lepoalueena käytettävien väliaikaisrakennuksia sisältävän alueen pinta-ala on noin 42 ha. Alue sijaitsee kesantona olevalla viljelysmaalla Kurkolan luonnonsuojelualueen ulkopuolella. Tavanomaisena avoleikkauksena asennettu putken osa Kurkolan luonnonsuojelualueella tulee väliaikaisesti käsittämään noin 31 ha (3,7 km pitkän ja 85 m leveän) laajuisen alueen, joka vastaa 0,05 % Kurkolan luonnonsuojelualueen kokonaispinta-alasta ja 0,14 % sen maa-alasta.

Ennen rakennustoimia kaikki rakennuskäytävästä löydettyt uhanalaiset kasvilajit istutetaan uudelleen Venäjän lainsäädännön mukaisesti. Rakennusvaiheen päättyessä alue tasoitetaan alkuperäisten maanmuotojen mukaisesti ja kasvillisuus istutetaan takaisin. Maaperän

hallintasuunnitelma edellyttää, että raivaustoimien jälkeen pintamaa varastoidaan 85 metrin levyiselle työskentelyalueelle, jotta kasvillisuus voidaan palauttaa vaiheittain rakennustöiden edistymisen mukaan.

On olemassa kohtuullinen varmuus siitä, että rakennustöiden päätyttyä kasvillisuuden palautuminen rakennusvaihetta edeltäneeseen tilaan, voisi tapahtua 5–15 vuodessa maaperä- ja kasvillisuustyyppistä riippuen (esim. muuttuneet elinympäristöt ja Kaderin suoalueen pohjoisosa). Myös hyvät maaperän varastointitekniikat, täytetyn putkikäytävän nopea ennallistaminen ja tulokaslajien hallinta lisäävät kasvillisuuden palautumisen todennäköisyyttä. Tähän putken osaan kohdistuvan vaikutuksen suuruuden on arvioitu olevan **pieni**, koska ero nykytilaan vaikuttaa vain pieneen osaan lajeista ja vaikutuksen kesto on lyhytaikainen.

Primääriseen metsän ja reliktidyyrien kohdalla palautumiseen 85 metrin levyisen työikäytävän osalta voi mennä huomattavasti kauemmin (mahdollisesti jopa vuosikymmeniä) johtuen maaperävaurioiden, pohjavesialuita koskevien muutosten sekä sienijuurten ja olemassa olevan kasvillisuuden kohtaamien vaurioiden vuoksi. Alkuperäisten elinympäristöjen palautuminen entiselleen on näiltä osin epävarmaa. Herkkien elinympäristöjen pitkäaikaisen ja epävarman palautumisen lisäksi koituu vähäisiä metsäpeitteen pysyviä menetyksiä, koska syväjuurisilla puilla uusiutuminen estyy 7,5 metriä kunkin putken yläpuolella ja 6 metrin säteellä huoltotiestä.

Erityisesti reliktidyyrit ovat pienialaisia ja erillisiä ja herkkyydeltään suuria elinympäristöjä. Rakentaminen avoleikkauksen menetelmällä johtaa pysyviin maanpinnan muodostumien muutoksiin (katso kappale 6.7). Lisäksi reliktidyyrien muodostumiseen vaaditut olosuhteet menetetään, jonka johdosta kasvillisuuden täydellinen palautuminen 85 metrin levyisen työikäytävän osalta ja ekologisen toiminnallisuuden palautuminen on muutoksenalaisella alueella hyvin pieni. Näin ollen vaikutukset kasvillisuuteen ovat todennäköisesti pysyviä. Vaikutus on paikallinen mutta sen voimakkuus on suuri ja ilman asianmukaista lieventämistoimia vaikutuksen suuruusluokka on suuri. Rakentaminen tällä alueella edellyttää todennäköisesti stabilointia ja rakentamisen erityismenetelmiä, kuten kivikoreja, tuulen ja veden aiheuttaman eroosion minimoimiseksi. Soveltuvan siemensekoituksen vesikylvö parantaa hiekan stabilointia ja auttaa joidenkin kasvilajien palauttamisessa suppeassa määrin, jonka johdosta vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri.

Kokonaisvaikutukset kasvillisuuteen vaihtelevat ja vaikutukset sammalpohjaisiin vanhoihin metsiin ja reliktidyyriin, joissa molemmissa esiintyy uhanalaisia lajeja, ovat voimakkuudeltaan suuria, pitkäaikaisia mutta paikallisia. Koska vaikutukset ovat paikallisia, kasveihin kohdistuvan häiriön ja/tai elinympäristön häviämisen vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri.

Ajoneuvojen ja koneiden liikkuminen sekä kasvillisuuden siirtäminen saattavat tiivistää maaperää, mikä edelleen saattaa estää sadevettä imeytymästä ja tällä tavoin lisätä pintaveden valuntaa ja maaperän eroosiota. Väliaikaiset huoltotiet rakennetaan siten, että tiiviin sorapäälysteen alla on geotekstiilikalvo, joka estää pitkäaikaiset vaikutukset maaperän eheyteen ja laatuun sekä maaperämenetyksiin johtavaan eroosioon. Rakennusvaiheen jälkeen väliaikaiset huoltotiet poistetaan ja suoritetaan palauttamis-/ennallistamistoimenpiteet, mukaan lukien pintamaiden palautus, istutus ja kasvillisuuden palautus. Tällä tavoin kasvillisuus voi palata vaikutusta edeltävään tilaansa töiden päätyttyä. Tiivistymisen vaikutuksen arvioidaan tästä syystä olevan suuruudeltaan mitätön.

Maaperän muokkauksen yhteydessä on mahdollista, että vieraslajit leviävät raivatuille ja häiriön alaisille alueille. NSP2:n yleisenä käytäntönä on suorittaa tulokaslajeja koskevaa seurantaa ja lieventämiskeinojen avulla estetään tulokaslajien leviäminen.

Ojitus edellyttää ojien kuivaamista, ja tämä saattaa vaikuttaa kasvillisuuteen laskemalla pohjaveden tasoa. Nämä toimenpiteet saattavat vaikuttaa paikallisiin valumamalleihin ja siten

paikalliseen hydrologiaan. Pohjavesi täydentyy kuitenkin pääosin sadevedestä, ja heikosti valuva podsolimaaperä alueella yhdessä tasaisen topografian kanssa tarkoittaa heikkoa pohjaveden virtausta. Pohjavesitasen aleneminen on tästä syystä todennäköisesti hyvin paikallista. Tämän lisäksi veden hallintasuunnitelma varmistaa, että veden poistotoimenpiteet ovat väliaikaisia ja että vesi todennäköisimmin pumpataan takaisin putkikaivantoon, johon putki on jo asennettu. Putken avoleikkausosuuden rakentamisella ei tästä syystä todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta valumamalleihin eikä siten Kaaderin suoalueen kasvillisuuteen kokonaisuutena. Vaikutuksen voimakkuus on pieni, lyhytaikainen ja mittakaavaltaan paikallinen, ja palaa vaikutusta edeltävään tilaansa töiden päätyttyä. Putkikaivannon kuivaamisen vaikutuksen arvioidaan tästä syystä olevan suuruusluokaltaan merkityksetön.

Herkkien elinympäristöjen, kun vanhojen metsienn ja reliktidyynien osalta, kuivaamisen vaikutus kasveihin on toissijainen verrattuna maaperän leikkaukseen, raivaamiseen ja repimiseen. Kaivantojen kuivaaminen metsäosuudella voi paikallisesti ja väliaikaisesti vähentää pohjavesitasoa ja johtaa näin kasvien lisääntyneisiin stressivaikutuksiin kaivannon vieressä ja pienimuotoiseen veden kerääntymiseen ja sedimentin alluviaaliseen leviämiseen lähellä poistoveden laskukohtia. Koska putken laskeminen on kuitenkin jatkuvatoimista ja mahdollinen poistettu vesi pumpataan takaisin kaivantoalueella, edellä kuvatut vaikutukset ovat vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia. Vaikutuksen suuruusluokka on vähäinen.

Edellä esitetyn perusteella vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan vaihtelevan merkityksettömästä kohtalaiseen. Vaikutuksen suuruusluokka arvioitiin kohtalaiseksi kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta metsäalueilla tapahtuvan kasvillisuuden raivaamisen ja sen vuoksi elinympäristön häiritsemisen ja/tai hävittämisen seurauksena. Herkille elinympäristöille, kuten vanhalle metsälle ja reliktidyynille, yleinen vaikutuksen luokittelu arvioidaan **kohtalaiseksi**. Vähemmän herkille elinympäristöille (muuttuneet elinympäristöt ja Kaderin suon pohjoisosassa) ja alueille, joissa elinympäristön palauttamisen onnistuminen on todennäköistä (ja vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan pieneksi), kokonaisvaikutus arvioidaan **vähäiseksi**.

Käyttövaihe

Käytön aikana ei odoteta muita kuin rakentamisaikana syntyneitä vaikutuksia, eikä uusia lieventämistoimia tarvita rikkakasvien, aluskasvillisuuden ja eroosion hallinnan lisäksi. Tarkistuslaiteloukun alueella tulee olemaan pysyviä rakenteita ja huoltoteitä, joilla ei ole kasvillisuutta.

Metsäpeitetä menetetään jonkin verran pysyvästi, koska syväjuuristen puiden uusiutuminen estyy putkien yläpuolella. Tämä muodostaa metsäpeitteeseen kaksi samansuuntaista 7,5 metrin aukkoa. Kasvu estyy myös 6 metrin säteellä huoltotiestä. Koska näillä alueilla ei tulla sallimaan syväjuurisia puita, alueiden elinympäristö muuttuu pysyvästi runsassammallisesta metsästä ruoho- ja pensasmaaksi, joka ei todennäköisesti tue alueen alkuperäistä kasvillisuutta.

Vaikutus tulee olemaan mittakaavaltaan paikallinen, pieneen alueeseen ja pieneen osaan lajeja vaikuttava mutta pitkäaikainen. Samoin kuin rakennusvaiheessa – vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi** vähemmän herkille elinympäristöille (muunnetulle elinympäristölle ja Kaderin suon pohjoisosalle) ja **kohtalaisiksi** metsälle ja reliktidyynille.

10.7.1.2 Ilmanpäästöt (rakentaminen)

Toimintoja, jotka mahdollisesti aiheuttavat ilmanpäästöjä, ovat:

- Putken lineaarisen osuuden ja tarkastuslaiteloukun rakentamisesta aiheutuvat kemialliset saastepäästöt (CO₂, SO_x, NO_x, hiukkaset);
- Maansiirtotyöt ja ajoneuvojen liikkumisen synnyttämä pölyvaikutus;
- Kasvillisuuden poistamisen synnyttämä pölyamisvaikutus.

Hankkeen toimintojen synnyttämät ilmanpäästöt aiheuttavat päästöjen ja pölyn kerrostumista, jotka saattavat vaikuttaa maalla esiintyvään kasvillisuuteen seuraavasti:

- Muutokset kasvilajistossa;
- Ilmansaasteiden vaikutus kasvien lisääntymiseen ja laskeuman vaikutus yhteyttämiseen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Maalla esiintyvän kasvillisuuden herkkyys on arvioitu keskisuureksi tai suureksi, koska vaikutuskohteen odotetaan yleensä palautuvan itsestään tietyn ajan kuluessa (5–15 vuoden sisällä). Eräät lajit (esimerkiksi jotkin vanhojen metsien ja reliktidyyvien lajit) eivät ehkä kuitenkaan kestä vaikutusta, mistä saattaa seurata hyvin pitkäaikaisia muutoksia (> 15 vuotta). Jäkälät ja sammaleet kestävät heikosti ilmansaasteita ja ovat erityisen herkkiä ilman rikkidioksidilaskeumalle (tästä syystä jäkälää käytetään ilmanlaadunmittareina). Alueen nykytilan selvityksissä primäärisessä metsässä havaittiin jäkälä- ja sammallajeja, myös Venäjän Federaation ja Leningradin alueilla uhanalaisiksi luokiteltuja lajeja. Eniten vahinkoa jäkälille aiheutuu pitkäaikaisesta altistumisesta lämpövoimalaitoksille. Mitattavissa olevien vaikutusten tuottamiseen tarvitaan 10–20 mikrogrammaa/kuutiometri vastaava vuotuinen keskiarvo. Vaikka vaikutukset tapahtuisivat rakentamisaikaisen liikenteen seurauksena, yleisen tietämyksen mukaan liikenteen vaikutukset rajoittuvat 200 metriin vaikutuslähteestä. Tarkistuslaiteloukun alueella sekä tarkistuslaiteloukun ja dyynin itäisen osan välisellä alueella kasvillisuuden herkkyys on arvioitu olevan keskiuuri, koska vaikutuskohde pystyy palautumaan vaikutusta edeltävään tilaansa rakennusvaiheen päätyttyä. Kokonaisuudessaan herkkyyttä pidetään keskisuurena, vaikka kohteen tärkeys onkin suuri.

Pölyvaikutukset

Pintamaan poistaminen ja varastointi sekä rakennusaikainen ajoneuvoliikenne päällystämättömillä teillä ovat toimia, joilla on korkein todennäköisyys lisätä pölyvaikutusten muodostumista. Pintamaa ja kaivettu maa-aines varastoidaan rakennusalueen leveydeltä, ja tuulisuus saattaa johtaa pölyvaikutuksiin ja pölyn kerrostumiseen kasvillisuuden ja pintavesien päälle. Rakennusaikana ajoneuvot aiheuttavat pölyhiukkasten resuspendoitumista, koska ajoneuvojen renkaat hienontavat teiden pintamateriaalia ja vapauttavat nämä hiukkaset ilmaan. Ajoneuvon synnyttämä turbulentti ilmavirta lisää hiukkasten liikemäärää ylöspäin.

Alueen alttius tomukerrostumille riippuu hiukkasten koosta. Kuivilla alueilla, joilla sijaitsee kevyitä murenevia savimaaperiä, tomukerrostumat voivat olla merkittäviä ja suurempien maanrakennushankkeiden pölyvaikutusten on arvioitu ulottuvan 50 metrin päähän. Pölyn muodostuminen on vähäistä kosteilla paikoilla kuten Kurkola, jossa maaperä on pääosin turvetta ja heikosti valuvia podsoleita tai karkearakeista hiekkaa, ja missä sateita on odotettavissa ympärivuotisesti. Pölyvaikutus on paikallista, rajoittuen väliaikaisen työskentelyalueelle ja läpikulkuoikeusalueen ympärille. Lisäksi vaikutus rajoittuu rakennusvaiheeseen ja on näin ollen kestoltaan lyhyt ja voimakkuudeltaan pieni.

Haittojen lieventämistoimet vähentävät pölyvaikutuksia vielä lisää, samoin kuin ympäröivän alueen tyypillisesti tiheä kasvillisuus, joka vaimentaa tuulen nopeutta ja pölyn leviämistä. Lisäksi niiden haittojen lieventämiskeinojen mukaisesti (luku 16), joihin hanke on sitoutunut, tiivistetyn sorakerroksen alla käytetään geotekstiilikalvoa kaikilla päällystämättömillä teillä ja teiden ennallistamiseen sisältyy pintamaakerroksen palauttaminen, istutus ja kasvillisuuden palautus. Maaperän hallintasuunnitelma sisältää myös toimenpiteitä, joilla rajoitetaan pölyn muodostumista paljaassa maaperässä ja kaivetun materiaalin varastoissa. Näihin toimenpiteisiin kuuluu varastointiajan minimointi sekä vaatimus läpikulkuoikeusalueen teknisestä palautuksesta, tasoituksesta ja profiloinnista mahdollisimman pian putken asennuksen päätyttyä. Vaikutuksen suuruus tulee olemaan mitätön, koska olosuhteissa saattaa tapahtua muutos, mutta muutos ei

ole havaittavissa oleva. Yhdistettynä vaikutuskohteiden keskisuureen herkkyyteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **merkityksetön**.

Kemiallinen saastuminen

Ilmansaasteet saattavat johtaa paitsi paikallisiin kasvien vaurioitumiseen myös kasvilajiston muutoksiin päästölähteen lähialueilla. Tähän saattaa liittyä sellaisten lajien häviäminen, joiden herkkyys ilmansaasteille on suuri tai keskisuuri. Ilmansaasteista kärsivällä alueella niittyjen ja ruderaattien kasvilajit korvaavat metsien lajistoa. Tämänkaltaisen vaikutus voidaan havaita ainoastaan jos saastumisaste on hyvin korkea, esimerkiksi alueilla, jotka sijaitsevat suurten teollisuuslaitosten vaikutusvyöhykkeillä.

Rakennustöiden aikana ilman kohonneilla kemiallisten haitta-aineiden pitoisuuksilla ei odoteta olevan vaikutusta. Ennustetta tukee NSP-hankkeen Venäjällä (2010–2012) suoritettu ilmanlaadun seuranta, joka osoittaa, että typpidioksidin, hiilimonoksidin, hiukkasten ja hiilivetyjen pitoisuudet olivat suurimpien sallittujen pitoisuuksien (MAC) alapuolella, joka toimii ilmaisimena hyvästä ilman laadusta. Putken ja tarkastuslaiteloukun asennuksen aikana odotettavat kasvaneet ilmansaastepäästömäärät eivät todennäköisesti aiheuta hapanta laskeumaa tai nitrifikaatiota.

10.7.1.3 Yhteenveto ja maakasveihin kohdistuvien vaikutusten luokittelu – Venäjän rantautumispaikka

Yhteenveto vaikutuksista maakasveihin on esitetty taulukossa 10-53.

Taulukko 10-53 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Maakasvit – Venäjä	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajan ylittävät				
Maanpinnan muodostumien ja maaperän fyysiset muutokset	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei				
Päästöt ilmaan			-	-	-	-	Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

10.7.2 Maaeläimistö

Taulukossa 8-2 esitetään viisi vaikutuslähdetä, joilla on tunnistettu olevan mahdollisia vaikutuksia maaeläimistöön NSP2-hankkeen rakennusvaiheen ja käytön aikana. Kaksi vaikutuslähdetä voidaan jättää pois tarkemmasta tarkastelusta taulukossa Taulukko 10-54 esitettyjen syiden vuoksi eikä niitä tästä syystä käsitellä enempää:

Taulukko 10-54 Tarkastelun ulkopuolelle jätetyt mahdolliset vaikutuslähteet maaeläimistöön.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Päästöt maahan ja veteen	<ul style="list-style-type: none"> Vesivarantojen saastuminen 	Kuten kappaleessa 10.3.2.2 on arvioitu, rakennus- ja käyttövaiheiden aikaiset vesien purkutyöt suoritetaan veden hallintasuunnitelman mukaisesti. Muita toimenpiteitä ovat mm. pysäköinti- ja tankkausalueiden osoittaminen. Vaikutuksia ei odoteta.
Ilmanpäästöt	<ul style="list-style-type: none"> Eräiden lajien häviäminen kasvillisuuspeitteen muuttumisen ja siitä 	Luvussa 10.7.1 (maalla esiintyvä kasvillisuus) on arvioitu, ettei NSP2-hankkeen aikana ennakoitua syntyvän ilman kemiallisten haitta-aineiden kasvaneista pitoisuuksista aiheutuvia vaikutuksia. Näin ollen vaikutuksen suuruus tulee pölyvaikutusten suhteen

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
	aiheutuvan lajeille soveltuvien elinympäristöjen häviämisen seurauksena	olemaan merkityksetön, koska eliöstöön kohdistuvia muutoksia ei tyypillisesti kyetä havaitsemaan.

Alla arvioidaan ja raportoidaan seuraavat kolme vaikutuslähdeä:

- Maanpinnan muotojen ja maan pinnan fyysiset muutokset;
- Valo;
- Ilmassa kantautuva melu.

10.7.2.1 Maanpinnan muodostelmien ja maaperän fyysiset muutokset (rakentaminen ja käyttö)

Toimenpiteisiin, jotka saattavat aiheuttaa muutoksia maanpinnan muotoihin ja maaperään, lukeutuvat kasvillisuuden poistaminen, pintamaan kerääminen ja säilytys, kaivantojen kaivaminen sekä tarkastuslaiteloukun, tilapäisten rakennusalueiden ja huoltoteiden rakentaminen.

Maaeläimistöön kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia ovat:

- Elinympäristöihin kohdistuvat häiriöt ja/tai niiden hävittäminen kasvillisuuden poistamisen yhteydessä;
- Eläimien häviäminen liikenteen ja rakennustoimien seurauksena.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Maaeliöstön yleisen herkkyyden arvioidaan olevan keskisuuresta suureen elinympäristöistä, taksoneista, lajeista ja vuodenaikasta riippuen.

Metsäalueet (primäärinen metsä, rannikko- ja reliktidyynit) toimivat useiden lajien elinympäristöinä. Reliktidyynit ovat Leningradin alueella harvinainen elinympäristötyyppi ja niillä esiintyy suojeltuja selkärangattomia ja matelijalajeja ja elinympäristön herkkyyttä pidetään suurena. Metsässä elävät lajit saattavat olla herkkiä suoralle elinympäristöjen häviämislle sekä elinympäristöjen kytkeytyneisyyden vähenemiselle (pirstaloituminen). Metsäalueilla elävän eläimistön kokonaisherkkyys on arvioitu suureksi.

Herkkyys vaihtelee avoimien ja aluskasvillisuuden elinympäristöjen kohdalla. Herkimpiä eläinlajeja ovat hitaasti liikkuvat lajit, kuten selkärangattomat ja sellaiset lajit, jotka ovat tiettyinä vuodenaikoina herässä elinkierronvaiheessa. Herkistä elinkierronvaiheista käy esimerkkeinä linnuilla haudonta- ja poikasvaihe, lepakoilla horrostaminen ja matelijoilla kylmänhorros. Pienen elinpiiriin omaavilla eläimillä kuten piennisäkkäät, pesivät linnut, matelijat, sammakkoeläimet ja erityisesti selkärangattomat ovat herkkiä elinympäristön supistumiselle. Linnuista erityisesti suurikokoiset lajit, kuten petolinnut, metsäkanalinnut sekä maassa pesivistä lajeista esimerkiksi kahlaajat ovat häiriöille herkimpiä.

Yleisesti lajien herkkyys on korkeinta selkärangattomilla, pienillä nisäkkäillä sekä eräillä matelijoilla ja sammakkoeläimillä, joiden liikkumiskyky on heikompi. Elinympäristöjen häviäminen vaikuttaa näihin suuremmalla todennäköisyydellä, ja eläimien yleinen herkkyys maan muodon muutoksiin vaihtelee keskisuuresta suureen.

Rakentaminen

Tilapäinen rakentamisaikainen jalanjälki työntekijöiden asuinalueen ja putkenlaskualueen osalta on 42 ha, joka sijoittuu Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen lähelle maatalousmaalle.

Perinteisen avoleikkauksena tehdyn rakentamisen myötä poistuu yhteensä noin 31 ha maanpäällisiä elinympäristöjä. Näihin lukeutuu Kaderin suoalueen (8,2 ha), muuttuneiden elinympäristöjen (8,4 ha), reliktidyynien (2,5 ha), sekundääristen metsien (1,7 ha), vanhojen metsien (8,9 ha) ja rannikkodyynien (1,2 ha) alueita, jotka vastaavat < 0,1 % Kurkolan luonnonsuojelualueen kokonaisalasta.

Kasvillisuuden poistaminen johtaa elinympäristön häviämiseen ja heikommin liikkuvat lajit saattavat menehtyä tai vahingoittua. Avo-ojitus muodostaa mahdollisen ansan matelijoille, sammakkoeläimille ja pienille nisäkkäille, kun rakennusalue heikentää väliaikaisesti elinympäristöjen välistä kytkeytyneisyyttä. Avointen dyynien, muuttuneiden elinympäristöjen ja Kaderin suoalueen kohdalla on käytettävissä yleisesti tiedossa olevia ennallistamistoimenpiteitä (katso kasvillisuutta käsittelevä kappale). Vauriot voivat palautua 5–15 vuoden sisällä.

Muiden elinympäristöjen, kuten vanhan ja sekundäärisen metsän ja reliktidyynimuodostelmien, palautuminen 85 metriä leveällä työalueella voi kestää vuosikymmeniä. On epävarmaa, palautuvatko nämä alueet koskaan täydellisesti ekologisen toiminnallisuutensa kannalta. Hankealueella on pienialaisia alueita, joilla kasvien juurtuminen tullaan estämään. Nämä alueet muuttuvat pysyvästi eikä alueilla ole enää merkitystä osalle niistä eläinlajeja, joita alueella oli ennen rakentamista. Lisäksi osalla lajeista vaikutuksia muodostuu elinympäristöjen kytkeytyneisyyden heikentymisestä. Näitä lajeihin saattavat lukeutua lepakot, liito-oravat (jos esiintyy) ja pienet nisäkkäät, matelijat, sammakkoeläimet ja selkärangattomat. Osana ennallistamistoimia puita istutetaan uudelleen kahden putken väliin (7,5 metriä juuri putkien yläpuolella jätetään ilman puita) sekä huoltotien ja putken väliin. Elinympäristöjenn pirstoutumiseen ja kytkeytyneisyyden vähenemiseen liittyvät vaikutukset vähenevät, kun istutettavat puut juurtuvat ja kasvillisuuden peittävyys lisääntyy. Tämän perusteella vaikutuksen suuruusluokan on arvioitu olevan keskisuuri.

Rakennustoimintaan liittyvä liikenne saattaa erityisesti läpikulkuoikeusalueen valmistelun aikana aiheuttaa liikennekuolleisuutta. Liikennekuolleisuus koskee erityisesti pieniä nisäkkäitä, pesimälinnustoa, sammakkoeläimiä ja matelijoita. Vaikutuksia voidaan vähentää ja minimoida rakennustöiden aikataulun yksityiskohtaisella suunnittelulla sekä eri lajien kannalta erityisen herkkien ajanjaksojen tunnistamisella. Rakentamisvaiheessa ennakoivia toimenpiteitä saatetaan tarvita esimerkiksi lintujen pesinnän estämiseksi suunnitellulle rakennuskäytävälle.

Avoleikkauksen käyttö muodostaa mahdollisen ansan matelijoille, sammakkoeläimille ja pienille nisäkkäille. Haittojen lieventämiskeinona (luku 16) alueet, joilla on kaivettavat alueet ja toiminnassa olevat työmaat tullaan aitaamaan. Tästä syystä vaikutuksia ei ole arvioitu olevan odotettavissa.

Rakennusleirin rakentaminen lisää häiriöiden mahdollisuutta laajemmalla alueella työntekijöiden vapaa-aikanaan harrastaman metsästyksen ja kalastuksen seurauksena. Venäjän YVA:ssa on todettu myös todennäköisyys sille, että rakennusleirien ja suojien ympäristöön kerääntyy kulkukoiria, joka saattaa johtaa 2–2,5-kertaiseen vähentymiseen maassa pesivien lintujen (metsäkanalinnut, osa vesilinnuista, kahlaajat) ja pienien nisäkkäiden määrissä. Tätä vaikutusta tulisi välttää noudattamalla tarvittavia toimenpiteitä (luku 16), kuten kieltämällä tuomasta alueelle minkään tyyppisiä eläinten metsästyksen käytettäviä välineitä ja kieltämällä koirien pitäminen jyrkästi.

Yllä olevan perusteella voidaan todeta, että kasvillisuuden raivaamisen vaikutukset maaeläimistöön ovat voimakkuudeltaan pieniä, lyhytaikaisia ja paikallisia osalle elinympäristöistä. Kuitenkin primääristen ja sekundääristen metsien ja reliktidyynie kohdalla vaikutukset ovat todennäköisesti pidempiaikaisia ja jotkin alueet eivät välttämättä palaudu nykytilaa edeltäviin olosuhteisiin lainkaan.

Eläimistöön, joihin kuuluu monia uhanalaisia selkärangattomia, matelijoita, nisäkkäitä ja lintulajeja, kohdistuu suoraa kuolleisuutta ja häiriövaikutuksia kahden pesimäkauden ajan. Lisäksi menetetään lajien käyttämiä elinympäristöjä. Menetetyn reliktidyynin ja vanhan metsän kohdalla 85 metriä leveällä työalueella palautuminen entiselleen kestää useita vuosikymmeniä, eivätkä ne välttämättä koskaan saavuta täydellisesti ekologista toimintakykyään. Kytkeytyneisyyden väheneminen vaikuttaa useisiin ns. arvokkaisiin lajeihin ja kestää todennäköisesti 5–15 vuotta, ennen kuin puiden kasvu on palautumisen kannalta riittävää.

Kokonaisuudessaan vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan keskisuureksi. Vaikka vaikutuskohteena oleva alue on pieni, vaikutukset ovat pitkäaikaisia ja kertaantuvat elinympäristöjen kytkeytyneisyyden heikentymisen vuoksi erityisesti luonnontilaisen metsän alueella. Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi, koska kielteiset vaikutukset saattavat kohdistua uhanalaiseksi luokiteltuihin lajeihin. Kokonaisvaikutukset on arvioitu **kohtalaisiksi**.

Käyttövaihe

Käytön aikana ei odoteta rakentamisaikana syntyneiden vaikutusten lisäksi muita vaikutuksia, eikä muita lieventämistoimia tarvita. Elinympäristöt tulevat häviämään pysyvästi (50 vuoden käyttöaika) tarkistuslaiteloukkuun ja huoltoteihin liittyvien rakenteiden alueilla. Elinympäristö muuttuu 15 metrin (2 x 7,5 metriä leveät kaistaleet putkien päällä) alueella, jossa syvälle juurtuva kasvillisuus estetään. Vaikutus tulee olemaan mittakaavaltaan paikallinen, pieneen alueeseen ja pieneen osaan lajeja vaikuttava, mutta pitkäaikainen. Tästä syystä vaikutuksen suuruusluokka on arvioitu pieneksi. Koska eläimistön herkkyys maanpinnan muodolle vaihtelee keskisuuresta suureen, vaikutuksen kokonaisarviointi vaihtelee **vähäisestä kohtalaiseen**.

10.7.2.2 Valo (rakentaminen ja käyttö)

Rakennusvaiheen aikana valaistus putken kulkureitillä ja tarkastuslaiteloukun alueella liittyy rakentamisalueisiin, asumisalueisiin ja liikenteeseen sekä rannikon läheisyydessä suoritettavien töiden valaistukseen. Käytönaikaisen valaistuksen vaikutukset liittyvät tarkastuslaiteloukun pysyviin rakenteisiin.

Maaeläimistöön kohdistuviin mahdollisiin vaikutuksiin sisältyvät:

- Eläimiin kohdistuva häiriö.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Maaeläimistön herkkyys on arvioitu keskisuuresta suureen taksonomisesta ryhmästä riippuen.

Selkärangattomien osalta on arvioitu, että enintään kolmannes keinovalon houkuttelemista lentävistä hyönteisistä tulisi menehtymään valaistuksen vuoksi. Valaistus saattaa myös häiritä lajien vuorokausi- ja kausirytmeyttä /315/. Tutkitulla alueella tiedetään elävän Leningradin alueen punaisen kirjan luettelemiin selkärangattomilajeja (joskaan yksikään niistä ei lukeudu äärimmäisen uhanalainen tai uhanalainen), ja tästä syystä selkärangattomien haavoittuvuutta pidetään keskisuurena.

Asennuspaikan valo voi häiritä maalla asuvia nisäkkäitä ja johtaa välttämiskäyttäytymiseen. Tämä voi vaikuttaa lajeihin, kuten alueellisessa punaisessa luettelossa mainittuun liito-oravaan ja IUCN:n silmälläpidettäväksi luokittelemaan saukoon. Lepakot ovat valaistukselle herkimpiä nisäkkäitä. Hitaammin lentävien lepakoiden, erityisesti Aitosiippa-lajien (*Myotis*-suku) ja hevoskenkäkäyökköjen tiedetään aktiivisesti välttelevän valaistuja alueita. Rakentamisen valaistus saattaa siten häiritä alueellisesti tai IUCN-järjestön luetteloimien uhanalaisten lajien ravinnonhankintaa, liikkumista ja yöpymistä. Tämän johdosta nisäkkäiden herkkyys on arvioitu keskisuureksi.

Valaistuksen vaikutukset lintuihin vaihtelevat. Valaistuksen vaikutuksista on viitteitä pesinnän aikaistumisesta, laulukauden pidentymisestä ja ravinnonsaannin parantumisesta /316/. Osalla lajeista, kuten pöllöillä pesintä ja ravinnonhankinta saattaa häiriytyä, ja toisilla lajeilla valaistus saattaa houkutella muuttomatalla olevia yksilöitä. Koska vaikutukset vaihtelevat lajikohtaisesti ja alueella esiintyy alueellisesti uhanalaiseksi luokiteltuja lajeja, lintujen herkkyys on arvioitu keskisuureksi.

Kun otetaan huomioon eri lajiryhmien painoarvo, maaeläimistön kokonaisherakkyys on arvioitu keskisuureksi.

Rakentamisvaihe

Rakennusvaiheen aikana valaistus putkilinjan reitin varrella ja tarkastuslaiteloukun alueella liittyy työmaihin, asuma-alueisiin ja ajoneuvojen liikkumiseen. Maalla tehtävien töiden kokonaiskestoksi arvioidaan 24 kuukautta. Valon leviämistä työmaa-alueiden ulkopuolelle rajoitetaan suunnatulla valaistuksella.

Ajoneuvojen ajovalojen synnyttämä valaistus tulee todennäköisesti leviämään työmailta ja huoltoteiltä, mutta läpikulkuoikeusalueeksi varatulla alueella tulee olemaan erityisiä huoltoteitä ja työskentelyalueita, joilla ajoneuvojen liikkumista on rajoitettu. Oletetussa tapauksessa kaikki rakennustyöt tarkastuslaiteloukun ja avoleikkauksena tehdyn putken osuuden alueilla tehdään päiväsaikaan.

Valaistuksen vaikutus rajoittuu rakennusalueisiin ja se on voimakkuudeltaan pientä ja lyhytaikaista. Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen, koska muutoksen odotetaan olevan vähäinen, kohdistuvan rajoitetulle alueelle sekä vaikuttavan pieneen osaan lajeista, kestoajan ollessa lyhyt.

Suojapadon rakentaminen edellyttää valaistusta 21 päivän kestoisen rakennustyön ajan. Tämä vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva. Vaikutusten maaeläimistöön odotetaan olevan merkityksettömiä.

Edellä esitetyn perusteella on päätelty, että keinovalaistuksen vaikutukset maaeläimistöön tulevat olemaan paikallisia, väliaikaisia ja voimakkuudeltaan yleisesti ottaen pieniä. Vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti vain muutamien alueelliseen punaiseen luetteloon merkittyihin lajeihin eivätkä ne vaikuta näiden lajien populaatioiden elinkykyyn. Vaikutuksen voimakkuus on arvioitu pieneksi. Vaikutuskohteen herkkyys on keskisuuri, joten kokonaisvaikutus on arvioitu **vähäiseksi**.

Käyttövaihe

Käyttövaiheen aikana putkikäytävällä ei tule olemaan jatkuvaa valaistusta. Tarkastuslaiteloukulla tulee olemaan huoltovalo, joka on tavallisesti sammutettuna, paitsi mikäli huoltohenkilö on paikalla hämärän tai pimeään aikaan, mitä tapahtuu noin 4 kertaa kuukaudessa. Vastaavanlaisten hankkeiden kokemusten perusteella pidetään mahdollisena, että tarkastuslaiteloukulla on turvallisuussyistä pidettävä jatkuva valaistus. Siinä tapauksessa valaistun alueen kooksi on arvioitu noin 3,5 ha.

Vaikutus on pitkäaikainen, mutta hyvin paikallinen ja voimakkuudeltaan pieni. Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan pieni, koska muutoksen odotetaan kohdistuvan rajoitetulle alueelle ja vaikuttavan vain pieneen osaan lajeista. Tämä yhdistettynä vaikutuskohteen keskisuureen herkkyyteen, vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**.

10.7.2.3 Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen ja käyttö)

Toimenpiteisiin, jotka saattavat tuottaa ilmassa kantautuvaa melua, lukeutuvat läpikulkualan raivaus ja teiden rakentaminen, maalla suoritettava putken lasku, tarkastuslaiteloukun

rakentaminen, lähellä rantaa suoritettava ruoppaus, suojauspadon asennus sekä käyttöönoton esivalmistelut. Käyttövaiheessa tarkastuslaiteloukulla syntyy kaasupäästöjä vain satunnaisesti (kerran vuodessa).

Ilmassa kantautuvan melun merkittävin vaikutus maaeläimistöön muodostuu:

- Eläimiin kohdistuva häiriö.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Nykytilaa selvittäneen tutkimuksen aikana primäärisen luonnonmetsän alueelta löydettiin merikotkan pesä ja yksi varmistettu pesintä (merkitty uhanalaiseksi Leningradin alueen punaisessa kirjassa ja elinvoimaiseksi IUCN-järjestön punaisessa luettelossa). Rakennusmelu saattaa aiheuttaa häiriöitä mm. petolinnuille ja metsäkanalinnuille aina 1 km etäisyydelle asti melun lähteestä /317/. Melun mallinnuksessa on havaittu, että melutasot rakentamisen aikana metsäalueella saavuttavat ohjearvon 65 dBA (saksalaiset ohjeet lintujen suojelualueita varten) 300 metrin alueella melulähteestä. Suurin mallinnettu melutaso on 75 dBA melun lähteessä. Mallinnustulos vastaa tilannetta, jossa kaikki rakennustoimenpiteet oletetaan suoritettavan samanaikaisesti. Vaikutus tulee olemaan väliaikainen (noin 2 vuotta), paikallinen (enintään 300 m rakennuskäytävästä) ja voimakkuudeltaan keskisuuri (työ jakaantuu putken lineaariselle osuudelle ja jotkin vaikutuskohteelle aiheutuvat tunnistettavat muutokset eivät vaikuta sen perustoimintaan).

Kasvillisuuden poistamisen ja maalla suoritettavan putkenlaskun aikaiset melupäästöt saattavat häiritä metsäkanalintuja tarkastuslaiteloukun ja reliktidyynin välisellä osalla. Melun potentiaalisesti suurin vaikutus ajoittuu pesimäkaudelle, jolloin häiriöt saattavat vaikuttaa lintuyskilöiden tai useiden lintujen lisääntymismenestykseen. Putken työmaakäytävän eteläpuolella Kaderin suoalueen keskiosissa sijaitsee riekon pesimäalueita. Vaikutuksia ei kuitenkaan odoteta syntyvän tällä etäisyydellä. Alueella tavataan kuitenkin myös teertä ja metsoa pesivänä. Pesimäaikaan havaittiin myös paikalliseen punaisen luettelon lintuajaja, kuten tukkasotka (*Aythya fuligula*), valkoviklo (*Tringa nebularia*) ja pikkukuovi (*Numenius phaeopus*). IUCN-järjestön uhanalaiseksi, vaarantuneeksi (VU) luokittelema kuovi (*Numenius arquata*) havaittiin alueella ainoastaan muutonaikaisena lajina. Niiden lajien osalta, joita esiintyy putken rakennuskäytävässä tai hyvin lähellä sitä, melulla tulee olemaan karkotusvaikutusta. Vaikutus tulee olemaan väliaikainen (noin 2 vuotta), paikallinen (rakennuskäytävässä) ja voimakkuudeltaan pieni (työ jakaantuu lineaariselle osuudelle eikä keskity yhteen paikkaan).

Avoleikkausosuudella tarkastuslaiteloukulta reliktidyynille esiintyy sammakkoeläimien lisääntymiselinympäristöjä. Alueen nykytilaa selvittäneen tutkimuksen aikana havaittiin kaksi lisääntymisaluetta, joista toinen on rakennuskäytävästä hieman etelään. Rakennusmelu saattaa soidinaikaan peittää yksittäisten sammakkoyksilöiden soidinään ja vaikuttaa myös häiriövaikutuksen kautta. Vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan yksilöistä ja se keskittyy ainoastaan rakennuskäytävään ja vaikutus on väliaikainen.

Mallinnustulokset osoittavat, että yöaikaa koskeva ohjearvo 50 dBA saavutetaan noin 100 m etäisyydellä ja päiväaikaa koskevaa ohjearvoa 65 dBA ei ylitetä lainkaan. Vaikutus tulee olemaan paikallinen, väliaikainen ja voimakkuudeltaan pieni.

Suojelualueen osalta laajemmin tarkasteltuna vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia (yksikään yksittäisistä alueista ei ole vaikutuksen kohteena 18 kuukautta kauempaa), ja töiden päättyessä, vaikutukset palaavat rakentamista edeltäneeseen tilaan.

Meluaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi minimoimalla töitä lisääntymiskauden aikana ja käyttämällä parasta käytettävissä olevaa teknologiaa melun vähentämiseksi.

Edellä esitetyn perusteella NSP2-hankkeen toimenpiteiden synnyttämän melun häiriö maaeläimistöille tulee olemaan paikallista, väliaikaista ja voimakkuudeltaan pienestä keskisuureen. Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan pieni, koska vaikutuksen kesto on lyhyt eikä se vaikuta vaikutuskohteen elinkelpoisuuteen tai toimintakykyyn. Koska kokonaisherkkyyden on arvioitu olevan keskiuuri, kokonaisvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**. Osalla lajeista herkkyys on arvioitu suureksi ja vaikutukset **kohtalaisiksi**. Tämä vaatii rakennustöiden aikataulun yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja parhaan käytettävissä olevan teknologian käyttämistä näihin lajeihin kohdistuvien meluvaikutusten minimoimiseksi.

Käyttö

Käyttövaiheessa tarkastuslaiteloukulla syntyy kaasupäästöjä vain satunnaisesti (kerran vuodessa) tuuletushormien kautta. Tämä toimenpide suoritetaan tavallisesti kerran vuodessa päiväaikaan, ja on kestoalta enintään 2 tuntia.

Arvioinnissa käytettiin Saksan lintujensuojelualueiden kriteerejä, koska venäläiset viitearvot käsittelevät ainoastaan ihmisiin kohdistuvan melun melutasoja. Ilmassa kantautuvaa melua koskevan mallinnuksen tulokset /251/ osoittavat, että yöaikaan ohjearvon mukainen 50 dBA melutaso ulottuisi noin 200 m etäisyydelle ja päiväaikaan ohjearvon 65 dBA:n melutaso ulottuisi alle 100 m etäisyydelle. Vaikutus tulee olemaan paikallinen, voimakkuudeltaan pieni ja satunnainen. Vaikutuksen voimakkuuden arvioidaan olevan merkityksetön. Yhdessä keskisuuren ja suuren herkkyyden kanssa kokonaisvaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Taulukko 10-55 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Maaeläimistö – Venäjä	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Valo	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Melu ilmassa – rakentaminen	ei sovelleta	*	-	-	-	-	Ei
Melu ilmassa – käyttö	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei

Vaikutuksen luokittelu:

Merkityksetön

Vähäinen

Kohtalainen

Suuri

* Kohtalainen joillekin lajiryhmille ja metsissä elävälle eliöstölle

10.7.3 Muut suojelualueet

Suunniteltu rantautumispaikka sijaitsee alueella, joka sisältyy Ramsar alueen, HELCOMin merensuojelualueen ja alueellisen luonnonsuojelualueen rajauksiin. Lisäksi rantautumispaikan pohjoispuolelle sijoittuu kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA). Alueen suojelu perustuu vesilintujen kerääntymisiin, olemassa olevien elinympäristöjen laajuuteen ja laatuun sekä alueen lajistolliseen monimuotoisuuteen. Taulukossa 8-2 on esitetty viisi muihin suojelualueisiin kohdistuvaa vaikutuslähdetä.

Yhtään mahdollista vaikutuslähdetä ei ole rajattu tarkastelusta pois vaikutuslähteen luonteen (luku 10.1) sekä maalla esiintyvän kasvillisuuden ja maaläimistön herkkyyden kuvauksen (luku 9.3) perusteella.

NSP2-hankkeen asennuksen aikaisiin muihin suojelualueisiin liittyviin mahdollisiin vaikutuksiin kuuluvat:

- maanmuodostumien ja maaperän fyysiset muutokset;
- valo;
- ilmassa kantautuva melu;
- ilmanpäästöt;
- päästöt maahan ja veteen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Suunniteltu rantautumisalue on osa aluetta, joka on erityisesti sekä kansainvälisen että kansallisen luonnonsuojelun kohteena ja jolla esiintyy arvokasta lajistoa sekä merkittäviä vesilintukerääntymiä (luku 9.7.3).

Luvuissa 10.7.1 ja 10.7.2 esitetyt arvioinnit: Maalla esiintyviin kasveihin ja eläimistöön kasvillisuuden raivaamisella on enintään kohtalainen vaikutus. Muiden vaikutuslähteiden osalta ovat joko vähäisiä tai merkityksettömiä. Arvioinneissa on esitetty, että vaikutukset vaihtelevat elinympäristötyypin mukaan ja herkimmillä elinympäristöillä esiintyy pitkäaikaisia vaikutuksia, mutta ne ovat mittakaavaltaan paikallisia (alle 0,1 % suojelualueesta). NSP2-hankkeessa ollaan laatimassa biodiversiteetin toimintasuunnitelmaa, johon sisältyy periaatteet ja menetelmät alueen biodiversiteetin ennallistamiselle rakentamisen jälkeen monimuotoisuusarvojen saattamiseksi ennalleen. Suojelualueen suojelun perusteille ei ole arvioitu koituvan haittaa, jonka johdosta kokonaisarvio vaikutuksista Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen eheydelle ja ekologiselle toiminnallisuudelle on arvioitu **vähäiseksi**. Yllä kuvattujen viiden mahdollisen vaikutuslähteen lisäksi taulukossa 8-2 on esitetty vaikutuslähteeksi:

- Maan hankinta ja käyttö.

10.7.3.1 Maan hankinta ja käyttö (rakentaminen)

NSP2 -hanke vaatii maan väliaikaista hankintaa (mukaan lukien työntekijöiden majoitus- ja lepoalueet) rakennusvaiheen aikana ja maan pysyvää käyttöä tarkastuslaiteloukkua varten. Tarkastuslaiteloukun ja toimistojen 6,1 ha:n pysyvä rakennusalue sijaitsee suojelualueen ulkopuolella, joten Kurkolanniemen luonnonsuojelualueeseen ei kohdistu suoria vaikutuksia.

Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella tulee olemaan pysyvä huoltotie putken rinnalla ja kaksi 7,5 metrin levyistä linjaa, sijoittuen kummankin putken yläpuolella ja jotka on pidettävä vapaana syvälle juurtuvasta kasvillisuudesta. Tie vaatii noin 2 ha (levys 6 m x pituus 3,7 km) ja putket noin 5,5 ha (leveys 15 m x pituus 3,7 m), mikä vastaa < 0,03 % Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen maa-alueen pinta-alasta.

Pysyvään käyttöön suunniteltu alue on hyvin pieni verrattuna Kurkolanniemen luonnonsuojelualueeseen ja sijoittuu vähemmän herkälle ja osittain muuttuneita elinympäristöjä sisältävälle alueelle. Alueesta kuitenkin 1,7 km sijaitsee hyvin herkkien elinympäristöjen, kuten primäärisessä metsän ja reliktidyynien alueella. Vaikutuksen suuruuden on arvioitu olevan merkityksetön ja vaikutuskohteen herkkyyks vaihtelee keskiarvosta suuremman suureen. Vaikutukset arvioidaan siten **merkityksettömiksi**.

10.8 Rantautumisalue Lubmin 2

10.8.1 Maaelinympäristöt – Saksan rantautumisalue

Saksan rantautumisalueella arvioitiin seuraavia mahdollisia maakasveihin kohdistuvia vaikutuslähteitä:

- Maanpinnan muodostumien ja maaperän fyysiset muutokset (luonnolliset tai ihmisen tekemät), maa-alueiden hankinta/käyttö (rakentaminen ja käyttö);
- Ilmanpäästöt (rakentaminen ja käyttö);
- Maanpinnan muodon ja maankäytön muutokset (rakentaminen ja käyttö).

10.8.1.1 Maanpinnan muodostumien ja maaperän fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen ja käyttö)

NSP2:n rakentamisen aikana maaperän olosuhteet muuttuvat maan kaivamisen, maaperän menetyksen, maaperän puristumisen ja maan jälkitäytön seurauksena. Ennen sitä kasvillisuus ja pintamaa on poistettava. Metsiin (mäntymetsät), ruderaattialueisiin (joutomaat) sekä liikenteeseen ja teollisuusalueisiin kohdistuu fyysisiä muutoksia. Lisäksi tarkastuslaiteloukun aseman rakentaminen ja käyttö johtaa rakentamiseen/käyttöön liittyvään maan käyttöön ja elinympäristöjen häviäminen vaikuttaa mahdollisesti maakasveihin sen seurauksena.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Elinympäristötyyppien häviäminen tarkastuslaiteloukun alueella sekä lähialueilla ovat voimakkuudeltaan suuria, koska tämä johtaa täydelliseen elinympäristöjen rakenteiden ja toiminnallisuuden menetykseen. Vaikutus on pysyvä mutta tapahtuu pienessä mittakaavassa, koska alueita ei muokata NSP2:n rakentamisen jälkeen. Muokkaustoimenpiteiden peruuttamattomuuden vuoksi vaikutuksen suuruusluokka vaihtelee keskisuuresta suureen. Vaikutuskohteena olevan elinympäristötyyppien herkkyys ja tärkeys voidaan arvioida pieneksi (ruderaattialueet). Arvokkaammat metsät voidaan arvioida tärkeämmiksi johtuen niiden pitkstä uusiutumisaikasta.

Yllä arvioidun keskisuuren herkkyyden ja suuren vaikutuksen suuruusluokan perusteella maan muodon tai maan pinnan fyysisillä muutoksilla on merkittävä vaikutus vaikutuskohteen maabiotooppeihin.

10.8.1.2 Ilmanpäästöt (rakentaminen)

Maaelinympäristöjen kannalta hankkeen oleellisia ilmanpäästöjä ovat hiukkas- ja typpipäästöt. BMUB:n /318/ mukaan typen kynnyksarvo $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ on otettava huomioon. Tällä on merkitystä mikrotunnelin aloituskäivannon kannalta. Käyttöönnoton esivalmistelujen aikana saavutetaan kohonneita arvoja asennus- ja varastointialueilla työalueen eteläpuolella, millä on merkitystä myös viereisille alueille. Hiukaspäästöt ovat merkitseviä vain rakennusalueille. Tässä kuvatut päästöt voivat vaikuttaa mahdollisesti maakasveihin heikentämällä elinympäristötyyppien toiminnallisuutta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Elinympäristöjen heikentyminen ilmassa olevien päästöjen vuoksi rakennusvaiheen aikana on voimakkuudeltaan pientä, lyhytkestoista, paikallista ja palautuvaa. Tämän perusteella vaikutuksen suuruusluokka on pieni. Vaikutuskohteina ovat elinympäristötyypit ovat kehittyneet pääasiassa runsasravinteisillä ja ruderaattikasvillisuuden alueilla, niiden herkkyys päästöille ilmassa arvioidaan pieneksi.

Yllä arvioidun pienen herkkyyden ja pienen vaikutuksen suuruusluokan perusteella NSP2:n rakennusvaiheen aikaisilla päästöillä ilmassa on merkityksetön vaikutus vaikutuskohteen maaelinympäristöihin.

10.8.1.3 Maakasveihin/-elinympäristöihin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu – Saksan rantautumisalue

Maanmuodostelmien fyysisillä muutoksilla ja maankäytöllä NSP2:n rakennus- ja käyttövaiheiden aikana on merkittävä vaikutus maabiotooppeihin. Ilmanpäästöillä on rakennusvaiheen aikana merkityksetön vaikutus. Yhteenveto hankkeen kokonaisarviosta maaelinympäristöille on esitetty taulukossa 10-56.

Taulukko 10-56 Hankkeen kokonaissarviointi, maakohtaiset vaikutukset ja odotettavissa olevat rajat ylittävät vaikutukset.

Maabiotoopit	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maanpinnan muodostumien ja maaperän fyysiset muutokset (luonnolliset tai ihmisen tekemät), maa-alueiden hankinta/käyttö	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Ilmanpäästöt	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Rantautumisen/käytön muutokset	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Vaikutuksen luokittelu:	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.8.2 Maaeläimistö

Saksan rantautumisalueella arvioitiin seuraavia mahdollisia maaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten lähteitä:

- maa-alueiden hankinta ja maankäyttö (rakentamis- ja käyttövaihe);
- liikenne ja rakennustyöt (rakentamisvaihe);
- meluvaikutukset (rakentamis- ja käyttövaihe);
- valo (rakentamis- ja käyttövaihe);
- ilmanpäästöt (rakentamisvaihe);
- Estevaikutus liikkumiseen elinympäristöjen välillä (rakentamis- ja käyttövaihe).

10.8.2.1 Maa-alueiden hankinta / maankäyttö (rakentaminen ja käyttö)

Maa-alueiden hankinta ja elinympäristöjen menetykset kasvillisuuden poiston yhteydessä tilapäisesti käytettävillä alueilla ja suunnitellun kaasua vastaanottavan terminaalialueella, saattavat vaikuttaa pesiviin lintuihin, sammakkoeläimiin, matelijoihin, maakiitäjäisiin, lepakoihin ja muihin nisäkkäisiin NSP2:n rakennustöiden aikana. Lisäksi maa-alueen hankinta ja raivaus voivat vaikuttaa eläinten siirtymiseen niiden käyttämien elinympäristöjen välillä. Myös kunnossapito- ja korjaustyöt saattavat vaikuttaa maaeläimistöön NSP2:n käyttövaiheessa.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pesimäaikaaisesta häiriöstä ja melko tärkeiden ja tärkeiden pesimisalueiden menetyksistä. Maa-alueen hankintaa ja elinympäristömenetkettä tulee huomioida jokaisessa NSP2:n vaiheessa. Rakentamisen aikana melko tärkeiden ja erittäin tärkeiden elinympäristöjen menetys saattaa olla lyhytaikaista tai pysyvää elinympäristön metsä- tai ja kenttäkerroskasvillisuusvaltaisuudesta riippuen. Tämän johdosta vaikutuksen suuruus on arvioitu keskisuureksi, vaikka vaikutuksen laajuus onkin pieni. NSP2-hankkeen rakenteista aiheutuvan linnuille melko tärkeän metsäelinympäristön menetykset ovat pysyviä mutta suppea-alaisia. Vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Yhden kottaraisen ja yhden lehtokurpan elinympäristöjen menetykset NSP2-rakenteiden valmistuttua ovat luonteeltaan

pysyvää mutta pienialaista. Koska vaikutus koskee vain kahta lintulajia, sen suuruus arvioidaan pieneksi. NSP2:n toiminnan aikana lintujen elinympäristöihin kohdistuu lyhytaikaisia ja pienimuotoisia, heikohkoja vaikutuksia järjestelmän kunnossapidosta ja korjauksista johtuen. Toiminnanaikaiset vaikutukset arvioidaan pieniksi. Metsien ja avoimien elinympäristöjen erilaisten uusiutumisaikojen johdosta sekä pysyvän ja väliaikaisen maankäytön vuoksi on ajallisesti odotettavissa lyhytaikaisesta pysyvään tärkeiden ja melko tärkeiden lintujen elinympäristöjen menetyksiä.

Hankkeen rakennus- ja käyttövaiheisiin liittyvien maa-alueiden hankinnan ja maankäytön seurauksena kasvillisuutta on poistettava ja mahdollisia sammakkoeläinten elinympäristöjä menetetään Saksan Lubmin 2 -rantautumisalueella. Hankealueella on kuitenkin vain vähäinen merkitys sammakkoeläimille, koska sen lähiympäristössä ei esiinny lisääntymiselinympäristöiksi soveltuvia alueita. Lisäksi vain maastoselvityksissä sammakkoeläimistä kertyi yksilömäärällisesti niukasti havaintoja. Mahdollisten sammakkoeläinten käyttämien elinympäristöjen menetykset tarkastuslaiteloukun alueella ja sen lähiympäristössä ovat kuitenkin hyvin voimakkaita; vaikka vaikutukset ovatkin pinta-alallisesti pieniä, elinympäristöalueet menetetään pysyvästi. Elinympäristöjen palautuksia kasvillisuuden uudelleenistutuksin ei ole suunniteltu ja muutokset ovat peruuttamattomia. Tämän johdosta vaikutusten voimakkuus on arvioitu keskisuureksi tai suureksi, kun taas vaikutuksen kohteina olevien sammakkoeläinten elinympäristöjen herkkyys ja tärkeys on arvioitu pieneksi.

Tässä yhteydessä maa-alueen hankinnan ja maankäytön yhteydessä mahdolliset matelijoiden elinympäristöt katsotaan menetettävän. Käytön aikana maa-alueita täytetään kokonaan tai osittain samanaikaisesti, kun luodaan avoimia alueita ja viheralueita. Saksan rantautumisalue on arvioitu kohtalaisen tärkeäksi matelijoille, koska siellä on erityyppisiä, matelijoille soveltuvia elinympäristöjä, jotka vaihtelevat pienessä mittakaavassa metsistä pensaikkoihin ja toisaalta kuiviin ja avoimiin maa-alueisiin. Edellä esitetyn ja vaikutuksen peruuttamattomuuden johdosta tarkastuslaiteloukun alueen elinympäristöjen menetykset on arvioitu voimakkuudeltaan suuriksi. Vaikutus on pysyvä mutta pienialainen ja paikallinen, eikä alueelle ole suunniteltu elinympäristöjen palautusta. Siten vaikutuksen suuruus on arvioitu keskisuureksi tai suureksi ja paikallisen matelijakannan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Hankkeen toimintaan liittyvät alueet voivat myös johtaa maakiitäjäsenten elinympäristöjen menetykseen. Vaikutukset eivät kohdistu ranta-alueella sijaitseviin maakiitäjäsenten elinympäristöihin, koska näillä alueilla ei aiheudu elinympäristömenetyksiä. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan merkityksettömäksi ja herkkyys pieneksi.

Rakennustöihin liittyvien, tarkastuslaiteloukkua ja muita rakenteita varten suoritettavien puunkaatojen vuoksi lepakoiden ja muiden nisäkkäiden levähdyspaikkoinaan käyttämien puiden pysyvät menetykset ovat mahdollisia. Näiltä osin metsiin lajien elinympäristöinä on odotettavissa pysyviä muutoksia. Vaikutuksia estetään mm. lepakkopönttöjen asennuksella (tarkempia tietoja Saksan hakemusasiasiakirjassa AFB /319/). Mikrotunnelien pysyvää asennusta varten tarvittavien paalutustöiden ei katsota vaikuttavan merkittäväällä tavalla maanisäkkäiden elinympäristöihin. Saksan Lubmin 2 -rantautumisalueella haitalliset vaikutukset maanisäkkäisiin maa-alueiden hankinnan ja elinympäristörakenteiden menetyksien vuoksi katsotaan voimakkuudeltaan suuriksi. Lieventämistoimien seurauksena voimakkuus voidaan katsoa keskisuureksi. Tämän johdosta vaikutusten suuruusluokka hyvin heriksi luokiteltujen paikallisten maanisäkkäskantojen osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

Edellä mainittujen vaikutusten suuruusluokan ja vaikutuskohteiden herkkyyden mukaan rakentamiseen ja hankkeeseen liittyvän maa-alueen hankinnan vaikutus maaeläimiin on arvioitu merkityksettömäksi (maakiitäjäiset), vähäiseksi (sammakkoeläimet) ja kohtalaiseksi (matelijat, lepakat ja muut nisäkkäät, pesivät linnut).

10.8.2.2 Liikenne ja rakentaminen (rakentamisvaihe)

Kuolleisuutta saattaa aiheuttaa rakennustyöt ja niihin liittyvä liikenne sekä muut törmäykset.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Koska tarkastuslaiteloukkua ympäröivällä alueella esiintyy vähemmän soveltuvia ja harvoin käytettyjä sammakkoeläinten elinympäristöjä, sammakkoeläinten määrä on pieni jopa pahimmassakin odotettavissa olevassa tapauksessa. Rakentamiseen liittyvä liikenne, joka saattaa aiheuttaa kuolleisuutta, on voimakasta mutta pienialaista ja lyhytaikaista. Koska mahdollisilla häiriöillä ei ole oitkääkaisvaikutuksia paikalliselle sammakkoeläinkannalle, vaikutukset katsotaan palautuviksi. Tämän johdosta herkkyydeltään ja merkitykseltään pienen sammakkoeläinpopulaatioon kohdistuvien vaikutusten voimakkuus on arvioitu pieneksi.

Koska tarkasteltavan alueen rakennustyöt ovat pysyviä, on odotettavissa, että matelijat pyrkivät välttämään aluetta. Koska yksittäisten eläinten mahdolliset menetykset ovat peruuttamattomia, vaikutus on intensiteetiltään voimakas. Vaikutusten kokonaissuuruusluokka on kuitenkin arvioitu pieneksi, koska se on tarkasteltavan alueen herkkyydeltään keskisuuren ja melko tärkeäksi arvioidun paikallisen matelijakannan osalta palautuva.

Vaikutukset eivät kohdistu rannalla eläviin maakiitäjäisiin, joten vaikutusten suuruus on arvioitu merkityksettömäksi ja eläinten herkkyys pieneksi.

Tarkastuslaiteloukun käyttöalueella tehtävät kaivaukset saattavat aiheuttaa pienten, maan alla elävien nisäkkäiden hautautumisen. Tämä ei todennäköisesti ole uhka alueen lajiston tasolla, johtuen piennisäkkäiden nopeasta lisääntymisnopeudesta. Kaivauksilla ei ole merkitystä lepakkojen tai muiden maanisäkkäiden "ansoina", koska lajit pystyvät havaitsemaan kaivannot ja välttämään niitä. Rakentamiseen liittyvät vaikutukset maanisäkäskantoihin on arvioitu paikallisiksi, lyhytaikaisiksi ja suuruudeltaan pieniksi.

Edellä mainittujen vaikutusten suuruuden ja vaikutuskohteiden herkkyyden mukaan liikenteen ja rakennustöiden aiheuttaman kuolleisuuden vaikutus on arvioitu maaeläimille merkityksettömäksi (maakiitäjaiset, lepakot ja nisäkkäät) ja vähäisiksi (sammakkoeläimet, matelijat).

10.8.2.3 Meluvaikutukset(rakentamis- ja käyttövaihe)

Maalla tapahtuvista rakennustöistä aiheutuva melu, esim. käyttöönoton esivalmisteluvaiheessa mikrotunneleita varten suoritettavasta maan tiivistämisestä tai kompressorin käytöstä syntyvä melu, ja NSP2-putken käytöstä syntyvä melu, esim. kaasun hallitun vapauttamisen aikana, voivat vaikuttaa pesimälinnustoon, sammakkoeläimiin, matelijoihin, lepakoihin ja muihin nisäkkäisiin.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Rakennus- ja käyttövaiheen toiminnoista iheutuvat, herkkään pesimälajistoon kohdistuvat meluvaikutukset rajoittuvat tarkastuslaiteloukun lähiympäristöön, asennuspaikkojen kehäteihin, mikrotunneliin ja kompressoriasemien alueille, mukaan lukien putken asennusalueet. Vaikutusten kesto on lyhytaikainen, voimakkuusdeltaan pieni ja alueelliselta ulottuvuudeltaan pieni. Kaasun ulospuhalluksesta aiheutuvat melupäästöt ovat voimakkuudeltaan suuria, kestoltaan keskipitkiä ja alueelliselta laajuudeltaan pieniä. Nämä vaikutukset arvioidaan pieniksi. Kokonaisuudessaan NSP2:n rakentamis- ja käyttövaiheen aiheuttamien meluvaikutusten arvioidaan olevan merkittävydeltään vähäisiä.

Rakentamisen ja käytön aiheuttaman melun vaikutus sammakkoeläinten lisääntymisaikana voidaan jättää pitkälti huomiotta, koska Saksan Lubmin 2 -rantautumisalueen lähivesillä ei lisääntymisalueita ole havaittu. Yleisesti ottaen melupäästöillä on vain vähäisiä vaikutuksia sammakkoeläimiin. Rakentamiseen ja käyttövaiheeseen liittyvä melu on lyhytaikaista ja paikallista, joten sen vaikutukset ovat palautuvia ja ne arvioidaan voimakkuudeltaan

merkityksettömiksi. Lisäksi paikallisen sammakkoeläinkannan tärkeys on arvioitu vähäiseksi ja herkkyys pieneksi.

Rakennustöiden maanisäkkäille aiheuttamat meluhäiriöt rajoittuvat asennuspaikkojen lähiympäristöön. Syntyvän melun odotetaan vaikuttavan maanisäkkäisiin. Vaikutus saattaa kohdistua etenkin lepakoiden kesäajan elinalueisiin sekä lentoreitteihin ja ravinnonhakualueisiin. Suurimman häiriön lepakoiden elin- ja ravinnonhakualueille odotetaan syntyvän kompressorien käytöstä käyttöänoton esivalmisteluvaiheessa. Häiriövaikutusta vähennetään toteuttamalla erityisiä haittojen lieventämiskeinoja. Tämän vuoksi vaikutukset lepakoihin voidaan jättää huomiotta. Syntyvän melun kesto on keskipitkä, voimakkuus kohtalainen ja alueellinen laajuus pieni. Maa-aineksen pakkaamisesta, kompressorin käytöstä ja muista rakennustöistä syntyvien meluhäiriöiden arvioidaan olevan keskisuuria.

Edellä mainittujen vaikutusten suuruuden ja vaikutuskohteiden herkkyyden mukaan NSP2:n rakentamisen ja käytön aiheuttaman meluvaikutukset maaeläimistöön arvioidaan merkityksettömäksi (sammakkoeläimet) ja kohtalaiseksi (pesivät linnut, lepakot ja muut nisäkkäät).

10.8.2.4 Valo (rakentaminen ja käyttö)

Maalla tehtävistä NSP2:n rakennustöistä esim. putken asennuspaikan valaisemisella (rakentamisvaihe) tai tulevan ja lähtevän liikenteestä peräisin olevalla valaistuksella (käyttövaihe) saattaa olla vaikutuksia pesimälinnustoon, sammakkoeläimiin, matelijoihin, maakiitäjäisiin, lepakoihin ja muihin nisäkkäisiin kyseisten rakennustöiden aikana.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Asennuspaikan valaistus rajoittuu tarkastuslaiteloukun, mikrotunnelin ja kompressoriaseman alueelle (mukaan lukien asennusalueet). Tämän johdosta vaikutusta voidaan pitää alueellisesti pienenä, voimakkuudeltaan pienenä ja kestoltaan keskisuurena. Sitä vastoin työmaalle tuleva ja sieltä lähtevä liikenne on pysyvää, rajoittuen kuitenkin tarkastuslaiteloukulle ja sitä ympäröiville alueille ko. Vaikutuksen laajuus on pieni ja voimakkuus pieni.

Valosaaste saattaa vaikuttaa maakiitäjäisiin ja aiheuttaa siten kuolleisuutta, esim. törmäysten kautta valon houkutelua ne paikalle. Vaikutukset eivät kohdistu rannalla eläviin maakiitäjäisiin, joten vaikutusten suuruus arvioidaan merkityksettömäksi ja eläinten herkkyys pieneksi.

Asennuspaikan ja sitä ympäröivän alueen valopäästöillä saattaa olla karkottava vaikutus maanisäkkäisiin. Etenkin lepakoiden kesäisten elinpaikkojen ja lentoreittien sekä ravinnonhakualueiden lähellä olevat valonlähteet saattavat olla haitallisia herkille lepakkolajeille. Valopäästöjen vaikutuksia vähennetään huomattavasti lieventämiskeinojen ja suunnittelun avulla. Valosaasteen aiheuttamien häiriöiden katsotaan olevan kestoltaan keskipitkiä ja laajuudeltaan keskisuuria. Maanisäkkäisiin kohdistuvien haittojen odotetaan olevan voimakkuudeltaan pieniä.

Maaeläimistöön kohdistuvan valaistuksen vaikutuksen suuruuden, keston ja alueellisen laajuuden perusteella vaikutukset arvioidaan mitättömiksi (maakiitäjäiset) ja vähäisiksi (pesimälinnusto, lepakot ja muut nisäkkäät).

10.8.2.5 Ilmanpäästöt (rakentamisvaihe)

Haitta-aineiden pääsy ilmaan NSP2:n maalla tapahtuvien rakennustöiden tähden saattaa vaikuttaa pesimälinnustoon, sammakkoeläimiin, matelijoihin, maakiitäjäisiin, lepakoihin ja muihin nisäkkäisiin kyseisten rakennustöiden aikana. Arvioitaessa ilmanpäästöjen mahdollisia vaikutuksia on otettava huomioon vain rakennustöihin liittyvät päästöt. Päästöt rajoittuvat tarkastuslaiteloukun lähialueeseen, joten niiden alueellinen vaikutus on pieni. Ne ovat voimakkuudeltaan pieniä ja kestoltaan keskisuuria. Yleisesti ottaen ilman kautta kulkeutuvien haitta-aineiden päästöillä saattaa olla haitallisia vaikutuksia eläimiin.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Haitalliset vaikutukset Saksan rantautumisalueella ja sen lähiympäristössä esiintyviin sammakkoeläimiin ja niiden elinympäristöihin voidaan pois sulkea. Haitta-aineilla on voimakkuudeltaan keskisuuri vaikutus sammakkoeläimiin. Ilman kautta kulkeutuvien haitta-aineiden päästöt ovat lyhytaikaisia ja pieniä, joten ne eivät aiheuta palautumattomia vaikutuksia. Vaikutusten voimakkuus sammakkoeläimiin arvioidaan pieneksi, koska nämä on arvioitu vähemmän tärkeiksi ja herkiksi ilman kautta kulkeutuvien haitta-aineiden päästöjen osalta.

Matelijoihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia, jotka ovat yhdistettävissä NSP2:n rakennustöistä syntyviin haitta-ainepäästöihin (lähinnä typpeen ja hiukkasiin), ei voida sulkea pois. Sitä vastoin haitta-aineiden vaikutukset matelijoiden elinympäristöihin tai elinympäristöjen toimintoihin tarkasteltavalla alueella voidaan pois sulkea. Koska ilmapäästöt ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, niillä ei ole palautumattomia vaikutuksia, joten vaikutusten suuruus on arvioitu pieneksi. Paikallinen matelijakanta ja matelijoiden elinympäristöt on arvioitu kohtalaisen herkiksi ja tärkeydeltään keskimääräisiksi.

Ilmapäästöt, joita voidaan odottaa mikrotunnelin alkupisteessä sekä alueen eteläosassa olevilla asennus- ja varastoalueilla, saattavat vaikuttaa maakiitäjäisten elinympäristöihin ja aiheuttaa kuolleisuutta. Saksan rantautumisalueen rannalla esiintyville maakiitäjäisille ei koidu haitallisia vaikutuksia. Siksi vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan merkityksettömäksi ja herkkyyss pieneksi.

Yleisesti ottaen ilman kautta kulkeutuvien haitta-aineiden päästöillä saattaa olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön. Päästöt rajoittuvat kuitenkin putken asennuspaikan lähialueisiin. Tällä alueella hienojakoinen pöly ja typpidioksidi saattavat ylittää tarkastelu aika-sidonnaisia raja-arvoja. Maanisäkkäisiin ei odoteta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, koska haitta-ainepäästöt ovat lyhytaikaisia ja niiden alueellinen ulottuvuus pieni.

Edellä mainitun, maaeläimistöön kohdistuvien, ilman kautta kulkeutuvien haitta-aineiden vaikutusten voimakkuuden, keston ja alueellisen laajuuden perusteella vaikutusten arvioidaan olevan merkityksettömiä (maakiitäjäiset) ja vähäisiä (lepakot ja muut nisäkkäät, pesimälinnusto, sammakkoeläimet, matelijat).

10.8.2.6 Estevaikutus liikkumiseen elinympäristöjen välillä (rakentamis- ja käyttövaihe).

Rakentamiseen ja hankkeeseen liittyvät rakenteet sekä varastointi johtaa estevaikutukseen maalla elävien eläinten liikkumiselle elinympäristölaikuilta toiselle ja vaikuttaa tätä kautta lajien paikallisiin populaatioihin. Rakennusalueen raivaaminen tarkastuslaiteloukulle ja muille rakennusalueen laitoksille johtaa pysyvään ja peruuttamattomaan metsäalueiden pirstoutumiseen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Sammakkoeläimille Saksan rantautumisalueella Lubmin 2:ssa estevaikutus on arvioitu voimakkuudeltaan keskisuureksi, paikalliseksi ja pysyväksi. Lisäksi se on palautumatonta, koska laitokset ovat olemassa koko putken toiminnan ajan, joka johtaa voimakkuudeltaan pienestä keskisuureen vaikutukseen paikalliselle sammakkoeläinten kannalle, kantojen tärkeyden ollessa vähäinen ja herkkyyden pieni.

Matelijoille on odotettavissa haittavaikutuksia Saksan rantautumisalueella NSP2-putkeen liittyvien laitosten rakentamiseen varattujen alueiden raivaamisen seurauksena. Rakenteet muodostavat pysyvän esteen alielinympäristöjen välille lähiympäristössä. Rantakäärmeet ja vaskitsat reagoivat hyvin herkästi elinympäristöjen jakamiseen /320/, ja mahdollisten yksittäisten eläinten siirtymisten keskeytyks on voimakkuudeltaan keskisuurta, paikallista ja pysyvää. Lisäksi keskeytys on peruuttamaton, koska projektiin liittyvät laitokset ovat olemassa koko putken toiminta-aajan.

Yleinen vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan pienestä keskisuureen keskisuuren tärkeyden keskisuuren herkkyyden matelijakannassa.

Rakentaminen ja projektiin liittyvät laitokset sekä alueiden pitäminen puhtaina asentamista ja muita rakentamiseen liittyviä toimintoja varten estävät vapaan siirtymisen maakiitäjäisten eri alielinympäristöjen välillä. Tämä voi sen vuoksi vaikuttaa paikalliseen maakiitäjäisten kantaan. Saksan rantautumisalueen rannalla oleville maakiitäjäisille ei koidu haitallisia vaikutuksia. Siksi vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan mitättömäksi ja herkkyys pieneksi.

Myös metsässä asuvien nisäkkäiden siirtymiset kantojen välillä, ravinnonhakualueet ja lentoreitit voivat keskeytyä. Saksan rantautumisalueella Lubmin 2:ssa tämä keskeytys on voimakkuudeltaan keskisuurta, paikallista ja pysyvää. Siksi vaikutusten suuruusluokkaa paikallisille maanisäkkäskannoille pidetään vähäisenä.

Edellä kuvatus, maaeläimiin kohdistuvan alaelinympäristöjen välisen siirtymisen keskeytyksen vaikutuksen voimakkuuden, keston ja alueellisen laajuuden perusteella arvioidaan olevan mitätön (maakiitäjäiset) ja vähäistä (lepakot ja muut nisäkkäät, pesivät linnut, sammakkoeläimet, matelijat).

10.8.2.7 Maaeläimiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu – Saksan rantautumisalue

Millään yllä arvioidulla hankkeeseen liittyvällä vaikutuslähteellä ei ole merkittävää vaikutusta paikalliseen sammakkoeläinkantaan (taulukko 10-57).

Arvioinnit pesiville linnuille Saksan rantautumisalueella paljastavat, että rakentamiseen ja käyttöön liittyvällä melun muodostumisella ja maan hankinnalla on kohtalainen vaikutuksen luokittelu, kun taas muilla yllä arvioiduilla mahdollisilla vaikutuslähteillä ei ole merkittävää vaikutusta (taulukko 10-58).

Arvioinnit matelijoille Saksan rantautumisalueella paljastavat, että rakentamiseen ja käyttöön liittyvällä maan hankinnalla/käytöllä on kohtalainen vaikutuksen luokittelu, kun taas muilla yllä arvioiduilla mahdollisilla vaikutuslähteillä ei ole merkittävää vaikutusta (taulukko 10-59).

Millään hankkeeseen liittyvällä vaikutuksella ei ole merkittävää vaikutusta maakiitäjäisiin Saksan rantautumisalueen Lubmin 2:n hiekkarannan elinympäristöissä. Arviointi on esitetty yhteenvetona taulukossa 10-60.

Vaikutus lepakoille arvioidaan kohtalaiseksi, koska kohtalaiset rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset voidaan ennustaa paikalliselle lepakkokannalle. Millään yllä arvioidulla vaikutuslähteellä ei ole merkittävää vaikutusta muihin paikallisiin maanisäkkäisiin ja yleinen merkittävyys arvioidaan siksi mitättömäksi. Sen vuoksi vain arviointi lepakoille kuvataan tarkemmin alla olevassa taulukossa 10-61.

Taulukko 10-57 Hankkeen yleisarviointi ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset sammakkoeläimille.

Sammakkoeläimet	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maa-alueiden hankinta ja käyttö	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Eläinten menetykset liikenteen ja rakennustöiden vuoksi	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Melun aiheuttaminen	ei	-	-	-	-		Ei

Sammakkoeläimet	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
	sovelleta										
Päästöt ilmaan	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
Keskeytykset yksittäisten eläinten siirtymiselle alaelinympäristöstä toiseen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

Taulukko 10-58 Hankkeen yleisarviointi ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset pesiville linnuille.

Pesivät linnut	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maa-alueiden hankinta	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Valo	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Melun aiheuttaminen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Ilmanpäästöt	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

Taulukko 10-59 Hankkeen yleisarviointi ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset matelijoille.

Matelijat	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
Maa-alueiden hankinta ja käyttö	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
Eläinten menetykset liikenteen ja rakennustöiden tähden	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
Ilmanpäästöt	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
Keskeytykset yksittäisten eläinten siirtymiselle alaelinympäristöstä toiseen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei				
<div>Vaikutuksen luokittelu:</div> <table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>								Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

Taulukko 10-60 Hankkeen yleisarviointi ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset maakiittäjäsille.

Puistokiittäjäiset	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä t
Eläinten menetykset liikenteen ja rakennustöiden tähden	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Maa-alueiden hankinta ja käyttö	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Päästöt ilmaan	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Keskeytykset yksittäisten eläinten siirtymiselle alaelin ympäristöstä toiseen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Valo	ei sovelleta						Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
Merkityksetön		Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

Taulukko 10-61 Hankkeen yleisarviointi ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset lepakoille ja muille nisäkkäille.

Lepakot ja nisäkkäät	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maa-alueiden hankinta ja elinympäristön menetys	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Keskeytykset yksittäisten eläinten siirtymiselle alaelinympäristöstä toiseen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Eläinten menetys rakennukseen liittyviin toimien ja liikenteen tähden	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Valo	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Melun aiheuttaminen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Päästöt ilmaan	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
Merkityksetön		Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

Vaikutukset sosioekonomiseen ympäristöön

10.9 Merialueet

Tässä kappaleessa käsitellään mahdollisuutta, että vaikutuslähteet, jotka määritettiin luvussa 8 Ympäristövaikutusten tunnistaminen, vaikuttavat seuraaviin vaikutuskohteisiin ja resursseihin merialueilla (merellä, rannikon läheisillä alueilla ja saarilla) kuten sosioekonomisen ympäristön nykytilassa on määritetty:

- Ihmiset (paikalliset yhteisöt, virkistyskäyttäjät ja ne, joille NSP2-hanke tarjoaa taloudellisia mahdollisuuksia);
- Vedenalaiset kulttuuriperintökohteet (laivojen hylät ja niihin liittyvät jäänteet sekä vedenalaiset kivikautiset asutukset);
- Taloudelliset resurssit:
 - matkailu- ja virkistystoiminta;
 - kaupallinen kalastus;
 - liikenne (meriliikenne ja navigointi);
 - luonnonvarojen ottoalueet;
 - nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri (merenalaiset kaapelit, putket ja merellä sijaitsevat tuulipuistot).
- Muut palvelut:
 - puolustusvoimien harjoitusalueet;
 - kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat.

10.9.1 Ihmiset

Taulukossa 8-3 on määritetty yhdeksän mahdollista ihmisiin kohdistuvaa vaikutuksen aiheuttajaa. Seitsemän näistä voidaan sulkea pois arvioinnista, kuten kuvattu taulukossa Taulukko 10-62.

Taulukko 10-62 Arvioinnista poissuljetut ihmisiin kohdistuvat vaikutusten alkuperät merialueella.

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Haikka-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (esim. sedimenttien sisältämät haikka-aineet ja ravinteet) (rakentamisen aikana)	<ul style="list-style-type: none"> • Terveiden heikentyminen johtuen altistumisesta kyseisille haikka-aineille uitaessa ja suorat vaikutukset syötäessä kaloja, jotka on pyydetty haikka-aineille altistuneilta alueilta.³⁴ 	<p>Sidosryhmät toivat esiin erityisenä huolena terveydelliset riskit, joita voisi aiheutua kalojen syömisestä, mikäli kalat olisivat altistuneet haikka-aineille, joita voi vapautua veteen NSP2-hankkeen toiminnoista. Merkittäviä vaikutuksia haikka-aineiden ja ravinteiden kertymisestä ei kuitenkaan arvioitu syntyvän (kappale 10.6.3). Siten merkittäviä vaikutuksia ihmisille kalojen syömisestä ei aiheudu.</p> <p>Liittyen uimareiden altistukseen veden laadun arvioinnissa todettiin, että NSP2-hankkeesta aiheutuvat haikka-ainepitoisuudet vedessä ovat hyvin pieniä (kappale 10.2.2.2). Mahdollinen virkistystoiminta</p>

³⁴ Haikka-aineiden kertyminen kaloihin, voi mahdollisesti vaikuttaa paljon laajempaan ihmisryhmään (henkilöitä, jotka kalastavat virkistysmielessä merialueilla), mikäli kertymistä tapahtuu. Mahdolliset vaikutuksen kyseisiin laajempiin ryhmiin voidaan kuitenkin jättää huomiotta samoista syistä, jotka on esitetty taulukossa Taulukko .

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
		tapahtuu töissä käytettävien alusten suojavaöhykkeiden ulkopuolella, missä haitta-ainepitoisuuksien kasvua ei ole havaittavissa.
Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista (rakentamisen aikana)	<ul style="list-style-type: none"> Hengityselinsairauksien lisääntyminen alusten liikkumisen aiheuttamien päästöjen (SO_x, NO_x ja hiukkaset) heikentäessä paikallista ilmanlaatua. 	Mahdollinen merellä tapahtuva virkistystoiminta tapahtuu alusten suojavaöhykkeiden ulkopuolella. Suojavaöhykkeen ulkopuolella ilmansaasteiden lisääntyminen ei ole havaittavissa.
Ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen vapautuminen aluksista (käyttö)		Alukset ovat riittävän kaukana asutuista, jotta vältetään vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun ja kyseisten alueiden ihmisiin.
A lusten läsnäolo (ilmassa kantautuva melu, visuaalinen häiriö, kuten valot, alusten liikkeet) (rakentamisen aikana)	<ul style="list-style-type: none"> Yleisen viihtyvyyden väheneminen ympäristön melutasojen ja visuaalisten häiriöiden vuoksi, joita syntyy keinovalosta ja alusten liikkeistä. 	Rakentamisen aikana NSP2-hankkeen alukset ovat lähellä Saksan vesillä sijaitsevaa Rügenin saaren rantaa (etäisyys noin 2 km NSP2-putkilinjasta) ja Usedomin saarta (etäisyys noin 7 km NSP2-putkilinjasta). Em. alueilla laivaliikenne on vilkasta jo nykyisellään, jolloin NSP2-hankkeen alusten aiheuttama lisäys melussa tai valosaasteessa tuskin on havaittavissa saariyhteisöissä rakentamisen tai käytön aikana.
A lusten läsnäolo (ilmassa kantautuva melu, visuaalinen häiriö, kuten valot, alusten liikkeet) (käytön aikana)		<p>Rannikon läheisillä alueilla Kurkolanniemen ja Lubminin hiekkarannan läheisyydessä tehdään ruoppaustöitä noin 500 metrin etäisyydellä rantautumisalueiden rannasta. Siten on epätodennäköistä, että virkistyskäyttäjät havaitsisivat melua tai visuaalisia häiriöitä.</p> <p>Muut saarten ja mantereiden yhteisöt sijaitsevat 10–25 km etäisyydellä NSP2-hankkeesta (Suomen etelärannikko, Gotlanti ja Bornholm). Riittävän etäisyyden vuoksi melutasojen nousua tai visuaalisia häiriöitä ei aiheudu näille yhteisöille.</p> <p>Yleensä virkistyskäyttö rajoittuu rannikon lähelle. NSP2-putkijon ympärille asetetaan suojavaöhykkeet (3 km:n säteellä) rakentamisen aikana. Suojavaöhykkeet rajoittavat mahdollisten virkistyskäyttäjien pääsyn alueille, joilla melutasot nousevat tai visuaaliset häiriöt lisääntyvät.</p> <p>Putkilinjan käytön aikana sovelletaan vaikutusten vähentämiseksi pienempiä, enintään 500 metrin suoja-alueita. Merkittävät vaikutukset virkistyskäytölle eivät ole todennäköisiä, koska</p>

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
		suojavyöhykkeet sijoittuvat vain harvoissa tapauksissa virkistysalueille.
Suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalusten ympärillä (käytön aikana)	<ul style="list-style-type: none"> Virkistystoiminnan rajoitukset. 	Käytön aikana huoltoalusten ympärille muodostetaan väliaikaiset enintään 500 metrin suojavyöhykkeet. Väliaikaisten suojavyöhykkeitä arvioidaan tarvittavan kuitenkin hyvin harvoin, lyhyitä aikoja ja harvoissa paikoissa.
Haitta-aineiden vapautuminen putkien anodeista (käytön aikana)	<ul style="list-style-type: none"> Terveysten heikentyminen uimiseen käytettävillä alueilla johtuen suorasta altistumisesta kyseisille haitta-aineille (alumiini, sinkki ja liittyvät hivenmetallit) ja suorat vaikutukset haitta-aineille (erityisesti Zn, Cd) altistuneiden saastuneiden kalojen syönnistä. 	<p>Haitta-aineiden vapautumisesta veteen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia eikä niiden arvioida kertyvän kaloihin merkittävässä määrin, kuten luvuissa 10.2.2 ja 10.6.3 on kuvattu, koska haitta-aineiden leviäminen rajoittuu putkilinjan alueelle.</p> <p>Myöskään virkistyskäyttäjille NSP2-putkilinjan läheisyydessä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, koska virkistyskalastus rajoittuu yleensä rannikon läheisyyteen ja mataliin vesiin ja koska putket kaivetaan merenpohjaan.</p>

Vaikutuksia voi siten aiheutua seuraavista, joita on käsitelty tarkemmin alla:

- Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentaminen);
- Suojavyöhykkeet alusten ympärillä (rakentaminen).

10.9.1.1 Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentaminen)

Ruoppaus, suojapatojen rakentaminen ja putkenlasku voivat aiheuttaa sedimenttien vapautumista vesipatjaan alueilla, joilla voi oleskella ihmisiä (virkistyskäyttö). Näistä ruoppaus voi lisätä eniten suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia (SSC) vedessä ja seuraavaksi eniten putkenlasku, mutta paljon pienemmässä laajuudessa.

Mahdolliset kohdistuvat vaikutukset sedimenttien vapautumisesta veteen ovat:

- Uintialueiden yleisen viihtyvyyden vähentyminen (saarien rannat ja rannikon läheiset alueet) johtuen suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien (SSC) ja sameuden lisääntymisestä (veden kirkkauden väheneminen).

Mahdollisten vaikutusten arviointi

NSP2-reitin varrella virkistysalueiden uimavesien laatu on pääosin luokiteltu hyväksi 321/. Tämän vuoksi ihmisten herkkyys suspendoituneen sedimentin ja sameuden lisäykselle on suuri, koska väliaikainen muutos veden kirkkaudessa voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien yleiseen viihtyvyyteen. Tämän perusteella sedimenttien vapautumiseen liittyvä virkistyskäyttäjien herkkyys on suuri.

Rannikon lähellä ja matalilla vesillä ruoppaus nostaa eniten suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia. Virkistyskäyttäjät rannikon välittömässä läheisyydessä Narvanlahdella ja Lubminin rannalla käyttävät näitä alueita pääasiassa kalastukseen ja uintiin sekä Lubminin osalta myös veneilyyn. Suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien ja sameuden lisääntyminen vähentävät virkistyskäyttöön käytettyjen vesien kirkkautta ja vaikuttavat siten virkistyskäyttäjien yleiseen viihtyvyyteen. Yleisesti suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien ollessa alle 30–40 mg/l vesi on kirkasta ja samentuminen alkaa vasta tämän tason ylittyessä.

Narvanlahdella ruoppaukset lisäävät suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia. Narvanlahden ruoppauksen mallinnustulosten perusteella (kappale 10.1.2 ja liite 3) sedimentaatio on suurinta ruoppausalueen lähellä. Rakentamisessa (ml. ruoppauksessa) käytettävien alusten ympärille muodostetaan enimmillään 3 km suojavyöhykkeet (katso 16). Siten vaikutuksen suuruusluokka on merkityksetön.

Saksassa ruoppaustoimenpiteet ja merellä tapahtuva väliaikainen sedimentin varastointi suoritetaan lähellä Rügenin saarta, Lubminin hiekkarantaa ja Usedomin saarta. Suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien arvioidaan olevan vastaavia kuin NSP-hankkeen rakentamisen aikana todettiin ruoppauksen vaikutusten tarkkailun yhteydessä. Tarkkailutulosten perusteella suspendoituneen sedimentin pitoisuudet vähintään 500 metrin etäisyydellä ruoppaustoiminnoista eivät olleet suurempia kuin luontainen vaihtelu alueella. Luontainen vaihtelu oli suurimmillaan myrskyisissä sääoloissa (enintään 60 mg/l, ks. Kappale 10.2.2.1). Mallinnuksen perusteella (katso liite 3) lisäys suspendoituneen sedimentin pitoisuuksiin rannikon läheisillä alueilla tulee olemaan alle 1 mg/l, mikä on alle Pommerinlahden luonnollisen taustapitoisuuden 2–5 mg/l /322/. Tämän perusteella suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien nousun arvioidaan olevan vähäistä ja rajoittuvan ruoppausalusten läheisyyteen. Kuten aiemmin on mainittu, NSP2-hankkeen alusten ympärille muodostetaan suojavyöhykkeet estämään hankkeeseen liittymättömiä toimintoja näillä suoja-alueilla. Vaikutuksen suuruus on merkityksetön.

NSP2-hankkeessa merenpohjan muokkaustoimenpiteitä tehdään 10–25 km etäisyydellä Etelä-Suomen, Gotlannin ja Bornholmin rannikosta. Vaikka suurin osa virkistyskäytöstä rajoittuu ranta-alueille, myös avomerellä voi olla virkistyskäyttöä kuten sukeltamista. Merenpohjan muokkaustoimenpiteet, kuten putken laskeminen, voi samentaa vettä. Vaikka sukeltajat pysyvät Gotlannissa yleensä rannan läheisyydessä, kiinnostavat kohteet kuten hylt voivat sijoittua kauemmas rannasta. Bornholmin ympärillä sukellusharrastus ei rajoitu vain tietyille paikoille, koska harrastamiseen liittyy usein vierailuja kiinnostavissa kohteissa, kuten hylkyjen luona tai muissa kulttuurihistoriallisissa kohteissa. Tämän vuoksi Tanskan vesillä käytetään useita alueita. Putken lasku näillä alueilla nostaa suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia. Mallinnustulosten mukaan vaikutuksia esiintyy putken laskun välittömässä läheisyydessä, ja siten vaikutukset veden laatuun rajoittuvat muutaman sadan metrin alueelle putkilinjan reitillä. Tämä johtuu NSP2-hankkeen aluksia ympäröivistä suojavyöhykkeistä (katso kappale 16) ja hylkyjen ja muiden kiinnostavien kohteiden ympärille muodostettavista puskurivyöhykkeistä. Vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan siten merkityksettömäksi.

Perustuen vaikutuksen suuruuteen rannikon läheisillä alueilla ja merellä, vaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan on **merkityksetön**.

10.9.1.2 Suojavyöhykkeet alusten ympärillä (rakentaminen)

Toiminnot, joilla voi olla vaikutuksia ihmisiin johtuen suojavyöhykkeiden muodostamisesta alusten ympärille rakentamisen aikana, ovat: ruoppaus, putken laskeminen, putken laskun jälkeinen auraus, ammusten raivaaminen ja kiviaineksen kasaus. Mahdollinen vaikutus koostuu seuraavasta:

- Virkistystoiminnan rajoitukset.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten herkkyys suojavyöhykkeiden asettamiseen liittyen on suuri, koska virkistyskäyttö riippuu suuresti viihtyvyysarvoista. Suojavyöhykkeiden asettaminen voi rajoittaa väliaikaisesti virkistyskäyttöä.

Rakentamisen aikana väliaikaiset suojavyöhykkeet muodostetaan 3 km etäisyydelle NSP2-hankkeen alusten ympärille. Alusten liikkeet (kalastusalukset, matkustaja-/purjehdusveneet) ja hankkeeseen liittymättömät toiminnot, kuten sukeltaminen, rajoitetaan suojavyöhykkeellä. Suojavyöhykkeet voivat olla päällekkäisiä virkistyskäyttöalueiden kanssa Rügenin saaren rannan lähellä ja Narvanlahden rannikon läheisillä alueilla sekä Lubminissa erityisesti kesällä, jolloin virkistyskäyttäjien määrä yleensä kasvaa. Virkistyskäyttötoimintoja avomerellä ovat mm. kalastus, sukellus, huviveneily ja matkustajaristeilyt. Suojavyöhykkeiden käyttöönotto estää pääsyn näiden vyöhykkeiden sisälle tai veneiden läpikulun. Kuitenkin rakennustyöt ovat väliaikaisia (tyypillisesti rakentaminen avomerellä etenee 2–3 km päivässä) ja häiriö tietyssä kohteessa on yleensä alle 24 tuntia (kesto on suurin rantautumisalueilla). Näin ollen suuruusluokka on merkityksetön.

Yleisesti hankkeen aiheuttama vaikutus ihmisille sekä merellä että rannikon läheisyydessä on **merkityksetön**.

10.9.1.3 Ihmisiin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Yhteenveto arviointiin sisältyvistä ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä maakohtaisesti on esitetty taulukossa, Taulukko 10-63. Taulukon mukaisesti vaikutukset ovat merkityksettömiä sekä kansallisella että koko hankkeen tasolla.

Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa suojavyöhykkeiden perustamisesta. Suojavyöhykkeet estävät ihmisten liikkumista alueilla, joilla voi esiintyä kohonneita suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia. Näillä kahdella vaikutuksella voi olla myös yhteisvaikutuksia ihmisiin.

Suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien lisäys tai suojavyöhykkeet eivät aiheuta vaikutuksia naapurivaltioiden vesien virkistyskäyttöön, jolloin rajat ylittäviä vaikutuksia ei tunnistettu.

Taulukko 10-63 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Ihmiset	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä
Sedimenttien vapautuminen veteen							Ei
Suojavyöhykkeet alusten ympärillä							Ei
Vaikutuksen luokittelu:	<div> <div>Merkityksetön</div> <div>Vähäinen</div> <div>Kohtalainen</div> <div>Suuri</div> </div>						

10.9.2 Kulttuuriperintö

Taulukossa 8-3 on esitetty kolme mahdollista vedenalaisiin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvaa vaikutuksen alkuperää. Kahta näistä ei ole ollut tarpeen arvioida pidemmälle alla taulukossa, Taulukko 10-64, esitetyn mukaisesti.

Taulukko 10-64 Arvioinnista poissuljetut mahdollisesti vedenalaiseen kulttuuriperintöön vaikuttavat vaikutuksen alkuperät.

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Merenpohjan sedimentaatio (rakentamisen aikana)	<ul style="list-style-type: none"> Sedimentaatio ja eroosio voivat aiheuttaa vahinkoa kulttuuriperintökohteelle. 	Kuten on arvioitu kappaleessa 10.2.1.3 (syvyysolosuhteet ja sedimentit), hiukkasten kerrostumisesta rakentamisen aikana aiheutuva sedimentaatio rajoittuu NSP2-putkilinjan välittömään läheisyyteen ja sedimentaatiokerros on yleensä alle 1 mm:n paksu. NSP-hankkeen aikana suoritetun tarkkailun mukaan kulttuuriperintökohteiden tilassa putkilinjan läheisyydessä ei tapahtunut muutoksia rakennustöiden aiheuttaman vähäisen sedimentaation tai eroosion vaikutuksesta.
Putkirakenteiden olemassaolo (käytön aikana)		

Seuraava vaikutuksen alkuperä on siten arvioitu:

- Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentaminen).

10.9.2.1 Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentaminen)

Toiminnot joista voi aiheutua fyysisiä muutoksia merenpohjaan alueilla, joissa sijaitsee kulttuuriperintökohteita, ovat: ruoppaus, putken lasku, putken laskun jälkeinen auraus, kiviaineksen kasaaminen ja ammusten raivaaminen. Nämä voivat vaikuttaa kulttuuriperintökohteisiin seuraavasti:

- Kulttuuriperintökohteiden vaurioituminen tai tuhoutuminen (tunnetut tai vielä löytymättömät kohteet);
- Lisääntynyt tieto ja mahdollisuus tieteelliseen tutkimukseen, kun ennestään tuntemattoman kohteen tiedot voidaan kirjata muistiin ja tallentaa.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kulttuuriperintökohteiden herkkyys merenpohjan fyysisille muutoksille on suuri, koska kulttuuriperintökohteet ovat hauraita ja korvaamattomia eikä niitä useinkaan voida siirtää menettämättä niiden arvoa. Kun kulttuuriperintökohteet lisäksi ovat erittäin tärkeitä (kappale 9.9.2.3), kulttuuriperintökohteilla katsotaan olevan suuri herkkyys merenpohjan ominaisuuksien fyysisille muutoksille.

Kuten kappaleessa 9.9.2 on kuvattu, mahdollisuus vedenalaisen kivikautisen asutuksen esiintymiseen NSP2-putkilinjan läheisyydessä on hyvin pieni eikä sitä ole tämän vuoksi arvioitu tarkemmin jatkossa.

Ammusten raivaamista tapahtuu Venäjän ja Suomen vesillä Suomenlahdella. Raivaaminen voi mahdollisesti vahingoittaa kulttuuriperintökohteita tyypillisesti noin 0–8 metrin säteellä (kappale 10.2.1.1) Putken laskulla ja merenpohjan muokkaustoimenpiteillä voi myös olla vaikutusta kohteisiin putken asennusalueella. Venäjällä (yli 14 km matkalla)³⁵, Saksan vesillä (ja pienellä matkalla Tanskan vesiä) putken laskemisen ja ruoppauksen aikana käytetään jopa 12 ankkurista koostuvaa ankkurin asemointijärjestelmää. Vaikutuksia voi aiheutua varsinaista ankkurin sijoituspaikkaa leveämmällä käytävällä sekä ankkurointiin liittyvistä ankkurivaijerien ja ankkuriköysien laahaamisesta meren pohjassa.

³⁵ Ankkuroitavaa putkenlaskualusta käytetään osittain (yli 14 km matkalla) ja putkenlaskuun käytetään pääasiassa dynaamisesti asemoitavaa DP-alusta reitin loppuosalla.

Hankkeen kehittämisen alkuvaiheessa on käytetty geofysikaalista ja visuaalista tutkimusta mahdollisten kulttuuriperintökohteiden tunnistamisessa. NSP2-putkilinjan reittiä on muutettu mahdollisuuksien mukaan kulttuuriperintökohteiden välttämiseksi ja vaikutusalueella sijaitsevien kohteiden määrän minimoimiseksi.

Kuten kappaleessa 9.9.2.1 on kuvattu (taulukko 9.25) tähän mennessä NSP2-hankkeen välittömässä läheisyydessä on tunnistettu 21 mahdollista kulttuuriperintökohdetta, joihin rakennustyöt voivat vaikuttaa jotka voivat sen vuoksi edellyttää erityisiä hallintatoimia (kuten kappaleessa 9.9.2.1 on todettu). Hallintatoimien avulla voidaan varmistaa kaikkien tärkeiden kohteiden asianmukainen suojaus. Näistä kolmessa Suomen alueella sijaitsevassa kulttuuriperintökohteessa ei etäisyyden vuoksi sovelleta hallintatoimia rakentamisen aikana. Sen sijaan niiden tilaa tarkkaillaan ennen ja jälkeen rakentamisen.

Kuten kappaleessa 9.9.2.1 on esitetty, on todennäköistä, että taulukossa 9.26 lueteltujen muiden 18 kulttuuriperintökohteen visuaalisen tarkastuksen sekä arvioinnin ja asianosaisten viranomaisten kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen toimenpiteitä ennen rakentamista, rakentamisen aikana tai sen jälkeen edellyttävien kohteiden määrä on merkittävästi pienempi. On kuitenkin odotettavissa, että visuaalisten tarkastusten ja tähän mennessä tehtyjen tutkimusten perusteella, seuraava kohde edellyttää erityistä huomiota (muut toimenpiteitä edellyttävät kohteet varmistuvat käynnissä olevissa tutkimuksissa mm. Saksan vesillä):

- Toisen maailmansodan aikainen historiallinen kohde S-R09-09806, joka ulottuu NSP2-putkilinjareitin yli. Tätä koskeva menettelytapa on jo sovittu viranomaisten kanssa;
- Alueelliselle ja Pohjois-Euroopan historialle merkittävä hylky Saksassa.

Puuttuvien tutkimusten ja arviointien valmistuttua sovitaan tarvittavista toimenpiteistä kulttuuriperintökohteiden suojaamiseksi ennen rakentamista ja rakentamisen aikana sovitaan maakohtaisesti viranomaisten kanssa. Samalla sovitaan kohteiden tilan tarkkailusta rakentamisen jälkeen. Sovitut toimenpiteet toteutetaan vaatimusten mukaisesti. Nämä arvioidut toimenpiteet on kuvattu luvussa 16 (Haittojen lieventämiskeinot).

- Paikallinen poikkeaminen NSP2-putkilinjan reitiltä kulttuuriperintökohteen välttämiseksi
- Putkenlaskualuksen ankkurien sijoittelu, ankkuriketjujen ja -vaijerien käyttö siten, että vältetään vaikutukset tunnistettuihin kulttuuriperintökohteisiin
- Hallittu putken lasku, jolloin varmistetaan määrätyn turvaetäisyyden noudattaminen kulttuuriperintökohteen ja NSP2-putkilinjan välillä.

Näitä toimenpiteitä voidaan muuttaa viranomaisten vaatimusten ja ohjeistusten mukaisesti.

Lisäksi mahdollisuus, että hanke vaurioittaisi kulttuuriperintökohdetta, jota ei ole tunnistettu ennen rakentamista, käsitellään seuraavasti:

- Ennen putken laskua tehdään geofysikaalinen tutkimus, jossa tunnistetaan sekä kulttuuriperintökohteet että räjähtämättömät ammuksien lopullisella NSP2-putkilinjakäytävällä;
- Sovelletaan odottamattomiin löytöihin liittyvää menettelytapaa toimenpiteiden määrittämiseen ja hallintaan, jos kulttuuriperintökohteita löydetään odottamatta. Menettelytapaan sisältyy mm. ohjeistus löydösten ilmoittamisesta kansallisille kulttuuriperinnöstä vastaaville virastoille, urakoitsijoiden rooleista, hallinnollisista toimenpiteistä, vastuista ja käytettävistä viestintäkanavista;
- Mikäli räjähtämättömiä ammuksia havaitaan vedenalaisen kulttuuriperintökohteen lähetyvillä, meriarkeologi suorittaa kohdekohtaisen arvioinnin yhdessä asianomaisten viranomaisten kanssa.

Soveltamalla yllä kuvattuja toimenpiteitä voidaan yleensä varmistaa, ettei kulttuuriperintökohteita vahingoiteta ja vaikutus kulttuuriperintökohteisiin on merkityksetön. Kuitenkin jos hankkeesta aiheutuu häiriötä kohteelle tai kohde joudutaan palauttamaan ennalleen, vaikutus voi olla merkityksetön tai pieni, riippuen muutoksista tai kohteen siirrosta nykyisestä paikastaan. Kulttuuriperintökohteiden suuri herkkyys yhdistettynä merenpohjan fysikaalisiin muutoksiin seurauksena on enintään **vähäinen** vaikutus. Vaikutus ei ole merkittävä.

Kansallisia vaikutusten arviointeja ja Espoo-raporttia varten tehtävät tutkimukset ja arvioinnit kulttuuriperintökohteista tuottavat arvokasta tietoa Itämeren vedenalaisista kohteista tulevia tutkimuksia varten. Siten vaikutus kulttuuriperintökohteiden tutkimusresursseille on **positiivinen**.

10.9.2.2 Vedenalaiseen kulttuuriperintökohteeseen mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Yhteenveto mahdollisesta vaikutuksesta vedenalaiseen kulttuuriperintöön hanketasolla ja maakohtaisesti esitetään taulukossa, Taulukko 10-65. Kuten taulukosta ilmenee, yleisesti ottaen mitään vaikutuksista ei ole arvioitu merkittäväksi kansallisella tasolla tai yleisesti hankkeen tasolla.

Yhteisvaikutuksia ei ole odotettavissa, koska kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuslähteitä on vain yksi.

Jonkun maan aluevesillä saattaa olla toisen kansallisuuden omaavia hylkyjä, mikä saattaa johtaa siihen, että toinen maa ilmoittaa kiinnostuksensa kohteeseen. Kuitenkin kaikki mahdolliset kulttuuriperintökohteet on suojattu UNCLOS- ja UNESCO-sopimuksilla. Lisäksi sovelletaan puskurivyöhykkeitä kohteiden vaurioitumisen estämiseksi. Tämän vuoksi mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu.

Taulukko 10-65 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Kulttuuriperintö	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä				
Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)			*				Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								
*Vähäinen vaikutus johtuen yhden kohteen (CHO S-R09-09806) suuresta herkkyydestä.											

10.9.3 Matkailu- ja virkistystoiminta

Taulukossa 8-3 on määritetty matkailu- ja virkistysalueisiin kohdistuvien vaikutusten mahdollinen alkuperä, joka on esitetty seuraavassa arviointeineen:

- Työpaikkojen luominen (rakentaminen).

10.9.3.1 Työpaikkojen luominen (rakentaminen)

Toiminnot, joilla on mahdollisuus lisätä työpaikkoja ja/tai vaikuttaa matkailuun ja virkistykseen ovat: ruoppaus, putken lasku, putkenlaskun jälkeinen auraus, ammusten raivaaminen ja kiviaineksen kasaaminen. Putkilinjan käytön aikana suojavyöhykkeet tarkastus-/huoltoalusten läheisyydessä voivat myös vaikuttaa matkailu- ja virkistystoimintaan. Näistä yleistä viihtyvyyttä voi vähentää eniten ruoppaus ja seuraavaksi eniten suojavyöhykkeiden käyttöönotto sekä putken lasku. Mahdollinen vaikutus käsittää:

- Yleisen viihtyvyyden heikkenemisen aiheuttama matkailuelinkeinojen tulojen pienentyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Matkailu- ja virkistystoiminnan haavoittuvuus matkailuun liittyvän työllisyyden luomisessa on tyypillisesti keskisuuri-suuri, koska NSP2-putkilinja reitti sijaitsee lähellä tärkeitä matkailualueita, joiden liiketoiminnalle viihtyvyysarvot ovat erittäin tärkeitä (vaikka kaikilla alueilla näin ei ole). Suuren tärkeyden vuoksi (kuten kappaleessa 9.9.3.1. on kuvattu) matkailuun liittyvä työllisyyden kasvun herkkyydeksi on määritetty keskisuuri-suuri. Poikkeuksena on Narvanlahti, jossa matkailu- ja virkistystoiminnan haavoittuvuus (matkailuun liittyvän) työllisyyden kasvun suhteen on pieni, koska matkailutoiminta on vain pieni osa seudun ja alueen taloutta. Yhdistettynä pieneen tärkeyteen (kuten kappaleessa 9.10.3.1. on esitetty), työllisyyden luomiseen liittyvä herkkyyks Narvanlahdella on arvioitu pieneksi.

Kuten kappaleessa 9.9.3. on kuvattu, NSP2-putkilinjan reitin varrelle sijoittuva matkailu- ja virkistystoiminta on tunnistettu. Lähimmät em. toiminnot sijoittuvat pääosin Rügenin saarelle. Vaikka suurin osa matkailu- ja virkistystoiminnasta rajoittuu rannikkoalueelle, osa ympärivuoden suosituista aktiviteeteista kuten harrastuskalastus, sukellus, vapaa-ajan veneily/purjehdus sekä laivamatkailu, sijoittuu avomerelle.

Rakentamisen aikana ruoppaustoiminnot rannikon läheisyydessä voivat aiheuttaa melutason, visuaalisten häiriöiden ja sedimentaation lisääntymistä, mikä taas voi vaikuttaa matkailuelinkeinosta saataviin tuloihin. Kuten kappaleessa 10.10.1 on kuvattu, vaikutuksia virkistyskäyttäjille ei arvioida syntyvän, koska ruoppaustöiden ympärille asetettavien turva-alueiden vuoksi ruoppauksesta aiheutuvat vaikutukset eivät vähennä matkailijoiden vierailuja virkistysalueille. Siten myöskään matkailu- tai virkistyselinkeinoista saatavat tulot eivät laske ruoppaustoimista johtuen. Vaikutuksen suuruusluokka on merkityksetön johtuen vähäisestä vaikutuksesta. Narvanlahden rantautumisalueen ruoppaustöistä aiheutuvan sedimentaation ei arvioida aiheuttavan rajat ylittäviä vaikutuksia Virossa, jolloin myöskään vaikutuksia matkailulle ei arvioida syntyvän.

Putken lasku tapahtuu alueilla, joita käytetään uintiin ja kalastukseen. Mallinnustulosten mukaan, kuten kappaleessa 10.1.1 on esitetty, suspendoituneen sedimentin pitoisuus voi kasvaa merenpohjan muokkaustoimenpiteiden välittömässä läheisyydessä, jolloin vaikutukset vedenlaatuun rajoittuvat muutaman sadan metrin alueelle putkilinjan reitillä. Lisäksi johtuen NSP2-hankkeen alusten ympärille muodostetuista suojavyöhykkeistä (katso alla) ja laivahylkyjen (kiinnostavat sukelluskohteet) ympärille asetetuista puskurivyöhykkeistä (katso kappale 10.10.2) vaikutuksia virkistyskäyttöön kuten sukeltajiin ja kalastajiin ei aiheudu. Tämän seurauksena vaikutus matkailuun liittyviin liiketoiminnan tuloihin on voimakkuudeltaan pieni ja suuruusluokaltaan merkityksetön.

Suojavyöhykkeiden käyttö hankealusten ympärillä rajoittaa muita kuin hankkeeseen liittyviä toimintoja ja estää muita aluksia pääsemästä näille vyöhykkeille. Kuitenkin kuten kappaleessa 10.1 on kuvattu, merellä tapahtuvat rakennustyöt ovat väliaikaisia (tyypillisesti rakentaminen etenee 2–3 km päivässä) ja häiriö tietyssä kohteessa kestää alle 24 tuntia. Tämän vuoksi matkailuun liittyvään liiketoimintaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Siten vaikutuksen voimakkuus tulee olemaan pieni ja vaikutuksen suuruus merkityksetön. mikä johtaa vaikutuksen suuruusluokkaan mitätön. Putkilinjan käytön aikana väliaikaiset enintään 500 metrin suojavyöhykkeet muodostetaan huoltoalusten ympärille. Näitä uskotaan tarvittavan kuitenkin hyvin harvoin, lyhyitä aikoja ja rajoitetuissa kohteissa.

Matkailu- ja virkistysalueiden keskiuuri herkkyys ja Narvanlahden pieni herkkyys yhdistettynä merkityksettömyyden vaikutukseen johtavat **merkityksettömyyden** vaikutukseen matkailu- ja virkistysalueilla. Vaikutus ei ole merkittävä.

10.9.3.2 Matkailu- ja virkistystoimintaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenvedo ja luokittelu

Yhteenvedo hankkeen kokonaisvaikutuksista ja maakohtaisista vaikutuksista matkailu- ja virkistystoiminnalle, huomioiden tunnistetut vaikutuslähteet, on esitetty taulukossa Taulukko 10-66. Kuten taulukossa on esitetty, vaikutukset eivät ole merkittäviä kansallisella tai koko hankkeen tasolla.

Yhteisvaikutuksia rakentamisen aikana ei ole odotettavissa, kun vaikutukset aiheutuvat vain yhdestä matkailu- ja virkistystoimintaan kohdistuvasta vaikutuslähteestä.

Suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvu ei ole niin suuri, että se vähentäisi matkailuliiketoiminnasta saatavia tuottoja. Siten mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu.

Taulukko 10-66 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Matkailu ja virkistysalueet	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävä				
Työpaikkojen luominen			-	-	-		Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

10.9.4 Kaupallinen kalastus

Kuusi vaikutuksen alkuperää, joilla voi olla vaikutusta ammattikalastukseen, on tunnistettu taulukossa 8-3. Näistä kahta ei ole arvioitu tarkemmin, kuten taulukossa Taulukko 10-67 on kuvattu.

Taulukko 10-67 Arvioinnista poissuljetut kaupalliseen kalastukseen kohdistuvat vaikutusten alkuperät.

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Heikentynyt tulonmuodostuspotentiaali johtuen kalojen välttely-reaktiosta rakennustöiden aikana. 	Kalat palaavat takaisin vaikutusalueelle pian häiriön päätyttyä.
Vedenalainen melu (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Heikentynyt tulonmuodostuspotentiaali johtuen kalojen välttely-reaktiosta rakennustöiden aikana. 	Kalat palaavat takaisin vaikutusalueelle pian häiriön päätyttyä.

Seuraavat vaikutuslähteet on arvioitu ja raportoitu alla:

- alusten läsnäolo (ristiriidat merialueiden käytölle) (rakentaminen ja käyttö);
- suojavyöhykkeet rakennustöihin käytettävien alusten ympärillä (rakentaminen);
- suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalusten ympärillä (käyttö);
- Putkirakenteiden olemassaolo (käyttö).

10.9.4.1 Alusten läsnäolo (rakentaminen ja käyttö)

Toiminnot, jotka edellyttävät alusten käyttöä ammattikalastukseen mahdollisesti käytettävillä alueilla ovat: ruoppaus, putken laskun jälkeinen auraus, kiviaineksen kasaaminen, ammusten raivaaminen, ankkurin käsittely, putken lasku sekä tarkastus- ja huoltotyöt.

Alusten läsnäolo voi vaikuttaa ammattikalastukseen seuraavasti:

- potkurien aiheuttamat vahingot siimoille ja verkoille;
- alueristiriidat merialueen muiden käyttäjien, kuten troolarien ja muiden kalastusalusten kanssa.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Yleisesti ottaen kalastuksen herkkyyden alusten läsnäoloon liittyen on vähäistä, sillä laivaliikenne Itämerellä on vilkasta ja kalastajat ovat sopeutuneet alusten liikkumiseen sekä vilkkaaseen laivaliikenteeseen. Kalastajien käsitys herkkyydestä voi kuitenkin olla erilainen, sillä hankealue on paikallisesti merkittävä joidenkin kalastajien toimeentulolle. Monet kalastajat kalastavat kuitenkin useilla kalastusalueilla, ja heidän katsotaan olevan näin ollen vähemmän herkkiä paikallisille vaikutuksille, sillä he voivat kalastaa muillakin alueilla. Vaikka kaupallisen kalastuksen taloudellinen merkitys on suuri (katso kappale 9.9.5.3), kaupallisen kalastuksen herkkyyden alusten läsnäololle arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.

NSP2-putkilinjan rakentamisessa käytettävät alukset saattavat rakentamisen aikana aiheuttaa kalastusvälineiden menettämisen pitkäsiima- ja verkkokalastuksessa katkaisemalla siiman tai verkon potkureillaan. Siimat ja verkot ovat joissakin tapauksissa jopa useiden kilometrien pituisia (varustettu koukuilla 1–3 metrin välein). Tätä menetelmää käytetään kuitenkin yleensä matalissa vesissä sekä vesialueilla, joilla riutat estävät troolauksen. Vaikutuksen arvioidaan olevan hyvin vähäinen, koska vain suhteellisen harvat kalastajat käyttävät siimoja. Kalastus on lisäksi rajoitettua vain muutamana päivänä kullakin kyseessä olevalla alueella. Edellä kuvattuja vaikutuksia vältetään NSP2-hankkeessa ja kuten luvussa 16 Haittojen lieventämistoimenpiteet kuvataan, kalastajille tiedotetaan alusten ja niiden suojavyöhykkeiden sijainnista. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta hankkeeseen liittyvästä alusliikenteestä. Vaikutuksia verkkoihin Saksan rannikkovesillä vältetään siten, että merellä ei tehdä rakennustöitä sillin kutuaikana. Lisäksi ruoppaajille ja proomuille määritetään reittikäytävät matalilla rannikon läheisillä vesillä. Muun kalastustoiminnan osalta merialueiden muuta käyttöä koskevat ristiriidat tulevat kestäämään korkeintaan joitakin päiviä, koska alukset ovat yhdessä kohteessa vain vähän aikaa kerrallaan. Koska useimpien kalojen arvioidaan lisäksi välttävän aluetta rakentamisen aikana (katso kappale 10.6.3), alusten läsnäolo ei todennäköisesti vaikuta mahdollisuuteen löytää kaloja kyseiseltä alueelta.

Käytön aikana putkien tarkastuksia ja huoltotutkimuksia odotetaan suoritettavan säännöllisesti – käyttövaiheen alussa vuoden tai kahden välein. Myöhemmin käyttövaiheen aikana tutkimusten välinen aika on pidempi. Vaikutusten odotetaan olevan samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, mutta suuruusluokaltaan pienempiä.

Vaikka kalastuksella arvioidaan olevan suuri merkitys (katso kappale 9.9.5.3), sen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen niin ikään vähäisestä haavoittuvuudesta johtuen. Tämän sekä vaikutuksen tilapäisen ja paikallisen luonteen vuoksi alusten läsnäolon vaikutus ammattikalastukseen arvioidaan suuruusluokaltaan merkityksettömäksi.

Vaikutuksen merkityksettömyydestä ja vähäisestä herkkyydestä johtuen vaikutus on kokonaisuudessaan **merkityksetön**.

10.9.4.2 Suoja-alueet rakentamisessa käytettävien alusten sekä tarkastus- ja huoltoalusten ympärillä (rakentaminen ja käyttö)

Toiminnot, jotka edellyttävät turva-alusten käyttöä ammattikalastajien käyttämillä alueilla ovat samankaltaisia kuin luvussa 10.9.4.1: ruoppaus, putken laskun jälkeinen auraus, kiviaineksen kasaaminen, ammusten raivaaminen, ankkurin käsittely, putken lasku sekä tarkastus- ja huoltotyöt. Putkenlaskualuksen ympärille asetetaan suojajärjestelmien välttämiseksi putken laskemisen aikana. Ulkopuolista laivaliikennettä, esimerkiksi kalastusaluksia, ei päästetä suojajärjestelmän sisäpuolelle. Muun muassa kiviaineksen kasaaminen, ammusten raivaaminen ja putkien vedenalainen yhdistäminen tulevat niin ikään lisäämään liikennettä ml. suojajärjestelmät. Kyseisten alusten suojajärjestelmät ovat 500 metrin suuruisia tai niistä sovitaan ennen rakentamisen aloittamista asianomaisten merenkulkuviranomaisten kanssa (katso kappale 10.9.5).

Alusten ympärillä olevien suojajärjestelmien mahdolliset vaikutukset ammattikalastukseen ovat:

- Haitta troolareiden ja muiden kalastusalusten kulkemiselle kalastuksen aikana.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kalastuksen herkkyyden alusten suojajärjestelmien kannalta arvioidaan olevan vähäinen, sillä kalastusta harjoitetaan usein monilla kalastusalueilla (ICES) eikä herkkyyden paikallisille vaikutuksille ole siten suurta. Vaikka huomioidaan kalastuksen suuri tärkeys (katso kappale 9.9.5.3), herkkyyden alusten läsnäoloon liittyen arvioidaan pieneksi.

Koska putkenlaskualue liikkuu rakentamisen aikana noin 2–3 kilometriä päivässä, kalastusrajoituksen kesto tietyssä kohteessa on hyvin rajallinen. Vaikutuksen kesto on näin ollen tilapäinen ja luonteeltaan paikallinen, ja vaikutuksen voimakkuus arvioidaan vähäiseksi. Koska useimpien kalojen arvioidaan lisäksi välttävän aluetta rakentamisen aikana, alusten läsnäolon ja niiden suojajärjestelmien ei ajatella vaikuttavan kalojen löytämisen mahdollisuuteen kyseisellä alueella. Herkkyyden on arvioitu pieneksi. Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan merkityksetön.

Käytön aikaisten vaikutusten odotetaan olevan samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, mutta suuruusluokaltaan pienempiä, sillä putkien huoltotutkimuksia odotetaan suoritettavan vain kerran tai kahdesti vuodessa.

Vaikutuksen merkityksettömyydestä ja pienestä herkkyydestä johtuen vaikutus on kokonaisuudessaan **merkityksetön**.

10.9.4.3 Putkirakenteet (käyttö)

Putkirakenteet saattavat häiritä kaupallista kalastusta.

Putkilinjarakenteiden vaikutuksia ammattikalastukseen voivat olla

- kalastusalueen menetys;
- saaliin väheneminen;
- kalastusvälineiden menetys tai juuttuminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Putkilinjarakenteista johtuva kalastuksen haavoittuvuus on arvioitu pieneksi. Putkijärjestelmän jalanjälki merenpohjassa on pieni ja siten kalastusmahdollisuudet vähenevät vain hiukan. Tämä alue on alle 1 % koko Itämeren kalastusalueesta (ICES-ruudut). Siksi on tärkeää korostaa, ettei menetetty alue tarkoita suoraa tappiota kalastajille, vaan ainoastaan mahdollisuuksien menetystä. Vaikka kalastuksen taloudellinen merkitys on suuri (katso kappale 9.9.5.3), kalastuksen herkkyyden putkirakenteista johtuen arvioidaan vähäiseksi.

Putkilinjan olemassa olo ei rajoita kalastusta. Putkilinjasta voi kuitenkin aiheutua alueilla, joilla harjoitetaan pohjatroolausta. Pienoismallikokeiden mukaan on olemassa vaara, että troolausvälineet jäävät kiinni alueilla, joilla putki lepää tasaisesti pohjaa vasten, varsinkin jos lähestymiskulma putkeen on pieni (alle 15 astetta). Alueilla, joilla putki ei uppoa luonnollisesti merenpohjaan, kalastajien on ylitettävä putki mahdollisimman jyrkässä – mieluiten 90 asteen – kulmassa, jotta juuttumisriski vähenee. Putkilinja vähentää siis jossain määrin kalastajien mahdollisuutta kalastaa missä he haluavat, koska heidän on muutettava osittain troolaustapojaan. Tämä vaikutus rajoittuu alueille, joilla pohjatroolausta harjoitetaan. Väliavesitroolarit voivat välttää putkilinjan jättämällä putkien ja vedettävän verkon väliin riittävän välimatkan.

Suomenlahden itäosassa putkilinjassa on runsaasti vapaita jännevälejä. Näillä alueilla on olemassa vaara, että troolausvälineet tarttuvat putkeen, minkä vuoksi putkia kannattaa välttää turvallisuussyistä. Kuitenkin vallitseva troolausmenetelmä näillä alueilla väliavesitroolaus, mikä vähentää merkittävästi mahdollisia vapaita jänneväleistä johtuvia vaikutuksia.

Suomessa toteutetun kalastusta koskevan seurannan tulokset (2007–2014) osoittivat, että NSP-putkilinjan rakentaminen ja käyttö eivät ole aiheuttaneet suurta ongelmaa troolaukselle Suomenlahdella. Suurin osa kalastajista ei ollut kokenut haittaa putkilinjoista, mutta joidenkin kalastajien mukaan putket ovat aiheuttaneet heille hieman haittaa. Avomerikalastus Suomenlahdella on vähentynyt Nord Stream -hankkeen aikana. VMS-tietojen mukaan putkikäytävän läheisyydessä suoritetun kalastuksen osuus ei ole kuitenkaan muuttunut /323/. Ruotsissa ei havaittu muutosta pohjatroolaus- ja verkkokalastustavoissa tarkkailujakson aikana (2010–2014). Muutoksia ei todettu verrattuna lähtötilanteen tutkimukseen, joka koski vuosia 2004–2009. Kalastustavoissa ei havaittu putkilinjoista johtuvia muutoksia /324/.

Kokemukset NSP-hankkeesta osoittavat, että kalastajien ja putkilinjan yhteiselo on mahdollista. Yhtään kalastusvälinettä ei ole toistaiseksi ilmoitettu kadonneeksi tai vahingoittuneeksi. Putkilinjan luonnollinen vajoaminen (ja putkenlaskun jälkeinen auraus) on useimmissa paikoissa – merenpohjan olosuhteista riippuen – vähentänyt merkittävästi pohjatroolauksen riskejä ja ongelmia. NSP-putkilinjan vajoamisen arvioinnin mukaan viiden vuoden kuluttua asennuksesta putki on peittynyt > 50 % useimmissa paikoissa. Merkittävää vaikutusta kalakantoihin ei arvioida aiheutuvan (kohta 9.4.5).

Yllä esitetyn perusteella putkilinjan vaikutukset merenpohjaan ovat pitkäaikaisia mutta paikallisia. Vaikutuksen voimakkuus on arvioitu pieneksi, koska merenpohjassa olevilla putkilla on hyvin rajallinen vaikutus kaupalliseen kalastukseen. Putkilinja vaikuttaa pohjatroolaukseen vain pienessä mittakaavassa alueilla, joilla putket eivät peity merenpohjaan. Putkilinjalla voi olla vaikutusta väliavesitroolaukseen alueilla, missä putkilinjassa on pitkiä vapaita jännevälejä, kuten Suomen talousvyöhykkeen itäosassa. Kuitenkaan kalastajat eivät koe suoraa menetystä, koska he voivat kalastaa muualla. Vaikutus ammattikalastukseen arvioidaan siten suuruusluokaltaan pieneksi.

Suuruusluokaltaan pienestä vaikutuksesta ja vähäisestä herkkyydestä johtuen kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäinen**. Vaikutus ei siten ole merkittävä.

10.9.4.4 Ammattikalastukseen kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-68 on yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksesta ammattikalastukseen sekä arvio maakohtaisista vaikutuksista perustuen vaikutuksen alkuperään.

Mahdollisuus yhteisvaikutuksiin on olemassa johtuen edellä tarkasteltujen kahden vaikutuslähteen vaikutusten luonteesta. Aluksilla ja niiden suojavyöhykkeillä on samanlaisia vaikutuksia kalastukseen eikä putkilinja aiheuta yhteisvaikutuksia. Siksi vaikutuksen merkittävyys kaikille näille vaikutuslähteille on todennäköisesti enintään merkityksetön.

Kalastajat Baltiassa ovat lähtöisin eri maista kuin missä vaikutus tapahtuu ja siten on olemassa mahdollisuus rajat ylittäviin vaikutuksiin kaikille aiheuttajavaltioille ja kohdeosapuolille. Rajat ylittäviä vaikutuksia kalastukseen liittyen on arvioitu luvussa 15 Rajat ylittävät vaikutukset.

Taulukko 10-68 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Kaupallinen kalastus	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Sakasa	Rajat ylittäv ä
Alusten läsnäolo							Kyllä
Suojavyöhykkeet rakennusalueiden ympärillä							Kyllä
Suoja-alueet tarkastus- ja huoltoalueiden ympärillä							Kyllä
Putkirakenteiden olemassaolo							Kyllä
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.9.5 Liikenne

Kolme lähdetä, joilla on mahdollisesti vaikutusta laivaliikenteeseen, on määritetty taulukossa 8-3 alla esitetyn mukaisesti:

- suojavyöhykkeet rakennusalueiden ympärillä (rakentaminen);
- suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalueiden ympärillä (käyttö);
- putkien olemassaolo merenpohjassa (käyttö).

10.9.5.1 Turva-alueet rakennusalueiden sekä tarkastus- ja huoltoalueiden ympärillä

Toiminnot, jotka voivat vaikuttaa meriliikenteeseen johtuen suojavyöhykkeiden käyttöönotosta alueiden ympärillä rakentamisen aikana, ovat ruoppaus, putken laskeminen, jälkiojitus, ammusten raivaaminen ja kiviaineksen läjitys. Käytön aikana suojavyöhykkeet tarkastus-/huoltoalueiden läheisyydessä voivat myös vaikuttaa meriliikenteeseen. Syntyvä mahdollinen vaikutus käsittää

- rajoitukset kauppamerenkulkuun.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Laivaliikenteen ja siitä riippuvien tahojen haavoittuvuus suojavyöhykkeiden käyttöönotolle alueiden ympärillä on tyypillisesti pieni, koska käyttäjillä on yleensä kyky navigoida näiden vyöhykkeiden ympäri. NSP2 risteää kuitenkin usean kauppamerenkulun reitin kanssa matalilla vesillä (katso taulukko 9.27 kappaleessa 9.9.4), erityisesti Venäjällä (jossa on kaksi laivareittiä, kaikilla suhteellisen vähän liikennettä); pienellä alueella Suomessa (yksi reitti suuremmalla liikennemäärällä, FI-D); Ruotsissa (kolme reittiä pienemmällä liikennemäärällä ja yksi reitti suuremmalla liikennemäärällä, SE-D), Tanskassa (yksi reitti pienemmällä liikennemäärällä, ja kaksi on lähellä Saksan rajaa (DK-A ja DK-B) ja Saksassa (jossa on viisi laivareittiä, joista kaikilla on suhteellisen pieni liikennemäärä). Kyseisten vyöhykkeiden välttämiseen saattaa olla vähemmän taitoja, mikä johtaa keskisuureen haavoittuvuuteen näissä sijaintipaikoissa. Kun se yhdistetään laivaliikenteen suureen tärkeyteen (kappale 9.9.4.1), laivaliikenteelle annetaan pienestä (syvä vesi) keskisuureen (matala vesi) herkkyys suojavyöhykkeiden käyttöönotolle alueiden ympärillä.

Rakennuksen aikana suojavyöhykkeet asennusalueiden ympärillä otetaan käyttöön 3 kilometrin säteellä ankkuroidulle laskualukselle, 2 kilometrin säteellä dynaamisesti asemoitavalle putkenlaskualukselle ja 500 metrin säteellä muille aluksille. Vain NSP2:n rakentamiseen

osallistuvat alukset päästetään turva-alueelle, ja kaikkien muiden kuin hankkeen alusten on suunniteltava kulkureittinsä turva-alueiden ympäri. Kuten kappaleessa 9.9.4 on todettu, NSP2 risteää yhteensä 19 tärkeän laivareitin kanssa (kuva 9.38), joista neljää pidetään hyvin runsaan laivaliikenteen reittinä. Nämä sijaitsevat Suomen ja Ruotsin talousvyöhykkeillä (reitit FI-B, FI-D, ja SE-D ja SE-I), näistä kaksi (SE-D ja FI-D) sijaitsee matalissa vesissä. NSP2:n asennusalusten paikallaolo voi sen vuoksi aiheuttaa jonkin verran esteitä laivojen liikkeille, erityisesti niiden, jotka käyttävät kahta matalien vesien laivaväylää.

Kun yllä on todettu, syvissä vesissä putken laskemiseen, jälkiojitukseen ja kiviaineksen läjityksen aluksiin liittyvien rajoitusten kesto on hyvin lyhyt johtuen kyseisten alusten liikkumisen nopeudesta/lyhyestä viipymisestä tietyllä alueella. Samalla tavoin ammusten raivaamista suorittavien alusten viipyminen kestää muutaman tunnin kussakin paikassa. Näin ollen vaikutukset syvien vesien alueella ovat lyhytaikaisia ja maantieteellisesti rajoittuneita missä tahansa sijaintipaikassa. Matalimmissa vesissä putken laskeminen sujuu huomattavasti hitaammin Saksan vesillä, jossa putkea lasketaan noin 500 metriä päivässä. Vaikka vaikutuksen kesto voi olla pidempi kuin syvissä vesissä, kesto on epätodennäköisesti pidempi kuin muutamia päiviä. Osana sitoumusta (kappale 16.2) hallita alusliikennettä, joka voi yleensä liikkua vesillä suojavyöhykkeellä, Nord Stream 2 AG tiedottaa yhdessä asianomaisten rakennusurakoitsijoiden ja merenkulkuviranomaisten kanssa etukäteen asennusalusten sijainnit ja tarvittavien suojavyöhykkeiden koon merenkulkijoille tarkoitetuilla tiedotteilla (Notice to Mariners). Näin parannetaan tietoisuutta NSP2-hankkeeseen liittyvästä laivaliikenteestä ja minimoidaan häiriöt meriliikenteelle. Erityisesti reiteillä FI-B ja FI-D tehdään konsultointia putken laskemisen suorittavan urakoitsijan ja asianomaisten viranomaisten kanssa putkenlaskualuksen suojavyöhykkeen säteen pienentämiseksi 1,0 meripeninkulmasta 0,5 meripeninkulmaan Kallbådagrundin ja Porkkalan majakan reittijakoalueilla.

Vaikutuksen suuruusluokka rakentamisen aikana on yleensä mitättömästä (pienen volyymin laivaväylät) pieneen (suuren volyymin laivaväylät), vaikka suuren laivaliikennemäärän vuoksi FI-B-väylän vaikutuksen suuruusluokka on keski-suuri. Kun tämä yhdistetään meriliikenteen pieneen herkkyyteen (syvät vedet) ja keski-suureen herkkyyteen (matalat vedet) suojavyöhykkeiden muodostamiselle, tästä seuraa **vähäinen** vaikutuksen luokittelu meriliikenteelle laivaväylillä FI-D, FI-B, SE-B ja SE-I. Vaikutusten luokittelu kaikelle muulle meriliikenteelle on **mitätön**.

Käytön aikana liikkuu joitakin tarkastus- ja huoltotöihin liittyviä aluksia, mutta näitä uskotaan tarvittavan kuitenkin hyvin harvoin, lyhyitä aikoja ja rajoitetuissa sijaintipaikoissa. Vastaavanlaisia haittojen lieventämiskeinoja kuin rakentamisen aikana sovelletaan rakentamisen aikana, mikä johtaa enintään **mitättömään** vaikutuksen luokitteluun. Rajat ylittävät vaikutukset suojavyöhykkeiden muodostamisesta ovat luonnostaan rajat ylittäviä, koska NSP2:n varrella olevia laivareittejä käyttävät laivat ovat kotoisin eri maista ja kaikki aiheuttajavaltiot ja kohdevaltiot kokevat rajat ylittäviä vaikutuksia. Katso luku 15.

10.9.5.2 Putkien olemassaolo merenpohjassa

Jos putket asennetaan merenpohjaan laivaväylillä matalissa vesissä, erityisesti Saksassa, tämä voi estää laivaliikennettä näillä laivaväylillä liikennöivien alusten pienentyneen kölin liikkumisvaran vuoksi. Putkilinjarakenteiden vaikutuksia laivaliikenteelle voivat olla tämän vuoksi

- Rajoitukset laivan liikkeisiin.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

NSP2 risteää laivaväyliä kanssa matalissa vesissä (alle 20 m vedensyvyys) vain Saksan vesillä (katso taulukko 9-31), joilla NSP2 risteää Puolan satamien, Szczecin ja Świnoujście, pohjoisen (laivaväylä 20) ja läntisen lähestymisreitit kanssa.

Riskien arvioinnissa Nord Stream 2 -putkille, määritetään, että putket voidaan laskea merenpohjan päälle vähintään 17 metrin vedensyvyyksissä ilman erityistä lisäsuojasta.

Pohjoisen lähestymisen alueella vedensyvyys on 18,0–18,1 metriä ja täällä putket sijoitetaan merenpohjan päälle. Putken ulkohalkaisija on 1,4 m, joten tämä jättää vähintään 16,6 metrin vesipatjan putkien yläpuolelle. Szczecin ja Świnoujście satamien pohjoisessa lähestymisessä liikennöivien alusten AIS-tietojen analyysin mukaan enimmäissyvyys oli 12,9 m laivoilla, jotka navigoivat pohjoisessa lähestymisessä.

Läntisen lähestymisen alueella vedensyvyys on 15–16 metriä. AIS-tietojen mukaan laivat, joiden enimmäissyvyys on 13,5 metriä navigoivat läntisellä lähestymisalueella. Tällä alueella riskien arviointi määrittää putken hautaamisen merenpohjan tasolle. NSP2:n ojitussuunnitelman mukaan putket haudataan 0,5 metrin syvyyteen tällä osuudella. Tuloksena vedensyvyys jää muuttumattomaksi.

Sen vuoksi voidaan todeta, että putkirakenteiden olemassaololla merenpohjassa ei ole vaikutusta laivaliikenteeseen.

10.9.5.3 Laivaliikenteeseen kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-69 on yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksesta laivaliikenteeseen arvioinnissa käsiteltyihin mahdollisiin vaikutuslähteisiin perustuen sekä ennustetut luokittelut maittain. Kuten taulukosta ilmenee, mitään vaikutuksista ei yleisesti katsota merkittäväksi, ei kansallisella tasolla eikä hankkeen kokonaistasolla.

Johtuen näihin kolmeen yllä käsiteltyyn vaikutuslähteeseen liittyvien vaikutusten erilaisesta luonteesta ja erilaisista vaikutuskohteista, on olemassa rajoitettu mahdollisuus laivaliikenteeseen kohdistuvaan "yhteisvaikutukseen" näistä kolmesta vaikutuslähteestä. Siksi vaikutusten luokittelu tälle vaikutuskohderyhmälle, joka aiheutuu kaikista vaikutuslähteistä, on todennäköisesti enintään mitätön.

Laivaliikennöitsijät, jotka voivat käyttää NSP2:n kanssa risteäviä laivareittejä, ovat kotoisin eri maista kuin missä vaikutus syntyy. Siten johtuen suojavyöhykkeiden käyttöönotosta rakentamisen ja käytön aikana on olemassa mahdollisuus rajat ylittäviin laivaliikenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin, joita kaikki aiheuttajavaltiot ja kohdevaltiot voivat kohdata.

Taulukko 10-69 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Liikenne	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Suojavyöhykkeet asennusalueiden ympärillä	*		**				Kyllä
Suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalueiden ympärillä .							Kyllä
Putkien olemassaolo merenpohjassa	ei sovelleta	-	-	-	-	-Ei vaikutusta	Ei

Vaikutuksen luokittelu:

Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
---------------	----------	-------------	-------

*Vähäinen vaikutus johtuen herkkyydenluokittelun huipusta reiteille FI-B, FI-D, SE-D ja SE-I, vaikutukset muille reiteille ovat mitättömiä.

*Vähäinen vaikutus johtuen herkkyydenluokittelun huipusta reittijakoalueille Kalbådagrundin ja Porkkalan majakan edustalla, vaikutukset muille reiteille ovat mitättömiä.

10.9.6 Raaka-aineiden talteenottoalueet

Kaksi lähdettä, joilla on mahdollisesti vaikutusta raaka-aineiden talteenottoalueisiin, on määritetty taulukossa 8-3. Molemmat voidaan sulkea pois arvioinnista, katso Taulukko 10-70.

Taulukko 10-70 Mahdollinen raaka-aineiden talteenottoalueisiin kohdistuva poissuljettu vaikutuslähde.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Suojavyöhykkeet asennusalusten ympärillä (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Pääsyräjoitus raaka-aineiden talteenottoalueille. 	Vaikka NSP2 ei risteä minkään raaka-aineiden talteenottoalueiden kanssa, suojavyöhykkeet asennusaluksille (500 m–3 km) sekä tarkastus-/huoltoaluksille (enintään 500 m) voivat olla päällekkäisiä Landtiefin ja Proper Wiekin (Saksan vesillä) alueiden kanssa, jotka sijaitsevat noin 300 m ehdotetusta NSP2:n reitistä. Kuitenkin näiden raaka-aineiden talteenottoalueiden käyttö on toistaiseksi tauolla eli mitään yleisiä käyttösuunnitelmia ei ole ja siksi mitään vaikutuksia alueen käyttäjille raaka-aineiden talteenottoalueista ei odoteta /325/.
Suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalusten ympärillä (käyttö)		

10.9.7 Puolustusvoimien harjoitusalueet

Kaksi lähdettä, joilla on mahdollisesti vaikutusta raaka-aineiden talteenottoalueisiin, on määritetty taulukossa 8-3. Yksi näistä voidaan sulkea pois arvioinnista, kuten kuvataan taulukossa Taulukko 10-71.

Taulukko 10-71 Mahdollinen puolustusvoimien harjoitusalueeseen kohdistuva, poissuljettu vaikutuslähde.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalusten ympärillä (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Puolustusvoimien harjoitustoiminnan keskeytys 	Käytön aikana liikkuu joitakin tarkastus- ja huoltotöihin liittyviä aluksia, mutta näitä uskotaan tarvittavan kuitenkin hyvin harvoin, lyhyitä aikoja ja rajoitetuissa sijaintipaikoissa. Siksi vaikutuksia puolustusvoimien harjoitusalueille käytön aikana ei odoteta syntyvän.

Seuraava vaikutuslähde on siis arvioitu:

- Suojavyöhykkeet asennusalusten ympärillä (rakentaminen).

10.9.7.1 Suojavyöhykkeet asennusalusten ympärillä

Toiminnot, joista voi aiheutua alusten paikallaolo puolustusvoimien harjoitusalueilla, ovat ruoppaus, putken laskeminen, ammusten raivaaminen, jälkiojitus ja kiviaineksen läjitys, mikä voi aiheuttaa seuraavan vaikutuksen:

- Puolustusvoimien harjoitustoiminnan keskeytys.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Puolustusvoimien harjoitusalueiden haavoittuvuus alusten paikallaololle on suuri, koska puolustusvoimien harjoituksia ei voi suorittaa, kun aluksia on lähettyvillä. Kun tähän yhdistetään näiden alueiden tärkeys (kappale 9.9.7.4), Puolustusvoimien harjoitusalueille määritetään suuri herkkyys alusten paikallaolon vuoksi.

Kuten kappaleessa 9.9.7 on kuvattu, NSP2:n reitti kulkee puolustusvoimien harjoitusalueiden kautta Suomen, Tanskan ja Saksan vesillä. Suojavyöhykkeiden käyttöönotto asennusalusten ympärillä (500 m–3 km) rajoittaisi siksi puolustusvoimien toimintaa näillä alueilla asennusalusten

paikallaolon vuoksi. Aiemmin kuvatulla tavalla (kappale 10.9.5 ja 10.9.6) kyseisten rajoitusten, joita liittyy alusten paikallaoloon putken laskemista, jälkiojitusta ja kiviaineksen läjitystä varten, kesto on hyvin lyhyt johtuen kyseisten alusten liikkumisen nopeudesta ja lyhyestä viipymisestä missään tietyssä paikassa. Samalla tavoin ammusten raivaamista suorittavien alusten viipyminen kestää muutaman tunnin kussakin paikassa. Saksassa, jossa tehdään myös ruoppausta, vaikutuksen kesto voi olla pidempi, kun NSP2:n alukset liikkuvat nopeudella 500 m päivässä.

Mahdolliset puolustusvoimien toimintojen keskeytykset ovat kestoltaan lyhyitä. NSP2:n kanssa risteävistä puolustusvoimien harjoitusalueista Suomen puolustusvoimat on vahvistanut kansallisen YVA-prosessin aikana, että putken rakentamisella tai käytöllä ei ole mitään vaikutuksia Suomen puolustusvoimien sotilasalueiden käyttöön Suomenlahdella tai Ahvenanmerellä.

Lisäksi haittojen vähentämissuunnitelmien mukaan (kappale 16.3) Nord Stream 2 AG suunnittelee, kommunikoi ja koordinoi toimintonsa asianomaisten viranomaisten kanssa sen varmistamiseksi, ettei sotilastoiminnan ja NSP2-putken toimintojen välille kehity konfliktia kyseisten puolustusvoimien alueiden läheisyydessä.

Vaikutuksen suuruusluokka rakentamisen aikana arvioidaan siten mitättömäksi, mikä yhdistettynä suureen herkkyyteen alusten paikallaololle johtaa yleiseen hankkeen vaikutuksen luokitteluun **mitätön** ja siten ei merkittävä.

Käytön aikana liikkuu joitakin tarkastus- ja huoltotöihin liittyviä aluksia, mutta näitä uskotaan tarvittavan kuitenkin hyvin harvoin, lyhyitä aikoja ja rajoitetuissa sijaintipaikoissa. Vastaavanlaisia haittojen lieventämiskeinoja kuin rakentamisen aikana sovelletaan rakentamisen aikana, mikä johtaa enintään **mitättömään** vaikutuksen luokitteluun.

10.9.7.2 Yhteenveto puolustusvoimien harjoitusalueisiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten luokituksista

Taulukossa Taulukko 10-72 on yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksista puolustusvoimien harjoitusalueisiin arvioinnissa käsiteltyihin mahdollisiin vaikutuslähteisiin perustuen sekä maatasolla ennustetut luokittelut. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Koska on vain yksi puolustusvoimien harjoitusalueisiin kohdistuva vaikutuslähde rakentamisen ja käytön aikana, yhteisvaikutuksia ei ole odotettavissa.

Mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin puolustusvoimien harjoitusalueille ei ole määritetty.

Taulukko 10-72 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Puolustusvoimien harjoitusalueet	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Suojavyöhykkeet asennusalusten ympärillä		Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta		-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:	<div> <div>Merkityksetön</div> <div>Vähäinen</div> <div>Kohtalainen</div> <div>Suuri</div> </div>						

10.9.8 Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri

Neljä lähdettä, joilla on mahdollisesti vaikutusta nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin, on määritetty taulukossa 8-3. Näistä kaksi voidaan sulkea pois arvioinnista, kuten on kuvattu taulukossa Taulukko 10-73.

Taulukko 10-73 Mahdollinen nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin kohdistuva poissuljettu vaikutuslähde.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Suojavyöhykkeet asennusalueiden ympärillä (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Rajoitukset suunniteltuihin merellä sijaitseviin kehityshankkeisiin, joita voidaan suunnitella suoritettavan samanaikaisesti NSP2:n kanssa. 	Putkenlaskun, jälkiojituksen ja kiviaineksen läjityksen alusten vaatimien suojavyöhykkeiden kesto on hyvin lyhyt johtuen kyseisten alusten liikkuksen nopeudesta / lyhyestä viipymisestä tietyllä alueella. Samalla tavoin suojavyöhykkeiden tarve ammusten raivaamista varten kestää muutaman tunnin. Sen vuoksi ei ole odotettavissa rajoituksia putki- tai kaapelioperaattoreille, joiden tulee mahdollisesti päästä käsiksi laitteisiinsa, jos suunniteltu asennus tapahtuisi samanaikaisesti NSP2:n asennuksen kanssa samoissa paikoissa.
Suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalueiden ympärillä (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Rajoitukset huoltotoimenpiteisiin nykyisille merellä sijaitseville kehityshankkeille, joita voidaan suorittaa samanaikaisesti NSP2:n kanssa. 	

Seuraavat vaikutuslähteet on siis arvioitu:

- Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (rakentaminen);
- Putken olemassaolo (käyttö).

10.9.8.1 Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)

Toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa fyysisiä muutoksia merenpohjan ominaisuuksiin alueilla, joilla saattaa olla nykyistä tai suunniteltua infrastruktuuria, ovat ruoppaus, putken laskeminen, jälkiojitus, kiviaineksen läjitys ja ammusten raivaaminen. Nämä voivat vaikuttaa nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin seuraavasti:

- Vauriot nykyisille merenpohjan kaapeleille ja putkille, mikä voi johtaa toimitusten keskeytymiseen ja taloudellisiin seurauksiin putken tai kaapelin omistajille ja heidän asiakkailleen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Nykyisen ja suunnitellun infrastruktuurin ja sitä tarvitsevien haavoittuvuus johtuen merenpohjan ominaisuuksien fyysisistä muutoksista on suuri, koska omistajilta ja heidän asiakkailtaan puuttuvat vaihtoehdot toimitusten jatkuvuuden ylläpitämiseen. Kun tähän yhdistetään kyseisille toimituksille määritetty tärkeys (kappale 9.9.8.4), nykyiselle ja suunnitellulle infrastruktuurille määritetään suuri herkkyys merenpohjan ominaisuuksien fyysisille muutoksille.

Kuten nykytilan analyysissä määritettiin (kappale 9.9.9), NSP2:n läheisyydessä ei sijaitse nykyisiä tuulipuistoja tai muita kehityshankkeita eikä sellaisille varattuja alueita. Näin ollen alla arvioidaan mahdollisia vaikutuksia merenalaisiin kaapeleihin ja putkiin.

Kuten kappaleessa 9.9.8 on kuvattu, NSP2 risteää noin 42 nykyisen putken ja kaapelin kanssa, joista kolme on tällä hetkellä suunnitteilla. Ilman asianmukaista suunnittelua merenpohjaan kohdistuvat toiminnot rakentamisen aikana voivat sen vuoksi vaurioittaa infrastruktuuria. Hankesuunnittelun tärkeänä osana on sen vuoksi ollut määrittää, missä kyseinen kohde sijaitsee. Ehdotettujen ennallistamistoimien mukaisesti (kappale 16.3) Nord Stream 2 AG neuvottelee

risteämistä ja/tai läheisyyttä koskevat sopimukset NSP2:n ja asianmukaisen kaapelin ja putken omistajien välille. Näissä sopimuksissa risteämistapa ja varotoimenpiteet rakentamisen aikana sovitaan tapauskohtaisesti.

Vaikutuksen suuruusluokka rakentamisen aikana arvioidaan siten mitättömästä pieneen, mikä yhdistettynä alusten paikallaolon suureen herkkyyteen johtaa yleiseen hankkeen vaikutuksen luokitteluun **mitätön** ja siten ei merkittävä. Tätä tukee kokemus NSP-putkesta, jonka rakentamisen aikana ei raportoitu vahinkoja kolmansien osapuolten infrastruktuurille.

Rajat ylittävät vaikutukset fyysisistä muutoksista merenpohjan ominaisuuksiin ovat luonnostaan rajat ylittäviä, koska merenpohjalla sijaitsevan infrastruktuurin omistajat ovat kotoisin eri maista kuin missä vaikutuslähde syntyy. Kaikki aiheuttajavaltiot ja kohdevaltiot kokevat rajat ylittäviä vaikutuksia, katso luku 15.

10.9.8.2 Putkirakenteiden olemassaolo

Putkilinjan rakenteiden, sekä putken että tukirakenteiden, olemassaolo voi aiheuttaa seuraavia vaikutuksia muulle nykyiselle tai suunnitellulle infrastruktuurille:

- Risteämisalueilla vaikeuttaa korjausmahdollisuuksia, joista voi aiheutua taloudellista haittaa putkilinjojen tai kaapelien omistajille ja asiakkaille;
- Vaikeuttaa tulevan infrastruktuurin rakentamista merenpohjaan.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Nykyisen ja suunnitellun infrastruktuurin haavoittuvuus johtuen putkirakenteiden olemassaolosta on pieni, koska merenalaisten kaapeleiden ja putkien kolmansien osapuolten omistajat pystyvät sopeutumaan NSP 2:n aiheuttamiin risteämiskohtien toteutukseen liittyviin muutoksiin. Kun tähän yhdistetään kyseisille toimituksille määritetty tärkeys (kuten käsitelty kappale 9.9.8.4), nykyiselle ja suunnitellulle infrastruktuurille määritetään pieni herkkyys putkirakenteiden olemassaololle.

NSP2-putket käyttävät noin 1 200 km:n käytävää, joka rajoittaa infrastruktuurin korjaamista risteämisalueilla ja tulevan infrastruktuurin rakentamista. Jokainen risteäminen suunnitellaan kuitenkin siten, että otetaan huomioon risteämiskulma ja kaapelin tai putken hautaamissyvyys (esim. selvittäen asennetun kaapelin hautauksen tilan), jotta negatiiviset vaikutukset kaapeleille ja putkille minimoidaan sekä rakentamisen että käytön aikana. Kuten aikaisemmin kappaleessa 10.9.8.1 on mainittu, Nord Stream 2 AG neuvottelee niistä kullekin risteämistä ja/tai rakenteiden läheisyyttä koskevat sopimukset NSP2:n ja asianmukaisen kaapelin tai putken omistajien välille. Näissä sopimuksissa risteämistapa ja varotoimenpiteet rakentamisen aikana sovitaan tapauskohtaisesti. Sen vuoksi putkien olemassaolosta aiheutuva vaikutus nykyiseen ja tulevaan infrastruktuuriin on paikallinen, pitkäaikainen ja voimakkuudeltaan pieni. Vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan siksi merkityksettömäksi.

Tämän perusteella pieni herkkyys johtaa hankkeen yleisen vaikutuksen luokitteluun, joka on **mitätön** ja siten ei merkittävä. Rajat ylittävät vaikutukset putkirakenteisen olemassaolosta ovat luonnostaan rajat ylittäviä, koska merenpohjalla sijaitsevan infrastruktuurin omistajat ovat kotoisin eri maista kuin missä vaikutuslähde syntyy, ja kaikki aiheuttajavaltiot ja kohdevaltiot kokevat rajat ylittäviä vaikutuksia. Katso luku 15.

10.9.8.3 Nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-74 on yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksista nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin arvioinnissa käsiteltyihin mahdollisiin vaikutuslähteisiin perustuen

sekä maatasolla arvioidut luokittelut. Taulukon mukaan mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Johtuen näihin kahteen yllä käsiteltyyn vaikutuslähteeseen liittyvän vaikutuksen erilaisesta luonteesta ja erilaisista vaikutuskohteista, on olemassa rajoitettu mahdollisuus nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin kohdistuvaan "yhteisvaikutukseen". Siksi vaikutusten luokittelu tälle ryhmälle on todennäköisesti enintään mitätön johtuen fyysistä muutoksista merenpohjaan ja putkirakenteiden olemassaolosta.

Useat meressä olevien kaapeleiden ja putkien omistajat ja niiden asiakkaat, joihin NSP2:n toiminnot mahdollisesti vaikuttavat, sijaitsevat eri maissa, missä vaikutuslähde tapahtuu. Sen vuoksi vaikutukset kyseisiin kaapeleihin tai putkiin voivat mahdollisesti johtaa rajat ylittäviin vaikutuksiin.

Taulukko 10-74 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)							Kyllä
Putken olemassaolo							Kyllä
Vaikutuksen luokittelu:	<div> <div>Merkityksetön</div> <div>Vähäinen</div> <div>Kohtalainen</div> <div>Suuri</div> </div>						

10.9.9 Kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat

Neljä lähdeä, joilla on mahdollisesti vaikutusta kansainvälisiin/kansallisiin tarkkailuasemiin, on esitetty taulukossa 8-3. Näistä kaksi voidaan sulkea pois arvioinnista, kuten taulukossa, Taulukko 10-75, on kuvattu.

Taulukko 10-75 Arvioinnista poissuljetut kansainvälisiin/kansallisiin tarkkailuasemiin kohdistuvat mahdollisten vaikutusten alkuperä.

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Suojavyöhykkeet asennusalueiden ympärillä (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Rajoitukset tarkkailuasemien suunniteltuihin mittaus- ja näytteenotto-ohjelmien toteuttamiseen. 	NSP2:n rakennustöissä käytettävien alusten ympärille asetettavien suojavyöhykkeiden säde vaihtelee 2–3 kilometrin välillä. Tarkastuksiin ja huoltoon käytettävillä aluksilla suojavyöhyke on 500 metriä. Toiminnot kestävät lyhyen aikaa ja niiden aikana sovelletaan haittojen lieventämiskeinoja (katso kappale 10.9.9.1). Lisäksi NSP-hankkeesta saadun kokemuksen perusteella tarkkailuja ei ole samaan aikaan NSP2-hankkeen kanssa. Käytön aikana vaikutuksia tarkkailuasemille ei ole odotettavissa, koska tarkastus- ja huoltoaluksia tarvitaan harvoin, lyhyitä aikoja ja vain rajoitetuissa kohteissa.
Suojavyöhykkeet tarkastus- ja huoltoalueiden ympärillä (käyttö)		

Vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan seuraavista:

- Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentaminen);
- Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (rakentaminen).

10.9.9.1 Sedimenttien vapautuminen veteen (rakentaminen)

Toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa sedimenttien vapautumista veteen alueilla, joilla saattaa olla ympäristön tarkkailuasemia (Suomessa ja Saksassa) ovat: ruoppaus, pohjapatojen rakentaminen, putken laskun jälkeinen auraus, kiviaineksen kasaaminen ja ammusten raivaaminen. Näistä ruoppauksella on suurin potentiaali lisätä suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia (SSC) rannikon läheisyydessä (Venäjä ja Saksa).

Sedimenttien vapautumisesta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset ympäristön tarkkailuasemiin ovat:

- Ympäristön tarkkailuasemien tieteellisen edustavuuden häiriintyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ympäristön tarkkailuasemat ovat hyvin haavoittuvia sedimentin leviämislle, koska suspendoituneen sedimentin pitoisuuden (SSC) kasvu voi vaikuttaa asemilla kerättyihin tietoihin. Yhdistettynä suureen tärkeyteen (kuten kappaleessa 9.9.9.1 on kuvattu), tarkkailuasemien herkkyys on suuri liittyen sedimenttien vapautumiseen.

Yhteenveto tarkkailuasematyypeistä, jotka voivat olla herkkiä merenpohjan muokkaustoimenpiteille, on esitetty taulukossa Taulukko 10-76.

Taulukko 10-76 Yhteenveto tarkkailuasemista, jotka sijaitsevat NSP2-hankkeen merenpohjan muokkaustoimenpiteiden läheisyydessä.

Aseman nimi	Aseman tyyppi	Valtio	Merenpohjan muokkaustöiden tyyppi	Etäisyys NSP2:sta
LL6A	Pohjaeläimet	Suomi	<ul style="list-style-type: none"> • Ammusten raivaaminen • Putkenlasku • Putkenlaskun jälkeen tehtävä auraus • Kiviaineksen kasaaminen. 	0,8 km linjasta A 0,9 km linjasta B
LL5	Pohjaeläimet	Suomi	<ul style="list-style-type: none"> • Ammusten raivaaminen • Putkenlasku • Putkenlaskun jälkeen tehtävä auraus • Kiviaineksen kasaaminen. 	1,0 kilometriä linjasta A
LL11	Pohjaeläimet	Suomi	<ul style="list-style-type: none"> • Ammusten raivaaminen • Putkenlasku • Putkenlaskun jälkeen tehtävä auraus • Kiviaineksen kasaaminen. 	1,4 km linjasta A 1,5 km linjasta B
LL7S	Pohjaeläimet	Suomi	<ul style="list-style-type: none"> • Ammusten raivaaminen • Putkenlasku • Putkenlaskun jälkeen tehtävä auraus • Kiviaineksen kasaaminen. 	1,6 km linjasta A 1,4 km linjasta B
GB7	Vedenlaatu	Saksa	<ul style="list-style-type: none"> • Ruoppaus • Putkenlasku (ankkurin käsittely) 	0,8 km linjasta B

Kuten taulukossa Taulukko 10-76 on esitetty, asemat LL6A ja GB7 ovat NSP2-putkea lähinnä olevat asemat. Sedimentaation kasvu rakentamisen aikana voi aiheuttaa lyhytaikaista häiriötä ympäristön tarkkailuasemilla kerättävään sedimentin laatua, merenpohjan eliöstöä ja veden laatua koskevaan tietoon. Näin kävi NSP-hankkeen aikana, jolloin yksi Ruotsin talousvyöhykkeellä noin 0,7 kilometriä NSP-putkista sijaitseva HELCOM/SGU-sedimentin tarkkailuasemista (SE-11) siirrettiin (uusi SE-11) noin 10 kilometrin päähän NSP-putkista johtuentarkkailuasemaan mahdollisesti vaikuttavasta sedimentaatiosta (katso kartaston kartta MS-01).

Narvanlahden rannan läheisyydessä suoritettavat merenpohjan muokkaustoimenpiteet, etenkin ruoppaus ja pohjapadon rakentaminen, voivat lisätä sedimentaatiota. Tämä voi mahdollisesti häiritä Virossa sijaitsevien tarkkailuasemien tieteellistä edustavuutta (asemat N8, N5 ja Narva jõe suue). Kuten taulukossa on 9-34 (kappale 9.9.9) on esitetty, asemilla N12 ja N8 seurataan vedenlaatua ja säteilyä. Vaarallisia aineita seurataan asemilla N5 ja Narva jõe suue. Ruoppauksen sedimentaatiomallinnuksen tulosten perusteella (katso kappale 10.1.2.1) Suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia esiintyy Narvanlahden läntisen rantaviivan läheisyydessä ja suurimmat pitoisuudet lähellä ruoppausaluetta. Kuitenkin suspendoituneen sedimentin pitoisuudet ylittävät 15 mg/l vain hyvin lähellä rannikkoa ja vain alle 72 tunnin ajan, kuten kappaleessa 10.9.1.1 on esitetty. Pohjapadon rakentamisen aiheuttama vaikutus on pienempi (katso kappale 15).

Virossa rannikon lähellä olevan ruoppausalueen eteläpuoliset vedenlaadun tarkkailuasemat saattavat olla herkkiä lisääntyneelle suspendoituneen sedimentin pitoisuudelle. Nämä asemat sijaitsevat noin 288–1 000 metrin päässä Viron rannikosta. Ruoppaustoimista Narvanlahdella Virossa aiheutuvia mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia näihin tarkkailuasemiin käsitellään luvussa 15 Rajat ylittävät vaikutukset.

Ruoppaus Saksassa voi vaikuttaa vedenlaadun tarkkailuasemiin GB7 ja GB19. Nämä asemat sijaitsevat 0,8 kilometrin ja 4,1 kilometrin etäisyydellä NSP2-putkilinjasta mainitussa järjestyksessä. NSP-hankkeen aikana toteutettu ruoppauksen tarkkailu Saksan rannikon lähialueilla osoitti, että yli 50 mg/l suspendoituneen sedimentin pitoisuudet rajoittuivat ruoppausalueen välittömään läheisyyteen. Lisäksi suurin osa sedimentistä laskeutui uudelleen 1–2 tunnin kuluessa, jolloin tyypillinen taustataso ylittyi vain hieman ja lyhytaikaisesti. Suspendoituneen sedimentin pitoisuudet olivat kuitenkin luonnollisen vaihtelun rajoissa eli enintään 10–50 mg/l. Tämän perusteella suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvun Lubmin 2:n rantautumisalueella arvioidaan rajoittuvan ruoppausalueen kohdalle ja pysyvän Greifswalder Boddenin luonnollisen vaihtelun puitteissa. Saksan vesille ei rakenneta pohjapatoa. Intensiteetti tulee olemaan matala, minkä seurauksena vaikutus on suuruusluokaltaan merkityksetön.

Merellä tapahtuvan putken laskun sedimenttimallinnuksen tulokset (katso kappale 10.1.2.1 ja liite 3) osoittavat, että NSP2-hankkeen merelle sijoittuvien toimintojen aiheuttama suspendoituneen sedimentin kasvu ja siitä johtuva vaikutus vedenlaatuun rajoittuvat lähelle NSP2-putkilinjan reittiä ja kestävät muutamasta tunnista muutamaa päivää kaikilla alueilla. Tämä on oleellista niiden tarkkailuasemien kannalta, jotka sijaitsevat putkenlaskualueella. Tarkkailuja tullaan toteuttamaan lyhytaikaisesti ja, kuten edellä on mainittu, toteutetaan haittojen lieventämiskeinoja mikäli NSP2-hankkeen toimintoja on samanaikaisesti tarkkailuohjelmien kanssa. Intensiteetti on näin ollen matala ja vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan olevan merkityksetön.

Sedimentaatio mallinnettiin ruoppauksen, kiviaineksen kasauksen, ammusten raivaamisen ja putken laskun osalta. Alla on yhteenveto tuloksista niiltä alueilta, joilla saattaa olla tarkkailuasemia.

Suomessa suoritettavan kiviaineksen kasauksen ja ammusten raivaamisen (jos ammuksia räjäytetään Venäjällä ja Suomessa) mallinnustulosten mukaanpitoisuus ylittää 10 mg/l alle päivän ajan toiminnan päättymisen jälkeen alueella, jonka laajuus on 65 km². Tämä johtuu sekoittumisesta ja laimentumisesta vedessä sekä merenpohjan luonnollisesta sedimentaatiosta (katso vedenlaadun arviointi kappaleessa 10.2.2.1 ja liitteessä 3). Ympäristötarkkailun tulokset NSP-hankkeen aikana osoittivat, että lähellä HELCOMIN pitkäaikaisen pohjaeliöstön tarkkailuasemia sijaitsevat putket eivät vaikuttaneet asemien edustavuuteen. Näin ollen voimakkuus tulee olemaan pieni ja vaikutuksen suuruus merkityksetön liittyen asemiin LL6A, LL5, LL11 ja LL7S.

Yllä esitetty voidaan vahvistaa NSP-hankkeesta saaduilla kokemuksilla, jotka osoittivat, että Nord Stream AG ja sen käyttämätalukset noudattivat Ruotsin viranomaisten ja järjestöjen kanssa sovittuja ilmoitus- ja raportointimenettelyjä, jotta tarkkailujaksot ja -ohjelmat eivät häiriintyisi. Nord Stream AG antoi asianomaisille viranomaisille ilmoituksen neljä viikkoa ennen uuden rakentamistoiminnan aloittamista. Lisäksi viranomaisille annettiin aluksilta päivittäisiä päivityksiä sekä viikoittaisia ja kuukausittaisia ennusteita. Samat toimenpiteet toteutetaan NSP2-hankkeessa. Nord Stream 2 konsultoi asianomaisia viranomaisia, mikäli pitkäaikaisten tarkkailuasemien läheisyydessä suoritettavat rakennustyöt ajoittuvat samaan aikaan kuin suunniteltu mittaus-/näytteenotto-ohjelma. Tarkemmin sanottuna Nord Stream 2 AG koordinoi tehtäviä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kanssa siten, ettei merenpohjan muokkaustoimenpiteitä suoriteta alle 1 kilometrin säteellä tarkkailuasemista samanaikaisesti tai juuri ennen (noin yhtä viikkoa ennen) vuosittaista toukokuuhun ajoittuvaa pohjaeläinten tarkkailuohjelmaa. Mikäli rakennustyöt ja tarkkailunäytteenotto ajoittuvat päällekkään, mahdollisia vaikutuksia pyritään lieventämään neuvottelemalla SMHI:n ja SYKEN kanssa (katso haittojen lieventämiskeinot kappaleesta 16.3).

Kun huomioidaan tarkkailuasemien suuri herkkyys, toteutettavat haittojen lieventämiskeinot ja suuruusluokaltaan merkityksetön vaikutus, on vaikutus **merkityksetön**.

10.9.9.2 Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (rakentaminen)

Toiminnot, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautumista veteen, ovat samoja kuin edellä olevassa luvussa on esitetty.

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautumisen mahdolliset vaikutukset ympäristön tarkkailuasemiin ovat:

- Ympäristön tarkkailuasemien tieteellisen edustavuuden häiriintyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautumisesta veteen johtuva ympäristön tarkkailuasemien haavoittuvuus on suuri, koska suspendoituneen sedimentin pitoisuuden kasvu voi mahdollisesti vaikuttaa kerääntyn aineistoon. Huomioitaessa suuri merkitys (kuten kappaleessa 9.9.9.1 on esitetty) tarkkailuasemien herkkyys haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautumiselle veteen arvioidaan suureksi. Mahdolliset vaikutukset NSP2-hankkeen läheisyydessä sijaitseville ympäristön tarkkailuasemille vältetään tai minimoidaan kappaleessa 10.9.9.1 esitettyjä haittojen lieventämiskeinoja soveltamalla.

Kuten kappaleessa 10.9.9.1 on kuvattu, merenpohjan muokkaustoimenpiteistä aiheutuva haitta-aineiden vapautuminen on vähäistä eikä vaikuta vedenlaatuun pysyvästi. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat merenpohjan muokkaustoimenpiteisiin, joista ruoppaus lisää suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia alle 72 tunnin ajan pienillä alueilla lähellä rannikkoa. Tämä voi kuitenkin vaikuttaa herkkiin asemiin Virossa. Rajat ylittäviä vaikutuksia näihin tarkkailuasemiin käsitellään luvussa 15 Rajat ylittävät vaikutukset. Intensiteetti tulee olemaan matala. Haittojen lieventämistoimenpiteistä johtuen pidetään epätodennäköisenä, että tarkkailuasemien

suunnitellut näytteenotto- tai tarkkailujaksot ajoittuisivat päällekkäin kyseisessä paikassa toteutettavien NSP2-toimintojen kanssa. Vaikutuksen suuruusluokka on haittojen lieventämiskeinot huomioiden merkityksetön. Tätä tukee NSP-hankkeen rakennus- ja käyttövaiheiden aikana tarkkailuista saatu kokemus (katso kappale 10.9.9.1).

Kun huomioidaan suuri herkkyys sekä haittojen lieventämiskeinoista ja NSP-hankkeen kokemuksista johtuva suuruusluokaltaan merkityksetön vaikutus, vaikutus on merkityksetön.

10.9.9.3 Kansainvälisiin tai kansallisiin tarkkailuasemiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa 10–77 on yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksista sekä maakohtaisista vaikutuksista kansainvälisiin tai kansallisiin tarkkailuasemiin, huomioiden arvioinnissa käytetty mahdollinen vaikutuksen alkuperä. Taulukon mukaisesti mitään vaikutuksista ei pidetä merkittävänä kansallisella eikä koko hankkeen tasolla.

Johtuen näiden kahden vaikutuksen alkuperän erilaisesta luonteesta ja erilaisista vaikutuskohteista, yhteisvaikutuksen mahdollisuuden arvioidaan olevan rajallinen. Siksi vaikutusten luokittelu tälle vaikutuskohderyhmälle, joka aiheutuu kaikista vaikutuslähteistä, on todennäköisesti enintään merkityksetön johtuen sedimenttien sekä haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautumisesta veteen.

Narvanlahden rannikon läheisyydessä (Venäjällä) suoritettavista rakennustöistä aiheutuva sedimenttien, haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen voi levitä Viron vesille aiheuttaen rajat ylittäviä vaikutuksia. Sedimenttipitoisuuksien kasvu rajoittuu rannikon läheisyyteen hyvin pienille elueille ja alle 72 tunnin ajalle. Rajat ylittäviä vaikutuksia näihin tarkkailuasemiin käsitellään luvussa 15 Rajat ylittävät vaikutukset.

Yhteenveto mahdollisten vaikutusten luokittelusta ympäristön tarkkailuasemille esitetään taulukossa Taulukko 10-77.

Taulukko 10-77 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu kansallisissa vaikutusarvioinneissa).

Kansainväliset /kansalliset tarkkailuasemat	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Sakasa	Rajat ylittävä				
Sedimenttien vapautuminen veteen							Kyllä				
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen							Kyllä				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

10.10 Narvanlahden rantautumisalueen ranta

10.10.1 Ihmiset

Taulukossa 8.3 on määritetty viisitoista mahdollista ihmisiin kohdistuvaa vaikutusten alkuperää. Kuusi näistä voidaan jättää pois tarkemmasta tarkastelusta taulukossa 10–78 esitettyjen syiden vuoksi:

Taulukko 10-78 Mahdolliset ihmisiin kohdistuvat poissuljetut vaikutuslähteet.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Maa-alueiden hankinta ja käyttö (käyttö)	Tilapäinen pääsyn menetys virkistyskäytössä oleville alueille, paikallisiin asutuskeskuksiintai varuskunta-alueille.	Käyttövaiheen aikana kaikki rakennustöihin liittyvät pääsyrajoitukset ovat päättyneet. Ihmiset pystyvät ylittämään putkilinjan reitin, ja ainoiksi rajoitetuiksi alueiksi jäävät tarkastuslaiteloukun ja pysyvien toimistorakennusten ympärillä olevat alueet, suuruudeltaan noin 6,5 ha. Tämä alue on täysin Pribrežnoje-maatalousyrityksen maata, eikä se siten aiheuta vaikutuksia muille vaikutuskohteille. Koska Pribrežnoje saa vuokramaksuja maastaan, tähän maankäyttöön ei liity merkittäviä vaikutuksia.
Muodostunut melu (käyttö)	Esimerkiksi uniryhtiin aiheutuvat häiriöt, jotka vaikuttavat ihmisten työkykyyn tai keskittymiseen. Niistä seuraa myös vaikutuksia terveyteen ja elämänlaatuun.	Hankkeen käyttövaiheessa ei ole merkittäviä melunlähteitä, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.
Päästöt ilmaan (rakentaminen)	Vaikutukset maanviljelyelinkeinoon	Ensisijainen ilmapäästö rakennustöille suhteessa mahdollisiin vaikutuksiin maataloudelle on pöly ja pienhiukkaset. Pöly voi peittää maatalouden sadot ja estää ilmarakojen toiminnan joissakin tapauksissa. Ainoa asennuspaikan lähellä harjoitettu maanviljely on Pribrežnojen maatalousyrityksen toimintaa. Yrityksen hankealueen sisällä ja sen ympärillä harjoittama maataloustuotanto (ainoastaan heinä) on suunniteltu siirrettäväksi muille yrityksen omistuksessa oleville maa-alueille. Tuotanto ehditään hyvin siirtää ennen rakentamisen aloittamista. Näin ollen pölyn vaikutusten maatalousmaahan ei uskota olevan merkittäviä. Mahdollisten maatalouteen kohdistuvien vaikutusten oletetaan olevan mitättömiä lyhytaikaisuuden ja pienien päästötasojen perusteella.
Päästöt ilmaan (käyttö)	Omaisuuksien likaantuminen johtuen pölyn syntymisestä ja päästöistä johtuvien hengityselinten sairauksien lisääntyminen.	Ainoa hankkeesta käytön aikana ilmaan syntyvä päästö on kaasu, jota vapautuu kerran vuodessa kustakin putkesta tarkastuslaiteloukun lähellä sijaitsevista tuuletushormeista (poistopiipuista). Tarkastuslaitteiden laukaisimia käytetään tarpeen mukaan putkistoon kertyneen kondensaatin ja epäpuhtauksien poistoon. Käytön aikana alueen ympärille perustetaan terveydensuojeluvyöhyke, joka ulottuu noin 300 metrin alueelle. Saasteiden pitoisuudet suojavyöhykkeen rajalla eivät ylitä kansallisen lainsäädännön mukaisia raja-arvoja, ja näin ollen merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa.
Työpaikkojen luonti (käyttö)	Paikallisen asukkaiden ja muualta tulleen työvoiman väliset ristiriidat	Käyttöpaikalla oleva työvoiman määrä on pieni, yhteensä noin 20 henkilöä käy paikalla päivittäin. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.
Kuljetukset kohteeseen (käyttö)	Hankkeen liikenteen aiheuttamat häiriöt sekä terveys- ja	Hankkeeseen ei liity merkittävästi liikennettä käyttövaiheen aikana. Odotettavissa on, että hankekohteeseen ja sieltä pois kulkee päivittäin

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
	turvallisuusriskit.	kahdesta neljään kevyttä ajoneuvoa henkilökuntakuljetuksia varten ja kuukausittain noin 10 kuorma-autoa huoltotöitä tai toimituksia varten (määrä vaihtelee kuukausikohtaisesti). Näin ollen liikennemäärät eivät muutu merkittävästi hanketta edeltävään nykytilaan verrattuna, eikä merkittäviä vaikutuksia arvioida olevan.

Seuraavilla vaikutuslähteillä on arvioitu olevan mahdollisesti merkittäviä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia:

- Maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen);
- Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen ja käyttö);
- Valo työskentelyalueilta (rakentaminen ja käyttö);
- Muodostunut melu (rakentaminen);
- Ilmapäästöt (rakentaminen);
- Työpaikkojen luonti (rakentaminen) ja
- Kuljetusliikenne kohteeseen (rakentaminen).

10.10.1.1 Maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen)

Tarkastuslaiteloukun, putken, toimistojen ja tilojen, huoltoteiden ja rakentamisen aikana tarvittujen työskentelyalueiden rakentamiseen tarvitaan sekä tilapäistä ja pysyvää³⁶ maa-alueiden hallintaa. Tästä seuraa rajoitettu pääsy maa-alueille hankealueella; mukaan lukien mahdollinen putkikäytävän kanssa risteävän tie, joka palvelee kahta kylää ja puolustusvoimien kasarmeja, pilkkoutuminen. Tällaisesta maa-alueiden hankinnasta ja käytöstä kohdistuu ihmisiin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Tilapäinen pääsyn menetys virkistyskäytössä oleville alueille;
- Tilapäinen pääsyn menetys paikallisiin yhteisöihin asutuskeskuksiin ja puolustusvoimien kasarmeille tien pilkkoutumisen vuoksi, kukohdassa jossa tie ylittää putkikäytävän.

Maa-alueiden hankinnasta ja käytöstä aiheutuvia vaikutuksia matkailuun, maatalouteen ja elinkeinomahdollisuuksiin sekä tonttien/kiinteistöjen arvoon käsitellään kappaleessa 10.10.3.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Rakennusvaihe kestää 18–24 kuukautta, ja sen aikana seuraavat tilat ja niiden rakentaminen edellyttävät maa-alueiden hankintaa tai tilapäistä käyttöä:

- **Tarkastuslaiteloukku ja tilapäiset työskentelyalueet:** 42 ha maata hankitaan tarkastuslaiteloukku, toimistotiloja ja tilapäistä työskentelyaluetta varten (joka ulottuu tarkastuslaiteloukun alueen yli pohjoiseen ja etelään). Kun rakentaminen on saatu valmiiksi, kaikki nämä alueet, lukuun ottamatta tarkastuslaiteloukulle, toimistolle ja tielle tarvittavaa noin 6,5 ha:n aluetta, saatetaan entiselleen ja palautetaan aikaisempaan käyttöönsä.
- **Maan päällä kulkeva kaasuputki (tavanomainen avoleikkaus):** Tilapäisesti hankitaan 85 m leveä käyttöoikeus työskentelykäytävään, joka kulkee noin 3,7 km tarkastuslaiteloukusta rannalle (yhteensä 31,8 ha). Rakennusvaiheen aikana käyttöoikeusalue aidoitetaan, ja pääsy kielletään muilta kuin työntekijöiltä. Vaikka tilapäinen

³⁶ Tässä arvioinnissa ”pysyvällä” viitataan hankkeen (50 vuotta) käyttövaiheeseen.

työskentelyalue luultavasti aidoitetaan koko rakennusvaiheen ajaksi, työt toteutetaan eri aikoina, ja rajoitukset voivat vaihdella reitin varrella tämän kauden ajan. On odotettavissa, että läpikulku merkittyjen risteyskohtien kautta on mahdollista rakennusvaiheen ajan. Kun rakentaminen on valmis, suurin osa 85 metrin käyttöoikeusalueesta palautetaan entiselleen. Metsäalueella puut istutetaan uudelleen; poikkeuksena tästä on 7,5 metrin levyinen alue kunkin putken päällä ja 6 metrin levyinen huoltotie, jossa syvälle juurtuva kasvillisuus estetään.

Kuten kappaleessa 9.10.1.3 kuvattiin, tarkastuslaiteloukun ja tilapäisten töiden alue (yhteensä 42 ha) sijaitsevat Pribrežnojen maatalousyrityksen mailla. Tämä yritys oli aikaisemmin suuri meijeriyritys, jolla oli laitoksia ja tiluksia monin paikoin maaseutuasutuksen alueella. Nykyisin kuitenkin yrityksen maanviljely rajoittuu pienen heinämaäärän tuotantoon. Hanketta varten hankittavat maa-alueet ovat yhdistelmä kesantona olevaa maata sekä heinäntuotantoon käytettyä maata, joista viimeksi mainittu siirretään muille yrityksen omistamille, käyttämättöminä oleville maille. Pribrežnoje saa maksuja hankkeelle vuokratusta maasta hankkeen rakennus- ja käyttövaiheen aikana.

Rakennusvaiheen aikana hankkeeseen käytetään myös Kurkolanniemen luonnonsuojelualueeseen kuuluvaa maata. Alueen koko on yhteensä noin 31,7 ha, ja sitä käytetään sekä putken rakentamiseen että kauttakulkuun. Kurkolanniemen luonnonsuojelualue on suosittu virkistätymispaikka. Sinne matkustetaan koko lähiseudulta patikoimaan, retkeilemään, uimaan, kalastamaan, rentoutumaan sekä keräämään marjoja, sienä ja yrttejä. Ehdotettu putken reitti risteää yhden huoltotien kanssa luonnonsuojelualueella. Sen avulla myös rajapoliisi pääsee parakeilleen, ja se yhdistää kaksi kylää (Sarkyulia ja Korostel) päätieverkostoon.

Sidosryhmien kuulemisen³⁷ perusteella luonnonsuojelualueen virkistyskäyttäjät pystyvät käyttämään vaihtoehtoisia alueita sillä välin, kun pääsyn rajoitukset ovat voimassa. Yleisen käsityksen mukaan luonnonsuojelualueelta kerättävät luonnon antimet on myös pääosin tarkoitettu kotitalouskäyttöön, joskin jotkut myyvät tuotteita kadunvarsikojuilla. Sidosryhmien konsultoinnin perusteella voidaan olettaa, että tällä poimintatoiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisten asukkaiden elannon takaamisessa.³⁸ Kun otetaan nämä tiedot huomioon, luonnonsuojelualueella luonnon antimien keräilyyn käytävällä paikallisväestöllä voidaan katsoa olevan keskisuuri tai suuri kyky mukautua hankkeen aiheuttamiin muutoksiin, joten heidän herkkyytensä/haavoittuvuutensa arvioidaan olevan pieni tai keskisuuri.

Luonnonsuojelualueen kävijät ja matkailijat ovat luultavasti vähemmän herkkiä, koska suojelualue on suuri ja siellä on vaihtoehtoisia, vastaavia alueita, joille pääsy on helppoa. Sen perusteella matkailijoiden ja kävijöiden herkkyyden/haavoittuvuuden arvioidaan olevan pieni, sillä heillä on suuret mahdollisuudet sopeutua hankkeen aiheuttamaan muutokseen.

Sarkyulian ja Korostelin kylien asukkailla tai puolustusvoimien kasarmien käyttäjillä ei ole vaihtoehtoisia reittejä ja siten heillä on rajoitettu kyky sopeutua mahdollisiin muutoksiin, joita hankkeessa suoritetaan kulkuteille. Siten herkkyyden/haavoittuvuus mahdollisille hankkeen vaikutuksille tähän infrastruktuuriin on suuri.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen aikana työalue aidoitetaan, ja pääsy kielletään muilta kuin työntekijöiltä. Vaikka tilapäinen työskentelyalue luultavasti aidoitetaan koko rakennusvaiheen ajaksi, työt toteutetaan eri aikoina, ja rajoitukset voivat vaihdella reitin varrella tämän kauden ajan. On odotettavissa, että läpikulku merkittyjen risteyskohtien kautta on mahdollista rakennusvaiheen ajan. Kaikki Kurkolanniemen luonnonsuojelualueen pääsyn rajoitukset ovat lyhytkestoisia 18–24

³⁸ Kaukilan maaseutuasutuksen johtajan haastattelussa 1.9.2016 saadut tiedot.

kuukauden rakentamiskauden aikana, ja ne puretaan rakennusvaiheen jälkeen. Näin ollen niiden ei odoteta aiheuttavan merkittävää häiriötä luonnonsuojelualueen käyttäjille (niin vierailijoille kuin paikallisille asukkaillekaan). Vaikutus on paikallinen, lyhytkestoinen ja kohdistuu suhteellisen pieneen määrään vaikutuskohteita. Sen suuruusluokkaa pidetään siten pienenä. Kun se yhdistetään pienestä keskisuureen vaihtelevaan herkkyyteen/haavoittuvuuteen, seurauksena on **vähäinen** vaikutuksen luokittelu paikallisille asukkaille, matkailijoille ja vierailijoille. Sarkyulian ja Korostelin asukkaiden sekä puolustusvoimien kasarmin käyttäjien, jotka ovat suuren herkkyyden vaikutuskohteita, vaikutuksen luokittelu arvioidaan kohtalaiseksi. Mahdollisten vaikutusten haittojen lieventämiseksi Sarkyulian ja Korostelin asukkaille sekä puolustusvoimien kasarmin käyttäjille NSP2-hanke varmistaa, että näille alueille säilytetään vaihtoehtoinen kulkutie (erityiset suunnittelutiedot tälle on vielä viimeisteltävä). Tämän haittojen lieventämiskeinon ollessa käytössä tämän vaikutuksen suuruusluokka pienenee **mitättömäksi**.

10.10.1.2 Maan muotojen tai maan pinnan fyysiset muutokset (rakentaminen ja käyttö)

Rakennusvaiheen aikana maan muotojen ja maan pinnan mahdollisesti ihmisiin vaikuttavia muutoksia ovat kasvillisuuden poisto, maanmuokkaus, rakennuskoneiden läsnäolo sekä tilapäisten ja pysyvien rakenteiden olemassaolo³⁹. Pysyvät rakennelmat, kuten tarkastuslaiteloukun komponentit, toimistorakennukset sekä huoltotie putken käyttöoikeuden varrella (kuva 6-20), tulevat näkyville rakennusvaiheen aikana, ja ne jäävät kohteeseen pysyvinä maamerkkeinä käyttövaiheessa. Mahdolliset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset maan muotojen ja maanpinnan fyysisistä muutoksista ovat seuraavat:

- Visuaalisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat maiseman luonteeseen vaikuttavien tai maisemaa muuttavien ominaisuuksien lisäämisestä tai poistamisesta.

Mahdollisia visuaalisen viihtyvyyden muutoksista johtuvia vaikutuksia matkailualaan ja talojen hintoihin pohditaan kappaleessa 10.10.3.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Hankkeen alueella ja sen ympärillä oleva maa on enimmäkseen tasaista. Alue tunnetaan sen maaseutumaisesta luonteesta ja luonnonkauneudesta. Se on ollut yksi tärkeimmistä syistä kesämökkiihteisöjen syntymiseen tälle alueelle. Nämä yhteisöt ovatkin todennäköisesti melko herkkiä maiseman visuaalisten piirteiden ja maamerkkien muutoksille. Maisema on tärkeä osa heidän elämäntapaansa, eikä sitä ole helppo korvata. Näin ollen näiden vaikutuskohteiden herkkyyden/haavoittuvuuden arvioidaan olevan keski-suuri.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa, joka kestää 18–24 kuukautta, seuraavilla hankkeen komponenteilla ja rakennustoimilla on mahdollisesti vaikutus maiseman muutoksiin:

- **Tarkastuslaiteloukun rakentaminen ja tilapäisen työskentelyalueen perustaminen:** Tarkastuslaiteloukku varten raivataan⁴⁰ 42 ha kesantona olevaa ruohomaata, jolle rakennetaan työväen leiri, laskupaikkoja ja useita matalia rakennuksia (työhalleja ja toimistotiloja). Näiden rakennusten korkeus on enintään 5 metriä. Rakentamisen jälkeen tarkastuslaiteloukkuun sisältyy enintään 5 metriä korkeita elementtejä, jotka ulottuvat noin 6,5 hehtaarin alueelle.
- **Maan päällä kulkevan kaasuputken rakentaminen (tavanomainen avoleikkaus):** Valmistelevien töiden aikana on raivattava noin 85 metriä leveä läpikulkuoikeusalue, joka kulkee noin 3,7 km suomaiden, kesantona olevan ruohomaan, metsän ja dyynien läpi. Rakennustyömaa (mukaan lukien putkenlaskukoneen sivupuomi, jota tarvitaan putken

³⁹ Näihin sisältyvät tarkastuslaiteloukku ja toimistorakennukset.

⁴⁰ Helmikuussa 2017 suorittavassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa voidaan vahvistaa, ovatko kaikki käytettävät maa-alueet kesantona olevaa ruohomaata.

asentamiseen kaivettuihin ojiin) ja ajoneuvot ovat näkyvillä, mutta ainoa maan pinnalle rakennettava hankkeen komponentti on pysyvä huoltotie putken käyttöoikeuden varrella.

- **Rakennustyöt rannikon lähellä:**

Suojapadon rakentaminen, rannikon läheinen ruoppaus, putken vetäminen ja putken asennus kestää noin 5 kuukautta. Visuaalisen vaikutuksen lähteitä ovat rannan läheisillä alueilla havaittavissa olevat suuret alukset ja laitteet. Toimet sijaitsevat välittömästi rannan läheisyydessä ja sen vuoksi ne ovat näkyvissä luonnonsuojelualueen käyttäjille lähialueella.

Haniken, Ropsun ja Sutelan yhteisöt sekä osat Udarnikista sijaitsevat kaikki 2 kilometrin säteellä hankkeen alueesta. Rakennusvaiheen aikana maiseman muutokset voivat olla erityisen huomattavia 500 metrin sisällä alueen rajoista. Tarkka vaikutuskohteiden lukumäärä on yhä vahvistettava, mutta tällä alueella on arvioitu olevan noin 10–12 kesämökkiä.⁴¹ Tilapäisen työskentelyalueen pohjoisosassa näkyy selvästi näihin vaikutuskohteisiin, mutta tarkastuslaiteloukun oletetaan jäävän suurimmaksi osaksi kasvillisuuden peittoon Kolenasta katsottaessa.

Hankkeen alueen 500 metrin ulkopuolella sijaitseville vaikutuskohteille rakennustoimet vaikuttavat näköalaan vain vähän, ja kun rakennustyön kesto on lisäksi tilapäinen, vaikutuksen suuruusluokka jää mitättömäksi. Yhdistettynä vaikutuskohteiden keskisuureen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **mitätön**. Hankkeen alueen 500 metrin sisällä sijaitseville vaikutuskohteille näköalavaikutukset ovat suuremmat, mutta koska kesto on tilapäinen ja laajuus rajallinen, suuruusluokka pysyy yleensä pienenä ja vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen**.

Poikkeuksena edellä mainittuun voi olla yksikesämökki, joka sijaitsee 50 metrin sisällä hankkeen alueelta. Tälle vaikutuskohteelle kaikki maisemamuutokset ovat hyvin näkyvillä. Tästä kiinteistöstä on tekeillä on tarkempia arvioita johtuen sen läheisyydestä rakennustoimintoihin. Ellei haittoja lievennetä, on mahdollista, että tämän vaikutuslähteen vaikutuksen luokittelu on **kohtalainen** tälle vaikutuskohteelle.

Luonnonsuojelualuetta virkistyskäyttöön käyttäville ei arvioida aiheutuvan hankkeesta merkittäviä vaikutuksia maiseman muuttumisen vuoksi rakennusvaiheessa. Hankkeen alueen lähellä ei ole tunnettuja turistikohteita, ja koska luontoalue on suuri, kävijät pystyvät sopeutumaan ja käyttämään muita, kauempana hankkeesta sijaitsevia alueita.

Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikana tarkastuslaiteloukku, toimistot ja pysyvä huoltotie putken käyttöoikeuden varrella ovat ainoat näkyvät muutokset maisemassa. Hankkeen elementtien (putkisto tarkastuslaiteloukun alueella) suurin korkeus käytön aikana on 5 metriä, joten ne eivät todennäköisesti näy yli 2 kilometrin päähän⁴² ja silloinkin vain paikoissa, joissa kasvillisuus ei peitä niitä näkyvistä.

Putken käytävän varrella noin 76 %:in alueelle raivatusta käyttöoikeusalueesta istutetaan puita uudelleen. Loppu alue koostuu sorapintaisesta, noin 6 metrin levyisestä huoltotiestä ja kahdesta raivatusta 7,5 metrin levyisestä alueesta putken päällä. Tämän alueen päälle istutetaan ruohoa (syväjuuristen kasvien juurtuminen estetään). Koska istutetut alueet ovat käyttöoikeusalueen ulkopuolella, tämä toimii valmiina haittojen lieventämisenä raivattujen alueiden aiheuttamille visuaalisille vaikutuksille. Huoltotie kulkee matalalla tasolla, eikä sen odoteta vaikuttavan minkään sosiaalisten vaikutuskohteiden näköaloihin.

Maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruusluokka pysyy mitättömänä tai pienenä. Yhdistettynä keskisuureen haavoittuvuuteen/herkkyyteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen** 500

⁴¹ Ne sijaitsevat Kolenan alueella (osa Udarnikin yhteisöä).

⁴² Asia vahvistetaan seuraavassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa helmikuussa 2017.

metrin säteellä tarkastuslaiteloukusta asuville. Yli 500 metrin päässä asuville vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan merkityksettömäksi, joten vaikutuksen luokitteluksi saadaan **mitätön**.

Poikkeuksena voi jälleen olla yllä mainittu yksi asumus, joka sijaitsee 50 metrin sisällä hankkeen alueelta. Tarkka etäisyys pysyvään infrastruktuuriin (joista läheisin on tarkastuslaiteloukku) on vielä vahvistettava, mutta luultavasti etäisyys on riittävän suuri, jotta vaikutukset maisemaan pysyvät suuruusluokaltaan pieninä. Yhdistettynä keskiisuureen herkkyyteen saadaan vaikutuksen luokitteluksi **vähäinen**.

Luonnonsuojelualueen virkistyskäyttäjille ei odoteta aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia käytön aikana samoista syistä kuin rakennusvaiheen osalta on kuvattu.

10.10.1.3 Valo (rakentaminen ja käyttö)

Rakennusvaiheen aikana tarvitaan öisin turvallisuussyistä keinovalaistusta. Ympäristövalonheittimiä ei tarvita, sillä odotettavissa on, että kaikki työ tehdään valoisana aikana. Käytön aikana valaistus rajoittuu tarkastuslaiteloukun ja toimistojen alueelle. Työskentelyalueilta kantautuvasta valosta kohdistuu ihmisiin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- keinovalaistuksen aiheuttamia maiseman muutoksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Hankekohde sijaitsee suhteellisen maaseutumaisella alueella, jossa on vain vähän asutusta ja rajoitetusti liikennettä. Näin ollen alueella ei ole merkittäviä valonlähteitä eikä valosaastetta yöllä⁴³. Kuten edellä on kuvattu, alueen maaseutomainen luonne ja luonnonkauneus houkuttelevat kävijöitä ja asunnonomistajia, jotka ovat herkkiä kaikille näiden ominaisuuksien muutoksille. Hankkeesta aiheutuvat valovaikutukset rajoittuvat kuitenkin pimeään aikaan, jolloin useimmat ihmiset ovat sisällä asunnoissaan, joten heidän herkkyytensä/haavoittuvuutensa arvioidaan pieneksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yleisesti ottaen haittana pidettävälle valolle ei ole asetettu raja-arvoja. Arvioinnissa harkitaan muun muassa sitä, häiritseekö valo kiinteistön käyttöä tai vaikuttaako se terveyteen. Hankkeeseen liittyvät valovaikutukset rajoittuvat ilta-aikaan, kyseessä on suunnattu turvallisuusvalaistus, ympäristövalonheittimiä ei tarvita ja valaistus on lyhytkestoista eli rajoittuu vain rakennusvaiheeseen. Hanke varmistaa, että rakennusvaiheessa käytettävä valo on suunniteltu asianmukaisesti. Suunnitteluun sisältyy huolella valittu sijoittelu, suunnatun valon käyttö ja muut toimet, joilla pyritään varmistamaan, ettei valo häiritse asunnoissaan yöaikaan olevia ihmisiä. Näin ollen tämän vaikutuksen suuruusluokka arvioitiin merkityksettömäksi tai pieneksi. Yhdistettynä vaikutuskohteiden pieneen herkkyyteen/haavoittuvuuteen tämän vaikutuslähteen vaikutuksen luokittelu vaihtelee **mitättömän ja vähäisen** välillä.

Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikana valaistus rajoittuu tarkastuslaiteloukkuun ja toimistoalueisiin. Samoja suunnittelutoimia kuin rakennusvaiheessa käytetään, ja aluetta valaistaan pienemmältä laajuudelta. Valaistusta tarvitaan yhä kohteeseen yöllä turvallisuussyistä, mutta kyseessä on edelleen suunnattu valaistus, jotta toiminta-alueen ulkopuolelle aiheutuvat vaikutukset voidaan pitää mahdollisimman pieninä. Käytön aikana valon vaikutusten mahdollisia vaikutuskohteita on vähemmän, mutta mahdolliset muutokset ovat pitkäkestoisia. Näin ollen vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan olevan keskisuuri. Yhdistettynä vaikutuskohteiden pieneen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen**.

⁴³ Asia vahvistetaan tulevassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa helmikuussa 2017.

10.10.1.4 Melun syntyminen (rakentaminen)

Mahdollisesti melua aiheuttavia toimia ovat kohteen valmistelutyöt, kaivantojen ruoppaus, teiden rakennus, ajoneuvojen liikkeet, generaattorin toiminta ja henkilöstön toimet. Meluvaikutusta syntyy erityisesti tarkastuslaiteloukun alueelta, putkilinjan reitillä, työhalleista ja työntekijöiden leiristä. Töitä ei ole tarkoitus tehdä yöllä rakentamisen aikana. Melun muodostumisesta kohdistuu ihmisiin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Häiriöt, jotka vaikuttavat ihmisten työkykyyn tai keskittymiseen. Sillä voi olla myös vaikutuksia terveyteen ja elämänlaatuun.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Hankkeen rakennusalueen lähistöllä olevat vaikutuskohteet (rantautumisalue, putken läpikulkuoikeusalue ja tarkastuslaiteloukku) ovat erityisen alttiita vaikutuksille, koska alueelle on usein päätetty muuttaa tai siellä vierailla juuri alueen rauhallisen luonteen vuoksi. Monet asukkaat ovat päättäneet asua jokimaisemassa tai luonnonsuojelualueen lähellä; rauhalliseen elämään ja rentoutumiseen soveltuvilla alueilla. Melun aiheuttamat häiriöt voivat vaikuttaa sekä vierailijoiden suojelualueen virkistyskäyttöön että asukkaiden elämänlaatuun huomattavasti, ja siksi näiden vaikutuskohteiden herkkyyks/haavoittuvuus arvioidaan keskiuureksi. Yksi tunnistettu asuntoalueen vaikutuskohde, jonka herkkyyttä voidaan pitää suurena, on asunto, joka sijaitsee 50 metrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankkeen käyttämien julkisten teiden varrella sijaitsevilla vaikutuskohteilla ei ole samantasoista herkkyyttä kuin eristyneillä asutuksilla tai luonnonsuojelualueella vierailevilla, koska näillä alueilla on jo ennestään enemmän taustamelua. Näiden herkkyyden/haavoittuvuuden melun vaikutuksille arvioidaan olevan keskiuuri.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asuinkohteiden melurajat (määritetty Venäjän laissa SN 2.2.4/2.1.8.562-96 ”*työpaikkojen, asuinpaikkojen ja julkisten paikkojen melu sekä asunnonrakennusalueiden melu*”) ovat 55 dB päivällä ja 45 dB yöllä. Hankkeen meluarvioinnissa on todettu, että nämä rajat saavutetaan hankkeen aluetta lähinnä olevan asuinalueen eli Haniken rajalla.

Kuten luvussa 16 todettiin, hankkeessa varmistetaan, että koneiden valinnassa otetaan huomioon melupäästöt ja niiden ylläpidosta huolehditaan hyvin. Lisäksi liikenteen hallintasuunnitelma otetaan käyttöön hankkeen liikenteestä aiheutuvien meluvaikutusten hallitsemiseksi. Melutasoja valvotaan, jotta voidaan varmistaa pysyminen vaadittujen raja-arvojen sisällä. Valitusmahdollisuudet käydään säännöllisesti läpi meluun liittyvien valitusten varalta, ja haittojen lieventämiskeinoihin ryhdytään tarvittaessa.

Kun hanke on ryhtynyt haittojen lieventämiskeinoihin, tilapäisen rakennusalueen (tarkastuslaiteloukku mukaan lukien) ja putken lähellä asuviin ihmisiin kohdistuvien meluvaikutusten suuruusluokka arvioidaan yleisesti ottaen pieneksi. Ero on tosin huomattava nykytilaan verrattuna, mutta vaikutukset kohdistuvat pienelle alueelle ja ovat lyhytkestoisia, sillä melu kestää vain rakennusvaiheen ajan, ja melutasot pysyvät hyväksytyjen standardien rajoissa. Yhdistettynä vaikutuskohteiden keskiuureen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokitteluksi saadaan **vähäinen**. Poikkeuksena tälle on yksi asunto, joka sijaitsee 50 metrin etäisyydellä hankealueesta ja jolla voi olla mahdollisesti kohtalainen vaikutus rakennusvaiheen aikana, jos mitään haittojen lieventämistä ei suoriteta. Tarvitaan kuitenkin lisäselvityksiä melun vaikutuksen määrittämiseen tälle kiinteistölle.

Liikennemelu huoltoteillä lisääntyy jyrkästi rakennustyön ensimmäisinä ja muutamana viimeisenä kuukautena, mikä aiheuttaa huomattavan muutoksen nykytilaan teiden varsilla asuville. Kun hanke on sitoumuksen mukaan ryhtynyt haittojen lieventämiskeinoihin, meluvaikutusten suuruusluokka tien lähellä asuville ihmisille on pieni sen perusteella, että ne ovat lyhytaikaisia ja

paikallisia. Tämä yhdistettynä keskisuureen herkkyyteen/haavoittuvuuteen nykyisten teiden lähellä asuville ihmisille johtaa vaikutuksen luokitteluun **vähäinen**.

10.10.1.5 Päästöt ilmaan (rakentaminen)

Venäjän rantautumisalueen ja maalla olevien kaasuasemien rakennusvaiheessa ilmaan syntyy päästöjä työskentelykohteiden lähellä, mukaan lukien putkilinjan reitillä, tarkastuslaiteloukun alueella, tilapäisellä rakennusalueella (myös työntekijöiden leirissä) sekä huoltoteiden varrella. Pölypäästöjä aiheutuu monista rakennustoimista, mukaan lukien maansiirtotyöt, materiaalin kasaaminen sekä ajoneuvojen liikkuminen avoimella maalla. Näistä päästöistä ilmaan kohdistuu ihmisiin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Akuutit ja krooniset ihmisten terveyteen vaikuttavat seikat, jotka liittyvät heikentyneeseen ilman laatuun.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Pöly (mukaan lukien PM₁₀ ja PM_{2,5}), NO_x ja SO₂, joita pääsee ilmaan rakennuskoneista ja ajoneuvoista, voivat vaikuttaa mahdollisesti kielteisesti ihmisten terveyteen, kuten lisäämällä akuutteja ja kroonisia hengityselinsairauksia. Tämän arvioinnin nykytilatutkimuksissa varmistui, että hengitystiesairaudet ovat yleisiä Jaaman alueen väestön sairastuvuustilastoissa.⁴⁴ Niiden yleisyys tekee vaikutuskohteista alttiimpia ilmanlaadun muutoksille, joten herkkyyden/haavoittuvuus arvioidaan keskisuureksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmapäästöille altistuminen tapahtuu todennäköisesti ajoittain rakennusvaiheen aikana. Hankkeelle suoritettua ilmanlaatuarvioinnin mukaan tilapäiseen rakennusalueeseen (tarkastuslaiteloukku mukaan lukien), putken asennuksen, läpikulkuoikeusalueen raivauksen ja tien rakentamisen ilmanlaatuvaikutusten suuruusluokka on pieni. Arvio perustuu siihen, että näiden komponenttien etäisyys lähimmille asutuille alueille on niin suuri, että ilmapäästöt ehtivät haihtua ja laimentua ennen kuin tavoittavat sosiaalisia vaikutuskohteita. Lisäksi kaikkien hankkeen komponenttien päästöjen arvioidaan pysyvän kansallisten säädösten määrittämässä enimmäisrajoissa. Yhdistettynä vaikutuskohteiden keskisuureen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen**.

Sama koskee huoltoteitä: on arvioitu, että näillä teillä syntyvät suuremmat saasteiden määrät ovat lyhytaikaisia ja haihtuvat nopeasti. Näin ollen hankkeelle tehdyssä ilmanlaatuarvioinnissa vaikutuksen suuruusluokka on määritetty pieneksi, ja yhdistettynä vaikutuskohteiden keskisuureen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen**.

10.10.1.6 Työpaikkojen luonti (rakentaminen)

NSP2-hankkeeseen tarvitaan tilapäistä työvoimaa noin 350–400⁴⁵ henkeä Venäjän rantautumisalueen ja maalla olevan kaasuaseman rakentamiseen. Työpaikkojen luonnista kohdistuu ihmisiin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Muutokset sosiaalisessa dynamiikassa paikallisissa yhteisöissä ja mahdolliset ristiriidat yhteisöjen ja muualta tulleen työvoiman välillä;
- Altistuminen tarttuville taudeille; ja
- Turvallisuuspalvelujen läsnäolosta aiheutuvat jännitteet.

Mahdolliset vaikutukset paikallisiin työpaikkoihin työpaikkojen luonnin seurauksena on käsitelty kappaleessa 10.10.3.

⁴⁴ Esiintymisaste on noin 28 % aikuisväestöstä, 57 % nuorista ja 56 % alle 14-vuotiaista lapsista.

⁴⁵ Työntekijöiden lukumäärät on vielä vahvistettava.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Väestö koostuu suhteellisen suuresta lukumäärästä eläkeläisiä sekä lapsiperheitä, jotka saattavat olla erityisen herkkiä alueelle saapuvalla, pääosin miehistä koostuvalla, muualta tulevalle työvoimalle. Näin ollen lähellä kohdetta asuvien paikallisten herkkyyden/haavoittuvuuden ulkoiselle työvoimalle arvioidaan olevan keski-suuri.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Työntekijöiden leiri rakennetaan hankkeen tilapäisen työskentelyalueen sisäpuolelle. Leirillä asuvien työntekijöiden lukumäärä ylittää huomattavasti paikallisten asukkaiden lukumäärän. Näin suuren muualta saapuvan työvoiman tulo voi johtaa konfliktiin, ellei tilannetta hallita asianmukaisesti. On todennäköistä, että suurin osa rakennustyöntekijöistä on miehiä. Suuri määrä miehiä, joista moni on kaukana perheistään ja joilla on vain vähän siteitä paikalliseen yhteisöön, voi muuttaa sosiaalista dynamiikkaa lähiseudun asujaimistossa. Tähän voi sisältyä lisääntynyt määrä prostituutiota ja siihen liittyviä terveysvaikutuksia (esim. sukupuolitautien ja muiden tartuntatautien leviäminen), huolet yhteisön turvallisuudesta, lisääntynyt rikollisuus tai asukkaiden kokemaa häirintä, jos työntekijät eivät käyttäydy asianmukaisesti, ja työntekijöiden ja nykyisten asukkaiden välille on vaarassa syntyä konflikteja.

Jos hankkeella on yksityistä vartiointitoimintaa rakennusleirillä, turvallisuuspalvelun läsnäolosta voi aiheutua ristiriitoja ja jännitettä etenkin tapauksissa, joissa henkilöstö ei tunne paikallisia käytäntöjä ja totuttuja käyttäytymistapoja.

Kuten kappaleessa 16 on todettu, työntekijöiden leirin asettelu tilapäisen rakennusalueen sisäpuolella valitaan huolellisesti siten, että vaikutukset asukasvaikutuskohteisiin pysyvät mahdollisimman vähäisinä. Tämä on erityisen tärkeää asumukselle, joka sijaitsee 50 metrin päässä tilapäisen työskentelyalueen rajalta. Hanke ottaa käyttöön työntekijöiden eettisen ohjeiston ja turvallisuussuunnitelman, joilla ohjataan työntekijöiden ja vartioiden käyttäytymistä. Näiden vaikutusten kesto on lyhytaikainen (rakennusvaiheen ajan), paikallinen ja vaikuttaa pieneen osaan vaikutuskohteita. Kun kuvatut haittojen lieventämiskeinot otetaan tehokkaasti käyttöön, vaikutusten pitäisi olla harvinaisia, ja näin ollen niiden suurusluokan katsotaan olevan pieni. Yhdistettynä vaikutuskohteiden keski-suureen haavoittuvuuteen tämän vaikutuslähteen luokitteluksi saadaan **vähäinen**.

10.10.1.7 Kuljetukset kohteeseen (rakentaminen)

Rakennusvaiheen aikana hanke käyttää kahta ehdotettua huoltoreittiä nykyisiä teitä pitkin materiaalien kuljettamiseen Laukaansuun satamasta asennuspaikoille. Kuljetusliikenteestä kohteeseen kohdistuu ihmisiin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Lisääntyneet ruuhkat teillä ja;
- Lisääntynyt liikenteeseen liittyvien onnettomuuksien riski.

Liikenteen aiheuttamat ilmanlaatu- ja meluvaikutukset on kuvattu kappaleessa 10.10.1.6 ja kappale 10.10.1.5.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Lisääntyneet ruuhkat teillä

Kuten osiossa 9.10.2 kuvattiin, rakennusvaiheen liikenteelle on ehdotettu käytettäväksi kahta reittiä. Vaikutusten arvioinnissa niitä kutsutaan nimillä ”Reitti 1” ja ”Reitti 2” (katso kuva 6 kappaleessa 9.10.2.1). Vaikka molempia teitä käytetään, todennäköisesti 90 % rakennusliikenteestä käyttää Reittiä 1. Tämä reitti on näistä kahdesta hiljaisempi; liikennetiheys on noin viisi ajoneuvoa joa tunnissa.⁴⁶ Reitin 2 kapasiteetti on suurempi ja sillä on enemmän liikennettä etenkin Jaaman ohikulkutien alueella, josta ajoneuvot kulkevat Iivnanlinnaan,

⁴⁶ ERM:n sosiaalinen kyselytutkimus, elo–syyskuu 2016.

Jaamaan ja Phosphoritin teollisuusalueelle. Kuitenkin tien osan Kopolan alueen ja asennuspaikan välillä reitillä 1 liikennekuormitus on pieni ja tie kulkee kylien keskustojen läpi.

Reitin 1 varrella on kahdeksan asutusaluetta⁴⁷. Näiden yhteisöjen asukkaat, kuten muutkin tienkäyttäjät, ovat mahdollisia lisääntyneiden ruuhkien vaikutuskohteita. Paikallisilla asukkailla on kuitenkin rajalliset mahdollisuudet löytää vaihtoehtoisia reittejä, joten heidän herkkyytensä/haavoittuvuutensa määritetään keskiuureksi. Muiden tienkäyttäjien herkkyyden/haavoittuvuuden arvioidaan olevan pieni tai keskiuuri, riippuen heidän mahdollisuuksistaan välttää Reittiä 1 rakennusvaiheen aikana.

Reitin 2 varrella on seitsemän asutusaluetta⁴⁸. Näiden yhteisöjen asukkaat, kuten muutkin tienkäyttäjät, ovat myös mahdollisia lisääntyneiden ruuhkien vaikutuskohteita. Kylien asukkaiden herkkyyden on sama kuin reitin 1 varrella yllä käsitellyin perustein. Paikallisten asukkaiden ja muiden tienkäyttäjien herkkyyden/haavoittuvuus hankkeeseen liittyville liikennevaikutuksille arvioidaan keskiuureksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen ensimmäisten ja viimeisten kolmen kuukauden aikana hankkeeseen liittyvän liikenteen odotetaan olevan runsaimmillaan, noin 120 ajoneuvoa päivässä. Muina aikoina rakennusvaiheessa liikennettä on keskimäärin 55 ajoneuvoa päivässä.

Hankkeesta aiheutuva liikenteen lisäys on huomattavampaa Reitillä 1, sillä käytettävillä teillä on tällä hetkellä hyvin vähän liikennettä. On kuitenkin odotettavissa, että reitin kapasiteetti pystyy sopeutumaan liikennemäärään ja että hanke suunnittelee huolellisesti ajoneuvojen liikkeit. Vaikka liikennemäärät muuttuvatkin huomattavasti ja selvästi Reitillä 1 rakennusvaiheiden aikana, se ei häiritse merkittävästi liikenteen sujumista. Kappaleessa 16 kuvatun lisäksi hanke ottaa käyttöön liikenteen hallintasuunnitelman, joka noudattaa kansainvälisiä alan hyviä käytäntöjä (GIIP), mukaan lukien asianmukainen liikenteen ajoittaminen, jotta voidaan välttää ruuhka-aikoja paikallisilla teillä (esimerkiksi koulubussien ajoaikoja). Lisäksi päivittäisillä silmämääräisillä tarkastuksilla tarkkaillaan ruuhkien ja/tai matkustusaikojen lisääntymistä, ja muutoksia haittojen lieventämiskeinoihin ja hallintatoimiin tehdään tarpeen mukaan. Liikenteen ruuhkautumisesta rakentamisen aikana aiheutuvien vaikutusten suuruusluokka arvioidaan siten pieneksi. Yhdistettynä tätä reittiä käyttävien vaikutuskohteiden keskiuureen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokittelun arvioidaan olevan **vähäinen**.

Reittiä 2 käyttävien tienkäyttäjien ei odoteta kokevan liikenteen huomattavaa lisääntymistä verrattuna projektia edeltävään nykytilaan, sillä vain 10 % rakennusliikenteestä kulkee tätä reittiä, ja sen osuus kokonaisliikennemäärästä on pieni (koska nykyiset liikennemäärät ovat huomattavasti suuremmat kuin Reitillä 1). Nykyisiin ruuhkamääriin on kuitenkin perehdyttävä tarkemmin, jotta voidaan tarkentaa arviota ja määrittää, voiko hankkeen aiheuttama lisäliikenne pahentaa mahdollisten ruuhkaisten kohtien tilannetta⁴⁹. Olettaen, että Reitin 2 kapasiteetti riittää käsittelemään hankkeesta aiheutuvan lisääntyneen liikenteen, tämän vaikutuslähteen suuruusluokka arvioidaan pieneksi. Lisääntyneestä liikenteestä aiheutuu hieman häiriöitä, mutta se on lyhytkestoista (pääosin rakentamisen ensimmäisten ja viimeisten kolmen kuukauden aikana) ja vaikutus päättyy rakennusvaiheen lopussa. Yhdistettynä tätä reittiä käyttävien vaikutuskohteiden keskiuureen herkkyyteen tämän reitin varrella vaikutuksen luokittelun arvioidaan olevan **vähäinen**.

Lisääntynyt liikenneonnettomuuksien vaara

⁴⁷ Laukaansuu, Hinnola, Struuppa, Pieni-Narvusi, Suuri-Narvusi, Udamik, Ropsu ja Hanikke.

⁴⁸ Vyötermaa, Haavikko, Dalnjaja Poljana, Tiensuu, Pätnitsä, Kopola ja Pulkkala.

⁴⁹ Liikenteen nykytilasta kerätään lisää tietoja tulevassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa helmikuussa 2017.

Kuten aiemmin kuvattiin, rakennusliikenne käyttää sekä Reittiä 1 että Reittiä 2, mutta 90 % hankkeen ajoneuvoista kulkee Reitillä 1. Molempien reittien osille, jotka kulkevat asuinalueiden halki, on rajoittunut perusliikennevirta normaaleissa oloissa. Tämän reitin varrella on rajoitetusti jalkakäytäviä ja valaistusta, ja vaikutuskohteisiin lukeutuu kouluun kulkevia lapsia, alueella lomailevia perheitä ja pyöräilijöitä (tiet ovat osa kansallista pyöräreittiä). Paikallisten asukkaiden ja muiden näiden tien osien tienkäyttäjien herkkyyden/haavoittuvuuden hankkeen aiheuttamille merkittäville muutoksille liikenteeseen arvioidaan olevan suuri.

Lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa onnettomuuksien vaaran, joka voi johtaa vammoihin tai hengenvaarallisiin onnettomuuksiin. Liikenneonnettomuuksien riskiä lisää edelleen se, että suurimmalla osalla teitä ei ole jalkakäytäviä ja teiden valaistus on rajoittunutta. Hankkeessa toteutetaan Liikenteen hallintasuunnitelma, Sidosryhmien osallistumissuunnitelma ja Häätätilanteisiin varautumisen ja niihin reagoimisen suunnitelma liikenteeseen liittyvien vaikutusten hallintaa varten. Se tekee myös tietoisuuden lisäämiskampanjan sidosryhmille (erityisesti kaikista haavoittuvimmille, kuten lapsille) mahdollisista hankkeeseen liittyvistä vaikutuksista tiedottamiseksi.

Mahdollisten vaikutusten suuruusluokka sopivien riskin hallintakeinojen puuttuessa on keskisuuri – vaikutuksen kesto vastaa rakennusvaihetta ja ei siten aiheuta pitkäaikaista riskiä, mutta tapahtuman mahdollinen vakavuus on suuri. Ottaen huomioon vaikutuskohteen suuren herkkyyden/haavoittuvuuden mahdollinen vaikutuksen luokittelu on arvioitu kohtalaiseksi. NSP2-hankkeella on tiukat turvallisuustavoitteet ja kaikki hankkeeseen liittyvät toiminnot suunnitellaan ja niitä hallitaan tavoitteena nolla kuolemantapausta ja mitätön onnettomuusriski. Sen vuoksi hankkeen haittojen lieventämis- ja hallintasuunnitelmien tehokkaan toteutuksen tuloksena hankkeeseen liittyvien liikenneonnettomuuksien ja kuolemantapausten suuruusluokka rakentamisen aikana arvioidaan pieneksi. Yhdistettynä vaikutuskohteiden suureen herkkyyteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen**.

10.10.1.8 Ihmisiin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-79 on yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisiin Venäjän rantautumisalueella perustuen arvioinnin kattamiin mahdollisiin vaikutuslähteisiin. Minkään vaikutuksista ei katsota olevan merkittävä.

On mahdollista, että useamman kuin yhden vaikutuslähteen vaikutus kohdistuu ihmisiin samanaikaisesti. Näiden yhdistyneiden vaikutuslähteiden vaikutuksen suuruus perustuu pitkälti niiden etäisyyteen hankkeen alueesta (rakennusvaiheessa) ja hankkeen kohteesta (käyttövaiheessa). Asia otetaan tarkasti huomioon hankkeen haittojen lieventämis- ja hallintakeinoissa. Kun kuitenkin otetaan huomioon kunkin vaikutuslähteen erilainen luonne, niiden yhdistelmänkään ei odoteta johtavan yhteisvaikutuksen luokitteluun, joka on suurempi kuin vähäinen.

Kaikista tunnistetuista vaikutuslähteistä aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia eivätkä ylitä maiden rajoja. Näin ollen mahdollisuutta ihmisiin kohdistuviin rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu Venäjän rantautumispaikalla.

Taulukko 10-79 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Ihmiset - Venäjä	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät vaikutukset
Maa-alueiden hankinta ja käyttö	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Maan muodon tai maan pinnan fyysiset muutokset	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Valot työskentelyalueilta*	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Melun syntyminen*	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Päästöt ilmaan	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Työpaikkojen luonti	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Kuljetusliikenne kohteeseen	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri			

* 50 metrin päässä hankkeen alueelta sijaitsevaa asumusta ei ole laskettu mukaan, sillä siitä tarvitaan lisää arviointia

10.10.2 Taloudelliset resurssit

Taulukossa 8.3 on määritetty neljä mahdollista taloudellisiin resursseihin kohdistuvaa vaikutuslähdetä. Näistä kaksi on suljettu pois arviosta osittain (määritettyjen mahdollisten vaikutusten osalta) ja yksi kokonaan syiden vuoksi, jotka kuvataan taulukossa Taulukko 10-80. Näitä ei siis käsitellä jatkossa.

Taulukko 10-80 Mahdolliset taloudellisiin resursseihin kohdistuva poissuljettu vaikutuslähde

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Hankkeen maa-alueiden hankinta (rakentaminen) Suljettu pois osittain	Vaikutukset maanviljelyelinkeinoon	Ainoat hankkeen alueen lähellä olevat maatalousmaat kuuluvat Pribrežnojen maatalousyritykselle. Toiminta on pienimuotoista heinäkasvatusta. Suuri osa Pribrežnojen omistamista maista on kesannolla, ja hankkeen alueella harjoitettu heinäntuotanto voidaan siirtää näille alueille. Pribrežnoje saa vuokraa hankkeen käyttämistä maista. Näin ollen hankkeen maa-alueiden hankinnasta ei odoteta aiheutuvan merkittävää vaikutusta maanviljelyselinkeinolle.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Hankkeen maa-alueiden hankinta ja käyttö (käyttö) Suljettu pois osittain	Metsästys- ja keräily-elinkeinoon kohdistuvat vaikutukset tilapäisen tai pysyvän alueille pääsyn menettämisen vuoksi Vaikutukset maanviljelyelinkeinoon	Hankkeen käytön aikana tarvitsema maa-alue ei vaikuta huomattavasti tällä hetkellä metsästyksen ja marjojen, sienten keräämiseen käytettyihin maa-alueisiin jne. Lisäksi nämä alueet ovat suuria, joten vaihtoehtoisia alueita on käytettävissä. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.
Työpaikkojen luonti (käyttö)	Työpaikkojen ja taloudellisten mahdollisuuksien syntyminen paikallisille asukkaille	Hankkeen käyttöaikana syntyvien suorien ja epäsuorien työpaikkojen määrää ei pidetä merkittävänä.

Seuraavilla vaikutuslähteillä on arvioitu olevan mahdollisesti merkittäviä taloudellisiin resursseihin kohdistuvia vaikutuksia:

- maa-alueiden hankinta ja maankäyttö (rakentaminen ja käyttö); ja
- työpaikkojen luonti (rakentaminen).

10.10.2.1 Hankkeen maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen ja käyttö)

Tarkastuslaiteloukun, putken, toimistojen, huoltotien sekä tilojen ja rakentamisen aikana tarvittujen työskentelyalueiden rakentamiseen tarvitaan yhdistelmä tilapäistä ja pysyvää maa-alueiden hankintaa. Siitä seuraa rajoitettu pääsy maa-alueille hankkeen alueella. Tällaisesta maa-alueiden hankinnasta ja käytöstä kohdistuu taloudellisiin resursseihin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- metsästys- ja keräilyelinkeinoon kohdistuvat vaikutukset tilapäisen tai pysyvän alueille pääsyn menettämisen vuoksi;
- matkailusta saatavien tulojen väheneminen;
- vaikutukset tonttien ja kiinteistöjen arvoon.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kuten kappaleessa 10.10.1.1 on kuvattu, tarkastuslaiteloukku ja tilapäinen työskentelyalue sijaitsevat Pribrežnojen maatalousyrityksen mailla, kun taas putki ja siihen liittyvä läpikulkuoikeus sijaitsevat Kurkolanniemen luonnonsuojelualueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Metsästys- ja keräilyelinkeinoon kohdistuvat vaikutukset

Luonnonsuojelualue on laajalti tunnettu alue marjojen, sienten ja yrttien keräilyyn. Ihmiset matkustavat koko Jaaman alueelta keräämään näitä luonnonvaroja niin omaan kulutukseen kuin myyntiinkin. Luonnonkasvien kerääminen on myös yksi alueen alkuperäisväestön (inkerikkojen) perinteisiä toimintoja. Näiden toimien kannalta keskeisiä alueita ei ole tiedossa, mutta suomaiden⁵⁰ on käsitetty olevan parhaita paikkoja marjastukseen. Metsästys on kiellettyä luonnonsuojelualueella, vaikka sitä ilmeisestikin silti tapahtuu.

Tällä hetkellä tämän elinkeinon merkityksestä kotitalouksille on vain rajallisesti tietoa⁵¹, mutta konsultoinnissa saadun palautteen perustella tämä toiminta ei muodosta merkittävää osaa kotitalouksien tuloista, eikä sillä ole merkittävää roolia paikallisten asukkaiden elinkeinon

⁵⁰ Näiden suomaiden sijainti määritetään tulevassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa helmikuussa 2017.

⁵¹ Lisätietoja kerätään tulevassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa helmikuussa 2017.

kannalta.⁵² Lisäksi luonnonsuojelualue on suuri (yhteensä 20 702 ha maalla) ja on odotettavissa, että sosiaaliset vaikutuskohteet pystyvät sopeutumaan ja käyttämään muita luonnonsuojelualueen sisällä ja lähellä olevia alueita. Siksi näiden elinkeinojen tärkeys taloudellisena resurssina arvioidaan pieneksi.

Rakennusvaiheessa hankkeesta aiheutuu (kappaleessa 10.10.1.2) tilapäisiä pääsyn rajoituksia Kurkolanniemen luonnonsuojelualueelle johtuen 85 m:n käyttöoikeusalueesta, joka kulkee noin 3,7 km tarkastuslaiteloukusta mikrotunnelin portaaliin. Kun otetaan huomioon pääsyn rajoitusten laajuus verrattuna metsästyksen ja keräilyyn käytetyn maa-alueen kokoon, tämän vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan olevan pieni. Vaikutus on paikallinen, lyhytkestoinen ja kohdistuu suhteellisen pieneen määrään vaikutuskohteita. Yhdistettynä vaikutuskohteen pieneen herkkyyteen/haavoittuvuuteen vaikutuksen luokittelu on **vähäinen**.

Matkailusta saatavien tulojen väheneminen

Kuten *osiossa 10.10.1.2* kuvattiin, luonnonsuojelualue ja sen ympäristö ovat tunnettu käynti- ja matkailukohde. Vaikka matkailualan ei tiedetä olevan merkittävä tulonlähde tai työllistäjä seudulla, kesämökkien vuokrauksesta ja myynnistä sekä tuotteiden ja palvelujen tarjoamisesta turisteille syntyy silti tuloja. Ottaen kuitenkin huomioon matkailualan pienimuotoisuuden (sekä sen pienet vaikutukset talouteen) tämän matkailualan tuloihin kohdistuvan vaikutuksen merkityksellisyys arvioidaan pieneksi.

Hankkeen käyttämä alue on pieni osa matkailijoiden käyttämästä alueesta, eikä kohteen lähellä ole erityisiä virallisia matkakohteita, joskin myös tällaiset epäviralliset kävijät voivat tuoda pienissä määrin matkailuun liittyvää tuloa paikalliselle taloudelle. Kävijät ovat tulleet alueelle sen rauhallisuuden vuoksi, ja hankkeen alueen rakennustoimet vaikuttavat heihin. Tällä voi olla myöhempiä vaikutuksia matkailutuloihin kävijöiden määrän vähenemisen myötä. Kuten *kappaleessa 16* kuvattiin, hankkeen sidosryhmien osallistumissuunnitelmalla varmistetaan, että sidosryhmille jaetaan ajantasaista ja soveltuvaa tietoa hankkeen rakennusaikataulusta. Kun saatavilla on riittävät tiedot työmaiden sijainnista ja aikataulusta, matkailijat pystyvät suunnittelemaan käyntinsä alueelle ja siten välttämään rakennustoimista mahdollisesti aiheutuvat häiriöt. Tämän haittoja lieventävän toimen myötä matkailualaan kohdistuvien vaikutusten suuruusluokan arvioidaan olevan mitätön tai pieni. Vaikutus on pienimuotoista, paikallista ja lyhytkestoista. Yhdistettynä matkailutulon pieneen merkitykseen taloudellisena resurssina tämä vaikutus luokitellaan vaihtelevan **mitättömästä vähäiseen**.

Vaikutukset tonttien ja kiinteistöjen arvoon

Hankkeen alue on Kaukilan asutuskeskuksessa, joka koostuu pysyvistä asukkaista ja kesämökkien omistajista. Useimmat talot sijaitsevat paikallisten jokien varrella luonnonsuojelualueen läheisyydessä tai muissa rauhallisissa maaseutumaisissa paikoissa. On odotettavissa, että nämä suotuisat elinolosuhteet vaikuttavat talojen hintaan alueella. Näin ollen tonttien ja kiinteistöjen arvon arvioidaan olevan merkityksellisyydeltään keskisuuri taloudellisena resurssina.

Hankkeen ottama ja käyttämä maa voi siten vähentää omaisuuden arvoa alueella, sillä hankkeen läsnäolo vaikuttaa sijaintipaikan luonnonympäristöön. Näin on etenkin hankkeen aluetta lähinnä sijaitseville yhteisöille: Hanikke, Ropsu, Kolena (Udarnikin osa) ja Sutela (mahdollisesti myös Udarnik ja Vanhakylä).

Suurimmalle osalle paikallisia asukkaita vaikutukset tonttien ja kiinteistöjen hintoihin ovat tilapäisiä (rakennusvaiheen 18–24 kuukauden ajan), jos niitä on lainkaan, joten vaikutuksen

⁵² Kaukilan hallinnon mukaan, jota konsultitiin ERM:n sosiaalisessa kyselytutkimuksessa elo–syyskuussa 2016.

suuruusluokan arvioidaan vaihtelevan mitättömästä pieneen. Yhdistettynä tontti- ja kiinteistöarvojen keskisuureen merkittävyyteen tämä vaikutus luokitellaan **vähäiseksi**.

Käytön aikaiset vaikutukset

Matkailusta saatavien tulojen väheneminen

Käytön aikana maankäytön rajoitukset koskevat vain tarkastuslaiteloukkua. Joitakin hyvin paikallisia vaikutuksia matkailusta saataviin tuloihin voi aiheutua tarkastuslaiteloukun lähellä sijaitsevien kiinteistöjen omistajille. Vaikka suoraa melua, ilmanlaatuvaikutuksia tai visuaalisia vaikutuksia ei ole (vaikka joistakin kiinteistöistä saattaa näkyä tarkastuslaiteloukku), kävijät eivät ehkä halua lomailla putken lähellä. Tällaisten vaikutusten odotetaan kuitenkin olevan hyvin paikallisia, ja siten vaikutuksen suuruusluokan arvioidaan olevan mitätön tai pieni. Yhdistettynä matkailutulon pieneen merkitykseen taloudellisena resurssina tämä vaikutus luokitellaan vaihtelevan **mitättömästä vähäiseen**.

10.10.2.2 Työpaikkojen luonti (rakentaminen)

Hankkeeseen tarvitaan tilapäistä työvoimaa noin 350–400⁵³ henkeä Venäjän rantautumisalueen ja maalla olevan kaasuaseman rakentamiseen. Hankkeen on myös tuotettava erilaisia tarvikkeita ja palveluja hankkeen toimintojen tukemiseksi. Työpaikkojen luonnista kohdistuu taloudellisiin resursseihin mahdollisesti seuraavanlaisia vaikutuksia:

- suorat ja epäsuorat työmahdollisuudet; niin paikallisesti kuin laajemmalla alueella.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Johtuen rakennustyön teknisestä luonteesta on odotettavissa, että kohteessa tarvitaan pääosin asiantuntijataitoja, mutta myös paikallisväestölle saattaa tarjoutua työtilaisuuksia. Työllisyys paikallisissa yhteisöissä sekä laajemmalla Jaaman alueella on suhteellisen hyvällä tasolla (katso lisätietoja *luvusta 9: Nykytila*). Lisäksi suuri osa paikallisväestöstä on eläkkeellä tai lomailevia matkailijoita. Näin ollen työpaikkojen luonnin tärkeys rakentamisen aikana arvioidaan pieneksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Erikoisalan taitojen tarve rakennusvaiheessa rajaa paikallisen väestön mahdollisuuksia, mutta joissakin rakentamisen vaiheissa myös koulutusta edellyttämätöntä työtä tarvitaan noin 20–30 % työvoimasta. Hankkeeseen tarvitaan myös tuotteita ja palveluja, kuten ateriapalveluja, siivousta, jätehuoltoa, logistiikkaa ja muita palveluja, jotka saattavat johtaa työpaikkamahdollisuuksiin. Paikallisissa yhteisöissä ei luultavasti ole paljonkaan sellaisia toimittajia, joilla olisi riittävä kapasiteetti hankkeen palvelemiseen, mutta soveltuvia yrityksiä on varmasti laajemmalla Jaaman alueella. Alueen merisatamaa Laukaansuussa käytetään materiaalien ja laitteiden toimittamiseen hankkeelle, mikä luo työtä ja tuloja satamaan. Muita epäsuoria työpaikkoja saattaa syntyä myös yrityksiin, jotka solmivat sopimukset hankeyhtiön kanssa. Rakennustyövoiman läsnäolo alueella lisää luultavasti myös muiden paikallisten yritysten, kuten kauppojen ja ravintoloiden, tuloja. Työllisyys on kohtuullisella tasolla Jaaman alueella, joten näiden rakennusvaiheessa syntyvien lyhytkestoisten työpaikkojen merkityksellisuuden arvioidaan olevan pienestä keskisuureen.

Kuten kappaleessa 16 on kuvattu, hankeyrityksen ja sen urakoitsijoiden tavoitteena on tuottaa tuotteet ja palvelut paikallisesti, kun tämä on mahdollista. Hankkeen sidosryhmien osallistumissuunnitelmaan sisältyy sopiva paikallisten sidosryhmien osallistuminen siten, että suoriin ja epäsuoriin työtilaisuuksiin liittyvät odotukset ovat hyvin hallinnassa.

Mahdolliset hankkeesta aiheutuvat suorat tai epäsuorat työ ovat tilapäisiä, mutta niistä aiheutuisi **positiivinen** talousvaikutus.

⁵³ Työntekijöiden lukumäärät on vielä vahvistettava.

10.10.2.3 Mahdollisten taloudellisiin resursseihin kohdistuvien vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa 10-81 on yhteenveto hankkeen vaikutuksista taloudellisiin resursseihin Venäjän rantautumisalueella perustuen arvioinnin kattamiin mahdollisiin vaikutuslähteisiin. Kuten taulukosta käy ilmi, minkään vaikutuksista ei katsota olevan merkittävä.

Nämä kaksi vaikutuslähdetä ovat luonteeltaan niin erilaisia, ettei niiden yhdistelmän odoteta aiheuttavan mitään muutoksia vaikutuksen luokitteluihin.

Kaikista tunnistetuista vaikutuslähteistä aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia eivätkä ylitä maiden rajoja. Näin ollen taloudellisiin resursseihin ei odoteta kohdistuvan rajat ylittäviä vaikutuksia hankkeen johdosta Venäjän rantautumispaikalla.

Taulukko 10-81 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Taloudelliset resurssit - Venäjä	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maan hankinta ja käyttö	ei sovelleta	Merkityksetön tai pieni	-	-	-	-	Ei
Työpaikkojen luonti	ei sovelleta	Myönteinen	-	-	-	-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:		Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri		

10.10.3 Julkiset palvelut

Hankkeen toimien mahdollisia vaikutuksia julkisiin palveluihin ei ole vielä täysin arvioitu. Hankkeen paikallisten julkispalvelujen käyttö on vahvistettava, ennen kuin mahdolliset vaikutukset julkisiin palveluihin ovat täysin tiedossa. Tällaisia vaikutuksia voivat olla sähkön saatavuuden tai vedenlaadun heikentyminen paikallisissa yhteisöissä.

Odotettavissa on, että sähköntuotanto riittää ja ettei hankkeen sähkönkäyttö vaikuta sosiaalisiin vaikutuskohteisiin. Näin ollen tästä ei odoteta aiheutuvan merkittävää vaikutusta, mutta asia vahvistetaan.

Paikalliset yhteisöt eivät ole yhteydessä vesijohtoverkkoon^[1], vaan kotitalouksien käyttövesi haetaan kaivoista. Näin ollen on ehdottoman tärkeää varmistaa, ettei hanke vaikuta pohjaveden laatuun. Se varmistetaan hankkeen ympäristönsuunnitelmissa määritetyillä toimenpiteillä. Näin ollen tästä ei odoteta aiheutuvan merkittävää vaikutusta.

Hankkeessa on valitusmekanismi hankkeelle (kuten kappaleessa 16 on kuvattu). Jos hankkeen toiminnoista julkispalveluille aiheutuvista vaikutuksista esitetään valituksia, ne arvioidaan huolellisesti ja haittojen lieventämis- ja hallintakeinoja otetaan käyttöön tarpeen mukaan.

10.10.4 Kulttuuriperintö

Taulukossa 8.3 on määritetty yksi mahdollinen kulttuuriperintöön kohdistuva vaikutuslähde. Näistä Taulukko 10-82 määritetyt näkökohdat on suljettu pois jatkokesittelystä.

Taulukko 10-82 Mahdollinen kulttuuriperintöön kohdistuva, poissuljettu vaikutuslähde.

^[1] Vahvistetaan tulevassa sosiaalisessa kyselytutkimuksessa helmikuussa 2017.

Mahdollinen vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (<i>rakennus ja käyttö</i>)	Kulttuuriperinnön kannalta tärkeiden rakennusten tai ominaispiirteiden pysyvät tai tilapäiset muutokset	Hankkeen alueen rantautumisalueelta 2 km:n säteellä ei ole rekisteröityjä kulttuuriperintökohteita.
Maan muodon ja maan pinnan muutokset (<i>käyttö</i>)	Arkeologisten jäännösten vaurioituminen	Rakennustyön valmistuttua maaperään ei kohdistu enää häiriötä, eikä siten arkeologisille jäännöksille aiheudu vaikutuksia.
Maan muodon ja maan pinnan muutokset (<i>rakennus ja käyttö</i>)	Muutokset aineettomaan kulttuuriperintöön, kuten perinteisiin toimintoihin tai alkuperäiskieliin.	Luonnonkasvien kerääminen on yksi alueen alkuperäisryhmien perinteisiä toimintoja. Hanke ei vaikuta merkittävästi pääsyyn näihin resursseihin, koska hankealue on laajuudeltaan rajoitettu ja laajoja alueita on käytettävissä kasvien, marjojen ja sienten keräämiseen. Lisäksi hankkeesta ei odoteta aiheutuvan muita merkittäviä vaikutuksia aineettomaan kulttuuriperintöön.

Seuraavilla vaikutuslähteillä on arvioitu olevan mahdollisesti merkittäviä kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia:

- maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (aineellinen kulttuuriperintökohteiden rakennusvaiheessa).

10.10.4.1 Maan muodon tai maan pinnan fyysiset muutokset (rakentaminen)

Rakennusvaiheessa maan muodon ja maan pinnan muutokset, jotka voivat vaikuttaa kulttuuriperintöön, sisältävät etenkin ojitukseen ja kaivaukseen liittyvää maaperän erottamista ja maanmuokkausta rakennettaessa rakennuksia, muita rakenteita sekä tehtäessä maa- ja vesirakennustöitä. Nämä toimet ja maan muodon ja maan pinnan muutokset voivat aiheuttaa seuraavia kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia:

- arkeologisten jäännösten vaurioituminen tai tuhoutuminen johtuen maansiirtotöihin liittyvästä fyysisestä häiriöstä.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Nykytilakartoituksessa Venäjän rantautumisalueella todettiin olevan kaksi neoliittista arkeologista kohdetta (katso kuva 9-45, kappale 9.10.5). Alustavan arvioinnin perusteella näiden kahden hankealueella sijaitsevan kohteen merkittävyys luokitellaan keskisuureksi. Kansalliset viranomaiset arvioivat yhä arkeologisia löydöksiä, minkä jälkeen niiden merkittävyyttä täsmennetään.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Alueen, jolla havaittiin olevan kaksi neoliittista kohdetta, on todettu olevan *merkityksellinen alueen paleomaantieteen ja arkeologisen tutkimuksen kannalta* (katso kappale 9). Näin ollen löydettyjen kohteiden lisäksi hankkeen vaikutusalueella voi olla muitakin kohteita.

Kuten luvussa 16 on todettu, hanke on sitoutunut ottamaan käyttöön odottamattomiin löytöihin liittyvän menettelytavan, jotta kaikki mahdolliset rakennusvaiheessa kohdatut kulttuuriressurit tunnistetaan asianmukaisesti ja niitä hallinnoidaan kansallisten ja kansainvälisten hyvien käytäntöjen mukaisesti. Kun tämä haittojen vähentämismenetelmä otetaan käyttöön, tämän vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan pieneksi. Mahdolliset odottamattomat uudet löydöt voivat mahdollisesti parantaa tietämystä alueen tuntemattomaksi jääneestä kulttuuriperinnöstä. Yhdistettynä keskitason merkittävyyteen vaikutuksen luokitteluksi tulee **vähäinen**.

10.10.5 Kulttuuriperintöön mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenvetoja luokittelu

Taulukossa Taulukko 10-83 on yhteenveto hankkeen vaikutuksista kulttuuriperintöön Venäjän rantautumisalueella perustuen arvioinnin kattamiin mahdollisiin vaikutuslähteisiin. Minkään vaikutuksista ei katsota olevan merkittävä.

Analyysissä todettiin vain yksi kulttuuriperintöön kohdistuva vaikutuslähde, joten vaikutusten yhdistelmiä ei tarvitse ottaa huomioon.

Kaikista tunnistetuista vaikutuslähteistä aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia eivätkä ylitä maiden rajoja. Näin ollen mahdollisuutta kulttuuriperintöön kohdistuviin rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu Venäjän rantautumispaikalla.

Taulukko 10-83 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Kulttuuriperintö - Venäjä	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset	ei sovelleta		-	-	-	-	Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

10.11 Rantautumisalue – Lubmin 2

Hankkeen kuvauksessa (luku 6) määritettyjä vaikutuslähteitä on käytetty arvioitaessa mahdollisia vaikutuksia seuraaviin vaikutuskohteisiin ja resursseihin Lubmin 2 - rantautumisalueella sosioekonomisen nykytilan tarkastelussa määritetyllä tavalla:

- ihmiset (etupäässä paikalliset yhteisöt – mukaan lukien asukkaat, työntekijät, vierailijat, turistit sekä virkistysalueiden ja teiden käyttäjät yleisten viihtyvyys- ja turvallisuustasojen osalta);
- kulttuuriperintö (aineelliset ja aineettomat kohteet);
- matkailu- ja virkistysalueet (taloudellinen resurssi);
- nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri (muut palvelut – julkispalvelujen infrastruktuuri).

10.11.1 Ihmiset

Taulukossa 8-3 on määritetty yksitoista ihmisiin kohdistuvaa mahdollista vaikutuslähdetä. Niistä neljä on suljettu pois jatkokäsittelystä tämän arvioinnin osalta, kuten taulukossa 10-84 on esitetty.

Taulukko 10-84 Poissuljetut ihmisiin kohdistuvat mahdolliset vaikutuslähteet – Lubmin 2 - rantautumisalue.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Virkistyskäyttöön tarkoitetuille maa-alueille pääsyn tilapäinen estyminen. 	Hankealue sijaitsee teollisuus- ja liiketoimintakäyttöön suunnitellulla alueella. Tällä alueella ei myöskään ole vakiintuneita rakenteita.
Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Lisääntyneet ruuhkat teillä; Lisääntynyt liikenteeseen liittyvien onnettomuuksien riski. 	Uudet laitteiden ja koneiden kuljettamista varten rakennettavat tiet rajoittavat rantautumisalueelle. Seututeitä ei käytetä ollenkaan. Suurin osa materiaaleista kuljetetaan rautatieverkkoa pitkin Lubminin teollisuusalueelle.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Melun syntyminen (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Esimerkiksi uniryhtiin aiheutuvat häiriöt, jotka voivat vaikuttaa ihmisten työkykyyn tai keskittymiseen. Sillä voi olla myös vaikutuksia terveyteen ja elämänlaatuun. 	Melutaso on rakennusvaiheen aikaista melutasoa alhaisempi, ja melua syntyy vain tarkastuslaiteloukun alueella, jossa ei ole merkittäviä laitteita tai koneita.
Päästöt ilmaan (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Päästöjen (SO₂, NO_x, hiukkaset) aiheuttamien hengityselinten sairauksien lisääntyminen. 	Hankealueella ei ole yhtään yhteisöä. Päästöt ilmaan pienenevät merkittävästi, eikä niiden odoteta ylittävän kansallisia ilmanlaadun ohjearvoja.

Näin ollen seuraavat kuusi vaikutuslähde on arvioitu ja tulokset on raportoitu alla:

- maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen);
- valo (työskentelyalueilta) (rakentaminen);
- melun syntyminen (laitokset, liikenne, energiantuotanto, painetestaustaasun vapautuminen jne.) (rakentaminen);
- Päästöt ilmaan (kemialliset haitta-aineet, kasvihuonekaasut ja pölyt maanmuokkauskoneista, liikenteestä, energiantuotannosta jne.) (rakentaminen)
- työpaikkojen luonti (rakentaminen);
- maan muodon ja maankäytön muutokset (käyttö);
- valo (rakennuksista) (käyttö).

10.11.1.1 Maan muodon tai maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen)

Seuraavat toimet saattavat aiheuttaa maan muodon ja maan pinnan fyysisiä muutoksia alueilla, joilla saattaa oleskella ihmisiä: maa-alueiden hankinta, paikan valmistelu (putken asennus ja tarkastuslaiteloukun alue), maanmuokkaus ja vedenpoisto, rakenteiden rakentaminen, putken laskeminen, paikan ennallistaminen, tilapäisten teiden rakentaminen sekä työleirin ja käyttöönoton esivalmistelun toimet.

Maan muodon ja maan pinnan fyysisten muutosten mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- Visuaalisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat maiseman luonteeseen vaikuttavien tai maisemaa muuttavien ominaisuuksien lisäämisestä tai poistamisesta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten haavoittuvuus maan muodon ja maan pinnan fyysisten muutosten vaikutuksille on suuri, koska ihmiset ovat riippuvaisia hyvistä viihtyvyyden arvoista. Ympäristön virkistyskäytön vuoksi ihmisten herkkyys on keskisuuri.

Rakennustyöt muuttavat maisemaa ja virkistyskäyttäjät voivat nähdä toimintoja, mikä aiheuttaa visuaalisen viihtyvyyden muutoksia, jotka aiheutuvat maiseman luonteeseen vaikuttavien tai maisemaa muuttavien ominaisuuksien lisäämisestä tai poistamisesta. Maan päällä sijaitsevat asennukset aiheuttavat käyttövaiheen aikana maiseman pysyvän muutoksen pysyvästi maan päällä sijaitsevien rakenteidensa takia. Pääasialliset mahdolliset vaikutukset syntyvät rakennusvaiheen aikana ja rajoittuvat rantautumisalueelle.

Kuten nykytilan tarkastelussa on kuvattu, Lubmin 2 -rantautumisalue sijaitsee teollisuusalueella, joka on pääasiassa metsien ympäröimä. Lähimpänä oleva asuinalue sijaitsee noin 1 300 metrin päässä rantautumisalueesta ja sen viereistä metsäaluetta ja hiekkarantaa käytetään rajoitetusti virkistystoimintaan. Rantautumisalueeseen kohdistuvan vaikutuksen laajuus on paikallinen ja rakennustoimet rajoittuvat tarkastuslaiteloukkuun ja rantautumisalueelle. Rakennustoimet ovat

tilapäisiä, koska ne tapahtuvat rakennusvaiheen aikana. Alue palautetaan entiselleen rakentamisen jälkeen. Voimakkuuden suuruusluokka on näin ollen pieni.

Vaikka rakennusvaihe on lyhytaikainen, maanmuodon muutos on pysyvä, mikä johtaa pieneen vaikutuksen suuruusluokkaan. Yhdistettynä vaikutuskohteen keskisuureen herkkyyteen, yleinen hankkeen vaikutus on **vähäinen** ja se arvioidaan merkityksettömäksi.

10.11.1.2 Valo (rakentaminen ja käyttö)

Tarkasteltavalla alueella tehdään vastaavia toimia kuin mitä kappaleessa 10.11.1.1 on kuvattu. Seuraavat toimet saattavat aiheuttaa valon vaikutuksia alueilla, joilla saattaa oleskella ihmisiä: maa-alueiden hankinta (tilapäisesti ja pysyvästi), paikan valmistelu (putken asennus ja tarkastuslaiteloukun alue), maanmuokkaus ja vedenpoisto, rakenteiden rakentaminen, putken laskeminen, paikan ennallistaminen, tilapäisten teiden rakentaminen sekä työleirin ja käyttöönoton esivalmistelun toimet.

Työskentelyalueilta tulevan valon mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- keinovalaistuksen aiheuttamia maiseman muutoksia.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten alttius rakennusalueilta tulevan valon vaikutuksille on suuri, koska ihmiset ovat riippuvaisia hyvistä viihtyvyysarvoista. Lähin asuinalue sijaitsee noin 1 300 metrin etäisyydellä rantautumisalueesta. Vaikka virkistyskäytön alueet sijaitsevat lähempänä rantautumisalueita, virkistyskäyttö ei todennäköisesti tapahdu yöaikaan. Ihmisten herkkyyys heidän haavoittuvuutensa vuoksi on keski-suuri.

Rakentamisen aikana jotkin rakennustoimet vaativat tilapäistä keinovalon käyttöä riittävän valaistuksen aikaansaamiseksi. Valomallinnuksen tulokset osoittavat, että yöaikainen (klo 22:n jälkeen) valaistus ei ylitä hyvin konservatiivisia ohjearvoja. Käyttövaiheen aikana käytetään pysyviä valaistusasennuksia. Näin ollen vaikutuksen voimakkuuden katsotaan olevan pieni, koska lähin yhteisö sijaitsee noin 1 300 metrin etäisyydellä.

Edellä esitetyn perusteella vaikutuksen suuruus on mitätön. Kun tämä yhdistetään keskisuureen herkkyyteen, hankkeen kokonaisvaikutuksen arvioidaan olevan **mitätön**.

10.11.1.3 Melun syntyminen (rakentaminen)

Tarkasteltavalla alueella tehdään vastaavia toimia kuin mitä kappaleessa 10.11.1.1 on kuvattu. Seuraavat toimet saattavat synnyttää melua alueilla, joilla saattaa oleskella ihmisiä: maa-alueiden hankinta (tilapäisesti), paikan valmistelu (putken asennus ja tarkastuslaiteloukun alue), maanmuokkaus ja vedenpoisto, rakenteiden rakentaminen, putken laskeminen, paikan ennallistaminen, kuljetukset paikalle sekä työleirin ja käyttöönoton esivalmistelun toimet.

Melun syntymisen mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- Esimerkiksi uniryhtiin aiheutuvat häiriöt, jotka voivat vaikuttaa ihmisten työkykyyn tai keskittymiseen. Sillä voi olla myös vaikutuksia terveyteen ja elämänlaatuun.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten haavoittuvuus rakennusalueilla syntyvän melun vaikutuksille on suuri johtuen virkistyskäytöstä, joka perustuu viihtyvyyteen. Melun vaikutus asutuilla alueilla riippuu seuraavista tekijöistä: kyseisen alueen käyttötarkoitus, vaikutuksen voimakkuus (melutaso), etäisyys kyseiseen alueeseen sekä vaikutuksen kesto ja ajanjakso, kuten se, tehdäänkö toimia yöaikaan vai ei.

Jotta vaikutuksen alaiset yhteisöt voisivat tuoda esille hanketta koskevia ongelmia tai huolenaiheita, luodaan valitusmekanismi, jonka avulla voidaan vastaanottaa hankkeen ympäristö- ja yhteiskunnallisia vaikutuksia koskevia valituksia ja huolenaiheita sekä helpottaa niihin vastaamista. Melupäästöille määritettyjen ohjearvojen ylityksiä vältetään koko ajan Mecklenburg-Etupommerin ranta-alueella valitsemalla laitteita, jotka varmistavat ohjearvojen noudattamisen. Yksityiskohtaiset haittojen lieventämiskeinot kuvataan luvussa 16.

Rakentamisen aikana ilmassa kulkeutuvaa melua rantautumisalueella synnyttävät raskaat koneet ja laitteet, joita käytetään mikrotunnelien rakentamiseen, putken asentamiseen ja muihin vastaaviin töihin liittyvään maanmuokkaukseen ja paikan valmisteluun. Melua synnyttää myös raskaiden ajoneuvojen ja paikan työntekijöiden käyttämien ajoneuvojen liikkuminen. Nämä toimet voivat aiheuttaa unirytmien häiriintymistä ja muita vastaavia häiriöitä, jotka voivat vaikuttaa ihmisten kykyyn työskennellä tai keskittyä. Tämä voi puolestaan vaikuttaa terveyteen ja elämänlaatuun sekä vähentää alueen yleistä viihtyvyyttä.

Lubminin taajama sijaitsee noin 1 300 metrin etäisyydellä tarkastuslaiteloukun alueesta. Saksalaisten kansallisten asuinalueiden melua koskevien ohjeiden mukaan melutaso ei saa päiväaikaan ylittää 50 dB:ä eikä yöaikaan 35 dB:ä. Tarkastuslaiteloukun alueella tehtäviä toimia koskeva melun mallinnus osoittaa, että ruoppaus- ja putkenlaskutoiminnan etäisyyden Lubminin taajamaan tulisi olla 4,6 km yöaikaan (20.00–7.00) ja 350 m päiväaikaan (7.00–20.00), jotta melutason raja-arvoja ei ylitetä ja melua koskevien ohjeiden vaatimukset täytetään. Mallinnuksen tulokset osoittavat, että melutaso ei ylitä melun ohjearvoja päiväaikaan. Voimakkuuden suuruusluokka on pieni, koska vaikutus ei aiheuta pysyviä muutoksia.

Aikaisemmin esitetyt haittojen lieventämiskeinot toteutetaan, jotta varmistetaan melua koskevien ohjeiden vaatimusten noudattaminen. Melua synnyttäviä toimia tehdään lyhyen ajanjakson aikana ja toimet rajoittuvat teollisuusalueelle, minkä takia synnitetyn melun ei odoteta ylittävän mitään ohjearvoja. On huomattava, että rantautumisalue on Lubminer Heiden rakennussuunnitelman (Bauplan) alueella. Kyseiseen suunnitelmaan kuuluvat alueen pohjois- ja länsipuolelle tulevat meluesteet, jotka alentavat melutasoja. Näin ollen vaikutuksen suuruus on pieni, koska synnitetty melu saattaa aiheuttaa havaittavan eron viihtyvyydessä, mikä vaikuttaa pieneen osaan talouksia, yhteisöjä tai virkistyskäyttäjiä.

NSP:n rakentamisen aikana Saksassa seurattiin ilmassa kulkeutuvaa melua lähellä sijaitsevien asuinalueiden läheisyydessä – Lubminin saarella ja Rügenin saarella (Thiessow) sekä Lubminin teollisuussataman huvivenesatamassa. Asutuilla alueilla tehty tutkimus vahvisti sen, että asukkaat eivät pidä yöaikaan tapahtuvaa satunnaista ja tilapäistä melulle altistumista olennaisena ongelmana. Lisäksi rakennustöiden ja käyttöönoton toimien aikana suoritettu ilmassa kulkeutuvan melun seuranta osoitti, että asuinalueille sallittujen tasojen ylittävät melutasot näyttivät olevan luonteeltaan jaksoittaisia, eivätkä ne aiheuttaneet merkittävää meluvaikutusta vieressä olevilla asuinalueilla.

Yllä kuvattujen vaikutusten mukaan ja yhdistettynä vaikutuskohteen keskisuureen herkkyyteen rakentamiseen liittyvillä melupäästöillä on **vähäinen** vaikutuksen luokittelu ja se voidaan siksi arvioida merkityksettömäksi ihmisille NSP2:n hankealueen läheisyydessä.

10.11.1.4 Päästöt ilmaan (rakentaminen)

Tarkasteltavalla alueella tehdään vastaavia toimia kuin mitä kappaleessa 10.11.1.1 on kuvattu. Seuraavat toimet saattavat aiheuttaa päästöjä ilmaan alueilla, joilla saattaa oleskella ihmisiä: maa-alueiden hankinta (tilapäisesti), paikan valmistelu (putken asennus ja tarkastuslaiteloukun alue), maanmuokkaus ja vedenpoisto, rakenteiden rakentaminen, putken laskeminen, paikan ennallistaminen, kuljetukset paikalle sekä työleirin ja käyttöönoton esivalmistelun toimet.

Ilmapäästöjen mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- hengitystie-elinten sairauksien lisääntyminen päästöjen vuoksi (SO₂, NO_x, hiukkaset).

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten alttius rakennusalueilta tulevien ilmapäästöjen vaikutuksille on suuri, koska ihmiset ovat riippuvaisia hyvistä viihtyvyysarvoista. Lähin asuinalue sijaitsee kuitenkin noin 1 300 metrin etäisyydellä rantautumisalueesta. Ihmisten herkkyyys heidän alttiutensa perusteella on keski-suuri, koska ihmisillä on kyky mukautua hankkeen aiheuttamiin muutoksiin, vaikka joitakin alttiusalueita saattaisikin olla.

Jotta vaikutuksen alaiset yhteisöt voisivat tuoda esille hanketta koskevia ongelmia tai huolenaiheita, luodaan valitusmekanismi, jonka avulla voidaan vastaanottaa hankkeen ympäristö- ja yhteiskunnallisia vaikutuksia koskevia valituksia ja huolenaiheita sekä helpottaa niihin vastaamista (lisätietoja on esitetty luvussa 16).

Odotettavissa on, että ilmaan pääsevien kaasupäästöjen, kuten CO₂, SO₂ ja NO_x, sekä irtopölyn määrä lisääntyy. Lisäksi irtopölyä aiheutuu alueen puhdistamisesta ja ajoneuvojen liikkumisesta rantautumisalueella. Ilmanlaadun mallinnuksen tulokset (liite 3) osoittivat, että liiketoiminta- ja teollisuusalueisiin sekä asutusta ja virkistystoimintoja sisältäviin alueisiin (työntekijöiden ja asukkaiden terveyteen liittyvä riski) ei odoteta kohdistuvan merkittävää vaikutusta NSP2:n rakentamisen aikana. Hankkeen tyypin, etäisyyden asutukseen sekä virkistyskäyttökohteisiin ja alueella hyvin vaihtuvan ilman takia vaikutusten odotetaan olevan pieniä. Lisäksi rakentamiseen liittyville haitta-aineille ja pölylle altistumisen vaikutus on lyhytkestoinen ja voimakkuudeltaan pieni.

Näin ollen vaikutuksen suuruus on mitätön. Kun tämä yhdistetään suureen herkkyyteen, hankkeen kokonaisvaikutuksen arvioidaan olevan **mitätön**. Tätä arviota vahvistaa myös NSP-hankkeen aikana toteutettu ilmanlaadun seuranta.

10.11.1.5 Työpaikkojen luonti (rakentaminen)

Työpaikkojen luonnin mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- Työvoiman läsnäolon aiheuttamat suorat ja epäsuorat taloudelliset edut.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten alttius työpaikkojen luonnin vaikutuksille on suuri, koska rakennustoimet tarjoavat mahdollisuuksia ihmisille ja paikallisille yrityksille. Näin ollen heidän alttiutta koskevan herkkyytensä arvioidaan olevan suuri työpaikkojen luonnin takia.

Suoriin ja epäsuoriin työllistymismahdollisuuksiin kohdistuvat päävaikutukset tapahtuvat rakennusvaiheen aikana, jonka odotetaan kestävän 18–24 kuukautta. NSP2 luo suoraan noin 320 työpaikkaa Lubmin 2 -rantautumisalueella, ja niihin tarvitaan sekä koulutettua että kouluttamatonta työvoimaa. Suurin osa näistä töistä on lyhytkestoisia.

Epäsuoraa työllistämisaikutusta syntyy, kun tuotteita ja palveluja hankitaan paikallisilta yrityksiltä, mikä voi luoda työpaikkoja. Työntekijöille voi syntyä mahdollisuuksia kuluttaa paikalliseen majoitukseen, tuotteisiin ja palveluihin.

Johtopäätöksenä on, että epäsuorien työpaikkojen luonnista aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **myönteisiä**.

10.11.1.6 Ihmisiin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Taulukossa 10-85 on yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisiin perustuen arvioinnin kattamiin mahdollisiin vaikutuslähteisiin ja maatasolla ennustetut luokittelut. Kuten taulukosta käy ilmi, minkään vaikutuksista ei katsota olevan merkittävä.

Mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu, koska vaikutuslähteet rajoittuvat rantautumisalueelle.

Taulukko 10.85 Yleinen hankkeen arviointi ja maakohtaisen vaikutuksen luokittelu ja odotetut rajat ylittävät vaikutukset (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Ihmiset	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Valo (työskentelyalueilta)	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Melun syntyminen	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Päästöt ilmaan	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Työpaikkojen luonti	ei sovelleta	-	-	-	-	Myönteinen	Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.11.2 Kulttuuriperintö

Taulukossa 8-3 on määritetty yksi kulttuuriperintöön kohdistuva mahdollinen vaikutuslähde. Kyseinen lähde on suljettu pois tämän arvioinnin osalta.

Taulukko 10-86 Poissuljettu kulttuuriperintöön kohdistuva mahdollinen vaikutuslähde – Lubmin 2 - rantautumisalue.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Arkeologisten jäännösten vaurioituminen tai tuhoutuminen (tunnetut tai vielä löytymättömät jäännökset). Kulttuuriperintökohteiden vaurioituminen tai tuhoutuminen. Tietämyksen lisääntyminen aikaisemmin tuntemattoman piirteen tallentamisen ja sen raportoinnin ansiosta. Pysyvät tai tilapäiset muutokset kulttuuriperinnön kannalta tärkeiden rakennusten tai piirteiden ympäristössä. 	Kuten ympäristön nykytilan tarkastelussa (kappale 9.11.4) on esitetty, alueella ei ole tunnistettu kulttuuriperintöpiirteitä. Odottamattomiin löytöihin liittyviä menettelytapoja (ks. luku 16) sovelletaan kuitenkin tarvittaessa ja mahdollisia kulttuuriperintöpiirteitä havaittaessa kulttuuriperintöresursseja käsitellään kansallisen lainsäädännön mukaisesti.

10.11.3 Matkailu- ja virkistystoiminta

Taulukossa 8-3 (luku 8) on määritetty yhdeksän matkailu- ja virkistysalueisiin kohdistuvaa mahdollista vaikutuslähdetä. Ne kaikki on suljettu pois jatkokäsittelystä tämän arvioinnin osalta, kuten 10-87 on esitetty.

Taulukko 10-87 Poissuljetut matkailu- ja virkistysalueisiin kohdistuvat mahdolliset vaikutuslähteet – Lubmin 2 -ranta-utumisalue.

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Visuaalisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat maiseman luonteen vaikuttavien tai maisemaa muuttavien ominaisuuksien lisäämisestä tai poistamisesta ja jotka saattavat johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealue sijaitsee teollisuus- ja liiketoimintakäyttöön suunnitellulla alueella, ja sen etäisyys virkistysalueisiin tai niihin liittyviin rakenteisiin on noin 300 metriä.
Valo (työskentelyalueilta) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Visuaalisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat keinovalosta ja jotka saattavat johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealue sijaitsee teollisuus- ja liiketoimintakäyttöön suunnitellulla alueella, ja sen etäisyys virkistysalueisiin tai niihin liittyviin rakenteisiin on noin 300 metriä.
Melun syntyminen (laitokset, liikenne, energiantuotanto, painetestauskaasun vapautuminen jne.) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Yleisen viihtyvyyden muutokset, jotka saattavat johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealue sijaitsee teollisuus- ja liiketoimintakäyttöön suunnitellulla alueella, ja sen etäisyys virkistysalueisiin tai niihin liittyviin rakenteisiin on noin 300 metriä.
Päästöt ilmaan (kemialliset haitta-aineet, kasvihuonekaasut ja pölyt maanmuokkaus koneista, liikenteestä, energiantuotannosta jne.) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Yleisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat pölystä ja muista vastaavista tekijöistä ja jotka saattavat johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Rakennustoimista aiheutuvat ilmapäästöt eivät ylitä ohjearvoja hankealueen ulkopuolella, joten niillä ei ole vaikutusta matkailusta saataviin tuloihin.
Maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Virkistyskäytössä oleville alueille pääsyn tilapäinen estyminen, mikä saattaa johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. Paikallisten yhteisöjen alueelle pääsyn tilapäinen estyminen, mikä saattaa johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealue sijaitsee teollisuus- ja liiketoimintakäyttöön suunnitellulla alueella, eikä alueella ole vakiintuneita rakenteita.
Maan muodon ja maankäytön muutokset (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Virkistyskäytössä oleville alueille pääsyn pysyvä estyminen, mikä saattaa johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. Paikallisten yhteisöjen alueelle pääsyn pysyvä estyminen, mikä saattaa johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealue sijaitsee teollisuus- ja liiketoimintakäyttöön suunnitellulla alueella, eikä alueella ole vakiintuneita rakenteita.
Valo (rakennuksista) (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Visuaalisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat keinovalosta ja jotka saattavat johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealueella ei ole vakiintuneita matkailuun liittyviä rakenteita, ja etäisyys lähimpiin rakenteisiin on noin

Vaikutuslähde	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
	toiminnan tulojen vähentymiseen.	300 m. Näin ollen vaikutuksia ei odoteta esiintyvän.
Melun syntyminen (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Unirytmin häiriintyminen ja muut vastaavat häiriöt, jotka voivat vaikuttaa ihmisten kykyyn työskennellä tai keskittyä ja jotka saattavat johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Hankealueella ei ole vakiintuneita matkailuun liittyviä rakenteita, ja etäisyys lähimpiin rakenteisiin on noin 300 m. Näin ollen vaikutuksia ei odoteta esiintyvän.
Päästöt ilmaan (käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> Päästöjen (SO₂, NO_x, hiukkaset) aiheuttamien hengityselinten sairauksien lisääntyminen, mikä saattaa johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. 	Kuten edellä on mainittu, hankealueella ei ole vakiintuneita matkailuun liittyviä rakenteita, ja etäisyys lähimpiin rakenteisiin on noin 300 m. Näin ollen vaikutuksia ei odoteta esiintyvän.

10.11.4 Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri

Taulukossa 8-3 on määritetty yksi nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin kohdistuva mahdollinen vaikutuslähde. Alla on esitetty kyseinen lähde, sen arviointi ja arvioinnin tulokset:

- Maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen).

10.11.4.1 Maan hankinta/käyttö (rakentaminen)

Seuraavat toimet saattavat aiheuttaa maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia alueilla, joilla saattaa olla nykyistä ja suunniteltua infrastruktuuria: paikan valmistelu (putken asennus ja tarkastuslaiteloukun alue), maanmuokkaus ja putken laskeminen. Koska putken laskeminen suoritetaan mikrotunnelien avulla Saksan rantautumisalueella, tämä voidaan sulkea pois Saksan osalta.

Maankäytön mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- Muiden tahojen omistaman infrastruktuurin vaurioituminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Nykyisen ja suunnitellun infrastruktuurin alttius maankäytön vaikutuksille on suuri, koska muiden omistaman infrastruktuurin omistajilla ei ole kykyä mukautua rakennustoimien vaikutusten aiheuttamiin muutoksiin. Kun tämä yhdistetään suureen tärkeyssijaan (kuten kappaleessa 9.11.2.6 on esitetty), nykyisen ja suunnitellun infrastruktuurin herkkyyden maankäytön suhteen arvioidaan olevan suuri.

Upotetut kaapelit ja putket voivat vaurioitua louhintatöiden ja putken asennuksen aikana, ja kuten nykytilan tarkastelussa on määritetty, suurinta osaa tästä haudatusta infrastruktuurista käyttää Energiewerke Nord GmbH. Jos NSP2 vaurioittaa infrastruktuuria, vaikutuksen laajuus vaihtelee alueellisesta rajat ylittävään, ja vaikutus on pitkäkestoinen ja voimakkuudeltaan pieni, koska vaikutus ei aiheuta pysyviä muutoksia tai –tässä tapauksessa– pysyviä muutoksia voidaan lieventää. Kun vielä otetaan huomioon infrastruktuurin vaurioitumisen estämiseksi käytettävät suunnittelumenetelmät, vaikutuksen suuruus on mitätön.

Kun huomioon otetaan suuruusluokaltaan mitätön vaikutus sekä nykyisen ja suunnitellun infrastruktuurin suuri herkkyys, vaikutukselle annetaan luokitus **mitätön** eli vaikutus ei ole huomattava.

10.11.4.2 Nykyiseen ja suunniteltuun infrastruktuuriin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenvedo ja luokittelu

Mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu, koska vaikutuslähteet rajoittuvat Saksan rantautumisalueelle.

Taulukko 10-88 sisältää yhteenvedon nykyistä ja suunniteltua infrastruktuuria käsittelevän hankkeen vaikutusten arvioinnin kokonaismerkityksestä.

Taulukko 10-88 Hankkeen kokonaisarviointi ja maakohtaiset sekä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset (vaikutuslähteitä, joiden kohdalla on ”-” ei ole arvioitu).

Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Maan hankinta/käyttö	ei sovelleta	-	-	-	-		Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

10.12 Liitännäistoiminnot maalla

Luvussa 6 Hankekuvaus tunnistettuja vaikutuslähteitä on käytetty arvioitaessa mahdollisia vaikutuksia seuraaviin kohteisiin ja resursseihin maalla sijaitseviin liitännäistoimintoihin liittyen sosioekonomisen nykytilan tarkastelussa määritetyllä tavalla:

- Ihmiset (etupäässä paikalliset yhteisöt sekä paikallinen taloudellinen toiminta – mukaan lukien asukkaiden ja tienkäyttäjien viihtyvyys- ja turvallisuus);
- Taloudelliset resurssit:
 - matkailu- ja virkistystoiminta.

10.12.1 Ihmiset

Taulukossa 8-3 on määritetty seitsemän ihmisiin kohdistuvaa mahdollista vaikutuksen alkuperää. Niistä kolme on suljettu kokonaan ja kaksi osittain pois arvioinnista, kuten oheisessa taulukossa on esitetty, ks. Taulukko 10-89.

Taulukko 10-89 Vaikutuksen arvioinnista poissuljetut vaikutuslähteet maalla sijaitsevien liitännäistoimintojen osalta.

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
Maan muodon ja maan pinnan fyysiset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Visuaalisen viihtyvyyden muutokset, jotka aiheutuvat maisemaan vaikuttavista tekijöistä 	Liitännäistoiminnot sijoittuvat tilapäisesti jo olemassa oleville teollisuus- ja satama-alueille, eivätkä ne ole ristiriidassa nykyisen maankäytön kanssa. Lisäksi liitännäistoiminnot ovat hankekuvauksen mukaisesti tilapäisiä, niiden rakentamisesta ja käyttämisestä huolehtivat kolmannet osapuolet, ja niiden vaikutukset on arvioitu erillisten lupaprosessien yhteydessä.
Valo (työskentelyalueilta) (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Keinovalaistuksen aiheuttamat muutokset visuaalisessa viihtyvyydessä 	
Melun syntyminen (työkoneet, liikenne, energiantuotanto jne.) (rakentaminen) (Huomautus: Melun syntymistä liikenteen osalta ei ole suljettu pois, vaan sitä käsitellään tässä arvioinnissa)	<ul style="list-style-type: none"> Häiriöt, esimerkiksi nukkumiseen liittyvät, jotka voivat vaikuttaa ihmisten työkykyyn tai keskittymiseen. Myös vaikutuksia terveyteen ja elämänlaatuun voi seurata. 	
Päästöt ilmaan (kemialliset haitta-aineet,	<ul style="list-style-type: none"> Pintojen likaantuminen putkien pinnoitukseen ja varastointiin 	

Vaikutuksen alkuperä	Mahdollinen vaikutus	Perustelu
kasvihuonekaasut ja pölyt maanmuokkauksista, liikenteestä, energiantuotannosta jne.) (rakentaminen)	liittyvän pölyn muodostumisen takia. <ul style="list-style-type: none"> Päästöjen (SO₂, NO_x, hiukkaset) aiheuttamien hengityselinten sairauksien lisääntyminen rakentamisen ja käytön aikana. 	
Maa-alueiden hankinta ja käyttö (rakentaminen)	<ul style="list-style-type: none"> Ristiriita nykyisen ja suunnitellun maankäytön ja infrastruktuurin kanssa tai ristiriita alueen kehittämisen kanssa. 	

Seuraavat neljä vaikutuksen alkuperää on arvioitu ja raportoitu alla:

- Melun syntyminen (liikenne) (rakentaminen);
- Päästöt ilmaan (liikenne) (rakentaminen);
- Työpaikkojen luominen (rakentaminen);
- Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen).

10.12.1.1 Melun syntyminen (rakentaminen)

Kiviainesten maakuljetukset voivat aiheuttaa melua alueilla, joilla saattaa oleskella ihmisiä.

Liikenteestä aiheutuvan melun mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- Meluhäiriöt kiviaineksen kuljetuksessa käytettävien kuorma-autojen liikkumisesta aiheutuvan ympäristön melutason kasvun takia.

Oletuksena on, että kiviaines on peräisin samoilta alueilta, joita käytettiin NSP-hankkeen aikana.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Kuten luvussa 7 Espoon prosessin mukaisen ympäristöarviointiin ympäristöarvioinnin liittyvän dokumentaation laadinnassa käytetyt menetelmät on esitetty, kaikkia ”ihmisiä” pidetään yhtä tärkeinä, joten heitä ei aseteta tärkeysjärjestykseen. Ihmisten herkkyys melutason kasvun vaikutuksille on keski-suuri, koska heillä voi ainakin osittain olla kyky mukautua hankkeen aiheuttamiin muutoksiin. Kiviaineksen kuljetusreitillä varrella saattaa kuitenkin olla alueita, joilla vaikutuskohteita on teiden varsilla tai lähellä teollisuusalueita. Tämän perusteella ihmisten herkkyys liikenteen synnyttämän melun vaikutuksille on keski-suuri.

Melua syntyy kiviaineksen kuljetuksessa käytettävien kuorma-autojen käytöstä rakennusvaiheen aikana. Melua syntyy pääasiassa autojen moottoreista pienellä nopeudella ajettaessa, pakoputkista kiihdytettäessä sekä renkaista. Kiviaineksen kuljetusreitillä varrella on muutamia asuinalueita (ks. taulukko 9-14, kappale 9.12.2.1), ja ihmiset saattavat olla herkkiä melutason kasvuille reitillä varrella.

Kiviaineksen kuljetusta koskeva melumallinnus tehtiin reitille valtatie 7 (E18) Kotkan liittymästä Mussalon satamaan. Mallinnus kattoi noin 0,5–0,7 kilometriä leveän alueen kiviaineksen kuljetusreitillä molemmilla puolilla Suomessa. Yöaikaisella melulla ei katsottu olevan merkitystä, koska kiviaineksen kuljetus on tarkoitus tehdä päiväaikaan (16 tuntia päivässä). Mallinnuksen

mukaan kiviaineksen kuljetus lisää melutasoa enintään 2 dB tiellä 355 verrattuna normaalitilanteen melutasoon asuinalueilla. Tiellä 15 melutaso kasvaa alle 1 dB:llä. 1–2 dB:n nousua melutasossa on ihmisen vaikea havaita, mutta yli 3 dB:n nousu voidaan havaita asuinalueilla.

Kun otetaan huomioon melumallinnuksen tulokset, vaikutusta voidaan pitää rajallisena ja kestoaltaan tilapäisenä, koska kuljetuksia tehdään vain rakennusvaiheen aikana päiväsaikaan vaikutuksen intensiteetin ollessa pieni. Arvioinnin mukaisesti melutason kasvun vaikutus on suuruusluokaltaan pieni tien 355 varrella, koska melutaso kasvaa enintään 2 dB, ja merkityksetön valtatiellä 7 ja tiellä 15 (kasvu on alle 1 dB).

Tämän perusteella vaikutus on arvioitu erilaiseksi kiviainekskuljetusreitin eri osissa. Vaikutuksen merkittävyys tiellä 355 arvioidaan **vähäiseksi** ja valtatiellä 7 ja tiellä 15 **merkityksettömäksi**. Näin ollen hankkeen kokonaisvaikutuksen koskien kaikkia kuljetusreitin teitä arvioidaan olevan merkityksetön.

Varastoalueen toiminnasta aiheutuva melu lähimmillä asuinalueilla (2–2,5 kilometrin etäisyydellä) on arvioitu merkityksettömäksi verrattaessa sitä muihin toimintoihin lähistöllä.

10.12.1.2 Päästöt ilmaan (rakentaminen)

Toiminnot, joista voi aiheutua päästöjä ilmaan liikenteestä ovat kiviaineksen maakuljetukset (Kotkassa) sekä pinnoitettujen putkien kuljetus ja varastointi (Hangossa).

Liikenteestä aiheutuvien ilmapäästöjen mahdollisia vaikutuksia ihmisiin ovat:

- Kiviaineksen kuljetuksesta aiheutuvien päästöjen (SO₂, NO_x, hiukkaset) aiheuttamien hengityselinten sairauksien lisääntyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten haavoittuvuus ilmapäästöjen lisääntymisen vaikutuksille on suuri, koska heillä ei ole kykyä mukautua hankkeen aiheuttamiin muutoksiin, sillä vaikutuskohteita on teiden varsilla tai lähellä teollisuusalueita.

Kiviaineksen kuljetus voi mahdollisesti lisätä ilmapäästöjä ja lisäksi kiviaineksen kuljetusreitin varrella sijaitsee hajallaan muutamia asuinalueita kappaleessa 10.12.1.1 kuvatulla tavalla, mikä voi lisätä päästöjen (SO₂, NO_x, hiukkaset) aiheuttamia hengityselinten sairauksia.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin reitillä Mussalon satama - Valtatie 7. Kiviaineksen kuljetuksen päästöt ovat 0,4–2 % verrattuna Kotkan kaupungin liikenteen päästöihin vuonna 2014. Kiviaineksen kuljetusreitti satamaan on hyväkuntoinen päällystetty tie, joten pölypäästöt kiviaineksen kuljetuksen aikana arvioidaan vähäisiksi. Yleisesti ottaen tieliikenteen suorilla ja epäsuorilla (katupöly) päästöillä on kuitenkin melko suuri vaikutus Kotkan alueen ilmanlaatuun.

Kiviaineksen kuljetus rajoittuu lyhyelle aikajaksolle. Vaikutus on arvioitu keskiuureksi, koska kiviaineksen kuljetus voi lisätä ilmapäästöjä, vaikka päästöjen hienoisien lisääntymisen ei kuitenkaan odoteta vaikuttavan yleiseen ilmanlaatuun Kotkan seudulla tai aiheuttavan ohje- tai raja-arvojen ylittymistä.

Kun ilmapäästöt lisääntyvät hieman lyhyellä aikajaksolla, mutta vaikutuksia yleiseen ilmanlaatuun ei ole odotettavissa eikä raja- tai ohjearvojen arvioida ylittyvän, ihmisiin kohdistuvan vaikutuksen suuruus on pieni. Näin ollen vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**, minkä seurauksena hankkeen kokonaisvaikutus on merkityksetön.

Hangon Koverharin toimintoihin kuuluu putkien varastointi. Putket laivataan Koverhariin ja sieltä pois käyttämällä nykyistä Koverharin satamaa. Hangon toiminnot suoritetaan suunnitellusti rakennustöiden aikana vuosina 2018–2019.

Hangon liitännäistoimintojen kokonaispäästöt koko rakentamisen ajalta (NO_x, SO₂, hiukkaset) ovat vain 0,5–9 % Hangon satama-alueen vuosittaisista päästöistä vuonna 2012. Hangon liitännäistoimintojen vuotuiset päästöt ovat 0,2–4 % satama-alueen päästöistä vuonna 2012. NSP2-hankkeen vaikutus Hangon ilmanlaatuun on **merkityksetön**, eikä sitä voida erottaa Hangon seudun muista toiminnoista.

10.12.1.3 Työpaikkojen luominen (rakentaminen)

Betonipinnoituslaitoksen toiminta, kiviaineksen kuljetus, putkien pinnoitus ja putkien varastointi voivat luoda työpaikkoja.

Työpaikkoihin liittyvät mahdolliset vaikutukset ihmisiin ovat:

- Työllistymismahdollisuudet (suorat ja epäsuorat), jotka kasvattavat paikallista taloutta ja tuovat alueelle työntekijöitä muilta paikkakunnilta.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten herkkyys työpaikkojen luomisen vaikutuksille on suuri, koska paikalliset yhteisöt voivat hyötyä hankkeesta. Liitännäistoiminnot sijaitsevat alueilla, joilla on korkea työttömyysaste, ja yritykset ja ihmiset voivat hyötyä NSP2-hankkeesta. Ihmisten herkkyys heidän on suuri työpaikkojen luonnin takia.

Hanke luo paikallisia taloudellisia mahdollisuuksia rakennusvaiheen aikana. NSP2-hanke luo NSP-hankkeen tavoin työllistymismahdollisuuksia kaikilla hankkeeseen suoraan tai epäsuorasti liittyvillä talouden aloilla. Alla on arvioitu eri liitännäistoimintoja.

Kotka (Suomi)

Hankkeen liitännäistoimintoihin Kotkassa kuuluu betonipinnoituslaitos ja putkien välivarasto Mussalon satamassa sekä kiviaineksen kuljetus kiviaineksen ottoalueilta Mussalon satamaan.

Kotkassa toteutettiin kyselytutkimus (2016) suunnitellusta NSP2-hankkeesta. Työllisyysvaikutuksiin liittyen on odotettavissa, että hanke luo työllistymismahdollisuuksia Kotkassa. Hankkeen ja siihen liittyvien toimintojen odotetaan luovan Kotkassa suoraan 300 työpaikkaa ja epäsuorasti 100 työpaikkaa rakennusvaiheen aikana. NSP-hankkeen aikana suurin osa työntekijöistä oli paikallisia. Näin ollen työllisyyteen kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **myönteinen**.

Hanko (Suomi)

Hankkeen liitännäistoiminnot Hangossa sisältävät putkien välivaraston Hangon Koverharissa (ks. luku 6 Hankekuvaus).

Hangon Koverharissa on muutama yritys, mutta putkien välivarastoalueella ei ole merkittävää vaikutusta olemassa olevaan yritystoimintaan. Varastointialueet työllistävät vain muutamia henkilöitä. Näin ollen työllisyyteen kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **myönteinen**.

Karlshamn (Ruotsi)

Hankkeen liitännäistoimintoihin Karlshamnissa sisältyy putkien välivaraston (ks. luku 6 Hankekuvaus).

On mahdollista, että urakoitsijoilla on huoltotöihin, kuljetukseen, tarvikkeisiin ja muihin vastaaviin aloihin liittyvää liiketoimintaa, mikä voi edistää paikallista taloutta suoran tai

epäsuoran työllistymisen kautta. Näin ollen työllisyyteen kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **myönteinen**.

Mukran (Saksa)

Hankkeen liitännäistoimintoihin Mukranissa sisältyy betonipinnoituslaitos Mukranissa sekä varastoalueet (ks. luku 6 Hankekuvaus).

Pinnoitustoimintaa harjoittava Wasco Coating Europe BV luo vähintään 150 työpaikkaa rakennusvaiheen aikana. Yritys huolehtii betonipinnoituslaitoksen toiminnasta satamassa ja tuotantopaikalla Mukranissa. NSP2-hankkeen rakentamiseen liittyvä logistiikka johtaa yleiseen taloudelliseen kehitykseen ja kestäväan rakenteelliseen kehitykseen liitännäistoimintojen alueella. Työpaikkojen luomisella ja liitännäistoimintoihin tehtävillä investoinneilla on myönteinen vaikutus alueelliseen kehitykseen. Koska suurin osa tässä kappaleessa arvioiduista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista liittyvät toisiinsa ja ovat toisistaan riippuvaisia, ne arvioidaan kumulatiivisesti.

Hankkeen vaiheesta riippuen vaikutukset voivat olla tilapäisiä (enintään 2 vuotta) tai pitempiaikaisia (alueen yleinen kehitys). Joka tapauksessa vaikutuksen työllisyyteen arvioidaan olevan **myönteinen**.

10.12.1.4 Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen)

Kiviaineksen maakuljetukset voivat aiheuttaa häiriötä liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.

Liikenteen häiriöihin ja liikenneturvallisuuteen liittyvät mahdollinen vaikutus ihmisiin on:

- Häiriöt tien käytölle sekä ihmisten ja herkkien ryhmien turvallisuuteen liittyvät riskit, jotka aiheutuvat lisääntyneestä liikenteestä, sekä yleisen viihtyvyyden vähentyminen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Ihmisten herkkyyys liikenteen häiriöille ja turvallisuuden heikkenemiselle on suuri, koska vaikutuskohteet ovat toistuvasti ja säännöllisesti teitä käyttäviä sekä herkkiä kohteita (esim. lapset ja muita kuin moottoriajoneuvoja käyttävät tienkäyttäjät). Nämä käyttäjät saattavat olla erityisen alttiita liikennemäärän kasvulle ja turvallisuusriskeille tietyillä alueilla. Näin ollen ihmisten herkkyyys on suuri liikenteen häiriöille ja turvallisuuden muutoksille.

Kiviaineksen kuljetus lisää ajoneuvoliikennettä Kotkan Mussalon satamaan. Tämä voi vaikuttaa liikenteen toimivuuteen ja liikenneturvallisuuteen sekä johtaa teiden ruuhkautumiseen ja liikenteeseen liittyviin onnettomuuksiin ja siten mahdollisesti vähentää yleistä viihtyvyyttä. Kuten nykytilan kuvauksessa on esitetty (kappale 9.12.2), kiviaineksen kuljetusreitillä varrella on tunnistettu olevan herkkiä ryhmiä. On arvioitu, että kiviaineksen kuljetuksen vaikutukset valtatiellä 7 ovat merkityksettömiä valtatie kokonaisliikennemäärä huomioiden, eikä sitä tällä perusteella käsitellä tämän arvioinnin yhteydessä. Näin ollen kiviaineksen kuljetuksen vaikutukset arvioidaan teiden 15 ja 355 osalta.

Tiellä 15 kokonaisliikennemäärä kasvaa 3 % ja raskas liikenne 42 %. Tiellä 355 vastaavat luvut ovat 10 ja 40 %. Tämä saattaa johtaa turvallisuusriskien lisääntymiseen.

Vaikutuksen laajuus jää paikalliseksi, koska louhokset sijaitsevat noin 17 kilometrin päässä Mussalon satamassa, ja vaikutus rajoittuu rakennusvaiheeseen. Koska liikennemäärä tiellä kasvaa, vaikutuksen voimakkuus tiellä 15 on keskisuuri ja tiellä 355 suuri. On arvioitu, että kiviaineksen kuljetus lisää keskimääräistä päivittäistä liikennemäärää noin 600 raskaalla ajoneuvolla. Vaikutuksen suuruus on kuitenkin pieni, koska liikennemäärät palaavat normaaleiksi rakennusvaiheen jälkeen. Kun otetaan huomioon vaikutuksen pieni suuruusluokka ja kohteiden

suuri herkkyys, hankkeen kokonaisvaikutuksen arvioidaan olevan **kohtalainen**. Vaikutus ei ole merkittävä.

10.12.1.5 Ihmisiin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Seuraavassa taulukossa (ks. Taulukko 10-90) on esitetty yhteenveto hankkeen sekä maakohtaisten ihmisiin kohdistuvien kokonaisvaikutusten luokittelusta.

Mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu, koska vaikutukset rajoittuvat liitännäistoimintojen alueelle.

Taulukossa Taulukko 10-90 on esitetty yhteenveto ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista (koskien Suomea, Ruotsia ja Saksaa).

Taulukko 10-90 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Ihmiset	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Melun syntyminen (liikenne)		-		-	-	-	Ei
Päästöt ilmaan (liikenne)		-		-	-	-	Ei
Työpaikkojen luominen	Myönteinen	-	Myönteinen	Myönteinen	-	Myönteinen	Ei
Liikenteen häiriöt ja turvallisuus		-		-	-	-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:		Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri		

10.12.2 Matkailu- ja virkistystoiminta

Taulukossa 8-3 (luku 8 Ympäristövaikutusten tunnistaminen) on määritetty matkailu- ja virkistysalueisiin kohdistuva mahdollinen vaikutuksen alkuperä. Vaikutuksen alkuperä, sen arviointi ja tulokset on esitetty alla:

- Liikenteen häiriöt ja turvallisuus.

10.12.2.1 Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen)

Seuraavat toiminnot saattavat aiheuttaa häiriöitä liikenteeseen ja turvallisuuteen:

- Kiviaineksen kuljetuksesta aiheutuva yleisen viihtyvyyden vähentyminen, mikä saattaa johtaa matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen.

Mahdollisten vaikutusten arviointi

Matkailu- ja virkistysalueiden herkkyys liikenteen häiriöiden ja turvallisuuden lisääntymiselle on pieni. Matkailulla on kyky mukautua NSP2-hankeen aiheuttamiin lyhytkestoisin muutoksiin ja lisäksi matkailu on kausiluonteista. Yhdistettynä vähäiseen tärkeyteen, kuten kappaleessa 9.12.3.1 on kuvattu, matkailu- ja virkistystoiminnan herkkyys liikenteen häiriöille ja turvallisuudelle arvioidaan olevan pieni.

Kotkan lähellä on muutamia virkistyskäyttöön tarkoitettuja puistoja sekä kesä mökkejä, joita turistit käyttävät kausiluonteisesti virkistyskäyttöön. On todettu, että liikenne Kotkan Mussalon satamaan ja sieltä pois aiheuttaa vain pieniä muutoksia virkistysalueisiin liittyen. Näin ollen vaikutus on paikallinen ja tilapäinen (rakennusvaiheen aikana). Vaikutuksen suuruus on merkityksetön, koska virkistysalueet säilyvät muuttumattomina eikä kiviaineksen lyhytaikainen kuljetus johda matkailuliiketoiminnan tulojen vähentymiseen. Näin ollen vaikutus on arvioitu **merkityksettömäksi**.

10.12.2.2 Matkailu- ja virkistysalueisiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten yhteenvedo ja luokittelu

Seuraavassa taulukossa (ks. Taulukko 10-91) on esitetty yhteenvedo hankkeen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista hankekohtaisesti ja maakohtaisesti.

Mahdollisuutta rajat ylittäviin vaikutuksiin ei ole tunnistettu, koska vaikutukset rajoittuvat liitännäistoimintojen alueelle.

Taulukko 10-91, sisältää yhteenvedon vaikutuksista matkailu- ja virkistysalueisiin (koskee Suomea).

Taulukko 10-91 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Matkailu ja virkistysalueet	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Liikenteen häiriöt ja turvallisuus		-		-	-	-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Merkityksetön		Vähäinen		Kohtalainen		Suuri

Erityisaiheet

Kemialliset aseet ja liittyvät kemialliset taisteluaineet tunnistettiin Espoo-raportin konsultoinneissa asiaksi, joka edellyttää käsittelyä mahdollisena vaikutusten aiheuttajana.

Tässä kappaleessa käsitellään mahdollisia vaikutuksia NSP2-hankkeesta asianmukaisille vaikutuskohteille ja luokitellaan vaikutukset, joka sitten yhdistetään asianmukaisten vaikutuskohteiden yleiseen arviointiin (merenpohjan sedimentit ja vedenlaatu), joka esitetään kappaleissa 10.2.1 a 10.2.2 (yhteisvaikutuksen arvioimiseksi).

10.13 Kemialliset aseet ja kemialliset taisteluaineet

Kuten kappaleessa 9.14 on kuvattu, Itämeressä on kaksi pääasiallista kemiallisten aseiden upotuspaikkaa: yksi sijaitsee Bornholmin koillispuolella Tanskan vesillä (koostuu pääalueesta ja sekundäärisestä alueesta); toinen sijaitsee Hoburgin matalikosta kaakkoon Ruotsin, Latvian, Liettuan ja Venäjän vesillä (koostuu vain pääalueesta), katso MU-02-Espoo. Ehdotettu NSP2:n reitti sijaitsee <1 km – 4,5 km (sekundäärinen/pääalue) ja > 5 km upotuspaikoista vastaavassa järjestyksessä, mutta risteää varotoimena määritetyn riskialueen kanssa (jossa kalastusaluksilla tulee olla ensiapuvälineet) molempien upotusalueiden osalta.

Kun otetaan huomioon etäisyys upotusalueella Ruotsissa yhdistettynä siihen, että kemiallisia aseita tai taisteluaineita ei ole löytynyt Ruotsin talousalueelta NSP:n tai NSP2:n tutkimuksissa, mitään vaikutuksia ei ennusteta olevan. Sen vuoksi lisätarkasteluja ei ole tehty tässä luvussa upotuspaikoille, jotka sijaitsevat Ruotsin, Latvian, Liettuan ja Venäjän vesillä. Tässä kappaleessa keskitytään siksi upotusalueeseen Tanskan vesillä sekundäärisen alueen läheisyyden vuoksi ja NSP:n ja NSP2:n tutkimusten tulosten perusteella (katso alla). On huomattava että HELCOMin kemiallisia aseita koskevia ohjeita noudatetaan hankkeen toimintojen aikana. Toimintoihin kuuluu merenpohjan käsittelyä jommallakummalla varoalueella.

Ammustutkimuksessa NSP2:n reitin varrella Tanskassa havaittiin 12 potentiaalista kemiallista asetta tai niihin liittyvää kohdetta. Tanskan kuninkaallisen laivaston asiantuntija on vahvistanut löydökset sinappikaasutyypin KC250 pommien jäänteiksi.

Tanskan aluevesillä suoritettiin näytteenottotutkimus, jonka tarkoituksena oli kartoittaa kemiallisten taisteluaineiden sijainti merenpohjan sedimenteissä NSP2-reitin varrella. Kohteena olevien kemiallisten taisteluaineiden kvantitatiivinen kemiallinen analyysi suoritettiin kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksien ja/tai niiden hajoamistuotteiden määrittämiseksi. Korkeimmat havaitsemistiheydet ja korkeimmat enimmäispitoisuudet havaittiin NSP2-reitin keski- ja pohjoisosissa Tanskassa.

Kemiallisten aseiden ja kemiallisten taisteluaineiden aiheuttamat mahdolliset vaikutuslähteet rakennusvaiheen aikana ovat seuraavat:

- Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset; ja
- Haitta-aineiden (kemiallisten taisteluaineiden) vapautuminen vesipatjaan.

Kemiallisiin aseisiin tai kemiallisiin taisteluaineisiin liittyviä vaikutuksia ei ole odotettavissa käytön aikana.

Kemiallisten aseiden ja kemiallisten taisteluaineiden aiheuttamaa mahdollista riskiä, kun putki/alukset ja/tai yleisö joutuu kosketuksiin niiden kanssa, on tarkasteltu luvussa 17 (suunnittelemattomana tapahtumana).

10.13.1 Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset

Merenpohjaa häiritsevät rakennustyöt voivat saattaa liikkeelle kemiallisia taisteluaineita merenpohjalla olevien kemiallisten taisteluaineiden jäämien leviämisen ja hajoamisen vuoksi. Mahdolliset vaikutukset liittyvät merenpohjan sedimentteihin ja niitä ovat:

- Kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksien muutokset merenpohjan sedimenteissä.

Mahdollisen vaikutuksen arviointi

Hankkeen toimenpiteillä, kuten kiviaineksen läjityksellä, ojituksella, putken laskulla ja ankkurien käsittelyllä, on suurin mahdollisuus aiheuttaa fyysisiä muutoksia merenpohjan ominaisuuksissa ja saattaa kemialliset taisteluaineet liikkeelle. Kemiallisten taisteluaineiden saattaminen liikkeelle ja uudelleen leviäminen on odotettavissa vain häirityn alueen läheisyydessä. Rakennustoimien seurauksena liikkeelle päässeet ja levinneet kemialliset taisteluaineet aiheuttavat mahdollisesti lisääntyneitä pitoisuuksia ympäröivissä merenpohjan sedimenteissä. Tällä voi olla myrkyllisiä vaikutuksia biologiseen ympäristöön. Reseptorien herkkyys arvioidaan korkeaksi.

Kemiallisten taisteluaineiden liikkuvuus kasvaa vain, jos ne rikkoutuvat pienemmiksi paloiksi. Kukkareiden mahdollinen siirtyminen virtausten tai aaltojen voimasta on selvitetty analyysillä /326/, /327/. Johtopäätöksenä on, että kemialliset aineet siirtyvät ensisijaisesti kalastustoimien vaikutuksesta (pohjatroula) ja että siirtyminen virtausten vaikutuksesta on vain vähäinen tekijä. Tämä vastaa HELCOM-työryhmän upotettuja kemiallisia aineita koskevan raportin johtopäätöstä, jossa arvioitiin kemiallisten aineiden ja kemiallisten taisteluaineiden liikkumista /328/.

Lisäksi voidaan päätellä, että sään vaikutus ja viskoosisen sinappikaasun luonnollinen hajoaminen vaikuttavat nopeammin erittäin pieniin kukkareisiin kuin suuriin kukkareisiin /327/. Näin ollen on odotettavissa, että hyvin pienet osat, joiden halkaisija on 10 millimetriä, eivät säily merenpohjassa yhtä pitkään kuin suuret kukkareet, joita voidaan löytää Itämereltä. Merenpohjan sedimenttien seuranta NSP-putken rakentamisen aikana 2010–2012 osoitti, että merenpohjan muokkaustoimenpiteet eivät johtaneet muutoksiin kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksissa. Johtopäätöksenä oli, että kemiallisiin taisteluaineisiin liittyvät riskit meriympäristölle ovat merkityksettömiä.

Kun otetaan huomioon, että merenpohjan muokkaustoimenpiteet Tanskan vesillä (ojitus ja kiviaineksen läjitys) tapahtuu tietyissä paikoissa reitin varrella (katso kartaston kartta MO-01-Espoo) ja kestää vain muutaman päivän missä tahansa paikassa, on arvioitu, että rakennustoiminnoilla on paikallinen ja lyhytaikainen vaikutus kemiallisten taisteluaineiden leviämiseen. Sedimentaation tasoa ei myöskään pidetä riittävänä muuttamaan ympäröivän merenpohjaympäristön haitta-ainetasoja.

Perustuen mitättömään vaikutuksen suuruusluokkaan merenpohjan fyysisen häiriön vaikutus sedimentin laatuun, joka on seurausta kemiallisten taisteluaineiden uudelleen leviämisestä, arvioidaan mitättömäksi Tanskassa.

Tämä johtopäätös lisätään merenpohjan sedimenttien yleiseen vaikutusten arviointiin, joka esitetään luvussa 10.2.1.

10.13.2 Haitta-aineiden (kemiallisten taisteluaineiden) vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

Rakennustoimet, jotka häiritsevät merenpohjaa, voivat vapauttaa kemiallisia taisteluaineita vesipatjaan. Mahdolliset vaikutukset liittyvät vedenlaatuun ja niitä ovat:

- Kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuden lisääntyminen vesipatjassa.

Mahdollisen vaikutuksen arviointi

Alustavasti ehdotetulla NSP2:n reitillä sedimenttinäytteille tehtiin kemiallinen analyysi. Sen tarkoituksena oli määrittää sellaisen kemiallisten taisteluaineiden pitoisuudet, jotka saattaisivat päästä vesipatjaan NSP2:n rakentamisen ja käytön myötä. Arviointi kemiallisten taisteluaineiden myrkyllisyydestä ja vaikutuksista meriympäristöön perustuu aineiden pitoisuuksiin merenpohjan sedimenteissä ja mallinnuksiin merenpohjan muokkaustoimenpiteiden aiheuttamasta sedimentin leviämisestä /284/.

Jotta kemikaalit voivat sitoutua esimerkiksi kaloihin ja muihin eliöihin ja aiheuttaa myrkyllisiä vaikutuksia, kemikaalien on yleensä oltava liuoksessa. Sedimenteistä mitattuja kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksia käytettiin laskettaessa huokosveden kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksia sovelletun tasapainopartitiomenetelmän perusteella lähteessä /284/. kuvatulla tavalla. Kunkin yhdisteen huokosveden pitoisuutta voitiin sitten pitää konservatiivisena arviona yhdisteen pitoisuudesta merenpohjan yläpuolella olevassa pohjavedessä. Havaittujen kemiallisten taisteluaineiden ja hajoamistuotteiden lasketut huokosveden pitoisuudet (PEC) on esitetty seuraavan taulukon toisessa sarakkeessa, ks. Taulukko 10-92.

Pohjaveden luontaisten kemiallisten taisteluaineiden ja hajoamistuotteiden pitoisuuksien lisäksi NSP2-hankkeen rakentamiseen liittyvät toimet vapauttavat suspendoituneesta sedimentistä kemikaaleja, jotka liittyvät kemiallisiin taisteluaineisiin. Ojituksen ja kiviaineksen sijoituksen katsotaan olevan toimia, jotka vaikuttavat eniten sedimentin häiriintymiseen. Näiden toimien takia putken alueelta leviävän sedimentin tilavuus mallinnettiin NSP2-hanketta varten lähteessä /329/ kuvatulla tavalla. Näiden rakennustoimien takia suspendoituneiden kemiallisten taisteluaineiden pitoisuus arvioitiin sedimentin leviämisen mallinnuksen ja sedimentistä mitattujen kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksien perusteella ehdotetun NSP2-reitin varrelta. Tässä yhteydessä tarkasteltiin suspendoituneen sedimentin korkeinta arvioitua pitoisuutta 200 metrin etäisyydellä putkesta ojituksen ja kiviaineksen sijoituksen aikana. Tämän laskelman tulokset on esitetty seuraavan taulukon kolmannessa sarakkeessa, ks. Taulukko 10-92.

Taulukko 10-92 Aineiden arvioidut pitoisuudet ympäristössä (PEC) huokosvedessä/pohjavedessä sekä sedimentin leviämisen takia lisääntyneet pohjaveden pitoisuudet 200 metrin etäisyydellä putkesta merenpohjan muokkaustoimenpiteiden aikana /284/.

Kemialliset taisteluaineet	Laskettu huokosveden (pohjaveden) luontaisen pitoisuuden keskiarvo (PEC)	Laskettu pohjaveden lisääntyneen pitoisuuden keskiarvo
	µg/l	µg/l
Rikkisinappikaasu	0,031	0,000094
1,4-ditiaani	0,566	0,000029
1,4,5-oksaditiepaani	0,098	0,000030
1,2,5-tritiepaani	0,044	0,000089
Adamsiitti	0,360	0,0169
5,10-dihydroksifenarsatsiini-10-ol 10-oksidi	0,0023	0,0080
Difenyyliarsiinihappo	0,0021	0,0122
Difenyylipropyyliitioarsiini	0,0046	0,0015
Trifenyyliarsiini	0,0002	0,00057
Trifenyyliarsiinioksidi	0,0006	0,0022
Fenyyliarsonihappo	0,307	0,0033
Dipropyylifenyyliarsonoditioniitti	0,073	0,0015
α-klooriasetofenoni	0,283	0,00022
Tributyyliaarsenotrititioniitti	0,0094	0,00055

Todennäköisesti vaikutuksettoman pitoisuuden (PNEC) laskenta

Kalojen eliöyhteisöjä koskevia toksikologisesti hyväksyttäviä altistumispitoisuuksia käytettiin todennäköisesti vaikutuksettoman pitoisuuden (PNEC) mittarina. Näiden altistumispitoisuuksien mittarina käytettiin kalojen ekstrapoloitua HC5-arvoa. HC5-arvo (haitallinen pitoisuus 5 %) edustaa pitoisuutta, jolla välitön LC50-arvo (tappava pitoisuus, joka tappaa 50 % populaatiosta) ei ylitä 95 %:lla eliöyhteisön kalalajeista. Sinappikaasun syklisille hajoamistuotteille käytettiin Daphnian ennustettua vaikutuksetonta pitoisuutta.

Yksinkertaisuuden vuoksi erilaiset sedimentistä havaitut ehjät kemialliset taisteluaaineet ja hajoamistuotteet jaettiin viiteen luokkaan (sinappikaasu, orgaanisia arseeniyhdisteitä sisältävät kemialliset taisteluaaineet, tiodiglykoli, sykliset rikkisinappikaasutuotteet ja α -klooriasetofenoni) ja HC5-arvo johdettiin jokaiselle luokalle alla esitetyllä tavalla /284/.

Rikkisinappikaasu. Käytettävissä olevan kirjallisuuden perusteella rikkisinappikaasulle määritetty krooninen EC50-arvo (eli pitoisuus, joka aiheuttaa puolet maksimivaikutuksesta olevan vaikutuksen) on 2 mg/l. Tätä arvoa käytettiin johdattaessa lajiherkkyyss jakauma 14 eri kalalajille Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (USEPA) WEB ICE -ekstrapolointityökalulla⁵⁴ niin, että kaikkein herkintä lajia, isoaurinkoahventa, käytettiin indikaattorilajina. Tämä tuotti kaloille HC5-arvon 0,69 mg/l.

Orgaanisia arseeniyhdisteitä sisältävät kemialliset taisteluaaineet. Koska useille erilaisille arseeniyhdisteille ei ollut saatavilla korkealaatuisia ympäristömyrkyllisyystietoja, käytettiin myrkyllisintä tunnettua yhdistettä (epäorgaaninen As(III)). As(III)-yhdisteen myrkyllisyys johdettiin HSDB-tietokannasta (US National Library of Medicine Hazardous Substances Data Base). Tietoa käytettiin johdattaessa lajiherkkyyss jakauma 12 kalalajille (aikuisille ja nuorille kaloille). Tämä tuotti kaloille HC5-arvon 0,29 mg/l.

Tiodiglykoli. Tiodiglykolin HC5-arvoksi asetettiin 1000 mg/l isoaurinkoahvenella tehtyjen kokeiden tulosten perusteella /330/.

Sykliset rikkisinappikaasutuotteet. Havaittujen sinappikaasun syklisen tuotteen (1,4-ditiaani, 1,4-oksatiaani, 1,4,5-oksaditiepaani, 1,2,5-tritiepaani) osalta tehtiin uudet OECD:n standarditestit GLP:n mukaisesti levällä (*Raphidocelis subcapitata*), äyriäisellä (*Daphnia magna*) ja meribakteerilla (*Allivibrio fischeri*) Microtox™-analysaattoria käyttäen. Alustavan seulonnan aikana selvisi, että 1,4,5-oksaditiepaani oli yksi myrkyllisimmistä yhdisteistä, ja se valittiin edustamaan syklisen sinappikaasun hajoamistuotteita seuraavissa testeissä. Johdetuille ei-havaittavien vaikutusten pitoisuuksille (NOEC, eli pitoisuus, jolla testilajeissa ei havaita vaikutuksia) käytettiin arviointikerrointa 500 EU:n ohjeiden mukaisesti suoritetuista testeistä. Pitoisuudella 0,825 mg/l ei havaittu vaikutuksia *Daphnia magna* -vesikirpuissa. *Raphidocelis subcapitata* -levän testitulokset osoittivat, että vaikutusta ei ole, kun pitoisuus on 8,41 mg/l tai alle. Näin ollen näiden kahden ryhmän vastaavat PNEC-arvot olivat $0,825/500 \text{ mg/l} = 0,00165 \text{ mg/l}$ ja $8,41/500 = 0,0168 \text{ mg/l}$.

α -klooriasetofenoni. Kalojen akuutiksi α -klooriasetofenonin HC5-arvoksi asetettiin 0,5 mg/l käytettävissä olevan kirjallisuuden perusteella.

Taulukko 10-93 sisältää yhteenvedon PNEC-tuloksista.

Taulukko 10-93 Havaittujen kemiallisten taisteluaaineiden PNEC-arvot (mg/l) /284/.

	PNEC
Rikkisinappikaasu	0,69
Orgaanisia arseeniyhdisteitä sisältävät kemialliset taisteluaaineet	0,29
Tiodiglykoli	1 000
Sykliset sinappikaasutuotteet	$0,0168^1/0,00165^2$
α -klooriasetofenoni	0,5

¹*Raphidocelis subcapitata*; ²*Daphnia Magna*

Ennustettu ympäristöriski (RQ)

Arviointia, joka koskee kemiallisten taisteluaaineiden mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöön, ilmaistaan riskin osamäärän avulla. Vaarallisen yhdisteen riskin osamäärä (RQ) voidaan laskea

⁵⁴ <https://www3.epa.gov/ceampubl/fchain/webice/index.html>

jakamalla PEC-arvo PNEC-arvolla. Yli 1:n oleva arvo osoittaa, että yhdistettä on läsnä pitoisuutena, joka on riittävän korkea vaikuttaakseen ympäristöön negatiivisesti, kun taas alle 1:n oleva arvo osoittaa, että mitään negatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Seuraavan taulukon toisessa sarakkeessa on esitetty häiriötöntä skenaariota vastaavat keskimääräiset riskin osamääräarvot (kaikkien reitin varrella olevien näytteenottopisteiden keskiarvo), ja taulukon kolmannessa sarakkeessa on esitetty sedimentin leviämisen takia lisääntyneet keskimääräiset riskin osamääräarvot 200 metrin etäisyydellä NSP2-reitistä, ks. Taulukko 10-94. Rakennusvaiheen riskin osamääräarvo saadaan laskemalla yhteen häiriöttömän skenaarion riskin osamääräarvot (keskimääräinen riskin osamääräarvo häiriöttömän skenaarion aikana) ja merenpohjan muokkaustoimenpiteistä aiheutuvan sedimentin leviämisen takia lisääntynyt kemiallisten taisteluaineiden riskin osamääräarvo (keskimääräinen lisääntynyt riskin osamääräarvo).

Taulukko 10-94 Laskettu keskimääräinen riskin osamääräarvo häiriöttömän skenaarion aikana ja keskimääräinen lisääntynyt riskin osamääräarvo pahimman mahdollisen skenaarion aikana /284/.

Kemialliset taisteluaineet	Keskimääräinen riskin osamääräarvo häiriöttömän skenaarion aikana	Keskimääräinen lisääntynyt riskin osamääräarvo
Rikkisinappikaasu	0,00005	< 0,00001
1,4-ditiaani	0,34	0,00002
1,4,5-oksaditiepaani	0,059	0,00002
1,2,5-tritiepaani	0,027	0,00005
Adamsiitti	0,0012	0,00006
5,10-dihydrofenarsatsiini-10-ol 10-oksidi	< 0,00001	0,00003
Difenyyliarsiinihappo	< 0,00001	0,00004
Difenyylipropyyliitioarsiini	0,00002	< 0,00001
Trifenyyliarsiini	< 0,00001	< 0,00001
Trifenyyliarsiinioksidi	< 0,00001	< 0,00001
Fenyyliarsonihappo	0,0011	0,00001
Dipropyylifenyyliarsonoditioniitti	0,0003	< 0,00001
α -klooriasetofenoni	0,0006	< 0,00001
Tripropyyliarsenotrititioniitti	0,00003	< 0,00001

Taulukko 10-95 on esitetty putkilyn varrella olevista näytteenottopisteistä laskettu suurin riskin osamääräarvo samoille kahdelle skenaariolle.

Taulukko 10-95 Laskettu suurin riskin osamääräarvo häiriöttömän skenaarion aikana ja suurin lisääntynyt riskin osamääräarvo /284/.

	Suurin riskin osamääräarvo häiriöttömän skenaarion aikana	Suurin lisääntynyt riskin osamääräarvo
Rikkisinappikaasu	0,00005	< 0,00001
1,4-ditiaani	0,39	0,00002
1,4,5-oksaditiepaani	0,083	0,00003
1,2,5-tritiepaani	0,046	0,00009
Adamsiitti	0,020	0,0011
5,10-dihydrofenarsatsiini-10-ol 10-oksidi	0,00008	0,0003
Difenyyliarsiinihappo	0,0002	0,0010
Difenyylipropyyliitioarsiini	0,00009	0,00003
Trifenyyliarsiini	< 0,00001	< 0,00001
Trifenyyliarsiinioksidi	0,00002	0,00008
Fenyyliarsonihappo	0,0066	0,00008
Dipropyylifenyyliarsonoditioniitti	0,0022	0,00005
α -klooriasetofenoni	0,0006	< 0,00001
Tripropyyliarsenotrititioniitti	0,00003	< 0,00001

Yksittäisten yhdisteiden suurimman lisääntyneen riskin osamääräarvon perusteella kaikkien yhdisteiden suurimman lisääntyneen riskin osamääräarvojen summa on 0,00278. Tämä arvo kuvaa suurinta riskin osamääräarvoa NSP2:n rakentamisen aikana.

Yleisesti voidaan todeta, että edellä olevassa taulukossa (ks. Taulukko 10-95) esitetyt riskin osamääräarvot ovat huomattavasti alle 1:n, eli eri kemiallisten taisteluaineiden ja niiden

hajoamistuotteiden pitoisuudet ovat selkeästi alle sen tason, jolla voitaisiin odottaa ympäristöön kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia. Tämä koskee sekä häiriötöntä skenaariota että tilannetta merenpohjan muokkaustoimenpiteiden aikana. Johtopäätöksenä on, että NSP2-hankkeen aikana ei ole odotettavissa veteen kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia, jotka liittyvät merenpohjassa oleviin kemiallisiin taisteluaineisiin.

Yhteenvedona putken asennuksesta aiheutuva lisääntynyt keskimääräinen ja suurin riskin osamääräarvio kemikaalien summalle on huomattavasti alle yhden (<0,003), joka osoittaa mitätöntä tai vähäistä vaaraa.

Ennusteita tukevat NSP:n rakennusvaiheen aikana vuosina 2010–2012 suoritettut seurantatutkimukset. Yleistavoitteena oli arvioida rakennustoimista aiheutuvia muutoksia riskeissä, jotka liittyvät merenpohjassa oleviin kemiallisiin taisteluaineisiin. Seuranta keskittyi kaivamisen aiheuttamiin vaikutuksiin, koska kaivutöillä on arvioitu olevan suurin vaikutus merenpohjan ympäristöön, ja siten ne todennäköisimmin häiritsevät hautautuneita kemiallisia taisteluaineita. Seurannan tulokset ovat osoittaneet, että rakennustoimet eivät vaikuttaneet merenpohjan sedimentissä oleviin kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksiin, ja kemiallisten taisteluaineiden riskit meriympäristön kannalta olivat merkityksettömiä /285/.

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että NSP2:n rakennustoimien aiheuttama kemiallisten taisteluaineiden leviäminen vesipatjaan on paikallista ja lyhytaikaista, mikä johtaa vaikutuksen mitättömään suuruusluokkaan. Kun otetaan huomioon tämä suuruusluokka, vedenlaatuun kohdistuva vaikutus kemiallisten taisteluaineiden vapautumisesta vesipatjaan arvioidaan mitättömäksi Tanskassa.

Tämä johtopäätös lisätään merenpohjan sedimenttien yleiseen vaikutusten arviointiin, joka esitetään luvussa 10.2.2.

10.13.3 Yhteenvedo kemiallisten aseiden ja kemiallisten taisteluaineiden aiheuttamista mahdollisista vaikutuksista

Taulukossa 10-96 on yhteenvedo kemiallisiin aseisiin ja kemiallisiin taisteluaineisiin liittyvien Tanskaa koskevien arviointien vaikutuksen luokitteluista. Nämä on lisätty asianmukaisten vaikutuskohteiden yleiseen arviointiin (merenpohjan sedimenttien ja vedenlaadun), joka on esitetty kappaleissa 10.2.1 ja 10.2.2 (yhteysvaikutusten arvioinnin muodostamiseksi).

Taulukko 10-96 Hankkeen yleisarvioinnit ja maakohtainen vaikutusten luokittelu sekä odotettavissa olevat rajat ylittävät vaikutukset

	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät
Merenpohjan ominaisuuksien fyysiset muutokset		-	-	-		-	Ei
Kemiallisten taisteluaineiden vapautuminen vesipatjaan		-	-	-		-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:	<div> <div>Merkityksetön</div> <div>Vähäinen</div> <div>Kohtalainen</div> <div>Suuri</div> </div>						

10.14 Käyttöönnoton valmistelut märkänä

Perustilanteessa käyttöönnoton valmistelut tehdään kuivana, kuten luvussa 6 Hankekuvaus on esitetty. Kuivan käyttöönnoton konseptissa ei tarvitse poistaa vettä putkiliinjasta. Vaihtoehtoisessa märässä käyttöönnoton valmistelussa putkiliinja valmistellaan kaupallista käyttöönottoa varten asentamisen jälkeen. Valmisteluihin kuuluvat seuraavat päätoiminnot: putken huuhtelu, puhdistus ja mittaukset. Näiden jälkeen tehdään vesitestaus, veden poisto putkesta ja putken

kuivaaminen sekä putkien vedenalainen yhdistäminen. Erityiset vaikutukset liittyvät toimintoihin, jotka on kuvattu taulukossa Taulukko 10-97.

Taulukko 10-97 Tärkeimmät toiminnot määrän käyttöönoton valmistelujen aikana.

Toiminnot	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Veden ottaminen valmisteluja varten	-	X	X	-	-
Käsitlemättömän veden poisto (vähäinen määrä)	-	X	X	-	-
Käsitellyn veden poistaminen (mukaan lukien ylimääräinen NaHSO ₃)	X	-	-	-	-
Kiviaineksen kasaaminen vedenalaisten putkiliitosten kohdalle (HWTI)	-	X	X	-	-
-: Ei toimenpiteitä					

10.14.1 Mahdollisten vaikutusten arviointi

Venäjä

Merenalainen putkilinja huuhdellaan merestä otettavalla vedellä. Perinteisesti suljetussa putkijärjestelmässä veteen lisätään lisäaineita. Tyypillisiä lisäaineita ovat hapenpoistoaine (natriumbisulfiitti (NaHSO₃)) putken sisäisen korroosion estämiseksi. Huuhtelun jälkeen suoritetaan painetestausta järjestelmän eheyden varmistamiseksi. Painetestausta jälkeen vesi putkilinjasta tyhjennetään takaisin mereen Venäjän rantautumisalueen ulkopuolella kilometrikohdassa KP 3. Testauksessa käytettävä vesi laimennetaan merivedellä.

Tyhjennys ja käsitellyn testausveden (1 300 000 m³/putki) leviäminen on mallinnettu, katso lähde /241/. Lähteen /241/ mukaisesti mallinnus on tehty seuraaville kolmelle skenaariolle:

- Tyynet olosuhteet (kesä), edustavat rauhallisen virtauksen olosuhteita;
- Myrskyisät olosuhteet (talvi), edustavat suhteellisen voimakkaan virtauksen olosuhteita;
- Normaali olosuhteet, edustavat keskimääräisen virtauksen olosuhteita.

Mallinnuksen /241/ perusteella poistettavan veden ja poistokohdan meriveden erot lämpötilassa, suolapitoisuudessa ja happiolosuhteissa tasoittuvat kun poistovesi laimenee 10-kertaisesti. Mallinnuksen /241/ mukaisesti 10-kertainen laimeneminen tapahtuu noin < 5 km etäisyydellä poistokohdasta. Yleisesti ottaen käyttöönoton valmistelulla merkänä on **vähäinen** vaikutus Venäjällä.

Suomi ja Ruotsi

Suodatettua merivettä otetaan käyttöönoton valmistelua varten Suomen talousalueella noin kohdassa KP 300 ja Ruotsin talousalueella noin kohdassa KP 675 vedensyvytydellä 5–15 m. Lisäksi käyttöönoton valmistelujen aikana putkista todennäköisesti poistuu rajallinen määrä käsittelemättömää vettä kahdessa paikassa / vedenalaisten putkiliitosten kohdalla.

Kullekin putkelle on tehtävä ainakin kaksi vedenalaista liitosta korkeapainehitsauksella (liitetään yhteen kaksi putken osaa, jotka on aikaisemmin asetettu merenpohjaan).

Molemmissa kohdissa merenpohjaan kasataan sorapenkereet tukemaan liitostyötä, kuten luvussa 6 Hankekuvaus on esitetty.

Vaikutukset näissä kahdessa kohdassa rajoittuvat alusten läsnäoloon veden ottamisen aikana, putkien vedenalaiseen yhdistämiseen ja sorapenkereiden kasaamiseen merenpohjaan.

Yleisesti on arvioitu, että määrän käyttöönoton valmistelujen vaikutus on **merkityksetön** Suomessa ja Ruotsissa, koska toiminnot ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Saksa

Saksan ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu, että Saksan rantautumisalueella märästä käyttöönoton valmistelusta aiheutuvat vaikutukset eivät ole suurempia kuin kuivan käyttöönoton valmistelun vaikutukset. Kuivan käyttöönoton valmistelujen vaikutukset on arvioitu tämän Espoo raportin luvussa 10 /54/.

10.14.2 Märän käyttöönoton valmistelujen aiheuttamien mahdollisten vaikutusten yhteenveto ja luokittelu

Edellä esitetyn perusteella märän käyttöönoton valmisteluista aiheutuvat vaikutukset ovat suuruudeltaan merkityksettömiä. Koska herkkyys on pieni, vaikutus arvioidaan kokonaisuudessaan **merkityksettömäksi**.

Yhteenveto märän käyttöönotonvalmistelun vaikutusarvioinnista hankekohtaisesti ja maakohtaisesti on taulukossa Taulukko 10-98.

Taulukon Taulukko 10-98 mukaisesti on arvioitu, että märästä käyttöönoton valmistelusta Venäjän, Suomen, Ruotsin ja Saksan alueella ei aiheudu rajat ylittäviä vaikutuksia aiheuttajavaltioille eikä kohdevaltioille. .

Taulukko 10-98 Arvio hankkeesta sekä maakohtaisista ja mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista (merkinnällä '-' esitettyjä vaikutuslähteitä ei ole arvioitu).

Käyttöönoton valmistelut märkänä	Hanke	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Rajat ylittävät				
Käyttöönoton valmistelut märkänä					-		Ei				
Vaikutuksen luokittelu:	<table><tr><td>Merkityksetön</td><td>Vähäinen</td><td>Kohtalainen</td><td>Suuri</td></tr></table>							Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri								

11. MERIALUEIDEN STRATEGINEN SUUNNITTELU

Tiettyihin vaikutuskohteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia analysoidaan EU:n ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) annetun direktiivin mukaisesti. Tämän lisäksi on tärkeää tarkastella NSP2-hankkeen vaikutuksia myös kontekstissa, jonka muodostavat muu olennainen EU-lainsäädäntö sekä kansainväliset sopimukset, joiden tarkoitus on suojella meriympäristöä ja luoda puitteet merivesien kestäväälle käytölle Itämerellä.

Tämän luvun tavoitteet ovat siten:

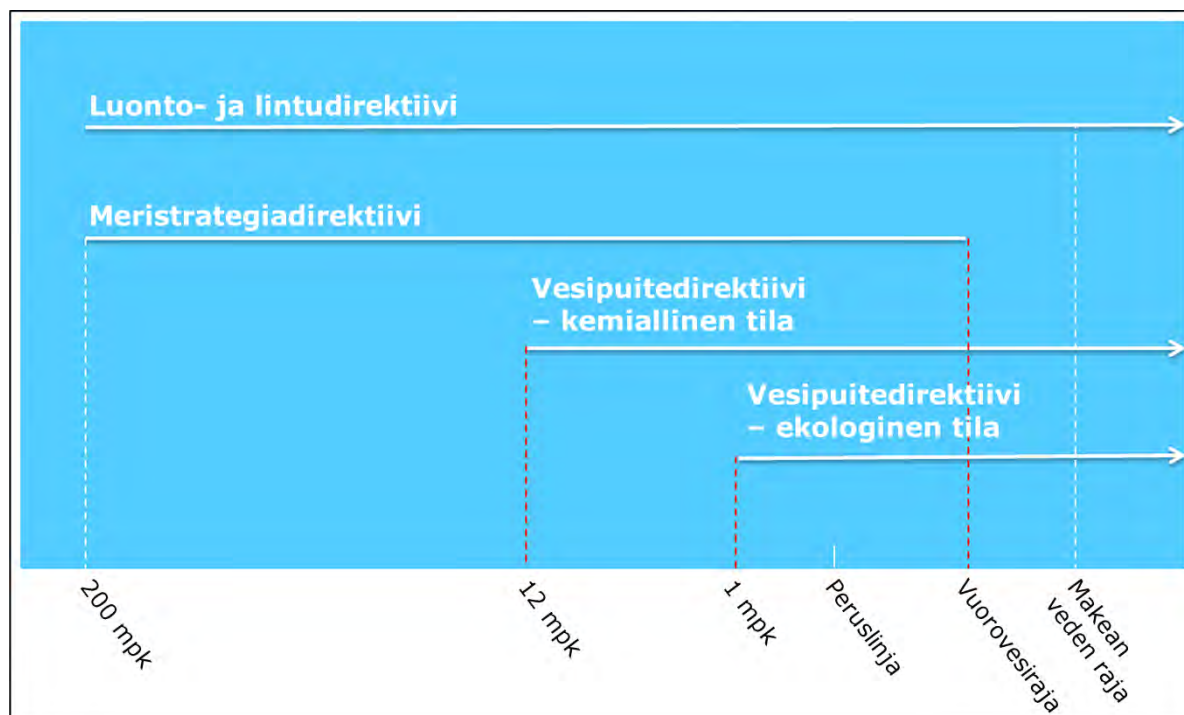
- Täydentää Luvussa 3 esitettyjä tietoja tärkeimmistä säädöksistä ja ohjelmista eli meristrategiadirektiivistä (MSFD), vesipuitedirektiivistä (WFD) sekä Itämeren toimintaohjelmasta (BSAP).
- Arvioida, missä määrin NSP2 täyttää kyseisten oikeudellisten instrumenttien tavoitteet (siten kuin ne on transponoitu kansalliseen lainsäädäntöön) sekä luoda hallintasuunnitelma, joka perustuu NSP2-hankkeen mahdollisiin vaikutuksiin asennus- ja käyttövaiheiden aikana.

11.1 Säädöstausta

Tässä luvussa kuvattu lainsäädäntö sisältää meristrategiadirektiivin (MSFD) ja vesipuitedirektiivin (WFD), jotka liittyvät läheisesti toisiinsa. Lisäksi tässä Luvussa käsitellään HELCOMin Itämeren toimintaohjelmaa (BSAP), johon EU-lainsäädännön ympäristötavoitteet perustuvat. Yhdessä niiden tavoitteena on parantaa Euroopan vesien laatua siten kuin esitetään merialueiden suunnitteludirektiivissä, jonka Euroopan parlamentti hyväksyi heinäkuussa 2014, ja joka muodostaa yhteiset puitteet merialuesuunnittelulle Euroopassa.

Erityisesti MSFD ja WFD toimivat yhdessä, ja näillä on toisiinsa verrannolliset tavoitteet meriveden tilalle (GES, Good Environmental Status, hyvä ympäristön tila) ja pintaveden tiloille (GE, Good Ecological, hyvä ekologinen tila/GCS Good Chemical Status, hyvä kemiallinen tila). On huomattava, että molempien tavoitteisiin kuuluvat kemiallinen laatu, rehevöityminen ja muut ekologisen laadun tekijät sekä hydromorfologinen laatu. MSFD koskee kunkin valtion talousvyöhykettä (EEZ) kokonaisuudessaan (200 mpk asti). Maantieteellisesti päällekkäisillä alueilla (rannikkovedet 12 mpk asti), katso kuva 11-1, MSFD-direktiiviä sovelletaan yleisesti niihin tekijöihin, joita WFD-direktiivi ei jo kata (esim. melu jne.).

Sekä MSFD että WFD liittyvät myös luonto- ja lintudirektiiveihin. MSFD-direktiivin soveltamisala on kuitenkin paljon laajempi kuin kaikkien kolmen direktiivin, koska sen tavoitteena on saavuttaa ja ylläpitää GES, joka kattaa meren koko biodiversiteetin (ja vaatii siksi ekosysteemilähestymistapaa). Luonto- ja lintudirektiivi kohdistuvat tiettyjen elinympäristöjen ja lajien suojeluun, kun taas WFD:ssä arvioidaan kunkin ekojärjestelmän komponentin laatua erikseen. Tältä osin NSP2:n vaikutusta luonto- ja lintudirektiivien muodostamaan kontekstiin käsitellään Luvussa 10.6.4–10.6.6.



Kuva 11-1 EU:n lakien säätelemät merialueet.

MSFD edellyttää, että jäsenvaltioiden tulee käyttää omia meristrategioita kehittäessään olemassa olevia alueellisia yhteistyöverkostoja koordinoitakseen toimintonsa muiden saman alueen tai ala-alueen maiden toimintojen kanssa. HELCOMin Itämeren toimintaohjelma on tällainen alueellinen ohjelma. Tästä syystä sitä pidetään olennaisena Itämeren maiden meristrategioiden kannalta ja se muodostaa perustan maiden kansallisille strategioille GES:n saavuttamiseksi.

Huomattakoon, että koska EU-direktiivit eivät sido Venäjää, MSFD:tä ja WFD:tä ei sovelleta sen talousvyöhykkeellä. Siksi NSP2-hankkeen vaikutuksia Venäjän vesialueisiin on arvioitu ainoastaan BSAP:n noudattamisen osalta.

11.2 Toteuttamisen tilanne ja kansallisten meristrategioiden tiedot

11.2.1 Meristrategiadirektiivi

Meristrategiadirektiivi, Marine Strategy Framework Directive (MSFD, 2008/56/EY), on EU:n ensimmäinen kattava säädös, jonka tavoitteena ovat erityisesti meriympäristön ja luonnonvarojen suojelu sekä kannustaminen merivesien kestäväan käyttöön. Se luo puitteet kunkin jäsenvaltion toimenpiteille, joihin sen on ryhdyttävä meriympäristön GES:n saavuttamiseksi tai ylläpitämiseksi vuoteen 2020 mennessä (1 artikla).

MSFD-direktiivissä hahmotellaan 11 korkean tason laadullista kuvaajaa, katso Taulukko 11-2 joita käytetään arvioitaessa meriympäristön GES-tilaa, ja siinä esitetään luettelo näihin liittyvistä ihmisen aiheuttamista paineista (liite III). Koska nämä kuvaajat kattavat suuren joukon aiheita, EU-komissio on tuottanut GES:ää varten sarjan yksityiskohtaisia indikaattoreita, jotka auttavat jäsenvaltioita mittaamaan tilan kehitystä /332/. Kuvaajat on luokiteltu niin, että ne ovat joko "tilan kuvaajia", joilla luonnehditaan meriluonnon biologista monimuotoisuutta (D1, D4 ja D6), tai "paineen kuvaajia", jotka liittyvät ihmisen aiheuttamiin paineisiin (D2, D5, D7–11). Kuvaaja D3 on sekä tilan että paineen kuvaaja (katso Taulukko 11-1).

Niiden Itämeren alueen aiheuttajaosapuolien kansalliset viranomaiset, jotka ovat EU-jäsenvaltioita (kaikki maat Venäjää lukuun ottamatta), ovat laatineet meristrategian, jossa ne

pyrkivät saavuttamaan GES:n (9 artikla), toimittamaan yleiskatsauksen ympäristön nykytilasta (8 artikla) sekä määrittämään näihin liittyvät tavoitteet ja kriteerit (10 artikla) kullekin laadulliselle kuvaajalle (katso taulukko 11-2). Eri aiheuttajaosapuolten kansallisissa meristrategioissa esitetyt tiedot eivät ole yhdenmukaisia ja ne katsotaan monen kuvaajan kohdalla riittämättömiksi /333/. Siksi tässä kappaleessa viitataan HELCOMin (taulukko 11-2) /334/ tietoihin silloin, kun aiheuttajaosapuolten kansallisten meristrategioiden tiedot on katsottu riittämättömiksi ympäristön nykytilan määrittämiseen.

Koska eri aiheuttajaosapuolilta saaduissa tiedoissa on poikkeamia ja koska kullekin kuvaajalle on useita tavoitteita kansallisissa meristrategioissa), pidämme sopivana arvioida NSP2-hankkeen vaikutuksia olennaisten kriteerien suhteen. Kunkin kriteerin tiettyjen tekijöiden mittareita voidaan kuvata laadullisesti tai niitä voidaan arvioida kvantitatiivisesti sen määrittämiseksi, täyttääkö se GES:n, sekä miten kaukana kukin kriteeri on GES:stä. Vaikka mittarit on otettu huomioon arviota laadittaessa, niihin ei ole erikseen viitattu.

Nykyisen ekologisen ja kemiallisen tilan luokitus sisältää viisi kategorialla: korkea, hyvä, kohtalainen, heikko ja huono. Jotta tila olisi "GES", sekä ekologisen että kemiallisen tilan on oltava vähintään hyvä. Jos joko ekologiseksi tai kemialliseksi tilaksi arvioitaisiin kohtalainen, heikko tai huono, tuloksena olisi "GES:ää ei saavutettu".

Itämeren nykyinen ympäristön tila vaihtelee yleensä heikosta huonoon. Kansallisten vesipiirien hallintasuunnitelmien mukaan merkittävimmät antropogeeniset paineet liittyvät rehevöitymiseen, kalastukseen ja haitta-aineisiin (esim. metallit) /335/,/336/,/337/.

Taulukko 11-1 Yleiskuva MSFD-direktiivin korkean tason kuvaajista.

Kuvaaja	GES:n kuvaus	Tilan olennainen kriteeri	Olennaiset paineet*	Lisätietoja nykytilasta Espoo-raportissa
D1 Biologinen monimuotoisuus	Pidetään yllä biologista monimuotoisuutta. Elinympäristöjen laatu ja esiintyminen sekä lajien levinneisyys ja runsaus vastaavat vallitsevia fysiografisia, maantieteellisiä ja ilmastollisia oloja.	Lajien levinneisyys Populaation koko Populaation tila Elinympäristön levinneisyys Elinympäristön laajuus Elinympäristön tila Ekosysteemin rakenne	Kaikki paineet	Luvut 9.6.1–9.6.8
D2 Vieraslajit*	Ihmisen toiminnan välityksellä leviävien vieraslajien määrät ovat tasoilla, jotka eivät haitallisesti muuta ekosysteemiä.	Vieraslajien runsaus ja niiden tilan kuvaus, erityisesti haitalliset vieraslajit Haitallisten vieraslajien ympäristövaikutus	P8	Luku 9.6.8
D3 Kaupalliset kala-, äyriäis- ja nilviäiskannat *	Kaikkien kaupallisten kalojen, äyriäisten ja nilviäisten kannat ovat turvallisissa biologisissa rajoissa siten, että populaation ikä- ja kokojakauma kuvastaa kannan olevan hyvässä kunnossa.	Kalastustoiminnan painetaso Kannan lisääntymiskapasiteetti Populaation ikä- ja kokojakauma	P1 P2 P3 P8	Luvut 9.6.2–9.6.3

Kuvaaja	GES:n kuvaus	Tilan olennainen kriteeri	Olennaiset paineet*	Lisätietoja nykytilasta Espoo-raportissa
D4 Ravintoverkot	Meren ravintoverkkojen kaikki tekijät, siltä osin kuin ne tunnetaan, esiintyvät tavanomaisessa runsaudessaan ja monimuotoisuudessaan ja tasolla, joka varmistaa lajien pitkän aikavälin runsauden ja niiden lisääntymiskapasiteetin täydellisen säilymisen.	Tärkeimpien lajien ja trofiaryhmien tuottavuus Ravintoverkon huipulla olevien valittujen lajien suhde Tärkeimpien trofiaryhmien/lajien runsaus/levinneisyys	Kaikki paineet	Luvut 9.6.1–9.6.8
D5 Rehevöityminen*	Ihmisen aiheuttama rehevöityminen, erityisesti sen haitalliset vaikutukset, kuten biologisen monimuotoisuuden häviäminen, ekosysteemien tilan huononeminen, haitalliset leväkukinnot ja merenpohjan hapenpuute, on minimoitu.	Ravinteiden määrä Ravinnerikkauden suorat vaikutukset Ravinnerikkauden epäsuorat vaikutukset	P7	Luku 9.2.1–9.2.2
D6 Merenpohjan koskemattomuus	Merenpohjan koskemattomuus on sellaisella tasolla, että ekosysteemien rakenne ja toiminnot on turvattu ja että etenkin pohjaekosysteemeihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.	Merenpohjan ominaisuuksien fyysinen vaurioituminen Meren pohjalla tavattavien eliöyhteisöjen tila	P1 P2	Luvut 9.2.1, 9.3.2 ja 9.6.2
D7 Hydrografiset olosuhteet*	Hydrografisten olosuhteiden pysyvät muutokset eivät vaikuta haitallisesti meren ekosysteemeihin.	Pysyvien muutosten alueellinen luonnehdinta Hydrografisten muutosten vaikutus	P4	Luku 9.2.2
D8 Haitta-aineet*	Epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisvaikutuksiin.	Haitta-ainepitoisuudet Haitta-aineiden vaikutus	P5	Luku 9.2.1–9.2.2
D9 Haitta-aineet kaloissa ja muissa ravintona käytettävissä merieliöissä*	Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden merieliöiden epäpuhtausastot eivät ylitä yhteisön lainsäädännössä tai muissa asioissa koskevilla normeilla asetettuja tasoja.	Haitta-aineiden tasot, määrät ja yleisyys	P5	Luku 9.2.1–9.2.2 (edeltäjät)
D10 Merijäte*	Roskaantuminen ei ominaisuuksiltaan eikä määrältään aiheuta haittaa rannikko- ja	Jätteen ominaisuudet meri- ja rannikkoympäristöissä Jätteen vaikutukset	P3 P6	Luku 6

Kuvaaja	GES:n kuvaus	Tilan olennainen kriteeri	Olennaiset paineet*	Lisätietoj a nykytilast a Espoo-raportissa
	meriympäristölle.	merieliöihin		
D11 Energia, vedenalainen melu*	Energian mereen johtaminen, mukaan lukien vedenalainen melu, ei ole tasoltaan sellaista, että se vaikuttaisi haitallisesti meriympäristöön.	Ajallinen ja alueellinen jakauma äänekkäille alhaisen ja keskitaajuuden impulssiäänille Jatkuva matalataajuinen ääni	P3	Luvut 9.6.3–9.6.5
Paineet		Paineisiin liittyvät vaikutukset, MSFD-liite III (NSP2-hankkeessa merkittävät tekijät on <u>alleviivattu</u>)		
P1 Fyysinen menetys		<u>Tukahduttaminen, tukkiminen</u>		
P2 Fyysinen vaurio		<u>Liettyminen, kuluminen</u> , valikoiva hyödyntäminen		
P3 Muu fyysinen häiriö		<u>Vedenalainen melu, roskaantuminen</u>		
P4 Hydrologisten prosessien häiriintyminen		Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa ja suolapitoisuusoloissa		
P5 Vaarallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen		Synteettiset yhdisteet, <u>ei-synteettiset yhdisteet</u> , radionuklidit		
P6 Aineiden laskeminen ympäristöön		Muut aineet		
P7 Ravinteiden ja orgaanisten aineiden lisääntyminen		Lannoitteet, <u>muut typpi- ja fosforipitoiset aineet</u> , <u>orgaanisenaaineet</u>		
P8 Biologinen häiriö		Mikrobipatogeenien johtaminen meriympäristöön, <u>vieraslaajien leviäminen meriympäristöön, lajien siirtäminen</u>		
*: Näitä kuvaajia pidetään "paine kuvaajina", jotka liittyvät ihmisen aiheuttamiin paineisiin. D3:n osalta kyseessä on sekä tila- että paine kuvaaja.				

Taulukko 11-2 11 MSFD-kuvaajan nykyinen ympäristötila.

Kuvaaja	Saksa	Tanska	Ruotsi	Suomi
D1 Biologinen monimuotoisuus	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ¹
D2: Vierasperäiset lajit (NIS)	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	GES-tila on saavutettu ¹
D3: Ammattikalastus ja äyriäisten pyynti	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ²	Tilaa ei tunneta ³
D4: Ravintoverkot	Tilaa ei tunneta ³	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ¹
D5: Rehevytyminen	GES-tilaa ei saavutettu	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ¹
D6: Merenpohjan koskemattomuus	Tilaa ei tunneta ³	GES-tila on saavutettu ²	GES-tila on saavutettu ²	GES-tila on saavutettu ¹
D7: Hydrografiset olosuhteet	GES-tila on saavutettu ²	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	GES-tila on saavutettu ¹

Kuvaaja	Saksa	Tanska	Ruotsi	Suomi
D8: Haitta-aineet	Tilaa ei tunneta ³	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ¹
D9: Haitta-aineet kala- ja äyriäisruoissa	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ¹	GES-tilaa ei saavutettu ²	GES-tilaa ei saavutettu ¹
D10: Merijäte	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³
D11: Energia, vedenalainen melu	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³	Tilaa ei tunneta ³

1: Tiedot kansallisista meristrategioista /335/,/336/,/337/.

2: Tiedot HELCOM -ohjelmasta /334/

3: Tietoja ei ole saatavana kansallisesta meristrategiasta eikä HELCOM-ohjelmasta. Tästä syystä nykyistä ympäristön tilaa ei ole mahdollista määrittää.

11.2.2 Vesipuitedirektiivi

Vesipuitedirektiivi (WFD) /20/ on yksi tärkeimmistä ohjelmista, joilla pyritään parantamaan vesien laatua EU:ssa. Sen tavoitteena on saavuttaa vesien hyvä tila kaikissa pohja- ja pintavesissä. Tässä suhteessa WFD-direktiivillä on useita tavoitteita, kuten saastumisen ehkäisy ja vähentäminen, kestävä vedenkäytön edistäminen, ympäristönsuojelu ja vesistöjen ekoympäristöjen parantaminen. Kuten yllä todettiin, direktiivin pääkohde on makea vesi, mutta se koskee myös jokisuiden vaihtumisalueita ja rannikkovesiä enintään yhden meripeninkulman päähän rannikosta ekologisen tilan ja 12 meripeninkulman päähän rannikosta kemiallisen tilan osalta. WFD-direktiivin tavoitteena on saavuttaa "hyvä ekologinen ja kemiallinen tila" kaikissa EU:n vesissä 2015 mennessä (vaikka on tunnustettu, että tavoite saattaa viivästyä vuoteen 2021 saakka). WFD:n tarkoituksiin käytetty tilaa kuvaava luokittelu on sama kuin MSFD:n (katso luku 11.1.1 edellä).

NSP2:n reitti kulkee sekä 1 mpk:n että 12 mpk:n vyöhykkeen kautta Saksassa sekä 12 mpk:n vyöhykkeen kautta Suomessa ja Tanskassa. Se ei tule 12 mpk:n etäisyydelle Ruotsin rannikosta eikä siten vaikuta suoraan mihinkään Ruotsin vesiin, joita WFD koskee. WFD-direktiivin alaisten vyöhykkeiden vesistöjen ekologiset ja kemialliset tilat esitetään (tarpeen mukaan) oheisessa taulukossa 11-3.

Taulukko 11-3 Siirtovesialueiden (1 mpk) ja rannikkovesien (12 mpk) nykytila (WFD:n mukainen).

	Saksa ³	Tanska ²	Ruotsi	Suomi ¹
Ekologinen tila (1 mpk)	Kohtalainen	Ei olennainen*	Ei olennainen*	Ei olennainen*
Kemiallinen tila (12 mpk)	Ei hyvä	Hyvä	Ei olennainen*	Hyvä

1: Tiedot lähteestä "Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021" /336/

2: Tiedot lähteestä "V andområdeplan 2015 - 2021 for V andområdedistrikt Bornholm" /337/

3: Tiedot lähteestä "Die Wasserrahmenrichtlinie. Deutschlands Gewässer 2015" /335/

*: NSP2-hanke ei ulotu 1 mpk:n eikä 12 mpk:n rajan sisäpuolelle

Suomenlahdelle, Bornholmin ympäristöön ja Greifswalder Boddenin ulkopuolelle tehtyjen vesienhoitosuunnitelmien mukaan pääasialliset GES:n (ekologinen ja kemiallinen) saavuttamiseen liittyvät ihmisen aiheuttamat paineet ovat rehevöityminen, ammattikalastus ja pilaantuminen. Huomattakoon, että NSP2 mainitaan erikseen Kymijoen–Suomenlahden vesipiirin hoitosuunnitelmassa /342/ hankkeena, joka saattaa vaikuttaa Suomenlahden ulkosaaristovyöhykkeeseen (merkitystä vain Suomelle).

11.2.3 HELCOMin Itämeren suojelun toimintaohjelma

Vuoden 1992 Helsingin sopimus astui voimaan 17. tammikuuta 2000 ja Itämeren suojelukomissio (Helsingin komissio/HELCOM) muodostettiin. Vuonna 2007 hyväksyttiin HELCOMin Itämeren toimintaohjelma (BSAP). Sopimusosapuolet ovat Tanska, Saksa, Suomi, Viro, Latvia, Liettua, Puola, Ruotsi, Venäjän federaatio ja Euroopan unioni.

BSAP on ohjelma, joka pyrkii palauttamaan hyvän ekologisen tilan Itämeren meriympäristöön vuoteen 2021 mennessä /338/. Vaikka kaikki Itämeren rannikkovaltiot ja EU alun perin hyväksyivät BSAP-ohjelman vuonna 2007 (katso yllä), lokakuussa 2013 järjestettiin HELCOM-ministerikokous, jossa Itämeren maat vahvistivat uudelleen olevansa sitoutuneita BSAP-ohjelmaan.

BSAP-ohjelman päätavoite on saavuttaa Itämeri:

- joka ei ole rehevöitynyt;
- joka ei kärsi vaarallisista aineista;
- jossa vallitsee suotuisa biodiversiteetin säilyttävä tila;
- jossa merenkulku on ympäristöystävällistä.

BSAP-ohjelman lähestymistapa perustuu ekosysteeminäkökulmaan, jossa meriympäristöön ja meriekosysteemiin vaikuttavia ihmisen toimintoja hallitaan integroidusti tavalla, joka tukee ekosysteemin tuotteiden ja palveluiden kestäväää käyttöä. BSAP-ohjelman yhteydessä on esitetty useita suosituksia, jotka tukevat neljää edellä määriteltyä tavoitetta. BSAP-ohjelmaan kuuluu myös dokumentti, jossa luetellaan tavoitteiden seurantaan ja arviointiin käytettävät mittarit ja tavoitteet /338/.

Kaikki aiheuttajavaltiot ovat Helsingin sopimuksen allekirjoittajia ja siten näillä on velvoite toteuttaa BSAP-ohjelmaan liittyvät toimenpiteet.

11.3 Noudattamisen arviointi

Seuraavissa osioissa annetaan puolikvantitatiivinen arviointi siitä, miten NSP2-hanke noudattaa yllä esitettyjen säännösten vaatimuksia. Arviota tukevat Kappaleessa 10 suoritettut arvioinnit. Arvioinnit on suoritettu olettaen, että määritellyt haittojen lieventämistoimet toteutetaan (katso Luku 16) ja että hankkeessa noudatetaan sovellettavaa lainsäädäntöä ja parhaita käytäntöjä. Jos kvantitatiivista tietoa ei ole ollut käytettävissä, on tehty kvalitatiivinen arviointi.

Jos on mahdollista, että rajat ylittävät vaikutukset saattavat vaikuttaa lainsäädännön noudattamiseen (vaikutuksia, joiden seuraukset ovat vähintään vähäiset), tästä mainitaan jäljempänä vaikutuksen käsittelyn yhteydessä. Jos rajat ylittävien vaikutusten mahdollisuutta ei ole tai se on merkityksettömän pieni, sen ei katsota voivan vaikuttaa määräysten noudattamiseen eikä sitä ole siksi arvioitu tässä kappaleessa.

11.3.1 Meristrategiadirektiivi

Seuraavissa osioissa käsitellään sitä, voivatko NSP2:n asennus- ja käyttövaihe estää saavuttamasta tavoitteita ja pitkän aikavälin GES-päämäärää kullekin MSFD-direktiivissä määritetylle kuvaajalle.

Ensin käsitellään painekuvaajia (ihmisen aiheuttamat paineet eli D2, D3, D5, D8, D9, D10 ja D11) pääasiassa siltä kannalta, lisäävätkö NSP2-toiminnot kyseistä painetta (katso taulukko 11-1). Tämän jälkeen käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisia vaikutuksia tilakuvaajiin.

11.3.1.1 Paine kuvaajat

Vieraslajit (D2)

Vieraslajit katsotaan ihmisten aikaansaamiin paineisiin liittyväksi painekuvaajaksi. Vieraslajit saattavat uhata alkuperäislajeja kilpailemalla ravinnosta ja tilasta. MSFD:n tavoitteena on siksi pitää uusien lajien pääseminen Itämereen tasolla, joka ei muuta ekosysteemiä haitallisesti. Seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta lisätä D2 :een (P8 Biologinen häiriö) liittyviä merkityksellisiä paineita ja tehdään päätelmä vaikutuksen mahdollisuudesta merkityksellisten kriteerien perusteella.

NSP2 saattaa lisätä vieraslajeja alusten liikkumisesta (asennus ja käyttö) sekä kolonisaatiosta putken reitillä (käyttö) johtuen. Kuten Luvussa 17 on esitetty, NSP2-hankkeessa laaditaan painolastiveden hallintasuunnitelmia. Niillä varmistetaan, että OSPARin/HELCOMin yleisohjeita Koillis-Atlantilla tapahtuvaa painolastivesien vaihtoa koskevan standardin D1 vapaaehtoisesta tilapäisestä soveltamisesta noudatetaan. Näiden toimien toteuttaminen pienentää vieraslajien leviämisen riskin aluksen liikkumisen yhteydessä hyvin vähäiseksi. Käyttövaiheessa NSP2-putket muodostavat kovan kasvualustan alueille, missä on aikaisemmin ollut pehmeä pohja, ja tämä luo uuden elinympäristötyypin. Vaikutus on hyvin paikallinen ja kohdistuu ehdotettuun NSP2-reittiin. Vieraslajien leviämistä putkien reitillä rajoittaisivat muutokset elottomissa olosuhteissa (ts. vähentynyt valo, matalahappiset olosuhteet).

Yhteenvedona ja kuten Luvussa 10.6.8.8 kuvataan, voidaan todeta, että asennus- ja käyttövaiheiden vaikutukset (yhdessä ja erikseen) eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia vieraslajien runsauden tai tilan kuvaukseen eivätkä aiheuta vieraslajien lisääntymisestä aiheutuvia merkittäviä vaikutuksia meriympäristöön (D2:n kriteerit).

Tämän perusteella voidaan päätellä, ettei NSP2 estä pitkän aikavälin GES-päämäärän saavuttamista D2-kuvaajalle missään Itämeren valtiossa.

Kaupalliset kala-, äyriäis- ja nilviäiskannat (D3)

Kaupallisia kalakantoja voidaan pitää tilakuvaajana ja painekuvaajana. MSFD:n tavoitteena kaupallisesti hyödynnettävän kalakannan osalta on pitää kaupallisesti hyödynnettävät kala- ja äyriäiskannat biologisesti turvallisissa rajoissa niin, että niiden ikä- ja kokojakaumat ovat terveen kannan mukaiset. Seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa D3-kuvaajaan liittyviä merkityksellisiä paineita (P1 Fyysinen menetys, P2 Fyysinen vaurio, P3 Muu fyysinen häiriö ja P5 Vaarallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen), ja lopuksi esitetään mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella. P8 Biologinen häiriö (vieraslajien leviäminen) käsitellään erikseen edellä Luvussa 11.3.1.1 eikä se ole mukana seuraavassa.

NSP2 saattaa vaikuttaa kaloihin (myös lisääntymiskykyyn ja kannan ominaisuuksiin) monin eri tavoin, kuten elinympäristöihin tai yksilöihin kohdistuvana fyysisenä häiriönä (P1 ja P2), mätimunien ja kalanpoikasten elinkyvyn heikentymisenä (suspendoituneen sedimentin pitoisuuden tai sedimentaation lisääntyminen, P2), fyysisinä vaurioina ja/tai aluetta karttavana käyttäytymisenä (vedenalaisen melun takia, P3) tai toksisina vaikutuksina (johtuen haitta-ainepitoisuuden kasvusta vesipatsaassa, P5). Vaikutukset ovat voimakkaimpia ruoppausalueilla (merenpohjan sekoittumisen laajuuden takia) sekä lisäksi Suomessa ja Venäjällä alueilla, missä on ehdotettu toteutettavaksi ampumatarvikkeiden raivausta. P1:een, P2:een, P3:een ja P5:een liittyvien paineiden vaikutukset kaloihin ja äyriäisiin on arvioitu merkityksettömiksi tai pieniksi, joten ne eivät ole merkittäviä (katso luvut 10.6.2.1–10.6.2.3 ja 10.6.3.1–10.6.3.5). Lisäksi, kuten Luvuissa 10.6.3.1, 10.6.3.2 ja 10.6.8.4 todetaan, tärkeisiin kutualueisiin ei tule kohdistumaan merkittäviä vaikutuksia ja yksilöihin kohdistuvien vaikutusten odotetaan olevan lyhytkestoisia ja paikallisia.

Ammattikalastustoimintaa saatetaan asennusvaiheen aikana joutua jonkin verran siirtämään paikallisesti ja ajallisesti NSP2-aluksia ympäröivien turvavyöhykkeiden takia, mutta vaikutus on merkitykseltään mitätön. Käytön aikana on odotettavissa vastaavanlaisia turvavyöhykkeistä aiheutuvia vaikutuksia. Ne ovat kuitenkin pienimuotoisempia, koska ylläpito- ja tarkastustöitä tehdään harvoin (kerran tai kahdesti vuodessa). Lisäksi käytön aikana alueilla, missä putket eivät luontaisesti haudaudu merenpohjaan, kalastajien on ylitettävä putket mahdollisimman jyrkässä kulmassa, jotta trooliovet eivät tartu kiinni. Siksi näillä alueilla kalastajien on muutettava troolausreittejään NSP2-putkien takia, ja hankkeesta kokonaisuudessaan on odotettavissa pieniä vaikutuksia (katso luku 10.9.4). NSP-putkista saatujen kokemusten

perusteella kalastajat pystyvät kuitenkin hyvin toimimaan putkilinjan alueella, eikä toistaiseksi ole saatu ilmoituksia kadonneista tai vahingoittuneista välineistä.

Yhteenvedona ja edellä esitettyyn perustuen asennuksen ja käytön aikaiset vaikutukset (yhdessä ja erikseen) eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia kalastuksen tasoon, eivätkä ne aiheuta muutoksia kalakannan lisääntymiskapasiteettiin tai sen ikä- ja kokojakaumaan (D3:n kriteerit).

Tällä perusteella voidaan päätellä, ettei NSP2 estä tavoitteiden saavuttamista eikä pitkän aikavälin GES-päämäärän saavuttamista D3-kuvaajalle missään Itämeren maassa.

Rehevöityminen (D5)

Rehevöityminen on painekuvaaja, joka voi lisätä perustuotantoa (myös myrkylliset leväkukinnat) ja häiritä Itämeren ravintoverkon ja ekosysteemin tasapainoa. MSFD:n tavoitteena on minimoida ihmisen aiheuttama rehevöityminen ja erityisesti sen haitalliset vaikutukset. Seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa merkityksellisiä D5-paineita (P7 Ravinteiden ja orgaanisten aineiden lisääntyminen) ja lopuksi esitetään mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella.

Asennusvaiheen aikana merenpohjan muokkaustoimenpiteet, putken laskeminen ja ankkurin käsittely sekoittavat merenpohjaa ja aiheuttavat ravinteiden vapautumista sedimenttikerroksista. Sedimentistä vesipatsaaseen siirtyvien ravinteiden määrät ovat kuitenkin niin paljon vuosittaisten tavanomaisten määrien alapuolella, että ne eivät aiheuttaisi mitattavaa muutosta ravinteiden määrään tai rehevöitymiseen. Tältä osin todetaan, että suurimmassa osassa NSP2-reittiä resuspendoituminen on todennäköisesti vähäisempää kuin aaltojen vaikutuksesta aiheutuva luonnollinen sedimentin sekoittuminen. Lisäksi todetaan, että kun muokkaustoimia suunnitellaan halokliinin alapuolella oleviin NSP2-reitin osiin, luonnolliset kerrostumisolosuhteet vähentävät ravinteiden kulkeutumista ylöspäin. Siten mahdollinen ravinteiden lisääntyminen jää vesipatsaan alaosiin, missä ei ole kasviplanktonia, eikä siten ole odotettavissa sen aiheuttamia myrkyllistä tai muuta leväkukintaa. Pelagisiin yhteisöihin kohdistuvien vaikutusten katsotaan siten olevan merkityksettömiä (katso Luku 10.6.1.2). Ravinteiden vapautumista ei odoteta tapahtuvan käyttövaiheen aikana.

Yhteenvedona ja edellä esitettyyn perustuen asennus ja käyttö (yhdessä ja erikseen) eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia vesipatsaan ravinnetasoihin eivätkä ne aiheuta ravinnerikauden seurauksena ympäristöön suoria tai epäsuoria vaikutuksia (D5:n kriteerit).

Tällä perusteella voidaan päätellä, ettei NSP2 estä tavoitteiden saavuttamista eikä pitkän aikavälin GES-päämäärän saavuttamista D5-kuvaajalle missään Itämeren maassa.

Haitta-aineet (D8) sekä haitta-aineet kaloissa ja muissa ravintona käytettävissä merieliöissä (D9)

Sekä D8:aa (haitta-aineet) että D9:ää (haitta-aineet kaloissa ja muissa ravintona käytettävissä merieliöissä) pidetään painekuvaajina. Nämä kuvaajat on yhdistetty, koska ne liittyvät läheisesti toisiinsa ja niiden tavoitteet ovat päällekkäisiä. MSFD:n tavoitteena on pitää haitta-aineiden pitoisuudet tasoilla, jotka eivät aiheuta saastumista eivätkä ylitä ihmisravinnolle määriteltyjä enimmäispitoisuuksia. Seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa merkityksellisiä D8- ja D9-paineita (P5 Vaarallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen) ja lopuksi esitetään mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella.

NSP2-toimenpiteiden seurauksena asennus- ja käyttövaiheissa vapautuu vaarallisia aineita (P5) sedimenteistä (asennusvaihe) ja korroosionestotoimien seurauksena (käyttövaihe). Kansainvälisten vaatimusten (esim. MARPOL) mukaisesti laadittavilla alusten toimintaa koskevilla hallintasuunnitelmilla pyritään varmistamaan, että alusten päästöjen vaikutukset veden laatuun ovat merkityksettömiä.

Kuten Luvuissa 10.2.2 ja 10.6.2 on arvioitu, NSP2-hankkeen aiheuttama muutos veden tai sedimenttien (sedimenttien siirtymisen seurauksena) haitta-ainepitoisuuksiin olisi merkityksestön. Lisäksi valtaosa PNEC-arvon ylityksistä tapahtuu alueilla, joissa ei hapettomien olojen takia ole lainkaan pohjaeliöstöä. Siten vain hyvin pieni joukko pohjaeliöitä tai pelagisia eliöitä altistuu kriittisille suspendoituneista sedimenteistä vapautuville haitta-ainemäärille vedessä (katso Luku 10.6.1 ja 10.6.2). Pohjaeliöstöön ja kaloihin kohdistuvat kemiallisiin taisteluaineisiin liittyvät riskit, jotka koskevat vain Tanskan vesiä, arvioitiin myös merkityksettömiksi (katso Luku 10.13.2).

Käyttövaiheessa metallien vapautuminen sinkki- tai alumiinianodeista lisää näiden metallien pitoisuutta vedessä. Mitattavissa olevia muutoksia esiintyy kuitenkin enintään muutaman metrin etäisyydellä NSP2-putkista, ja niiden on arvioitu olevan vaikutukseltaan merkityksettömiä (katso Luku 10.2.2.6).

Yhteenvedona ja edellä esitettyyn perustuen asennuksen ja käytön aikaiset vaikutukset (yhdessä ja erikseen) eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia sedimentin tai vesipatsaan haitta-ainepitoisuuksiin (D8:n kriteeri), eivätkä ne siten aiheuta muutoksia haitta-aineiden tasoihin, määriin tai tiheyteen (D9:n kriteeri).

Tällä perusteella päätellään, ettei NSP2 estä saavuttamasta tavoitteita eikä pitkän aikavälin GES-päämäärää D8- ja D9-kuvaajille.

Merijäte (D10)

Merijäte määritetään painekuvaajaksi, joka voi mekaanisesti haitata meren eliöstön liikkumista ja ravinnonsaantia. MSFD:n tavoite on estää merijätettä vaikuttamasta rannikkoalueiden ja meren ympäristöihin. Seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa merkityksellisiä D10-paineita (P3 Muu fyysinen häiriö ja P6 Aineiden laskeminen ympäristöön), ja lopuksi esitetään mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella.

Yhteenvedona ja perustuen Lukuun 6.6 sekä ja Luvussa 17 kaikkia asennus- ja käyttövaiheiden toimenpiteitä koskeviin HSES MS -hallintasuunnitelmiin arvioidaan, että asennus- ja käyttövaiheessa merijätteestä ei aiheudu meren, merenpohjan eikä rannikon fyysistä häiriintymistä (P6). Siten NSP2 ei vaikuttaisi jätteen määrään vesipatsaassa, sivusaaliissa ja rannoilla (D10:n kriteerit).

Tällä perusteella päätellään, ettei NSP2 estä saavuttamasta tavoitetta eikä pitkän aikavälin GES-päämäärää D10-kuvaajalle missään Itämeren maassa.

Energia, vedenalainen melu (D11)

Vedenalainen melu on painekuvaaja. Vedenalaisen melutason kasvu saattaa peittää meren eliöstön synnyttämät äänet tai aiheuttaa aluetta karttavaa käyttäytymistä. Äänipulssit saattavat mahdollisesti aiheuttaa kuuloelimiin väliaikaisia tai pysyviä vaurioita. MSFD:n tavoitteena on varmistaa, että mereen johdettu energia (vedenalainen melu) ei nouse meriympäristöön haitallisesti vaikuttavalle tasolle. Seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa merkityksellisiä D11-paineita, ja lopuksi esitetään mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella.

Merenpohjan muokkauksesta asennusvaiheessa ja alusten toiminnoista asennus- ja käyttövaiheessa syntyvä vedenalainen melu (P3) kasvattaa tilapäisesti taustamelun tasoa. Kivaineksen⁵⁷ kasaustöitä mallinnettiin ja tulosten perusteella kaloihin ja merinisäkkäisiin

⁵⁷ Niissä reitin osissa, joihin ei ole suunniteltu ampumatarvikkeiden raivausta, kuten Ruotsissa ja Tanskassa, kiviaineiden kasausta pidetään NSP2-toiminnoista eniten melua aiheuttavana. Siten sillä on toiminnoista suurin mahdollisuus aiheuttaa vedenalaisen melun muodostumista. Siksi kiviaineiden kasaustöitä on käytetty näiden alueiden mallintamisessa (katso luku 10.1.2).

kohdistuvan tilapäisen muutoksen (TTS) mahdollisuus on olemassa 100 metrin (kalat) ja 80 metrin (nisäkkäät) etäisyydelle asti työkohteesta. Vedenalaisen melun lisääntyminen voi myös aiheuttaa vähäisinä pidettäviä tilapäisiä ja paikallisia karttamisreaktioita sekä kaloissa että merinisäkkäissä. Näistä toimista ei ole odotettavissa pysyviä vaikutuksia.

Suomen ja Venäjän vesillä tullaan asennusvaiheen aikana ilmeisesti suorittamaan ampumatarvikkeiden raivausta. Tämä aiheuttaa mallinnuksen perusteella ääni-impulsseja. Tähän liittyy painevammojen tai pysyvän muutoksen (PTS) mahdollisuus, jolla on kohtalainen vaikutus merinisäkkäisiin (harmaahylje ja norppa) Suomessa ja Venäjällä⁵⁸. Ottaen huomioon niiden alueiden sijainti, joilla todennäköisesti tarvitaan ampumatarvikkeiden raivausta, raivauksesta aiheutuva impulssimelu saattaa kulkeutua Suomen ja Venäjän alueilta Viron vesille ja myös Venäjältä Suomen vesille. Jos näin kävisi, seurauksena voisi olla TTS, painevammoja tai PTS, joilla olisi vähäinen tai kohtalainen vaikutus merinisäkkäisiin (harmaahylje ja norppa). (Katso luvusta 15 määritelmä rajat ylittävistä vaikutuksista Suomenlahdella). Edellä olevasta huolimatta katsotaan, että impulssimelun muodostuminen asennusvaiheen aikana olisi tilapäistä ja meluhuiput olisivat lyhytkestoisia (ampumatarvikkeiden raivauksen arvioidaan kestävän yhteensä kaksi kuukautta), eikä tästä aiheutuisi mitään merkittävää haittaa ekosysteemille (katso Luku 10.6.8).

Yhteenvetona ja edellä esitettyyn perustuen asennuksen aikaiset vaikutukset (yhdessä ja erikseen) eivät aiheuta merkittäviä pitkäaikaisia vaikutuksia impulssimelun leviämiseen tai jatkuviin ääniin vesipatsaassa (D11:n kriteerit).

Tällä perusteella päätellään, ettei NSP2 estä tavoitteiden saavuttamista eikä pitkän aikavälin GES-päämäärän saavuttamista D11-kuvaajalle missään Itämeren maassa.

11.3.1.2 Tilan kuvaajat

Biologinen monimuotoisuus (D1), ravintoverkot (D4) ja merenpohjan koskemattomuus (D6)

Biologiseen monimuotoisuuteen (D1), ravintoverkkoihin (D4) ja merenpohjan koskemattomuuteen (D6) liittyvät kuvaajat ovat läheisesti yhteydessä toisiinsa ja joissakin tapauksissa päällekkäisiä, joten niitä käsitellään seuraavassa yhdessä.

D1:n, D4:n ja D6:n tavoitteena MSFD:ssä on ylläpitää biologista monimuotoisuutta, normaalia lajirunsautta sekä kaikkien ravintoverkon osien monimuotoisuutta, suojata ekosysteemien rakennetta ja toimintaa sekä ehkäistä ekosysteemiin haitallisesti vaikuttavat merenpohjan muutokset. Tästä syystä seuraavissa osioissa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa merkityksellisiä paineita kaikissa kolmessa tilan kuvaajassa, ja lopuksi esitetään (luvuissa 10.6.1–10.6.8 esitettyjen arvioiden perusteella) mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella.

Putket ja erityisesti putken lasku, ampumatarvikkeiden raivaus Venäjällä ja Suomessa, merenpohjan muokkaustoimenpiteet ja/tai ankkureiden käsittely (tarvittaessa), aiheuttavat asennusvaiheessa tukahduttamisesta ja tukkimisesta johtuvia fyysisiä menetyksiä (P1) sekä kulumisesta ja liettymisestä syntyviä fyysisiä vaurioita (P2). Näillä paineilla on erityinen merkitys merenpohjan eliöyhteisöille, joiden hengitys- ja suodatuselimet saattavat peittyä tai tukkeutua. Fyysiset menetykset rajoittuvat kuitenkin putkien (ja tukirakenteiden) peittoalueeseen, ja sedimentaatiosta aiheutuvat fyysiset vauriot rajoittuvat alle 20 km²:n suuruiseen alueeseen, jossa on odotettavissa >200 g/m² tasoja (katso mallinnustulokset luvusta 10.1.2). Todettakoon, että tämän suuruinen sedimentaatio (n. 1 mm) on Itämeren vuotuisen luonnollisen

⁵⁸ Todetaan, että MSFD:ia ei sovelleta Venäjällä, joten vaikutuksia Venäjään MSFD:n noudattamisen osalta ei ole arvioitu.

sedimentaatiotason (0,5–1,5 mm/vuosi) puitteissa. Merenpohjaan kohdistuvat fyysiset menetykset (P1) ja fyysiset vauriot (P2) aiheuttavat muutoksia alustaan pehmeöpohjaisilla alueilla NSP2:n reitin varrella sekä merkityksettömiä muutoksia syvyysolosuhteisiin. NSP2 ei kuitenkaan toimi esteenä meren kasvillisuudelle ja eliöstölle (D6:n kriteeri) niiden lisääntymis- ja leviämisstrategioiden luonteen takia.

Koska nämä vaikutukset ovat hyvin paikallisia, vaikutusalueen kaikissa osissa ei esiinny meren pohjalla eläviä eliöyhteisöjä (johtuen elottomista olosuhteista) eivätkä vaikutukset kohdistu mihinkään uhanalaiseen lajiin, fyysisten menetysten ja/tai fyysisten vaurioiden vaikutukset biologiseen monimuotoisuuteen (D1), ravintoverkkoihin (D4) ja merenpohjan koskemattomuuteen (D6) on arvioitu merkityksettömiksi (katso Luku 10.6.2). Myös yksittäisiä lajeja ja elinympäristöjä koskeviin fyysisiin menetyksiin ja vaurioihin liittyvien vaikutusten odotetaan olevan merkityksettömiä (katso Luku 10.6.1–10.6.8).

Asennustoimenpiteiden seurauksena lisääntynyt vesipatsaan suspendoitunut sedimentti (P3) saattaa rajoittaa veden valonläpäisyä (joka laskee perustuotantoa), heikentää näkyvyyttä (joka vaikuttaa liikkuvien lajien (ts. kalat, merinisäkkäät) käyttäytymiseen) ja/tai heikentää (kalojen) mädin elinkelpoisuutta. Alueet, joilla suspendoituneen sedimentin pitoisuudet vesipatsaassa ylittävät 10 mg/l, rajoittuvat pinta-alaltaan noin 233 neliökilometriin ja pitoisuuden kesto on enintään 20 tuntia, lukuun ottamatta sedimentin suspendoitumista Venäjän rantautumisalueella, jota MSFD ei koske. Koska suspendoituneen sedimentin lisääntyminen on paikallista ja väliaikaista, vaikutuksen perustuotantoon (kasviplankton) ja muihin lajeihin (meren pohjalla tavattavat eliölajit, kalat, nisäkkäät ja linnut) on arvioitu olevan merkityksetön tai vähäinen (katso Luku 10.6.1.1, 10.6.2.2), eikä sillä Luvussa 10.6.8.2 kuvatulla tavalla arvioida olevan vaikutusta biologiseen monimuotoisuuteen (D1) eikä ravintoverkkoon (D4).

NSP2-hankkeen asennustoimet saattavat myös aiheuttaa sedimenttiin sitoutuneiden haitta-aineiden (P5 ja P6) ja ravinteiden (P7) vapautumista vesipatsaaseen. Haitta-ainepitoisuuksien ei kuitenkaan odoteta ylittävän EQS- ja PNEC-raja-arvoja muutoin kuin kahden orgaanisen yhdisteen osalta. Kyseiset orgaaniset yhdisteet vapautuvat happikadosta kärsivillä reitin alueilla eikä niillä siksi ole vaikutusta biologiseen monimuotoisuuteen (D1) tai ravintoverkkoon (D4) (biologinen monimuotoisuus, katso Luku 10.6.8). Ravinteiden vapautuminen happirikkailla osuuksilla aiheuttaa hapen kulutusta, mutta happitasojen arvioidaan palaavan vaikutusta edeltävään tilaansa muutamassa päivässä (katso Luku 10.2.2). Tällä perusteella veden laadusta johtuvat mahdolliset vaikutukset biologisiin vaikutuskohteisiin ja biologiseen monimuotoisuuteen arvioidaan merkityksettömiksi (katso Luvut 10.6.1–10.6.5 ja 10.6.8). Tätä tarkastellaan lähemmin Luvuissa 11.3.1.3 (D5 rehevöityminen) ja 11.3.1.4 (D8/D9 haitta-aineet).

Asennustoimenpiteiden synnyttämä vedenalainen melu (P3) saattaa vaikuttaa käyttäytymiseen ja aiheuttaa vammoja kaloille, merinisäkkäille ja/tai linnuille. Eniten melua aiheuttavien NSP2-toimien aiheuttama melu mallinnettiin (katso Luku 11.3.1.6 (D11 Energia, vedenalainen melu) edellä ja 10.1.3) ja tultiin siihen tulokseen, että vaikutukset olisivat merkityksettömiä tai vähäisiä kaikkien vaikutuskohteiden osalta. Kohtalaisia vaikutushuippuja esiintyisi Suomenlahden norppakannan kohdalla alueilla, joilla on suunniteltu tehtävän ammusten raivauksia. Vaikka tämä saattaa vaikuttaa ravintoverkon huipulla oleviin saalistajayksilöihin, ravintoverkon muihin osiin ei kohdistuisi mitään merkittäviä vaikutuksia (katso Luku 10.6.3–10.6.5 ja 10.6.8). Siksi vaikutuksia ravintoverkkoon pidetään kokonaisuutena merkityksettöminä ja palautuvina, ja vaikutuksia meriluonnon biologiseen monimuotoisuuteen pidetään enimmilläänkin merkityksettöminä (katso Luku 10.6.8).

NSP2:n asennuksella tulee olemaan merkityksetön vaikutus elottomiin olosuhteisiin (hydrologiset prosessit P4 mukaan lukien), lukuun ottamatta vähäisiä vaikutuksia veden laatuun. Mahdollisia vaikutuksia tiettyihin lajeihin ja elinympäristöihin käsitellään Luvuissa 10.6.1–10.6.8 eikä niiden ole arvioitu olevan merkittäviä.

Alusten liikkuminen saattaa asennusvaiheessa tuoda vieraslajeja Itämereen (P8). Tavanomaisia haittojen lieventämiskeinoja (katso Luku 16) käytettäessä vieraslajien tuomisen riskiä pidetään kuitenkin pienenä. Asennus- ja käyttövaiheiden aikana vieraslajien mahdollisten vaikutusten on kuitenkin konservatiivisesti arvioitu olevan merkityksettömiä. Tätä aihetta käsitellään enemmän vieraslajikuvaajan kohdalla Luvussa 0 (P2 vierasperäiset lajit).

Samat päätelmät voidaan tehdä käyttövaiheen osalta, jolloin vaikutukset (jos niitä on) olisivat suuruusluokaltaan vähäisempiä kuin asennusvaiheessa.

Yhteenvedona ja kuten Luvussa 10.6.8 on esitetty, laji- ja elinympäristötason vaikutukset eivät yhdessä muodosta vaikutuksia, jotka olisivat riittävän voimakkaita muuttamaan biologista monimuotoisuutta tai ekosysteemin toimintaa ja rakennetta. Tästä syystä voidaan päätellä, etteivät asennus- tai käyttövaiheen vaikutukset, sikäli kuin niitä on, yhdessä tai erikseen tule aiheuttamaan merkittäviä vaikutuksia

- Lajien levinneisyyteen, populaation kokoon tai tilaan (D1:n kriteerit);
- Elinympäristöjen levinneisyyteen, laajuuteen ja tilaan tai ekosysteemin rakenteeseen (D1:n kriteerit);
- Tärkeimpien lajien tuottavuuteen, ravintoverkon huipun saalistajien osuuteen tai tärkeimpien trofiaryhmien runsauteen (D4:n kriteerit);
- Kasvualustan ominaisuuksiin ja pohjan eliöyhteisöjen tilaan (D6:n kriteerit).

Edellä esitetyn perusteella voidaan päätellä, etteivät NSP2:n asennus ja käyttö estä tavoitteiden tai pitkän aikavälin GES-päämäärän saavuttamista D1-, D4- ja D6-kuvaajille.

Hydrografiset olosuhteet (D7)

Hydrografiset olosuhteet ovat tilakuvaajia, jotka kuvaavat meriveden fyysisiä parametreja. Näitä ovat esimerkiksi lämpötila, suolapitoisuus, syvyys, virtaus, aallot, turbulenssi ja sameus. MSFD:n tavoite on estää muutoksia vaikuttamasta haitallisesti meren ekosysteemeihin, ja yleisesti voidaan sallia vain paikallisia pysyviä hydrografisia muutoksia. Tämän vuoksi seuraavassa osiossa käsitellään NSP2-hankkeen mahdollisuutta voimistaa merkityksellisiä kuvaajaan liittyviä paineita ja lopuksi esitetään mahdolliset vaikutukset merkityksellisten kriteerien perusteella.

Käyttövaiheessa putkien fyysinen rakenne (ja tukirakenteet) voi aiheuttaa lievää häiriötä paikallisille hydrologisille prosesseille (P4) muodostamalla pienen muutoksen syvyysolosuhteisiin. Arviossa NSP:n hydrografisista vaikutuksista varsinaiseen Itämereen /387, /388/, jonka katsotaan pitävän paikkansa myös NSP2:n osalta, tultiin siihen tulokseen, että mitään vaikutuksia massan virtaukseen tai sedimentin kertymiseen tai eroosioon ei olisi. Siten hydrografisiin olosuhteisiin kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan merkityksetön (katso Luku 10.2.2).

Yhteenvedona ja edellä esitetyn perusteella asennus- ja käyttövaiheiden vaikutukset eivät tule (yhdessä tai erikseen) aiheuttamaan pysyviä muutoksia hydrografiseen tilaan (D3-kriteeri).

Tällä perusteella voidaan päätellä, ettei NSP2 estä tavoitteiden tai pitkän aikavälin GES-päämäärän saavuttamista D7-kuvaajalle.

11.3.2 MSFD-direktiivin tavoitteiden noudattaminen

Edellä esitetyn perusteella NSP2 ei vaikuta merkittävästi yhdenkään kuvaajan kriteereihin tai tavoitteisiin (jos sovellettavissa). Siksi on päätelty, että NSP2-hankkeen vaikutukset eivät viivytä eivätkä estä saavuttamista pitkän aikavälin GES-päämäärää kuvaajille D1–D11.

11.3.3 Vesipuitedirektiivi

Seuraavissa osioissa pohditaan, voiko NSP2:n asennus ja käyttö estää hyvän kemiallisen tilan saavuttamisen 12 mpk:n rajan sisäpuolella (Suomessa, Tanskassa ja Saksassa), pääasiassa ravinteiden ja haitta-aineiden vapautumisen osalta, ja voiko se estää hyvän ekologisen tilan saavuttamisen 1 mpk:n rajan sisäpuolella Saksassa. Maita, joita WFD ei koske (katso Luku 11.2.2edellä), ei ole arvioitu tässä Luvussa.

Aluksi on tärkeää huomata, että kaikki hankkeessa käytettävät alukset ovat Helsingin sopimuksen (Itämeren suojelusopimus) ja Itämeren alueen määräysten (MARPOL 73/78 erityisalue) /339/ vaatimusten mukaisia. Tästä syystä hankkeessa käytettävien alusten päästöjen (esim. jätevedet) vaikutukset veden laatuun on arvioitu merkityksettömiksi. Tätä vaikutuslähdetä ei sellaisenaan käsitellä enempää tässä Luvussa.

11.3.3.1 Vaikutukset kemialliseen tilaan 12 mpk:n vyöhykkeen sisäpuolella (Suomi, Tanska ja Saksa)

NSP2-hankkeeseen liittyvät asennustoimenpiteet, kuten putken laskeminen, merenpohjan muokkaus ja mahdollinen ankkurin käsittely aiheuttavat merenpohjan sekoittumista. Tällöin sedimenttiä ja haitta-aineita (myös ravinteita) voi vapautua vesipatsaaseen. Ne voivat tällöin tulla biologisesti käytettäviksi ja saattavat siirtyä ravintoverkossa ylöspäin. Näistä toimista putkenlaskun jälkeistä ojitusta, kiviaineksen kasaamista ja ruoppausta pidetään töinä, joihin liittyy suurin vaikutusten mahdollisuus, ja siksi niitä käsitellään tässä Luvussa.

Sameuteen vaikuttavia suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia ja sitä seuraavaa sedimentaatiota on mallinnettu putken laskemisen jälkeisen ojituksen osalta Tanskassa ja kiviaineksen kasaamisen osalta sekä Tanskassa että Suomessa⁵⁹ (katso Luku 10.1.2). Tulosten perusteella näistä toimista aiheutuva suspendoituneen sedimentin pitoisuus vedessä ylittää 10 mg/l ainoastaan muutaman kilometrin säteellä NSP2:n reitistä ja alle vuorokauden ajan. Alue, jossa sedimentaatio ylittäisi 200 g/m², mikä vastaa 1 millimetrin paksuista kerrosta, olisi putkien välittömässä läheisyydessä (eli ulottuisi muutaman metrin päähän putkesta) ja käsittäisi pahimman vaihtoehdon skenaarionkin mukaan alle 15 km²:n laajuisen alueen. Kaikki vaikutukset ovat siten arvioiden mukaan paikallisia ja tilapäisiä (perustila palautuu vuorokauden kuluessa), samoin kuin kaikki liitännäisvaikutuksetkin eli haitta-aineiden resuspendoituminen (katso Luku 10.1.2). Mitään vaikutuksia ei odoteta aiheutuvan WFD:n mukaisen 12 mpk:n vyöhykkeen sisäpuolella Suomessa, ja putken laskun jälkeisistä ojitustöistä ja kiviaineksen kasaustöistä aiheutuvat vaikutukset Tanskan 12 mpk:n alueilla ovat merkityksettömiä.

Sameutumista ja sedimentaatiota on mallinnettu myös Saksassa ruoppauksen osalta. Tulokset osoittavat, että ruoppaustöiden aikana suspendoituneen sedimentin pitoisuus ruoppaajien välittömässä läheisyydessä voi kasvaa useaan sataan milligrammaan litrassa /337/. Mallinnuksen perusteella noin 500 metrin päässä työkohteesta suspendoituneen sedimentin pitoisuus pintavesissä on pienentynyt noin 30 milligrammaan litrassa. Lisäys on tilapäinen ja suspendoituneen sedimentin pitoisuus palautuu lähelle alkutilannetta muutaman päivän kuluessa ja pysyy kaiken kaikkiaan luonnollisen vaihtelun puitteissa (ankarat sääolot). Sedimentti kerrostuu avovesissä eri tavoin kuin Greifswalder Boddenissa. Avovesissä kerrostuminen ei yleensä ylitä 25 g/m² paitsi aivan kaivannon välittömässä läheisyydessä. Greifswalder Boddenissa, missä merivirrat ovat heikompia, kerrostuminen on aivan kaivannon vieressä voimakkaampaa, yleensä enintään 3 000 g/m². Ruopattu sedimentti varastoidaan väliaikaisesti Usedomin alueelle. Mallinnus on osoittanut, että sedimentin käsittelyn yhteydessä esiintyvät korkeat suspendoituneen sedimentin pitoisuudet ovat lyhytaikaisia ja alenevat nopeasti toiminnan päättymisen jälkeen kun sedimentti asettuu meren pohjaan (katso Luku 10.2.2.3). Molemmat vaikutukset on arvioitu väliaikaisiksi (palataan lähelle alkutilannetta tuntien tai päivien

⁵⁹ Mallinnusta tehtiin myös Ruotsin osalta, mutta sitä ei käsitellä tässä, koska NSP2 ei ulotu sellaisille Ruotsin vesille, joita WFD koskee.

kuluessa tai kuukauden sisällä välivarastoinnin kohdalla), joten tähän liittyvät vaikutukset eli haitta-aineiden resuspendoituminen on arvioitu tilapäisiksi ja paikallisiksi. Ruoppauksesta ja ruopatun aineksen poistamisesta aiheutuvat vaikutukset WFD:n mukaisen 12 mpk:n alueen sisäpuolella Saksassa ovat merkityksettömiä.

Sameutta ja sedimentaatiota on mallinnettu myös ampumatarvikkeiden raivauksen osalta (katso Luku 10.1.2.2). Mallinnuksen tulokset osoittavat, että tästä toiminnasta aiheutuvat vesipatsaan suspendoituneen sedimentin pitoisuudet (sameus) ylittävät 10 mg/l 65 neliökilometrin suuruisella alueella. Yli 200 g/m²:n sedimentaatiotasoja aiheutuu alle yhden neliökilometrin suuruisella alueella. Sekä sameus että sedimentaatio on arvioitu väliaikaisiksi (lähelle alkutilannetta palataan tuntien tai päivien kuluessa) ja vastaavan myrskyn aiheuttamaa tilannetta, joten tähän liittyvät vaikutukset (eli haitta-aineiden resuspendoituminen) on myös arvioitu tilapäisiksi ja paikallisiksi (katso Luku 10.2.2). Tästä syystä ammusten raivauksen vaikutukset WFD:n mukaisella 12 mpk:n alueella on arvioitu merkityksettömiksi.

Käyttövaiheen aikana anodeista vapautuu alumiinia ja sinkkiä. Metallien vapautumisesta aiheutuva vaikutus on pieni ja paikallinen ja mitattavissa ainoastaan muutaman metrin etäisyydellä NSP2-putkesta. Metallien vapautumisella on arvioitu olevan merkityksetön vaikutus veden laatuun.

11.3.3.2 Vaikutukset ekologiseen tilaan 1 mpk:n vyöhykkeellä (Saksa)

Biologiset laatulementit

Mallinnuksessa on ilmennyt lyhytaikaista ja paikallista suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien kasvua, joka voi vaikuttaa kasviplanktoniin vesipatsaan valonläpäisyn heikentymisen kautta. Sameudessa kuitenkin esiintyy luonnostaankin vaihtelua esimerkiksi kovalla tuulella ja kasviplankton on mukautunut tällaisiin väliaikaisiin valon määrän muutoksiin. Sedimenttikemiallisten selvitysten perusteella biologisesti hyödynnettävien ravinteiden vapautuminen sedimentistä on arvioitu vähäiseksi ja asennustyön aikana ilmaan vapautuneen typen kertyminen arvioitiin merkityksettömäksi. Siten kasviplanktonin biomassan kasvua ei ole odotettavissa.

Vaikka ruoppaukset saattavat suoraan vahingoittaa tai tuhota makroleviä ja koppisiemenisiä kasveja NSP2-reitin peittoalueella, vaikutusalue on koko vesimassaan nähden pieni. Myös sameuden ja sedimentaation lisääntyminen voi vaikuttaa aivan kaivantojen läheisyydessä oleviin populaatioihin. Mallinnustulosten mukaan sameus ja sedimentaatio kuitenkin palaavat lähelle alkutilannetta tuntien tai päivien kuluessa, joten makroleviin ja koppisiemenisiin kasveihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida merkityksettömiksi. Lisäksi ravinteita ja haitta-aineita vapautuu hyvin vähän eikä niistä odoteta aiheutuvan mitään vaikutuksia. Kun asennustyö on valmis, kaikki elinympäristöt palaavat lähes luonnolliseen tilaan. NSP-hankkeen seurantatulosten perusteella meren vesikasvillisuuden elpymisen on odotettavissa kolmen vuoden kuluessa, joten voidaan päätellä, ettei NSP2-hankkeella ole mitään pysyviä vaikutuksia lajistoon tai runsauteen.

Kasvillisuuden tavoin myös NSP2-reitin peittoalueella eläviä pohjaeläimiä vahingoittuu tai tuhoutuu suoraan ruoppauksien vaikutuksesta. Peittoalueen ulkopuolella kaivannon läheisyydessä eläviin eliöihin kohdistuu lisääntyneen sameuden ja sedimentaation aiheuttamia vaikutuksia. Kun otetaan huomioon suspendoituneen sedimentin pitoisuuksien luonnolliset vaihtelut rannikkovesissä, voidaan katsoa, että pohjaeläimistö on sitkeää ja pystyy selviytymään sedimentaation lisääntymisestä ja ajoittaisista sameusvannoista, joten mitään vaikutuksia ei ole odotettavissa. NSP-hankkeen seurantatulosten perusteella voidaan odottaa, että pohjaeläimistön koostumus ja runsaus normalisoituu kolmen vuoden kuluessa pohjan elinympäristöjen palautumisen jälkeen.

Käyttövaiheen aikana veden kasvillisuuden ja eläimistön elämää tukevat elinympäristöolot ovat samanlaiset kuin ennen asennusvaihetta. Koska NSP2-hankkeen vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia, mitään biologisiin elementteihin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Hydromorfologiset laatulementit

Kaivantojen ruoppaaminen 26,5 kilometrin matkalla 1 mpk:n vyöhykkeen sisällä Saksan vesillä vaikuttaa morfologiaan. Kuten Luvussa 10.2.1.1 todetaan, kaivantojen syvyys vaihtelee 1,7 metristä 3,4 metriin, mutta ne täytetään alkuperäiseen syvyytasoon (lisäksi putken suojus, +0,2 metriä). Energian saannista riippuen, esim. voimistuneen aallokon seurauksena, sedimenttien luonnollisen dynamiikan odotetaan tasaavan eroja meren pohjassa täytettyjen kaivantojen välittömässä läheisyydessä, jolloin palaututaan takaisin muutosta edeltäviin oloihin. Tässä prosesissa sedimenttiä voi vapautua vesipatsaaseen. Tästä seuraavan sedimentaation vaikutus (katso edellä mainittu sameusmallinnus) merenpohjan rakenteeseen ja alustaan on kuitenkin merkityksetön. Sedimentin toistuvan käsittelyn yhteydessä vapautuu silttiä ja orgaanista ainetta. Tämä muuttaa sedimenttiparametreja tilapäisesti kaivantojen täyttämisen jälkeen. NSP-selvitykset ovat kuitenkin osoittaneet, että pohja-aineksessa kulkeutumisen seurauksena orgaanisen aineen ja siltin pitoisuus sedimentissä on palautunut muutosta edeltävälle tasolle kolmen vuoden kuluessa asennustyön valmistumisesta /340/. Siten merenpohjan rakenteen ja alustan muutokset ovat vähäisiä eivätkä aiheuta merkittäviä vaikutuksia biologisiin laatulementteihin. Vuorovesivyöhykkeen rakenteella ei ole merkitystä NSP2-hankkeen vaikutusalueen kannalta.

Hankkeen asennustöistä ja käytöstä ei ole odotettavissa mitään vuorovesiin liittyviä vaikutuksia (aalloille altistuminen, hallitsevat virtaussuunnat). Siten ei ole odotettavissa hydromorfologisten laatulementtien tilan heikkenemistä.

Fysikaalis-kemialliset laatulementit

Kuten edellä on todettu, mallinnuksen perusteella NSP2 lisää suspendoituneen sedimentin pitoisuutta, millä on tilapäinen vaikutus vesipatsaan sameuteen (tai läpinäkyvyyteen). Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, ja alkutilanne palautuu muutaman tunnin kuluessa.

On arvioitu, ettei NSP2-hankkeesta aiheudu mitään merkittävää vaikutusta seuraaviin:

- lämpötilaolosuhteet /341/;
- vesipatsaan ja sedimentin happiolosuhteet;
- suolapitoisuus.

Vaikutukset ravinneoloihin aiheutuvat ruoppauksesta ja typpipäästöistä 1 mpk:n vyöhykkeellä. Ruoppauksen yhteydessä ravinteita vapautuu kaivetusta aineksesta. Sedimenttikemiallisen asiantuntijalausunnon mukaan sedimentin sekoittumisesta aiheutuva ravinteiden liukeneminen tulee kuitenkin olemaan vähäistä ja pysyy vesipatsaan typpi- ja fosforipitoisuuksien osalta normaalin vuosien välisen vaihtelun sisällä. Ilmaan vapautunutta typpeä voi myös kertyä laskeumana vesimassaan. Asiantuntijalausunnon perusteella NSP2:n asennustöiden seurauksena ilmaan vapautuneen typen kertyminen on enintään 0,4 kg/(ha/a) /256/. Tämä on noin viisi prosenttia ilmasta tulevasta nykyisestä määrästä.

Haitta-aineita voi asennustöiden aikana vapautua sekoittuneesta sedimentistä tai palautua aineksen mukana. Kaivualueelta kerättyjen sedimenttinäytteiden pitoisuuksien ja sedimenttien ominaisuuksien perusteella Greifswalder Boddenin alueella tehtävien ruoppaustöiden yhteydessä vapautuvien haitta-aineiden kokonaismäärä tulee olemaan pieni. Sedimenttianalyysin tulosten perusteella on arvioitu, että ruopattua ainesta voidaan käsitellä ilman rajoituksia. Käyttövaiheessa anodeista vapautuu alumiinia ja sinkkiä. Metallien vapautumisesta aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä ja mitattavissa vesipatsaasta vain muutaman metrin

etäisyydelle NSP2:sta. Siten ei ole odotettavissa fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden tilan heikkenemistä.

Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan päätellä, että hanke ei tule vaikuttamaan ekologisiin eikä kemiallisiin olosuhteisiin 1 mpk:n vyöhykkeellä Saksan vesillä eikä se haittaa ekologisten ja kemiallisten olojen mahdollista parantamista. Kokonaisuutena todetaan, että NSP2-hanke ei lisää ympäristöön kohdistuvia paineita ja siksi NSP2 ei ole WFD:ssä esitettyjen tavoitteiden ja hankkeiden vastainen.

11.3.4 HELCOMin Itämeren suojelun toimintaohjelma

Itämeren suojelun toimintaohjelma HELCOM asettaa neljä keskeistä painopistettä saavuttaakseen tavoitteen, jonka mukaan Itämeren ympäristön tila on hyvä ennen vuotta 2021. BSAP-ohjelma on muodostanut perustan MSFD- ja WFD-direktiivien tavoitteille, joten BSAP-ohjelman painopistehaiheet ovat sekä MSFD:n että WFD:n tavoitteiden kanssa päällekkäisiä. Aiheet ovat:

- Rehevöityminen;
- Vaaralliset aineet (esim. haitta-aineet);
- Biologinen monimuotoisuus ja luonnon suojelu;
- Meriliikenne.

HELCOM on asettanut mittarit ja tavoitteet kullekin aiheelle. Seuraavissa osioissa on tehty näihin erityisviittaus, jos niiden ajatellaan koskevan NSP2-hanketta.

11.3.4.1 Rehevöityminen

Kuten edellä on todettu, ammusten raivaus, merenpohjan muokkaus, putken laskeminen ja ankkureiden käsittely sekoittavat merenpohjaa ja aiheuttavat sedimentin resuspendoitumista sekä vapauttavat tämän seurauksena ravinteita sedimenttikerroksista. Sedimentistä vesipatsaaseen siirtyvien ravinteiden määrät ovat kuitenkin huomattavasti vuosittain syöttyvien määrien alapuolella, joten ne eivät aiheuttaisi mitattavissa olevaa muutosta ravinteiden määrään tai rehevöitymiseen. Tältä osin todetaan, että suurimmassa osassa NSP2-reittiä resuspendoituminen on todennäköisesti vähäisempää kuin aaltojen vaikutuksesta aiheutuva luonnollinen sedimentin sekoittuminen.

Lisäksi todetaan, että kun muokkaustöitä suunnitellaan halokliinin alapuolella oleviin NSP2-reitin osiin, luonnolliset kerrostumisolosuhteet vähentävät ravinteiden kulkeutumista ylöspäin. Siten mahdollinen ravinteiden lisääntyminen jää vesipatsaan alaosiin, missä ei ole kasviplanktonia, eikä siten ole odotettavissa myrkyllisiä tai muita leväkukintoja katso luvut 10.2.2 ja 10.6.1). Ravinteiden vapautumista ei odoteta ilmenevän käyttövaiheen aikana.

Näiden arvioiden perusteella päätellään, että NSP2-hanke ei vaikuta veden kirkkauteen ja että NSP2-hanke ei estäisi jäsenvaltioita saavuttamasta BSAP:n rehevöitymiseen liittyvää tavoitetta.

11.3.4.2 Vaaralliset aineet

Merenpohjan muokkaustyöt asennusvaiheessa sekä ammustarvikkeiden raivaaminen saattavat vapauttaa vesipatsaaseen vaarallisia aineita (eli haitta-aineita, jotka ovat olleet sitoutuneina sedimenttiin). Käyttövaiheen aikana putken anodeista vapautuu metalleja (korroosionestotoimet). Vaarallisten aineiden pitoisuuksien vaikutuksen Itämerellä on kuitenkin arvioitu olevan vähäinen (katso Luvut 10.1.2 ja 10.2.2.5) sekä asennus- että käyttövaiheiden aikana.

Arvioiden perusteella päätellään, että NSP2:n vaikutukset biologiseen ympäristöön ovat merenpohjasta vapautuvien haitta-aineiden osalta merkityksettömiä (katso Luvut 10.6.3.3 ja

10.6.8). Erityisten BSAP-mittareiden osalta NSP2-hankkeella on merkityksetön vaikutus TBT:n, nonyyliifenolin (NP) ja metallien pitoisuuksien muutoksiin. Tämän perusteella päätellään, ettei NSP2 estä jäsenmaita saavuttamasta vaarallisia aineita koskevia BSAP-tavoitteitaan.

11.3.4.3 Biologinen monimuotoisuus ja luonnon suojelu

Määritetyt vaikutukset liittyvät pääosin merenpohjan sekoittumiseen, jonka seurauksena sedimenttejä resuspendoituu ja johon liittyy rehevöitymisen, elinympäristön menetyksen ja vedenalaisen melun mahdollisuus. Liettyminen ja kuluminen saattavat peittää meren pohjalla tavattavia elinympäristöjä ja merenpohjan muokkaustyöt vapauttavat sedimenttikerroksista ravinteita. Sedimenttien resuspendoituminen rajoittuu vesipatsaan alaosaan, missä ei tapahdu yhteyttämistä, ja vaikutus on väliaikainen ja alueellisesti rajattu. Vaikutusten on arvioitu olevan merkityksettömiä (katso Luvut 10.6.1 ja 10.6.2).

Ojituksista ja kiviaineksen läjityksestä syntyvä vedenalainen melu saattaa aiheuttaa eräissä tärkeimmissä saalistajissa väliaikaisia karttamisreaktioita rajoitetulla alueella toiminnan lähistöllä. Vaikutuksen on arvioitu olevan vähäinen (katso Luvut 10.6.3 ja 10.6.4). Koska saalistajiin kohdistuva vaikutus on väliaikainen eikä perustuotantoon odoteta kohdistuvan vaikutuksia, on arvioitu, että NSP2-hankkeella olisi merkityksetön vaikutus trofiarakenteiden ja lajien moninaisuuden kehitykseen.

Asennusvaiheessa on odotettavissa ampumatarvikkeiden raivaamisesta aiheutuvan impulssimelun esiintymistä Suomen ja Venäjän vesillä. Tähän liittyy painevammojen (TTS) tai PTS-raja-arvon ylittymisen mahdollisuus, millä on kohtalainen vaikutus erityisesti merinisäkkäisiin (harmaahylje ja norppa) Suomessa ja Venäjällä. Edellä olevasta huolimatta katsotaan, että impulssimelun muodostuminen asennusvaiheen aikana olisi tilapäistä ja meluhuiput olisivat lyhytkestoisia (ammustarvikkeiden raivauksen arvioidaan kestävän yhteensä kaksi kuukautta), eikä siitä aiheutuisi mitään merkittävää vaikutusta biologiseen monimuotoisuuteen (katso Luku 10.6.8).

Elinympäristötasolla NSP2-hankkeella olisi merkityksetön vaikutus elinympäristön muodostaviin lajeihin. NSP2-hankkeella olisi merkityksetön vaikutus harvinaisten tai uhanalaisten lajien runsauteen ja levinneisyyteen sekä merkityksetön vaikutus vieraslajien määrää ja havaitsemista koskeviin trendeihin. Tästä syystä koko hanketta koskeva kokonaisarvio on, että NSP2-hankkeella ei ole vaikutusta biologiselle monimuotoisuudelle asetettuihin mittareihin elinympäristöjen osalta (katso Luku 10.6.8).

Merenpohjan koskemattomuuteen ei kohdistu vaikutuksia eikä ole odotettavissa vaikutuksia elinympäristöjä muodostavien lajien alueelliseen levinneisyyteen, runsauteen ja laatuun liittyviin tavoitteisiin. NSP2-hanke ei myöskään vaikuta uhanalaisiin tai supistuviin elinympäristöihin eikä HELCOMin uhanalaisten/supistuvien lajien/elinympäristöjen luetteloon kuuluvien lajien suojelun tilaan. NSP2-hankkeella ei ole vaikutusta yhdenkään meren ravintoverkon osan runsauteen tai monimuotoisuuteen eikä vieraslajien määrään tai biomassaansa (katso Luku 10.6.8). NSP2-hankkeella ei ole vaikutusta meri- eikä rannikkomaisemiin eikä mihinkään biologiselle monimuotoisuudelle ja luonnon suojelulle asetettuun mittariin.

Tämän perusteella päätellään, ettei NSP2 estä jäsenmaita saavuttamasta BSAP-ohjelmassa määriteltyjä biologista monimuotoisuutta ja luonnon suojelua koskevia tavoitteitaan.

11.3.4.4 Meriliikenne.

Putkenlaskualuksista pääsee ilmaan kasvihuonekaasuja (CO₂) ja muita ilmansaasteita (NO_x ja SO_x) ja alusten läsnäolo lisää onnettomuuksien ja ennakoimattomien tapahtumien riskiä (esim. öljyvahingot). Lisäksi NSP2-alusten käyttö saattaa lisätä vieraslajeja painolastiveden ja rungon likaantumisen välityksellä (katso Luvut 13 ja 10.6.8). Merialueiden sosioekonomisten näkökohtien arviointia käsitellään Luvussa 10.9.

NSP2-hankkeella on kuitenkin merkityksetön vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilman saastumiseen (katso Luku 10.5.1) sekä vieraslajien esiintymiseen (katso Luku 10.6.8). Riskien osalta öljyvahingon riski tulee suurentumaan tilapäisesti. NSP2-hankkeesta aiheutuva teoreettinen vuotuinen öljyvahinkojen määrän lisäys arvioidaan 0,1 prosentiksi, eli riski on erittäin pieni (katso Luku 13.2.3.2). Tämän perusteella päätellään, ettei NSP2-hanke estä meriliikenteelle asetettujen tavoitteiden saavuttamista.

11.3.5 Itämeren toimintaohjelman tavoitteiden ja hankkeiden noudattaminen

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, ettei NSP2-hankkeella ole merkittävää vaikutusta HELCOMin määrittelemiin olennaisiin mittareihin ja tavoitteisiin. Siten NSP2-hanke ei ole BSAP-ohjelmassa määriteltyjen tavoitteiden ja hankkeiden vastainen.

12. KÄYTÖSTÄPOISTO

Kuten Luvussa 6 on esitetty, NSP2-putkia on suunniteltu käytettävän vähintään 50 vuoden ajan. Ehdotettu käytöstäpoisto-ohjelma kehitetään NSP2-käyttövaiheen aikana, mikä mahdollistaa aikanaan uuden ja ajantasaisen lainsäädännön, ohjeiden ja alan hyvien käytäntöjen huomioimisen sekä NSP2-hankkeen elinaikana hankitun teknisen osaamisen hyödyntämisen. On todennäköistä, että käytöstäpoiston lakisääteiset vaatimukset, teknologiset vaihtoehdot ja ensisijaiset menetelmät tulevat muuttumaan 50 vuoden aikana.

Myös NSP2-infrastruktuurin kunto saattaa vaikuttaa ensisijaiseen käytöstäpoistomenetelmään ja sopiviin haittojen vähentämistoimiin.

Tässä Luvussa keskitytään käytöstäpoistoon liittyvään lainsäädäntöön ja toimintatapoihin, NSP2-putkien käytöstäpoiston mahdollisiin vaihtoehtoihin sekä mahdollisiin vaikutuksiin.

12.1 Käytöstäpoisto merellä

12.1.1 Yleiskatsaus lainsäädännön vaatimuksista

Merellä sijaitsevien rakenteiden käytöstäpoistoa säätelevät kansainväliset sopimukset, joiden tarkoitus on vaikuttaa myös kansalliseen lainsäädäntöön. Pääasialliset erityisesti käytöstäpoistoon liittyvät kansainväliset sopimukset on kuvattu Luvussa 3 ja niihin kuuluvat:

- UNCLOS (60 artikla, 3 kohta – joka toteaa, että *"hylätyt tai käytöstä pois jääneet laitteet tai rakennelmat tulee merenkulun turvallisuuden takaamiseksi poistaa, ottaen huomioon kaikki toimivaltaisen kansainvälisen järjestön antamat yleisesti hyväksytyt kansainväliset määräykset. Tällöin on kiinnitettävä asianmukaista huomiota myös kalastukseen, meriympäristön suojeluun sekä muiden valtioiden oikeuksiin ja velvollisuuksiin."* IMO on toimivaltainen organisaatio merellä sijaitsevien laitteiden ja rakenteiden käytöstäpoistossa. Se hyväksyi vuonna 1989 IMO:n Ohjeet ja standardit, jossa asetetaan kansainväliset standardit merellä sijaitsevien laitteiden käytöstäpoiston vähimmäistasolle. Ohjeissa todetaan, että *"päättöksen sallia merellä sijaitsevan laitteen, rakenteen tai niiden osan jäädä meren pohjalle tulisi perustua erityisesti toimivaltaisen rannikkovaltion tapauskohtaiseen arvioon"*.
- Aineiden mereen laskemista koskeva Lontoon yleissopimus edistää kaikkien merta pilaavien toimintojenn tehokasta hallintaa ja kaikkien käytännön toimien toteuttamista jätteiden tai muiden aineiden mereen laskemisen aiheuttaman pilaantumisen estämiseksi.
- Kansainvälinen yleissopimus aluksista aiheutuvan meren pilaantumisen ehkäisemisestä (MARPOL) asettaa maailmanlaajuiset standardit ja ohjeet merellä sijaitsevien rakenteiden poistolle.

Vaikka yllä luetellut kansainväliset sopimukset otetaankin huomioon, yhdelläkään aiheuttajavalttiolla tai kohdevaltiolla ei tällä hetkellä ole erityistä lainsäädäntöä tai politiikkaa merellä sijaitsevien laitteiden tai putkien käytöstäpoistoa varten. Lainsäädännön vähäisyys huomioon ottaen seuraavassa on tarkasteltu muita ohjeita aiheen taustoittamiseksi.

12.1.2 Käytöstäpoisto-ohjeiden yleiskatsaus

Vaikka putkien käytöstäpoistosta ei ole kansainvälistä ohjeistusta eivätkä aiheuttajavaltiot ole antaneet erityisiä ohjeita, Norja ja Iso-Britannia ovat ottaneet käyttöön alaa koskevia ohjeita. Näistä NSP2-hanketta koskevat erityisesti seuraavat:

- DNV:n suositeltuja käytäntöjä koskeva asiakirja "Merellä suoritettavat toiminnot merellä sijaitsevien laitteiden poiston aikana", joka antaa ohjeita merellä sijaitsevien laitteiden poiston tekniseen toteutettavuuteen ja teknisten haasteiden hallintaan liittyen /343/.

- Norjan parlamentin raportti "Käyttämättömien putkien ja kaapeleiden käytöstäpoisto Norjan mannerjalustalla", joka käsittelee lyhyesti putkien ja kaapeleiden käytöstäpoiston vaihtoehtoja sekä korostaa käytöstäpoisto-ohjelmien kehittämisen tarvetta ottaen huomioon mahdolliset vaikutukset ympäristöön, sosioekonomiseen tilanteeseen ja merenkäytön suunnitteluun sekä kokonaiskustannuksiin /344/.
- Ison-Britannian öljyä ja kaasua koskeva ohje "Laitteiden ja putkien käytöstäpoisto merellä", joka antaa puitteet laitteiden ja putkien käytöstäpoistoon merellä sekä antaa ohjeita putkien turvallista käytöstäpoistoa varten /345/.
- Oil & Gas UK -järjestön ohje "Putkien käytöstäpoisto Pohjanmerellä", joka antaa yleiskuvan Pohjanmeren putki-infrastruktuurista sekä infrastruktuurin osien käytöstäpoistosta. Se myös korostaa teknisiä ominaisuuksia ja rajoituksia putkijärjestelmien omistajien käytöstäpoiston vaihtoehtojen perustana /346/.

Koska Itämeren koskevaa erityisohjeistusta ei ole, näiden dokumenttien sisältämiä yleisiä periaatteita pidetään yleisesti soveltuvina NSP2-hankkeen käytöstäpoisto-ohjelman kehittämiseen.

Ohjeiden yleisistä periaatteista voidaan tehdä seuraava yhteenveto:

- Ennen käytöstäpoistoa tulisi harkita uudelleenkäytön mahdollisuutta. Jos uudelleenkäyttöä pidetään mahdollisena, sopiva ja riittävä putkilinjojen ylläpito tulisi kuvata yksityiskohtaisesti.
- Kaikkia toteutettavissa olevia käytöstäpoistovaihtoehtoja tulisi harkita ja teknisten, ympäristöä koskevien ja sosioekonomisten kriteerien vertaileva arviointi tulisi suorittaa (mukaan lukien merenkäytön suunnittelua ja muita meren käyttäjiä koskevat tekijät). Käytöstäpoistovaihtoehtojen arvioinnin tulee perustua tieteelliseen arviointiin, jossa vähintäänkin seuraaviin aihealueisiin tulee kiinnittää huomiota:
 - Veden laatu;
 - Geologia;
 - Hydrografia;
 - Biodiversiteetti (mukaan lukien uhanalaiset lajit ja elinympäristöt);
 - Kaupallinen kalastus;
 - Pilaantuminen.
- Putkien kuntoon vaikuttava rappeutuminen, altistuminen ja/tai hautautuminen tulee ottaa huomioon (käytöstäpoistomenetelmän mahdollisten vaikutusten sekä mahdollisten tulevien ympäristövaikutusten tähden).
- Päätös tulee tehdä ottaen huomioon tapauskohtaiset olosuhteet.

Ison-Britannian öljyä ja kaasua koskevan ohjeen /345/ mukaan seuraavantyyppiset putket saattaisivat olla *paikalleen jätettäviä*:

- Putket, jotka ovat riittävästi hautautuneet pohjaan tai kaivantoon, ja jotka eivät ole alttiina vapaiden jänneväliden syntymiselle ja joiden tilan odotetaan säilyvän samana.
- Putket, jotka eivät ole hautautuneet pohjaan tai kaivantoon asennuksen aikana mutta joiden odotetaan hautautuvan riittävältä pituudelta itsestään kohtuullisen ajan puitteissa ja pysyvän haudattuina.
- Putket, joiden näkyvät osat upotetaan tarpeeksi syvälle pohjaan tai kaivantoon ja jotka todennäköisesti pysyvät hautautuneina.
- Putket, joita ei ole upotettu pohjaan tai kaivantoon mutta jotka saattavat silti olla sopivia paikalleen jätettäviksi, jos vertaileva arviointi osoittaa sen olevan ensisijainen vaihtoehto (esim. runkolinjat).
- Putket, joita ei voida poistaa turvallisesti ja tehokkaasti rakennevaurioiden tai kulumisen aiheuttamien poikkeuksellisten ja odottamattomien olosuhteiden tähden.

Ohjeessa myös todetaan, että jos putki on suojattu kiviaineella, putken (tai sen osan) poistaminen ei todennäköisesti ole käytännössä mahdollista. Siksi oletetaan, että läjitetty kiviaines jää paikalleen, elleivät erityiset olosuhteet vaadi sen poistamisen harkitsemista. Jos putkea kuitenkin poistetaan läjitetyn kiviaineksen alta, kiviainesta saa häiritä vain niin vähän kuin on tarpeen putken ja mahdollisten merenpohjassa olevien esteiden turvallista poistamista varten.

Yllä olevat ohjeet kuvaavat yleisiä periaatteita, joita sovelletaan käytöstäpoistoa koskevassa päätöksenteossa. On kuitenkin odotettavissa, että ennen NSP2-putkien käyttöä päätymistä tulee lisää kansainvälisiä ja kansallisia ohjeita. Jos tällaisia ohjeita annetaan, ne otetaan huomioon NSP2-käytöstäpoisto-ohjelmaa valmisteltaessa.

12.1.3 Käytöstäpoistomenettelyt

Vertailevassa arvioinnissa on osoitettu, että Isossa-Britanniassa useimmissa käytöstäpoistotapauksissa ensisijainen vaihtoehto suuriläpimittaisille putkille on jättää ne paikoilleen merenpohjaan joko näkyviin tai haudattuina. Tätä lähestymistapaa täydennetään tavallisesti korjaavilla toimilla muihin meren käyttäjiin kohdistuvien riskien vähentämiseksi, esimerkiksi esillä olevien putken päiden leikkaamisella ja poistamisella, mikä vähentää takertumisriskiä /346/ Kappaleessa 12.1.1 esitettyjen suuntaviivojen mukaisesti.

12.1.4 NSP2-hankkeen käytöstäpoiston vaihtoehdot ja mahdolliset vaikutukset

12.1.4.1 Käytöstäpoiston mahdolliset vaihtoehdot

Kuten yllä on esitetty, vielä ei ole varmuutta siitä, mitä käytöstäpoistomenetelmää NSP2-hankkeen merellä sijaitseviin rakenteisiin tullaan soveltamaan. Siksi tähän raporttiin ei ole sisällytetty käytöstäpoistovaiheen vaikutusten yksityiskohtaista arviota.

NSP2-hankkeen merellä sijaitsevien rakenteiden käytöstäpoistosuunnitelma tullaan kehittämään käyttövaiheen myöhempien vuosien aikana. Ensisijaisen vaihtoehdon määrittäminen tulee todennäköisesti perustumaan seuraaviin kriteereihin:

- Tekninen toteutettavuus;
- Terveys ja turvallisuus;
- Ympäristövaikutukset;
- Sosioekonomiset vaikutukset.

Tästä huolimatta NSP2-hankeelle on YVA-vaiheessa harkittu kahta käytöstäpoistoskenaariota (perustapaus ja teoreettinen vaihtoehto). Harkitut vaihtoehdot ovat seuraavat Kappaleessa 12.1.1 esitettyjen ohjeiden perusteella:

- Perustapaus: aikaisempien tapausten ja alan parhaiden käytäntöjen perusteella halkaisijaltaan suurien putkien tapauksessa on parasta jättää putki merenpohjaan:
 - Kaasun poiston ja putken puhdistustoimenpiteiden jälkeen putki täytetään hallitusti merivedellä. Sen jälkeen kun putki on täytetty vedellä, sen päät katkaistaan ja peitetään maan alle. Putki ja soravallit jäävät tällöin paikoilleen, kunnes ne hitaasti kuluvat ja hajoavat meriympäristön luonnollisten prosessien mukaan.
- Vaihtoehto: Muiden mahdollisten vaihtoehtojen arvioinnin perusteella teoreettinen vaihtoehto on putken poistaminen, mikä suoritettaisiin käänteisessä järjestyksessä putken laskuun nähden tai osa kerrallaan. Poistoa seuraisi jätehuolto:
 - Putken poistaminen käänteisessä järjestyksessä suoritettaisiin nostamalla putki ylös ja leikkaamalla putket putkenlaskualusta käyttämällä. Putkenlaskualukseen kerätty putki katkaistaisiin sopiviksi kappaleiksi (12–24 m) ja kuljetettaisiin putkenkuljetusaluksilla rannikolle hävitettäväksi. Vaikka käänteisessä järjestyksessä suoritettu poisto on teknisesti toteutettavissa, se vaatisi

merkittävää insinöörisuunnittelua koskien putkien kuntoa ja putkilinjan sijoittelua merenpohjassa. Putken rakenteelliseen kestävyyteen liittyvien riskien lisäksi käänteisessä järjestyksessä suoritettussa poistossa putkien nostovastus saattaa putkien luonnollisen hautautumisen asteesta riippuen olla ennalta arvaamaton. Jos merenpohjasta irtoamisessa on äkillisiä muutoksia, poistoa on vaikea hallita ja tästä seuraa riskejä alukselle, laitteille ja henkilökunnalle.

- Kappaleina poistaminen käsittäisi putken leikkaamisen osiin (12–24 m) merenpohjassa ja osien talteenoton putkenkuljetusalukseen kappale kappaleelta. Tämä menetelmä voidaan suorittaa käyttämällä ROV-alusta ja timanttilaikkaa tai korkeatehoista vesisuihkujärjestelmää.
- Putken materiaalit voidaan maalla joko jatkokäsittellä materiaalien hyödyntämistä varten tai ne voidaan hävittää. Väliaikaisia varastointitiloja ja käsittelyä kuitenkin tarvittaisiin. Pysyvät alueet loppusijoitusta varten saattaisivat myös olla tarpeellisia.

Myös hybridivaihtoehtoja (yllä olevien yhdistelmiä) voidaan harkita. Koska putket kuitenkin käyttöikänsä aikana tulevat kiinteäksi osaksi merenpohjaa (johtuen hautautumisesta ja meren eliöiden kolonisaatio), putkien jättäminen paikoilleen (perustaus) tulee todennäköisesti pysymään parhaana vaihtoehtona.

12.1.4.2 Mahdolliset vaikutukset

Käytöstäpoiston edellä mainittuihin vaihtoehtoihin liittyy mahdollisia vaikutuksia. Niistä on laadittu laadullinen arviointi, joka perustuu Luvussa 10 esitettyihin vaikutusarvion tuloksiin, NSP-hankkeen käytöstäpoistoraporttiin ja ammatilliseen kokemukseen /347/. Näiden yhteenveto esitetään jäljempänä.

On huomattava, että putken poistamisen mahdollisten vaikutusten määrittely on teoreettista ja nojautuu voimakkaasti ammatilliseen kokemukseen. Tämä johtuu empiirisen tiedon puutteesta, koska nykytietämyksen mukaan vastaavia suuriläpimittaisia putkia ei ole poistettu käytöstä poistamalla ne merenpohjasta. Jos valitaan hybridivaihtoehto, mahdolliset vaikutukset olisivat yhdistelmä alla tunnistetuista vaikutuksista, vaikkakin kunkin vaikutustyyppin suuruus todennäköisesti laskisi poistovaihtoehtoon verrattuna.

Vaihtoehtona paikoilleen jättäminen

Paikoilleen jättämisen vaihtoehdossa oletetaan, että monet mahdollisista vaikutuksista olisivat jatkoa käyttövaiheen aikana todennäköisesti esiintyneille putkien paikallaan olosta aiheutuville vaikutuksille (ja ovat siksi vähäisempiä kuin putken poiston vaihtoehdossa). Muut putkien käyttöön liittyvät vaikutukset (esim. paikallinen lämpötilaero, tarkastusten/tutkimusten vaikutukset) eivät enää käytöstäpoiston jälkeen ole ajankohtaisia.

Paikoilleenjättämisvaihtoehdon mahdollisiin vaikutuksiin kuuluvat:

- Putken jatkuva pitäminen merenpohjassa saattaisi vaikuttaa kaupalliseen kalastukseen sekä elinympäristöjen luomiseen jatkossa.
- Haitta-aineiden vapautuminen putken anodeista jatkuu, mikä saattaa heikentää veden laatua kohonneiden metallipitoisuuksien kautta.

Vaihtoehtona putken poisto

Putken poistovaihtoehdossa odotetaan, että mahdolliset vaikutukset ovat väliaikaisia, suuruudeltaan samanlaisia tai suurempia ja luonteeltaan samankaltaisia kuin asennusvaiheen aikana esiintyvät vaikutukset ja siksi suuruudeltaan merkittävämmät kuin paikoilleenjättämisvaihtoehdossa. Poisto vaatisi useiden alusten käyttöä reitin varrella sekä reitin ja satamien välillä, eikä sitä todennäköisesti voitaisi suorittaa samalla nopeudella kuin putken laskua (vaatii siksi enemmän resursseja/energiaa).

Maalle kuljetuksen jälkeen putken materiaalit voitaisiin joko jatkokäsitellä materiaalien hyödyntämistä varten tai ne voitaisiin hävittää. Väliaikaisia alueita varastointia ja käsittelyä varten tarvittaisiin joka tapauksessa. Pysyvät alueet loppusijoitusta varten saattaisivat myös olla tarpeellisia.

Putken poiston mahdollisia vaikutuksia:

- Merenpohjan luonnollisten ja ihmistekoisten ominaisuuksien fysikaaliset muutokset saattaisivat vaikuttaa merenpohjan elinympäristöihin sellaisilla alueilla, joilla putket ovat toimineet keinotekoisena riuttana;
- Sedimenttien vapautuminen veteen saattaisi sedimenttien leviämisen seurauksena vaikuttaa veden laatuun, ja sillä saattaisi olla toissijaisia vaikutuksia meren eliöstöön ja kasvillisuuteen;
- Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen saattaisi vaikuttaa veden laatuun ja toissijaisesti meren eliöstöön;
- Merenpohjan sedimentoituminen saattaisi vaikuttaa sedimentin laatuun, pohjakasvillisuuteen ja -eläimiin sekä kaloihin;
- Vedenalaisen melun ja/tai värinän muodostuminen saattaisi vaikuttaa kaloihin ja merinisäkkäisiin;
- Veden yläpuoliset häiriöt (melu, visuaaliset häiriöt, mukaan lukien valo, alusten liike jne.) saattaisivat vaikuttaa merinisäkkäisiin, lintuihin ja ihmisiin;
- Alusten ympärillä olevat turvavyöhykkeet saattaisivat vaikuttaa kaupalliseen kalastukseen ja meriliikenteeseen (laivaliikenne);
- Alusten ilmansaastepäästöt ja kasvihuonekaasupäästöt saattaisivat vaikuttaa ilmastoon ja paikalliseen ilmanlaatuun sekä toissijaisesti ihmisiin;
- Työpaikkojen luonti.

12.2 Käytöstäpoisto maalla

Kuten yllä on esitetty, vielä ei ole varmuutta siitä, mitä käytöstäpoistomenetelmää NSP2-hankkeen maalla sijaitseviin rakenteisiin tullaan soveltamaan. Siksi tähän raporttiin ei ole sisällytetty käytöstäpoistovaiheen vaikutusten yksityiskohtaista arviota.

NSP2-hankkeen maalla sijaitsevien rakenteiden käytöstäpoistosuunnitelma tullaan kehittämään käyttövaiheen viimeisten vuosien aikana. Ensisijaisen vaihtoehdon määrittäminen tulee todennäköisesti perustumaan seuraaviin kriteereihin:

- Tekninen toteutettavuus;
- Terveys ja turvallisuus;
- Ympäristövaikutukset;
- Sosioekonomiset vaikutukset.

Käytöstäpoisto suoritetaan käytöstäpoiston aikana voimassa olevien lainsäädännön vaatimusten mukaisesti (jos sellaisia on) sekä yhteistyössä asianmukaisten viranomaisten kanssa.

12.2.1 NSP2-hankkeen käytöstäpoiston vaihtoehdot ja mahdolliset vaikutukset

Olettaen, ettei uudelleenkäyttö ole mahdollista, käytöstäpoistovaihe maalla sisältää todennäköisesti maalla olevien rantautumistilojen kuten maan päällä sijaitsevien laitteiden (esim. tarkastuslaiteloukkujen ja rakennusten) poistamisen, huoltoteiden purkamisen ja paikan kunnostamisen.

Seuraavassa osassa keskitytään ainoastaan maalla sijaitsevien putkiosuuksien käytöstäpoiston vaihtoehtoihin.

Samalla tavalla kuin merellä sijaitsevien putkiosuukien kohdalla, kahta käytöstäpoistokenaariota (perustapaus ja teoreettinen vaihtoehto) on harkittu maalla sijaitsevia putkiosuusia varten. Harkitut vaihtoehdot ovat paikoilleen jättäminen (perustapaus) ja poisto (teoreettinen vaihtoehto).

12.2.1.1 Vaihtoehtona jättäminen paikoilleen

Paikoilleen jättämisen vaihtoehdossa odotetaan, että monet mahdollisista vaikutuksista olisivat jatkoa käyttövaiheen aikana todennäköisesti esiintyneille putkien paikallaan olosta aiheutuille vaikutuksille (ja siksi vähäisemmät kuin putkenpoistovaihtoehdossa). Muut käyttötoimintoihin liittyvät vaikutukset (esim. tarkistustoimista syntyvät päästöt ilmaan) eivät ole käytöstäpoiston jälkeen enää ajankohtaisia.

Paikoilleenjättämisvaihtoehdon mahdollisiin vaikutuslähteisiin kuuluvat:

- Putken säilyminen paikoillaan saattaa yhä rajoittaa maankäyttöä.

12.2.1.2 Vaihtoehtona putken poisto

Putken poistovaihtoehdossa odotetaan, että mahdolliset vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia ja suuruudeltaan samanlaisia tai suurempia kuin asennusvaiheen aikana kohdatut vaikutukset (ja siksi suuruudeltaan merkittävämmät kuin paikoilleenjättämisvaihtoehdossa).

Poistamisen jälkeen jätemateriaalit voitaisiin joko jatkokäsitellä materiaalien hyödyntämistä varten tai ne voitaisiin hävittää. Väliaikaisia alueita varastointia (ts. varastointialueita poistettuja putken sektoreita varten) ja käsittelyä varten tarvittaisiin joka tapauksessa. Pysyvät alueet hävitystä varten saattaisivat myös olla tarpeellisia.

Putken poiston mahdollisia vaikutuksia:

- Muutokset maan muotoihin tai maanpintaan saattavat vaikuttaa maan geomorfologiaan ja topografiaan;
- Valo (työskentelyalueilta) saattaisi vaikuttaa maalla elävään eliöstöön, lintuihin ja ihmisiin;
- Muodostunut melu (liikenne, sähköntuotanto jne.) saattaisi vaikuttaa maalla elävään eliöstöön, lintuihin ja ihmisiin;
- (Maanmuokkauksoneiden ja liikenteen jne.) ilmapäästöt ja kasvihuonekaasupäästöt saattaisivat vaikuttaa ilmastoon ja paikalliseen ilmanlaatuun sekä toissijaisesti maalla elävään eliöstöön ja ihmisiin;
- Työpaikkojen luonti;
- Liikenteen häiriöt ja liikenneturvallisuus saattaisivat vaikuttaa ihmisiin;
- Paikka kunnostetaan tai palautetaan ennalleen.

12.3 Päätelmät

Ohjeiden ja Ison-Britannian käytöstäpoisto-ohjelmien esimerkitapauksia koskevien johtopäätösten perusteella NSP2-hankkeen sekä maalla että merellä sijaitsevien rakenteiden ensisijainen vaihtoehto on todennäköisesti paikoilleen jättäminen. Haittojen hallinta- ja vähentämistapoja NSP2-hankkeen käytöstäpoistoa varten kehitetään

- Yhteisymmärryksessä toimivaltaisten kansallisten viranomaisten kanssa (aiheuttajaosapuolet).
- Käytöstäpoiston aikana voimassa olevien lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.
- Ottaen huomioon käytöstäpoiston aikana käytettävissä olevan tekniikan sekä.
- Ottaen huomioon nsp2-hankkeen elinaikana saadun osaamisen ja infrastruktuurin kunnon.

Tästä syystä putkien paikoilleen jättämisestä seuraavat mahdolliset vaikutukset merialueilla (merellä sijaitsevat ja lähellä rantaa sijaitsevat) ilmeisesti liittyisivät materiaalien asteittaiseen ajan myötä tapahtuvaan hajoamiseen sekä merenpohjan pitkittyneeseen häiriintymiseen. Putkien poistamisen mahdollisiin vaikutuksiin kuuluisivat merenpohjan häirintä, alusten käyttö sekä energian sekä maa-alueiden käyttö materiaalin erottamiseen, kierrättämiseen ja/tai hyödyntämiseen. Putkilinjan paikoilleen jättämisen mahdollisten meriympäristöön kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan yleensä matalammat kuin niiden poistamisesta aiheutuvien vaikutusten.

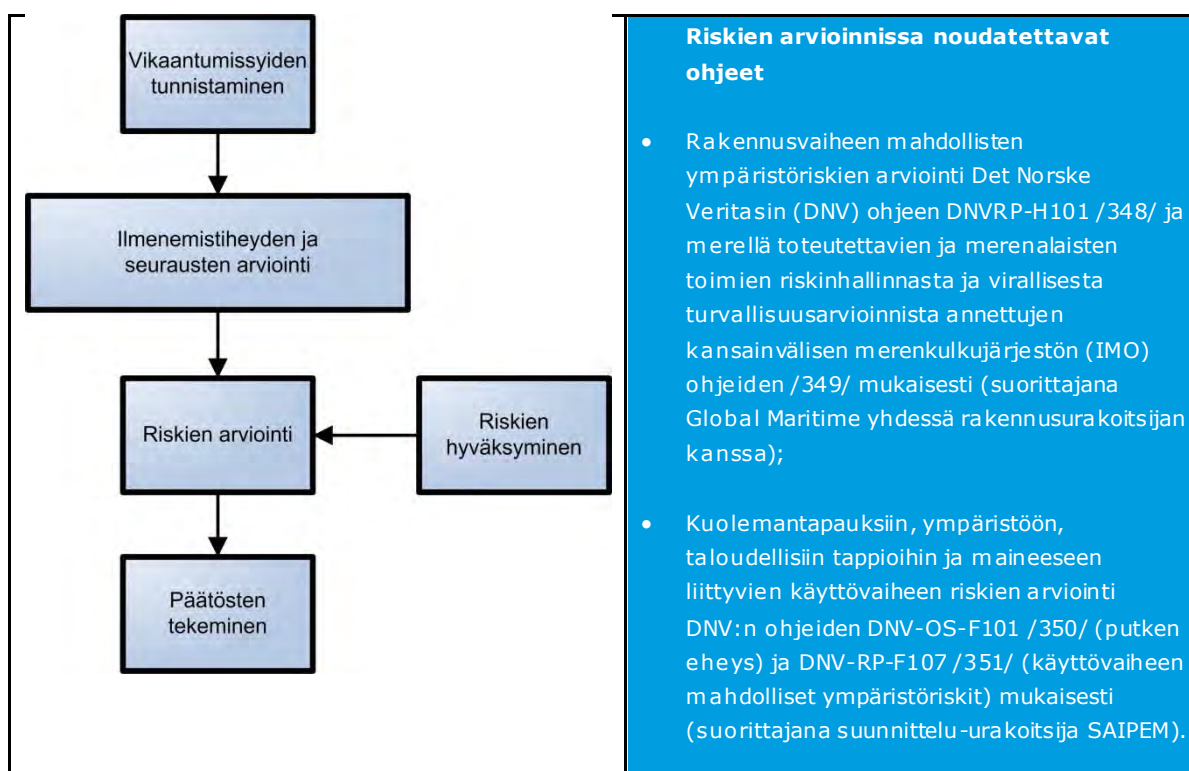
Maalla sijaitsevilla rantautumispaikoilla mahdolliset vaikutukset putkien jättämisestä paikoilleen jäisivät rajoituksiin muiden maan käytön suhteen paikalla olevien putkien vuoksi. Putken poistamisen mahdolliset vaikutukset muodostuisivat maan muotojen fyysisistä muutoksista, synnytetystä valosta ja melusta sekä päästöistä ilmaan jne. Tästä syystä, samoin kuin merialueilla, putkien paikoilleen jättämisen mahdollisia ympäristövaikutuksia pidetään yleensä alhaisempina kuin poiston vaikutuksia.

Vaikka tässä Luvussa on pyritty antamaan yleiskatsaus NSP2-hankkeen käytöstäpoiston mahdollisista vaihtoehtoista ja niihin liittyvistä mahdollisista vaikutuksista, käytöstäpoisto-ohjelma tullaan kehittämään käyttövaiheen myöhempien vuosien aikana. Siten voidaan ottaa huomioon NSP2-hankkeen eliniän aikana annettu lainsäädäntö, kerääntynyt tekninen tieto sekä kulloinkin sovellettavat putken käytöstäpoiston menetelmät /346/.

13. RISKIEN ARVIOINTI

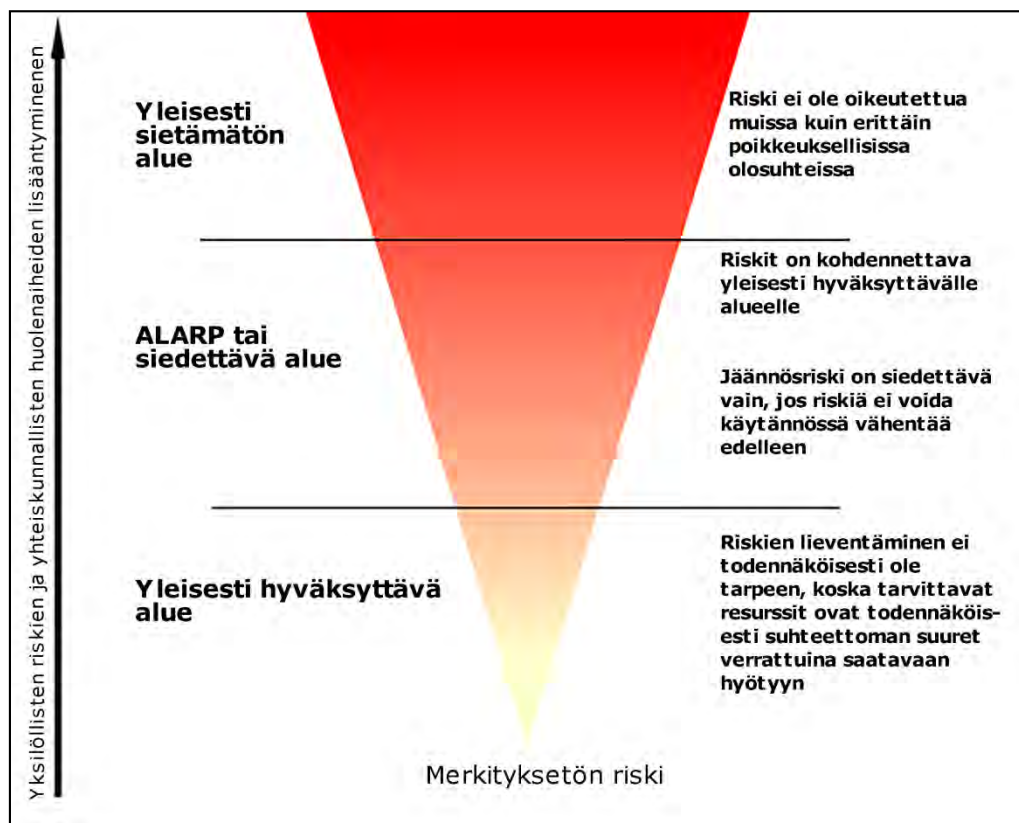
13.1 Riskinarviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa noudatetaan perinteistä riskien arvioinnin viitekehystä, joka esitellään kuvassa 13-1. Kuten kuvasta käy ilmi, riskien arvioinnin ensimmäisessä vaiheessa tunnistetaan vaaratekijät, minkä jälkeen arvioidaan niihin liittyviä riskejä (ilmenemistiheys ja seuraukset). Yhteenlaskuvaiheessa määritetään riskitasot ja lasketaan yksilölliset ja yhteiskunnalliset riskit, joita voidaan verrata riskisietoisuuskriteereihin. Tämän jälkeen riskejä arvioidaan riskien hyväksyttävyyden kannalta. Arvioinnin yhteydessä tehdään päätöksiä, joilla riskit pidetään niin pieninä kuin käytännössä on mahdollista (ALARP-periaate). Tarvittaessa toteutetaan myös lievennystoimenpiteitä, joilla torjutaan tai minimoidaan riskiä.



Kuva 13-1 Riskinarviointimenetelmät ja riskien arvioinnissa noudatettavat ohjeet.

ALARP-periaatetta kuvataan kuvassa 13-2. Kuvassa ylimpänä on sietämättömän riskin alue, jolla riskejä ei voida perustella missään muodossa. Näitä riskejä lievennetään riskinalentamistoimilla niin, että riskit ovat sietämättömän riskin kynnystasoa pienempiä. Keskimmäistä aluetta kutsutaan ALARP-alueeksi tai sietoisuusalueeksi. Tämän alueen riskejä on pyrittävä lieventämään riskinalentamistoimilla. Perustelluissa tapauksissa toimet voivat olla selvästi suhteettomia riskin vähenemiseen nähden. Alimmalla alueella riski on merkityksetön. Täydentäviä riskinalentamistoimia ei yleensä vaadita.



Kuva 13-2 ALARP-kolmio: ylin alue on sietämättömän riskin alue, jolla riskiä ei voida hyväksyä riskien hyväksymiskriteereihin ja viranomaisten vaatimuksiin verrattuna.

13.2 Ympäristöriskit rakennusvaiheessa

Rakennusvaiheen ympäristöriskien arviointi kattaa seuraavat toimet:

- Rantautumispaikkojen valmistelu (koskee vain Saksaa ja Venäjää);
- Putken laskemista edeltävät muokkaustyöt / kiviaineksen läjitys, mukaan lukien alusten lastaus;
- Putken laskeminen, mukaan lukien putken lastaus ja kuljetus;
- Putken laskemista seuraavat muokkaustyöt / kiviaineksen läjitys, mukaan lukien alusten lastaus;
- Käyttöänoton esivalmistelut.

On hyvä huomata, että rakennusvaiheessa ympäristöön kohdistuvien riskien arvioinnissa keskitytään vain öljyvuotoihin, sillä aiempien kokemusten perusteella ne ovat suurin riski ympäristölle kyseisessä vaiheessa.

Rakennusvaiheen tietyissä tilanteissa on myös riskinä ei-paikannettuihin ammuksiin törmäminen, mistä voi aiheutua vaarallisten aineiden vapautumista. Tätä aihetta arvioidaan Kohdassa 13.2.4.

13.2.1 Ympäristölle aiheutuvat vaarat

Rakennusvaiheelle on tehty yleinen riskien arviointi, jossa arvioidaan projektin riskejä. Arvioinnin on tehnyt Global Maritime ja arviointi täydentää odottamattoman tapahtuman yleistä ympäristövaikutusten arviointia.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia NSP2-toimintoihin liittyviä vaaroja, jotka voivat johtaa vaarallisten aineiden vuotoihin ja vapautumiseen ympäristöön:

- Polttoaineena käytettävän öljyn vuodot rakennustoimissa maalla tai rantautumispaikoissa;
- Ohikulkevan aluksen törmäys;
- Rakennusaluksen törmäys;
- Tulipalo aluksella;
- Aluksen karilleajo;
- Aluksen uppoaminen;
- Öljyvuoto – polttoainetäydennys.

Törmäyksen sattuessa törmäävien alusten lasti ja/tai polttoaine voi vuotaa ympäristöön. Polttoaineiden tyypit luetellaan taulukossa 13-1.

Taulukko 13-1 Nesteet, joiden vuodot ovat mahdollisia NSP2-aluksilta ja kolmansien osapuolten aluksilta.

Aluksen tyyppi	Polttoaineen tyyppi	Rahtialukset
NSP2-alus	Polttoaineena käytettävä öljy/diesel	-
Kolmannen osapuolen alus	Diesel, bunkkeripolttoaine jne.	Öljytuotteet tai raakaöljy

13.2.2 Rakentamista koskeva riskien arviointi

NSP2-projektista on laadittu tapauskohtaiset asiakirjat⁶⁰, joissa tarkastellaan kussakin maassa kulkevan putken osan mahdollisesti ilmeneviä riskejä, ottaen huomioon maakohtaiset putken ominaisuudet. Nämä asiakirjat ovat osa riippumattoman kolmannen osapuolen suorittamaa rakennesuunnittelun varmistusta, jonka on suorittanut Det Norske Veritas (DNV). DNV antaa myöhemmin lopullisen vaatimustenmukaisuussertifikaatin koko putkijärjestelmää varten.

Riskien arvioinnin yhteydessä jokaiselle Kohdassa 13.2.1. kuvatulle ympäristövaaralle on laskettu riskin todennäköisyys. Rakennusvaiheeseen liittyvät määritetyt ympäristövaarat esitetään taulukossa 13-2 yhdessä mahdollisen vuodon laskennallisen todennäköisyyden ja vuotomäärän kanssa.

Taulukko 13-2 NSP2-putken riskikategoriat ja kvantitatiivisen ympäristöriskienarvioinnin tulokset /352/.

Kategoria	Vaarat	Öljyvuodon todennäköisyys (vuotta kohti)	Mahdolliset vuotomäärät (t)
Ohikulkevan aluksen törmäys			
a	Kolmannen osapuolen aluksen törmäys, vuoto 1–10 tonnia	$2,1 \cdot 10^{-5}$	1–10
b	Kolmannen osapuolen aluksen törmäys, vuoto 10–100 tonnia	$4,2 \cdot 10^{-5}$	10–100
c	Kolmannen osapuolen aluksen törmäys, vuoto 100–1 000 tonnia	$6,1 \cdot 10^{-5}$	100–1 000
d	Kolmannen osapuolen aluksen törmäys, vuoto 1 000–10 000 tonnia	$2,9 \cdot 10^{-5}$	1 000–10 000

⁶⁰

- Rakentamiseen liittyviä riskejä arvioidaan asiakirjassa "Putken rakentamiseen liittyvien riskien arviointi" /352/;
- Käyttövaiheeseen liittyvät asiakirjat ovat osa teknistä kuvausta, joka sisällytetään kansallisiin lupahakemuksiin;
- Käyttövaiheeseen liittyviä riskejä arvioidaan seuraavissa asiakirjoissa:
 - Merenalaisen putken vuorovaikutusfrekvenssi – Venäjä /353/, Suomi /354/, Ruotsi /355/, Tanska /356/ ja Saksa /357/;
 - Merenalaisen putken vahinkoarviointi – Venäjä /358/, Suomi /359/, Ruotsi /360/, Tanska /361/ ja Saksa /362/;
 - Merenalaisen putken riskien arviointi – Venäjä /363/, Suomi /364/, Ruotsi /365/, Tanska /366/ ja Saksa /367/.

Kategoria	Vaarat	Öljyvuodon todennäköisyys (vuotta kohti)	Mahdolliset vuotomäärät (t)
e	Kolmannen osapuolen aluksen törmäys, vuoto > 10 000 tonnia	$8,0 \cdot 10^{-6}$	> 10 000
Rakennusaluksen törmäys			
f	Putkenlaskualukset	$2,6 \cdot 10^{-5}$	750–1 250
g	Sukellustukialus/ojitustukialus	$3,0 \cdot 10^{-5}$	500–850
h	Kiviaineksen läjitysalue	$1,5 \cdot 10^{-5}$	500–850
i	Putkenkuljetusalue ja huoltoalue	$8,0 \cdot 10^{-5}$	300–500
j	Ankkuria käsittelevä hinaaja	$3,5 \cdot 10^{-5}$	300–500
k	Matalan veden putkenlaskualue	$6,7 \cdot 10^{-6}$	300–500
Tulipalo aluksella			
l	Putkenkuljetusalue / ankkuria käsittelevä hinaaja / huoltoalue	$1,0 \cdot 10^{-4}$	100
m	Kiviaineksen läjitysalue	$5,6 \cdot 10^{-5}$	170
n	Putkenlaskualue	$1,0 \cdot 10^{-4}$	250
o	Sukellustukialus/ojitustukialus	$1,9 \cdot 10^{-5}$	250
p	Matalan veden putkenlaskualue	$2,8 \cdot 10^{-5}$	100
Aluksen karilleajo			
q	Putkenkuljetusalue	$1,4 \cdot 10^{-4}$	300–500
r	Kiviaineksen läjitysalue	$1,5 \cdot 10^{-5}$	500–850
s	Huoltoalue	$5,8 \cdot 10^{-5}$	300–500
Aluksen uppoaminen			
t	Sukellustukialus/ojitustukialus	$5,3 \cdot 10^{-7}$	750–1 250
u	Putkenkuljetusalue / ankkuria käsittelevä hinaaja / huoltoalue	$3,0 \cdot 10^{-6}$	300–500
v	Putkenlaskualue	$3,0 \cdot 10^{-6}$	750–1 250
w	Kiviaineksen läjitysalue	$1,6 \cdot 10^{-6}$	500–850
x	Matalan veden putkenlaskualue	$7,9 \cdot 10^{-7}$	300–500
Öljyvuoto – polttoainetäydennys			
y	Ankkuria käsittelevä hinaaja	$2,0 \cdot 10^{-3}$	0–10
z	Putkenlaskualue	$5,0 \cdot 10^{-2}$	0–10
aa	Matalan veden putkenlaskualue	$1,2 \cdot 10^{-2}$	0–10

Kuvassa 13-3 osoittaa öljyvuotojen ilmenemistiheydet ja niiden seuraukset.

Seuraukset		Todennäköisyys (kasvava todennäköisyys)			
Kuvaus	Ympäristö	Häviävä ($< 1,0 \times 10^{-5}/v$)	Epätodennäköinen ($1,0 \times 10^{-5} - 1,0 \times 10^{-3}/v$)	Todennäköinen ($1,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-2}/v$)	Yleinen ($1,0 \times 10^{-2} - 1,0 \times 10^{-1}/v$)
1 Laajamittainen	Maailman- tai maanlaajuinen vaikutus. Palautumisaika > 10 v				
2 Vakava	Palautumisaika > 1 v. Palautumiskustannukset > 1 milj. USD	t,u,v	d,e,f		

3 Kohtalainen	Palautumisaika > 1 kk Palautumiskustannukset > 1 000 USD	k,w,x	c,g,h,i,j,m,n,o,q,r,s		
4 Vähäinen	Palautumisaika < 1 kk Palautumiskustannukset < 1 000 USD		a,b,l,p	y,z,aa	
KORKEA	Riski katsotaan sietämättömäksi, joten sitä on vähennettävä teknisillä suojaamistoimenpiteillä (odotetun ilmenemistiheyden ja/tai seurausten vakavuuden vähentämiseksi) hyväksyttävälle tasolle; hanketta ei voida katsoa toteuttamiskelpoiseksi ilman onnistuneita turvaamistoimia				
KESKISUURI	Riskiä on pienennettävä mahdollisuuksien mukaan, paitsi jos kustannukset ovat suhteettomat verrattuna mahdollisten turvaamistoimien vaikutukseen				
PIENI	Riski katsotaan siedettäväksi, eikä muita toimia tarvita				

Kuva 13-3 Ympäristövaarojen luokittelu NSP2:n rakentamiseen liittyvän riskien arviointiin perustuen öljyvuotojen ilmenemistiheyteen ja seurauksiin, katso taulukossa 13-2 /352/.

Yleisissä riskinarvioissa ei löytynyt yhtään korkean riskin vaaratilannetta, katso kuvassa 13-3. Ohikulkevan aluksen törmäykseen ja dynaamisesti asemoituun putkenlaskualukseen liittyvät riskit on luokiteltu keskitason riskeiksi, jotka sijoittuvat siedettävälle tai ALARP-alueelle, katso kuvassa 13-2.

Ohikulkevan aluksen törmäystä koskevat skenaariot liittyvät kolmansien osapuolten alusten törmäyksiin, jotka voivat johtaa 1 000–1 000 tonnin vuotoihin ja >10 000 tonnin vuotoihin (d) (katso taulukossa 13-2). Riski liittyy ohikulkevien alusten törmäyksiin. Törmäysriskejä on vähennettävä, jotta ympäristövahinkojen mahdollisuudet saadaan minimoitua. Riskin vähentämiseksi tarvittavia hallinta- ja lieventämistoimia kuvataan Kohdassa 13.5 – hätätilanteisiin varautuminen.

Dynaamisesti asemoidun putkenlaskualuksen skenaario liittyy rakennusaluksen törmäykseen dynaamisesti asemoidun putkenlaskualuksen kanssa, joka voi johtaa 750–1 250 tonnin vuotoon (f) (katso taulukossa 13-2). Riskin vähentämiseksi tarvittavia hallinta- ja lieventämistoimia kuvataan Kohdassa 13.5 – hätätilanteisiin varautuminen.

13.2.3 Öljyvuodon riski rakentamisen aikana

Nykyiset vuotojen esiintymistiheydet (vuodot/vuosi) talousvyöhykkeillä NSP2-reitin varrella esitetään alla olevassa taulukossa 13-3.

Taulukko 13-3 Vuotojen ilmenemistiheydet (vuodot/vuosi) talousvyöhykkeillä NSP2-reitin varrella /352/

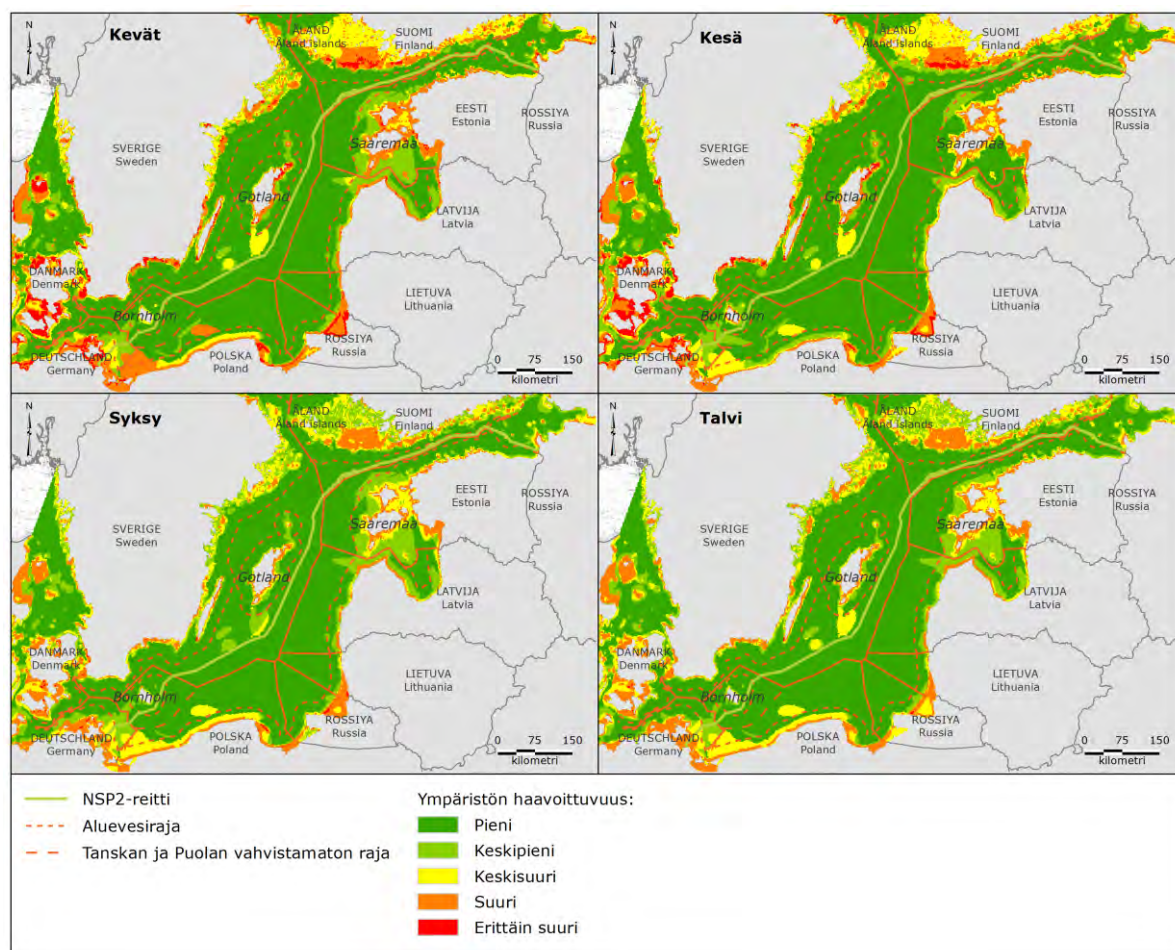
Vuotojen ilmenemistiheydet (vuodot/vuosi) NSP2-reitin varrella					
Maa	1–10 t	10–100 t	100–1 000 t	1 000–10 000 t	> 10 000 t
Venäjä	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$8,0 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$5,5 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Suomi	$2,5 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$7,4 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$9,7 \cdot 10^{-7}$
Ruotsi	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$
Tanska	$6,6 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$9,2 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$

Vuotojen ilmenemistiheydet (vuodot/vuosi) NSP2-reitin varrella					
Maa	1-10 t	10-100 t	100-1 000 t	1 000-10 000 t	> 10 000 t
Saksa	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$8,5 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$
Yhteensä	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$4,2 \cdot 10^{-5}$	$6,1 \cdot 10^{-5}$	$2,9 \cdot 10^{-5}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$

Kuten taulukosta 13-3 käy ilmi, NSP2-putkilinjan rakentamisesta johtuvien öljyvuo-
tuojen arvioitu vuotuinen ilmenemistiheys on yhteensä $1,6 \cdot 10^{-4}$ öljyvuo-
toa vuodessa (> 1 tonni), mikä vastaa 6 200 vuoden toistumisaikaa. Tilastollisesti arvioituna Itämerellä tapahtuu 2,9 öljyvuo-
tonnettomuutta vuodessa /368/. Näin ollen vuoto-onnettomuuksien riski kasvaa NSP2-putken
rakentamisen takia 0,01 prosenttia verrattuna tilanteeseen, jossa rakennustöitä ei tehdä.
Lieventämistoimenpiteiden käyttöönotolla pystytään yhä paremmin vähentämään vuotoriskejä.

13.2.3.1 Öljyn leviäminen ja ympäristön herkkyys

Ympäristön herkkyttä on kartoitettu ja luokiteltu BRISK-projektissa (Sub-regional risk of spill of
oil and hazardous substances in the Baltic Sea) /370/. Ympäristön herkkyttä öljyvuo-
tuojen vaikutuksille eri vuodenaikoina (kevät, kesä, syksy ja talvi) kuvataan karttojen muodossa
kuvassa 13-4. Gotlannin länsi-/pohjoispuolen rannikkoalueet ja Suomenlahden rannikkoalueet
ovat erityisen herkkiä vuotojen vaikutuksille varsinkin kesällä ja keväällä. Hoburgs bank ja Norra
Midsjöbanken on luokiteltu herkkydeltään keskipieni-keskisuuri- tasolle.



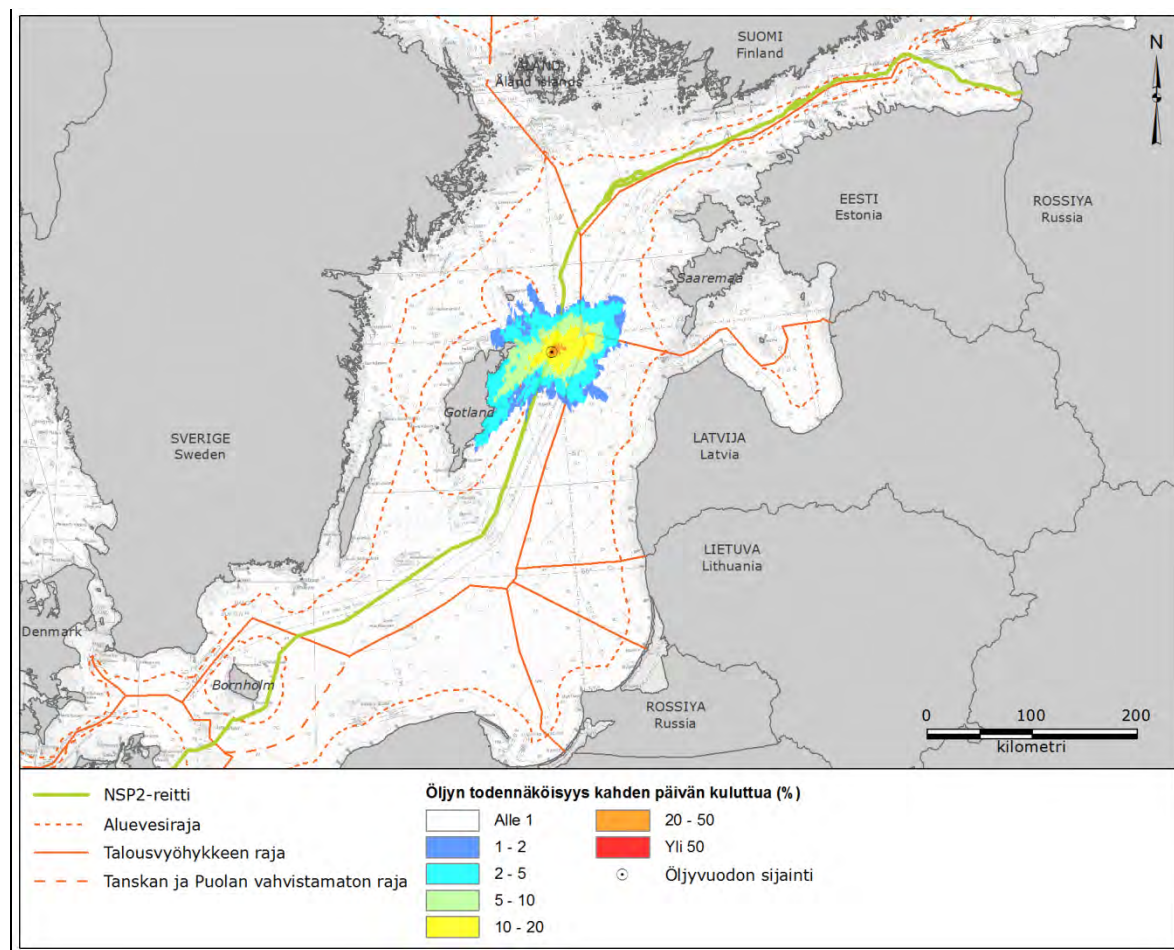
Kuva 13-4 Haavoittuvuusluokittelu öljyvuo-
don perusteella /370/.

Öljyvutojen mallinnus on suoritettu tyypillisten vuotokohtien osalta NSP2-reitillä. Todennäköisyyttä sille, että vuotanut öljy pilaisi tietyn alueen, arvioitiin kulkeutumissimulaatioilla. Todennäköisyys perustuu yhteensä 120 öljyvutosimulaatioon. Simulaatioita tehtiin kolmen päivän välein koko hydrodynaamisen vuoden 2010 ajan /369/.

HELCOM-maat ovat antaneet suosituksen kansallisesta varautumisesta öljyvuto-onnettomuuksien ja muiden haitta-aineiden vahinkojen torjuntaan. Suosituksessa määritetään ajat, joissa öljyvutojen torjuntatoimet on käynnistettävä. Vuotokohdalle on päästävä kuuden tunnin kuluessa kyseisen valtion vastuualueella. Tarvittavat ja tehokkaat torjuntatyöt täytyy käynnistää onnettomuuspaikalla vähintään 12 tunnin kuluessa. Öljyvudon tai vaarallisen aineen vudon puhdistustoimet täytyy käynnistää kahden päivän kuluessa. Arviointi perustuu kahden päivän simulointijakson tuloksiin. Arvioinnin tuloksia käsitellään jäljempänä.

Kuvassa 13-5 näyttää esimerkin mallinnetusta öljyvudon leviämisestä. Esimerkki on Ruotsin talousvyöhykkeeltä, jonka alueella on suurin todennäköisyys merkittävälle öljyvudolle (katso taulukko 13-3). Paikka on laivaväylällä lähellä Gotlannin herkkää rannikkoa (katso taulukko 13-4). Kuva esittää yhden tapauksen 120 simulaation joukosta öljyn (> 0 mg/l) havaitsemisen todennäköisyydelle kahden päivän kuluttua kussakin neljässä öljyvutopaikassa. Öljyn kulkeutumisesta tehdyn mallinnuksen tuloksia käsitellään tarkemmin öljyvudon mallinnusraportissa /369/.

Mallinnus osoittaa, että öljyvuto saavuttaa kahden päivän kuluttua Ruotsin Gotlannin rannikon noin 5–10 prosentin todennäköisyydellä /369/.



Kuva 13-5 Öljyn todennäköisyys kahden päivän kuluttua yhdessä 120 simulaatiosta, jos vuoto tapahtuu Ruotsissa laivaväylällä lähellä Gotlannin saarta /369/.

13.2.3.2 Ympäristövaikutusten arviointi – öljyvuoto

Öljyvuoto-onnettomuuden mahdolliset vaikutukset kohteena olevaan ympäristöön rakennusvaiheessa ovat:

- Hydrografia ja meriveden laatu;
- Pelaginenympäristö (planktoni);
- Merenpohjan kasvisto ja eläimistö;
- Kalat;
- Merinisäkkäät;
- Linnut;
- Matkailu ja virkistysalueet.

Vuotaneeseen öljyyn kohdistuu tiettyjä fysikaalisia prosesseja, kuten haihtuminen, leviäminen, hajaantuminen vesipatsaaseen ja sedimentaatio merenpohjaan. Ajan myötä öljy poistuu meriympäristöstä biohajoamisen seurauksena. Merellä tapahtuvien öljyvuotojen vaikutukset riippuvat useista tekijöistä, joita ovat esimerkiksi seuraavat:

- Vuotaneen öljyn määrä;
- Öljyn ominaisuudet, myrkyllisyys ja vakaus;
- Öljylautan leviämisenopeus;
- Vuodon laajuus ja sijainti;
- Onnettomuuden ajankohta tai vuodenaika;
- Lajien moninaisuus öljyvuodon tapahtumapaikassa;
- Ympäristön herkkyys eli lintujen elinympäristön läheisyys;
- Biologiset prosessit vuotopaikassa, esim. haihtuminen, liukeneminen, dispergoituminen, emulgoituminen, valohapettuminen ja biohajoaminen.

Öljyvuodot vaarantavat meriympäristön ja vahingoittavat meren ja rannikkojen ekosysteemejä. Mekaanisten vaikutusten (takertuminen turkkiin, höyhenpeitteeseen ja sulkiin) lisäksi monet raakaöljypohjaiset kemikaalit ovat myrkyllisiä ja voivat vuotaessaan biokertyä merieliöiden kudoksiin. Nämä kemikaalit voivat myöhemmin rikastua meren ravintoketjussa kulketuessaan kasviplanktonista kaloihin, lintuihin ja merinisäkkäisiin /375/. Rannikkoalueiden läheisyydessä tapahtuvat öljyvuodot ovat myös vakavampia kuin kauempana merellä tapahtuvat vuodot (kuva 13-4).

Öljyvuotojen vaikutuksia kaloihin, lintuihin ja merinisäkkäisiin, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin, kuvataan alla.

Merinisäkkäät, linnut, kalat ja suojelualueet

Kalat voivat altistua vuotaneelle öljylle monella eri tavalla. Vesipatja voi sisältää öljyn myrkyllisiä ja haihtuvia yhdisteitä, joita imeytyy kaloihin eri kehitysvaiheissa. Myrkylliset yhdisteet voivat olla peräisin saastuneista ravinnonlähteistä. Suora kosketus öljyyn tukkii kalojen kidukset. Öljylle altistuneet kalat saattavat kärsiä sykkeen ja hengitysnopeuden muutoksista, suurentuneesta maksasta, kasvun hidastumisesta, evien kulumisesta sekä erilaisista biokemiallisista ja solutason muutoksista. Altistuminen voi myös vaikuttaa niiden lisääntymiseen ja käyttäytymiseen /375/.

Usein öljyvuodot vaikuttavat näkyvimmin merilintuihin, jotka viettävät huomattavan paljon aikaa veden pinnalla tai rannan läheisyydessä. Lintujen kannalta öljy on haitallista ennen kaikkea siksi, että se takertuu lintujen höyhenpeitteeseen ja sulkiin ja heikentää siten niiden tuomaa lämmöneristystä – lintujen nahalle pääsevä kylmä vesi johtaa hypotermiaan ja kuolemaan. Jos öljyä on paljon, myös sulat takertuvat toisiinsa, mikä heikentää lentokykyä ja nostetta. Linnut saattavat niellä ja/tai hengittää öljyä, kun ne sukivat höyheniään tai syövät saastunutta ruokaa. Tämä voi johtaa äkillisiin, lyhytaikaisiin tai pitkäaikaisiin vaikutuksiin, kuten keuhko-, munuais- ja maksavaurioihin ja ruoansulatuskanavan sairauksiin ja häiriöihin /375/.

Suuri öljyvuoto voi vaikuttaa merinisäkkäisiin, jotka joutuvat kosketuksiin vuodon kanssa. Vaikutukset liittyvät suoraan kosketukseen öljyn kanssa. Esimerkiksi hylkeisiin tarttuva öljy voi johtaa tulehduksiin, tukehtumiseen, hypotermiaan ja veden nosteen heikentymiseen. Myös hylkeiden elinympäristö rannan tuntumassa voi tuhoutua, jos öljyä kulkeutuu hyljeluodoille /375/.

Laivaliikenne vilkastuu vain väliaikaisesti, kun NSP2-hankkeen rakennustyöt aloitetaan. Öljyvuodon riski on kuitenkin tilapäisesti tavallista suurempi. Arvioiden mukaan öljyvuotojen vuotuinen ilmenemistiheys kasvaa NSP2-hankkeen takia teoreettisesti 0,1 prosenttia (taulukko 13-2). Toisin sanoen riski on hyvin pieni. NSP2-hankkeesta johtuva liikenne ajoittuu vain tietyille ajanjaksoille.

Eläimiin ja elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset esimerkiksi rannikkoalueilla voivat myöhemmin vaikuttaa suojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Matkailu- ja virkistysalueet

Jos vuotanut öljy kulkeutuu rannikkoalueille, öljyvuoto voi vaikuttaa esimerkiksi uimaveden laatuun. Koska todennäköisyys tähän on pieni ja mahdollinen ajanjakso on lyhyt, uimaveteen kohdistuvien vaikutusten riski on pieni.

13.2.4 Tavanomaisten ja kemiallisten aseiden riskit

13.2.4.1 Tavanomaisten ammusten riskit

Kuten Kohdassa 9.13.4 Tavanomaiset ammukset on esitetty, Itämeren pohjassa on paljon räjähtämättömiä ammuksia (unexploded ordnance objects, UXO). Ammusten kartoitustutkimuksen havaintojen perusteella on erittäin epätodennäköistä, että räjähtämättömiin ammuksiin tullaan törmäämään NSP2:n rakentamisen ja toiminnan aikana.

Ammusten kartoitustutkimuksen lisäksi tullaan suorittamaan yksityiskohtainen ankkurikäytävän tutkimus ennen rakentamista, jos ankkuroitua putkenlaskualusta käytetään putkenlaskuun. Tavanomaiset ammukset, jotka määritellään putkilinjojen rakentamisen ja käyttöänsä aikana tehdyksi odottamattomiksi löydöiksi, käsitellään Nord Stream AG:n odottamattomien löytöjen menettelyllä.

Reitin suunnittelussa otetaan huomioon tavanomaisten räjähtämättömien ammusten sijainti merenpohjassa ja että putki mahdollisuuksien mukaan reititetään etäälle räjähtämättömistä ammuksista, jotta vältetään raivaamiseen liittyvät vaikutukset. Turvallisuuskäytännön ja asianomaisten viranomaisten kanssa tehdyn sopimuksen mukaan tavanomaiset ammukset, joita ei voida välttää putken uudelleenreitityksellä, joko otetaan talteen maissa suoritettavaa hävittämistä varten tai siirretään pois putkikäytävästä. Tavanomaiset ammukset, jotka määritellään putkilinjojen rakentamisen ja käyttöänsä aikana tehdyksi odottamattomiksi löydöiksi, käsitellään Nord Stream AG:n odottamattomien löytöjen menettelyllä.

13.2.4.2 Kemiallisten aseiden riskit

Kuten Kappaleessa 9.13.5 Kemialliset aseet on esitetty, kemiallisten taisteluaineiden jäänteitä on merenpohjan pintasedimenteissä joissakin kohdissa Tanskan vesillä reitin varrella. Rakennus- ja käyttövaiheen aikana kemiallisten aseiden mahdolliset riskit liittyvät kemiallisten aseiden ja putkien/alusten sekä yleisön välittömään vuorovaikutukseen/lähikontaktiin. Jos kemialliset aseet jätetään paikalleen, niistä ei saa olla mitään varaa putkille tai meriympäristölle.

Väliöntä vuorovaikutusta tunnistettujen kemiallisten aseiden kanssa vältetään merkitsemällä aseiden sijainnit navigointitietokantaan "vältettäväksi alueiksi". Ankkurien pohjakosketuskohdat ja ankkurivaajerin laahaus suunnitellaan siten, että tunnistettujen kemiallisten aseiden sijainnit voidaan kiertää. Kemialliset aseet, jotka määritellään putken rakentamisen ja käyttöänsä aikana

tehdyksi odottamattomiksi löydöiksi, käsitellään Nord Stream AG:n odottamattomien löytöjen menettelyllä.

13.3 Ympäristöriskit käyttövaiheessa

Käyttövaiheen riskit liittyvät putken vahingoittumiseen ja kaasun mahdolliseen vapautumiseen ja syttymiseen Itämerellä liikennöivien alusten vuorovaikutuksen takia. Mahdollisia vuorovaikutustilanteita voivat aiheuttaa muun muassa putoavat esineet (esim. rahtialusten kontit), ankkurien laskeminen, ankkurien vetäminen tai alusten uppoaminen tai karilleajo (lähellä rantautumispaikkoja). Myös ammukset saattavat siirtyä alusten takia. Putkeen voi lisäksi jäädä kiinni kalastusvälineitä. Äärimmäisissä tapauksissa – jos aluksia ja kalastusvälineitä ei käsitellä oikein – kalastusaluukset voivat vahingoittua ja upota.

13.3.1 Ympäristölle aiheutuvat vaarat

Mahdolliset syyt putkirikoille, jotka johtavat kaasun odottamattomaan vapautumiseen, määritetään vedenalaisten kaasuputkien onnettomuuksia käsittelevän kirjallisuuden /371/ ja vaarojen tunnistamista (hazard identification, HAZID) koskevan raportin /372/ perusteella.

Riskien arviointiin on sisällytetty seuraavat putkirikon syyt, jotka voivat johtaa kaasun vapautumiseen:

- Ruostuminen (sisäinen ja ulkoinen);
- Mekaaniset viat;
- Luonnonuhat (myrsky, huuhtoutuminen);
- Muut/tuntemattomat (tuhotyö, tahattomasti siirtyneet miinat jne.);
- Ulkoisten toimien vaikutus (kaupallinen laivaliikenne).

Riskien arvioinnissa ei käsitellä erikseen muita putkirikon syitä, joita hallitaan riittävästi noudattamalla DNV:n standardeja⁶¹.

Räjähtämättömiin ammusksiin liittyviä riskejä NSP2-putkikäytävässä vähennetään tekemällä tarvittavia räjähtämättömien taisteluvälineiden kartoituksia suunnitteluvaiheessa. Riski luvatta upotettujen ammusten löytymiseen huomioidaan suunnitteluvaiheessa tekemällä tarvittavia kartoituksia vedenalaisella osuudella ja kiertämällä tällaiset alueet NSP2-putkilinjan reittiä suunniteltaessa. Käyttövaiheessa vaatimukset putken ulkoisista tarkastuksista, joilla putkikäytävää valvotaan, määritetään tarkastus- ja valvontasuunnitelmassa. Kuten HAZID-raportissa /372/ suositellaan, sotaharjoituksiin käytettävien alueiden halki kulkevista osuuksista tehdään erityiset riskien arvioinnit ja lupavaatimukset vahvistetaan viranomaisilta.

13.3.2 Käyttöä koskeva riskien arviointi

Putkilinjan vikaantumisesta johtuvien vuotojen ilmenemistiheydet arvioidaan putkien ja nousuputkien sisällön vuotoja koskevan vuoden 2001 tietokannan (Pipeline and Riser Loss of Containment, PARLOC) /371/ ja vuoden 2012 PARLOC-tietokannan /373/ perusteella.

PARLOC-tietokanta sisältää tiedot Pohjanmeren merenalaisia putkia koskevista poikkeustilanteista ja niihin liittyvistä tapauksista, joissa putken sisältö on vuotanut mereen. Tietokantaa on käytetty, koska Itämerestä ei ole saatavilla muita tietoja. PARLOC-tietokannassa poikkeustilanteet on jaoteltu putken vuodon koon mukaan seuraaviin luokkiin:

⁶¹

- Luonnonuhat, jotka johtuvat virtojen ja aaltojen vaikutuksesta – käsitellään ohjeessa DNV RP-F109;
 - Putkilinjan vapaan jännevälän osiot – käsitellään ohjeessa DNV RP-F105;
 - Kalastuksesta johtuvat ulkoiset vaikutukset – käsitellään ohjeessa DNF RP-F111; ja
 - Käyttölämpötila ja paineolosuhteet – käsitellään ohjeessa DNV RP-F110.

- Huokosreikä: 20 mm (reiät, joiden halkaisija < 20 mm);
- Reikä: 80 mm (reiät, joiden halkaisija 20–80 mm);
- Koko sisähalkaisijan mittainen murtuma: putken sisähalkaisija (reiät, joiden halkaisija > 80 mm).

Ruostumisesta, mekaanisista vioista ja luonnonuhista johtuvien kaasuvuotojen riski katsotaan *merkityksettömäksi* putken rakenteen ja ennakoidun tarkastus- ja kunnossapito-ohjelman takia. Muihin/tuntemattomiin syihin kuuluvat kaikki poikkeustilanteet, joille ei ole määritetty tiettyä syytä. Näitä ovat esimerkiksi tuhotyöt, sotaharjoitukset ja/tai tahattomasti siirtyneet miinat; geotekninen epävakaus; seisminen aktiivisuus; ja tuuliajolla olevien alusten hätäankkurointialueet Hoburgs Bankin ja Norra Midsjöbankenin lähellä. Häiriöitä voivat aiheuttaa myös tutkimukset ja rakennustyöt, jotka liittyvät NSP2-putken läheisyyteen putken käyttöönoton jälkeen asennettaviin tai putken kanssa risteäviin rakenteisiin. Nämä häiriöt katsotaan *merkityksettömiksi*, sillä eri hanketiimit huomioivat ne omalta osaltaan suunnitteluvaiheessa.

13.3.3 Kaasuvuotojen riski käytön aikana

13.3.3.1 Kaasuvuotojen ilmenemistiheys

Merenalaisten putkien osalta kolmansien osapuolten toimien vuorovaikutus liittyy kauppamerenkulkuun. Vaikutuksia voivat aiheuttaa seuraavat tapahtumat:

- Alusten uppoaminen;
- Esineiden putoaminen mereen;
- Ankkureiden heittäminen mereen;
- Ankkureiden vetäminen.

Vuotoja voi tapahtua kauppamerenkulkuun liittyvien kolmansien osapuolten toimien vuorovaikutuksesta. Näiden vuotojen ilmenemistodennäköisyyksiä arvioidaan matemaattisella mallinnuksella, joka tehdään vuorovaikutusfrekvenssin arvioinnin /353/, /354/, /355/, /356/, /357/ ja putken vahinkoarvioinnin /358/, /359/, /360/, /361/, /362/ yhteydessä.

Alustavasti on määritetty muutamia vaikutuksille alttiita putken osia. Vaikutuksille alttiita putken osia ovat osuudet, joilla putken ylittävien alusten vuotuinen määrä on vähintään 250 alusta kilometriä kohden. Tämä raja-arvo vastaa alle yhtä alusta kilometriä kohti päivässä. Niille määritetyille osuuksille, joissa alustoiminta on tätä tasoa tai vilkkaampaa, on arvioitu vuorovaikutusfrekvenssi.

Tulokset lasketaan ja esitetään erikseen kaikille maille, joiden kautta putki kulkee: Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa. Kullekin edellä määritetyille, vaikutuksille alttiille, putken osalle laskettuja kaasuvuotojen ilmenemistodennäköisyyksiä käsitellään tarkemmin jäljempänä. Laskelmat perustuvat putkirikkojen laskennallisiin ilmenemistiheyksiin. Laskelmissa tarkastellaan esineiden pudottamisen, ankkureiden heittäminen, ankkureiden vetämisen ja alusten uppoamisen mahdollisia vaikutuksia kullakin putken osalla, joka on tavallista alttiimpi vaikutuksille.

On huomioitava, että kaikki putkirikot eivät johda kaasuvuotoihin. Toisin sanoen kaasuvuotojen ilmenemistiheys on vain yksi muiden putkirikkojen ilmenemistiheyksien joukossa.

Vuorovaikutusskenaarion ilmenemistiheys Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan osalta raportoidaan /363/, /364/, /365/, /366/, /367/. Putken vikaantumisen johtuvien kaasuvuotojen ilmenemistiheydet huokosreikien, reikien ja murtumien luokittelut sekä kaikki edellä mainitut yhteensä tarkastelun kohteena olevilla putken osilla esitetään alla taulukossa 13-4⁶².

62

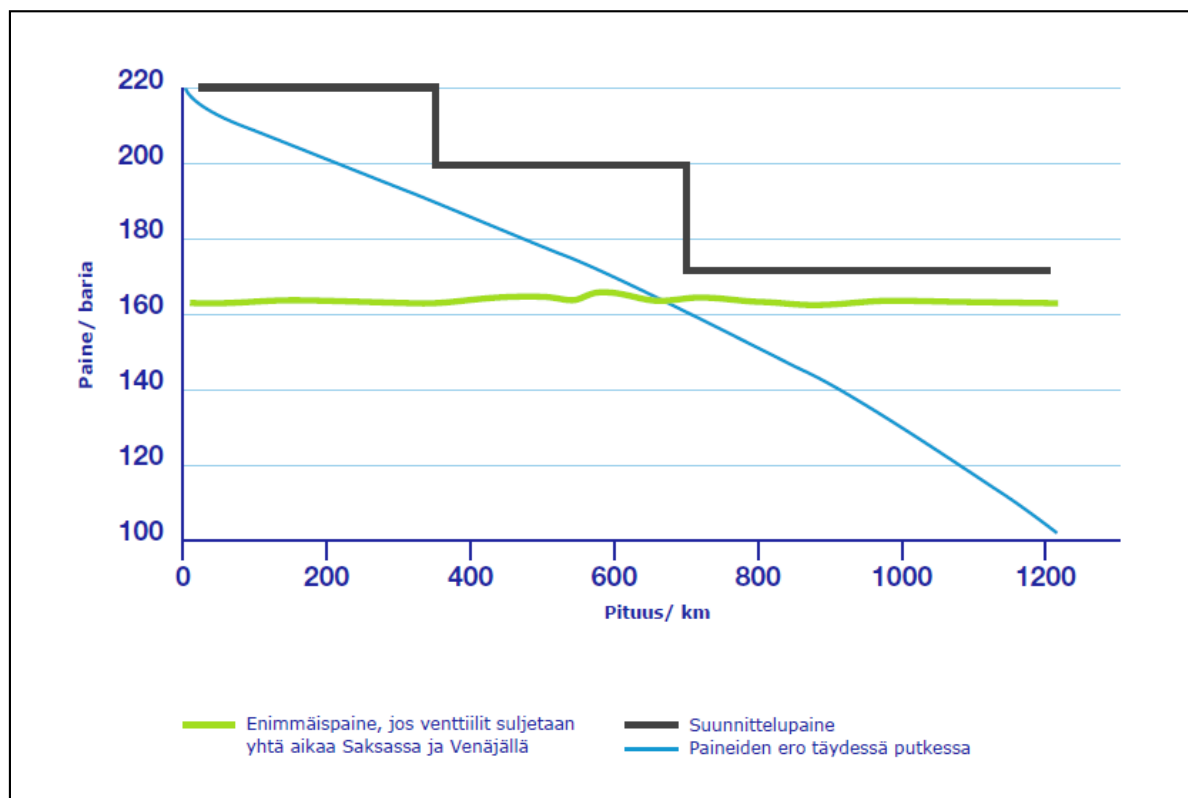
Taulukko 13-4 Skenaario kaasuvuotojen suurin vuotuinen ilmenemistiheys huokosreikien, reikien ja putken koko sisähalkaisijan mittaisten murtumien skenaarioissa ja yhteensä putkien kaikilla tarkasteltavina olevilla Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan osuuksilla /363/, /364/, /365/, /366/ ja /367/.

Maa	Huokosreikä	Reikä	Murtuma	Yhteensä
	(enimmäismäärä/vuosi)			
Venäjä	$3,6 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$
Suomi	$1,7 \times 10^{-8}$	$1,7 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$
Ruotsi	$1,3 \times 10^{-9}$	$1,3 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$
Tanska	$1,4 \times 10^{-9}$	$1,4 \times 10^{-8}$	$2,3 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-7}$
Saksa	$2,9 \times 10^{-7}$	$2,9 \times 10^{-7}$	$6,0 \times 10^{-6}$	$6,6 \times 10^{-6}$
Yhteensä	$3,5 \times 10^{-7}$	$3,6 \times 10^{-7}$	$4,3 \times 10^{-5}$	$4,4 \times 10^{-5}$

13.3.3.2 Kaasuvuotoskenaariot

Jokaisessa putkessa kulkee/kuljetetaan vuosittain 27,5 miljardia kuutiometriä kuivaa vähärikkistä maakaasua Venäjältä Saksaan. Jos putki murtuisi koko sisähalkaisijan mitalta, mitä pidetään erittäin epätodennäköisenä riskintilanteena, putken tuloventtiili sulkeutuisi ja mahdollisimman paljon kaasua poistettaisiin putkesta poistoventtiilin kautta. Tyypillinen pahin mahdollinen kaasuvuotoskenaario on tilanne, jossa vuotomäärää arvioidaan sekä tuloventtiilin että poistoventtiilin ollessa kiinni samanaikaisesti. Tällöin paine tasoittuisi putkessa noin tasolle 165 baaria (katso kuvassa 13-6).

-
- Ankkurin vetämiseen liittyvässä skenaariossa kaasuvuotoon johtava putkirikko tapahtuu 30 prosentissa kaikista tapauksista. Varovaisissa arvioissa tällaiset vuodot yhdistetään yleensä putken koko sisähalkaisijan mittaisiin murtumiin.
 - Aluksen uppoamiseen liittyvässä skenaariossa kaasuvuotoon johtava putkirikko tapahtuu 100 prosentissa kaikista tapauksista. Putkirikot jaotellaan seuraavasti: 5 % huokosreikiä, 5 % reikiä 90 % putken koko sisähalkaisijan mittaisia murtumia.
 - Esineiden pudottamisen ja ankkureiden heittämisen ei odoteta aiheuttavan kaasuvuotoja, kuten merenalaisten putkien riskien arviointiraporteissa /363/, /364/, /365/, /366/, /367/ todetaan.



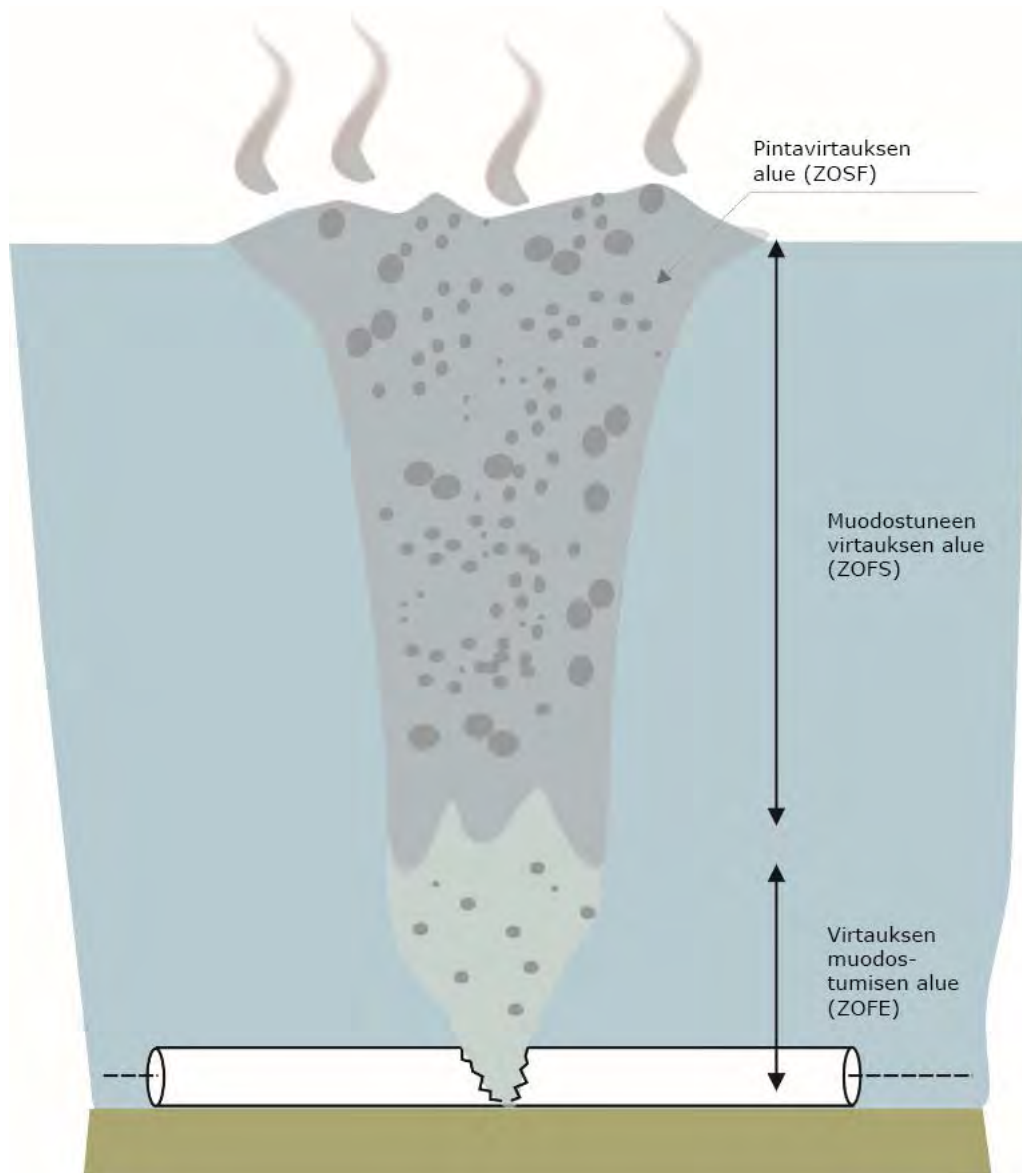
Kuva 13-6 Metaanipaine NSP2-putkissa.

Hankekuvauksessa ilmoitettujen putken mittojen (sisähalkaisija 1 153 mm; pituus 1 222 km) perusteella putken tilavuudeksi saadaan 1,27 miljoonaa kuutiometriä. Jos paine tasoittuu tasolle 165 baaria, umpinaisessa putkessa on (ilmanpaineessa) 210:tä miljoonaa kuutiometriä vastaava määrä kaasua. Metaanin tiheys riippuu myös lämpötilasta: normaali-ilmanpaineessa metaanin tiheys 20 °C asteessa on 0,688 kg/m³ ja 0 °C asteessa 0,717 kg/m³. Lämpötila Itämeren pohjassa on 4–6 °C astetta. Lämpötilassa 5 °C metaanin tiheys on 0,705 kg/m³. Näin ollen putkessa olevan kaasun massa (165 bar, 5 °C) on noin 148 000 tonnia.

Merenalaisten kaasuvuotojen seurausten arvioinnissa on useita vaiheita: paineenlaskuun liittyvät laskelmat, vedenalainen purkautumisnopeus, mallintaminen kaasun hajaantumisen vaikutuksista meren pinnalla ja ilmassa, sekä lopullisen tulosskenaarion fysikaalisten vaikutusten arviointi /363/, /364/, /365/, /366/, /367/. Fysikaaliset vaikutukset liittyvät altistumiseen lämpövaikutuksille, jos vuotanut neste syttyy.

Merenalaisen hajaantumisen mallintamisen avulla määritetään tiettyjä muuttujia, kuten vesipatsaan leveys, kaasun tilavuusosuus ja keskimääräinen nopeus meren pinnalla. Näitä muuttujia käytetään mallinnettaessa kaasun hajaantumista ilmakehään. Merenalaisen hajaantumisen laskelmat on tehty POLPLUME-ohjelmistolla.

Kun kaasu saavuttaa merenpinnan, se alkaa hajaantua ilmakehään. Hajaantuminen riippuu kaasun molekyylipainosta ja merenpinnalle muodostuvista olosuhteista. Yleensä muodostuneen lähteen halkaisija on suuri, mutta kaasun virtausnopeus on erittäin pieni (katso kuvassa 13-7).



Kuva13-7 Kaaviokuva merenalaisen putken kaasuvuodosta.

Alla esitetään yhteenveto pintavirtauksen alueen (keskeisen kuplimisalueen) säteistä kolmessa tarkastellussa skenaariossa (huokosreikä, reikä ja koko sisähalkaisijan mittainen murtuma) putken reitin varrella (taulukko 13-5).

Taulukko 13-5 Kaasun vedenalaisen hajaantumisen laskelmien tulokset /363/, /364/, /365/, /366/, /367/.

Vuoto	Veden syvyys	Säde pinnalla
	(m)	(m)
Venäjä		
Huokosreikä	63,6	6,8
Reikä		7,8
Murtuma		18,2
Suomi		
Huokosreikä	69,7	7,35
Reikä		8,2
Murtuma		17,4

Vuoto	Veden syvyys	Säde pinnalla
	(m)	(m)
Ruotsi		
Huokosreikä	37,8	4,4
Reikä		5,6
Murtuma		16,9
Tanska		
Huokosreikä	58,9	6,2
Reikä		7,5
Murtuma		18,0
Saksa		
Huokosreikä	15,7	2,2
Reikä		3,4
Murtuma		11,0

13.3.3.3 Kaasuvuotoskenaarioiden seuraukset

Seuraavat tulosskenaariot ovat mahdollisia tilanteessa, jossa merenalaisen putken sisältö vuotaa mereen:

- Hajaantuminen ilmakehään;
- Leimahduspalo.

Koska kaasu ei ole myrkyllistä, hajaantuminen ilmakehään ei vaikuta kuolemantapausten riskiin.

Tulosskenaarioiden vaikutuksia arvioidaan ohjelmistolla DNV PHAST 6.7. Hajaantumislaskelmat kuvaavat, miten laajalla alueella kaasupilven alempi syttymisraja⁶³ ylittyy. Tulokset esitetään alla olevassa taulukossa 13-6.

Taulukko 13-6 Vaarallisen kaasupilven leviämisen laajuus maissa, joiden kautta putki kulkee /363/,/364/,/365/,/366/,/367/.

Reiän koko	Syttymisrajojen etäisyys 10 metrin korkeudella merenpinnasta	
	Alempi syttymisraja (m)	Alempi syttymisraja / 2 (m)
Venäjä		
Huokosreikä	Ei saavuta	Ei saavuta
Reikä	60	89
Murtuma	63	81
Suomi		
Huokosreikä	Ei saavuta	Ei saavuta
Reikä	60	89
Murtuma	59	78
Ruotsi		
Huokosreikä	Ei saavuta	Ei saavuta
Reikä	60	90,8
Murtuma	62,5	81,6
Tanska		
Huokosreikä	Ei saavuta	Ei saavuta
Reikä	60	92
Murtuma	65	84

⁶³ Alempi syttymisraja tarkoittaa alinta mahdollista pitoisuutta, jossa helposti syttyvä ilman ja kaasun/höyryn seos voi syttyä.

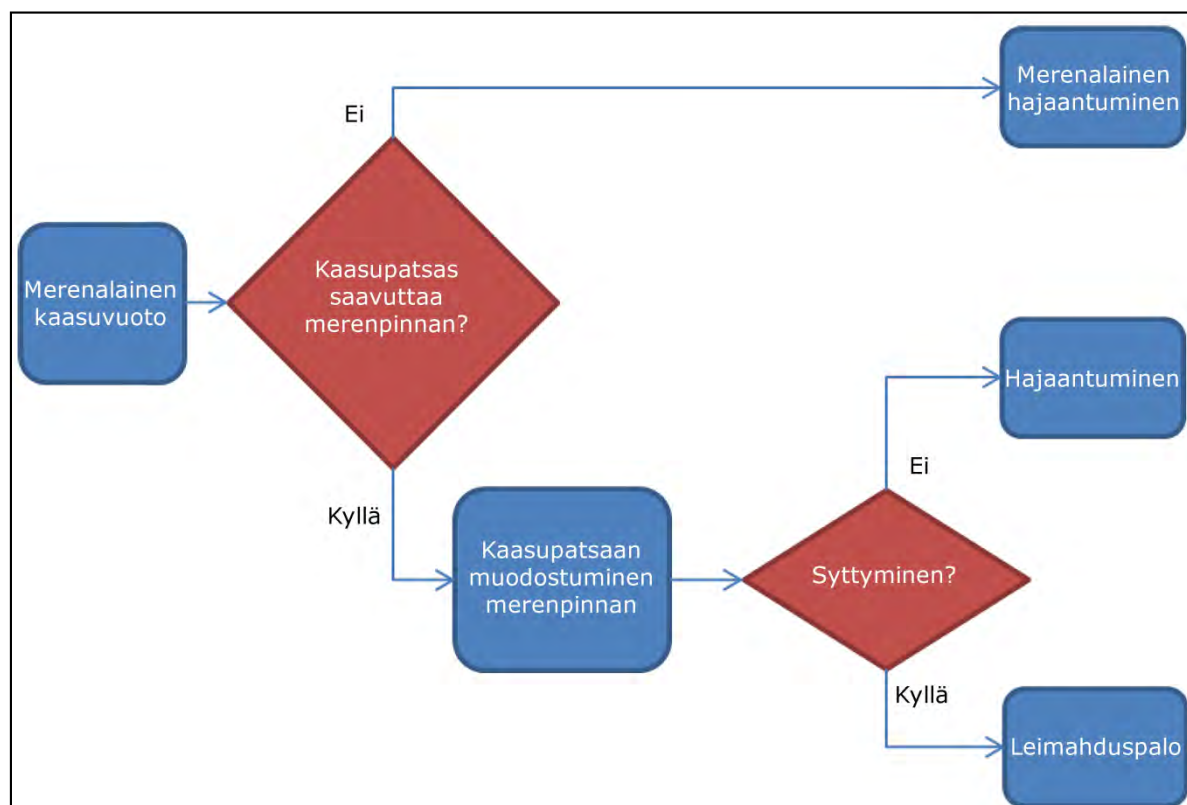
Reiän koko	Syttymisrajojen etäisyys 10 metrin korkeudella merenpinnasta	
	Alempi syttymisraja (m)	Alempi syttymisraja / 2 (m)
Saksa		
Huokosreikä	Ei saavuta	Ei saavuta
Reikä	59	92
Murtuma	64	93

Leimahduspalo syttyy, kun helposti syttyvä pilvi ympäröi syttymislähteen ennen laimentumistaan syttymisrajojensa alapuolelle (viivästynyt syttyminen). Yleensä leimahduspalot ovat kestoaltaan lyhyitä. Siksi ne aiheuttavat laitteille ja rakenteille vähemmän vahinkoa kuin leimahduspalolle suoraan altistuvan aluksen miehistölle. Varovaisen arvion mukaan suora altistuminen leimahduspalolle johtaa kaikkien palolle altistuneiden henkilöiden kuolemaan. Leimahduspalon pinta-alan ja näin ollen myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi riskianalyyseissa tarkastellaan helposti syttyvän kaasun hajaantumista (etäisydetpitoisuudella, joka vastaa syttyvän kaasun syttymisrajoja / 2).

Helposti syttyvä pilvi ei pääse kulkeutumaan suljetuille tai rajatuille alueille merenalaisen putken varrella. Tämän takia räjähdyksiä ei voi tapahtua.

13.3.3.4 Syttymistodennäköisyys

Vuotojen ilmenemistiheyden (katso Kohta 13.3.3.1) perusteella kummallekin erityiselle skenaariolle (leimahduspalo ja hajaantuminen) on laskettu – syttymistodennäköisyys huomioon ottaen – ilmenemistiheys käyttämällä tapahtumapuuanalyysia, katso kuvassa 13-8.



Kuva 13-8 Tapahtumapuu merenalaiselle vuodolle.

Leimahduspalo on ainoa mahdollinen merellä tapahtuva skenaario, joka voi johtaa kuolemantapauksiin. Leimahduspalot ovat mahdollisia, jos sekoittunut kaasupilvi ympäröi syttymislähteen kulkeutuessaan tuulen mukana. Ainoa syttymislähde, jonka sekoittunut

kaasupilvi voi kohdata, on alus, joka on matkalla vaarallisen alueen läpi. Vaarallisella alueella tarkoitetaan kaasupilven peittämää aluetta, jolla kaasupitoisuus ylittää syttymisrajan/2.

Syttymistodennäköisyyden arvioimiseksi on arvioitu kahta osatekijää:

- Todennäköisyyttä siihen, että alus kulkee vaarallisen alueen halki aikavälillä, jona pilvi peittää alueen;
- Ehdollista todennäköisyyttä viivästyneeseen syttymiseen alueella olevan aluksen takia.

Taulukossa 13-7 esitettyjen syttymistodennäköisyyksien arvioinnissa käytetty pilven oletettu esiintymisaika vastaa NSP-hankkeessa oletettuja pysyvyysaikoja. Huomioon on otettu vuodon havaitsemisaika ja paikallinen laivaliikenne.

Taulukko 13-7 Syttymisen ehdollinen todennäköisyys ja pilven pysyvyysaika.

Vuodon koko	Syttymisen ehdollinen todennäköisyys	Pysyvyysaika (h)
Huokosreikä	0,09	6
Reikä	0,23	4
Murtuma	0,64	2

13.3.3.5 Ympäristövaikutusten arviointi – kaasuvuoto

Hydrografia ja meriveden laatu

Maakaasun liukeneminen veteen on häviävän pieni, joten vedenalaisen vuodon sattuessa, kaasu vaikuttaa veden laatuun hyvin vähän. Kaasu nousee veden pintaan, mistä se vapautuu ilmakehään. Vapautuminen riippuu sääolosuhteista ja kaasun painosta ympäröivään ilmaan nähden.

Ympäröivässä vedessä voi tapahtua nopea lämpötilan muutos (lämpötila laskee negatiiviseksi kaasun laajenemisen takia; tämä tunnetaan myös Joule–Thomson-ilmiönä). Putkirikko- ja kaasuvuoto-onnettomuus voi vaikuttaa veden laatuun myös pohjaveden nousun myötä. Tässä tapauksessa pohjavesi voi sekoittua pintaveteen, mikä voi vaikuttaa suolaisuus-, lämpötila- ja happiolosuhteisiin.

Merieliöt ja suojelualueet

Vaikka kaasuvuodot ovat epätodennäköisiä, on arvioitu, että kaasuvuodon tapahtuessa kaikki kaasupatsaan tai myöhemmin muodostuvan kaasupilven alueella olevat merieliöt (pohjaeliöstö, kalat, merinisäkkäät ja linnut), kuolisivat tai pakenisivat vaikutusalueelta, mikä voisi vaikuttaa suojelualueiden (myös Natura 2000-alueiden) suojeluperusteisiin. Vaikutus rajoittuu tiettyyn ajanjaksoon ja tietylle alueelle.

Ilmasto ja ilma

Metaani liukenee veteen heikosti. Esitetyissä laskelmissa on oletettu, että kaikki putkirikosta vapautunut metaani pääsee ilmakehään. Äskettäin annetussa hallitusten välisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) neljännessä arviointiraportissa /374/ todetaan, että metaanin vaikutus maailmanlaajuisen ilmaston lämpenemiseen on 25 kertaa suurempi kuin hiilidioksidin vaikutus, mikä tarkoittaa, että yhden tonnin metaanipäästö vastaa 25 tonnin hiilidioksidipäästöä. Näin ollen 148 000 tonnia ilmakehään päässyttä metaania vastaisi vaikutukseltaan 3,7 miljoonan tonnin hiilidioksidipäästöä maailmanlaajuisen ilmaston lämpenemisen kannalta tarkasteltuna.

Jos putkirikosta/repeytymästä vuotanut metaanimäärä puolestaan toimitettaisiin asiakkaille ja poltettaisiin, mistä muodostuisi hiilidioksidia ja vettä, hiilidioksidin määrä olisi yhteensä 407 500 tonnia. Tämä tarkoittaa, että mahdollisesta repeytymästä vuotavan metaanin hiilidioksidiekvivalentti on yhdeksänkertainen verrattuna samaan määrään poltettua metaania.

13.3.4 Ylläpito ja korjaustyöt

Putkien käyttöänsä aikana ei oleteta olevan tarvetta korjaustöille. Meren dynaamiset voimat (virtauksen ja aaltojen aiheuttama yhdistetty kuormitus) saattavat kuitenkin synnyttää eroosiota merenpohjassa putkien ympärillä (niin kutsuttu huuhtoutuminen) siten, että osa putkesta saattaa jäädä ilman tukea, ts. saattaa syntyä vapaita jännevälejä. Putkien eheyden varmistaminen saattaa vaatia tällaisten vapaiden jännevälien tukemista esimerkiksi kiviaineksen läjityksellä.

Vapaiden jännevälien korjaamiseksi suoritettavan kiviaineksen läjityksen ympäristövaikutukset ovat samaa luokkaa kuin putkien rakentamiseksi suunnitellun kiviaineksen läjityksen, mutta sen alueellinen vaikutus on pienempi ja ajallinen vaikutus lyhyempi (katso Kohdat 10.2.1 Merenpohjan geologiset ominaisuudet, syvyysolosuhteet ja sedimentit sekä 10.2.2 Hydrografia ja meriveden laatu). Tällaisten korjaustöiden ympäristövaikutukset ovat siksi pienemmät kuin esitetty rakennusvaiheen aikaisen kiviaineksen läjityksen vaikutusten arvioinnissa.

13.4 Kolmansien osapuolten henkilöstöön kohdistuva riski (yhteiskunnallinen riski)

NSP2-hankkeen rakennusta ja toimintaa varten on laadittu ja parhaillaan laaditaan useita riskien arviointoja. Merenalaisen osan rakennuksen aikaisten riskien määrällisen arvioinnin on suorittanut Global Maritime /352/. Myös Saipem on laatinut kullekin viidelle aiheuttajaosapuolelle toimintaa koskevia määrällisiä riskien arviointoja /363/, /364/, /365/, /366/, /367/. Nämä asiakirjat on laadittu EU:n merellä tapahtuvan toiminnan turvallisuudesta säädetyn direktiivin mukaan (katso Luku 3: Säännökset).

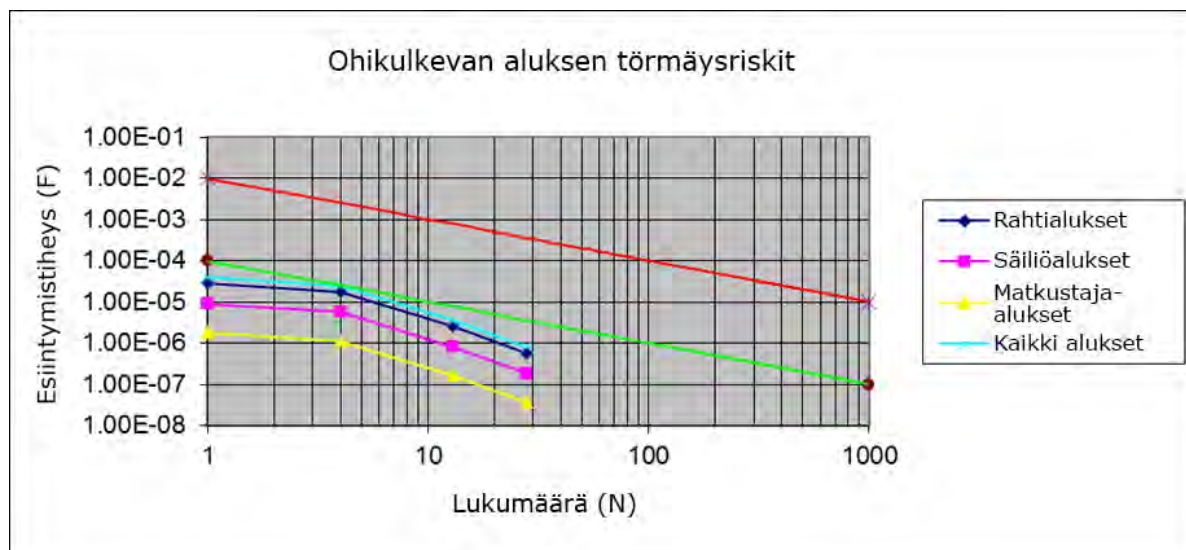
13.4.1 Rakentamista koskeva riskien arviointi

Rakentamista koskevassa kvantitatiivisessa riskien arvioinnissa todettiin, että kolmansien osapuolten henkilöstöä koskeva yksilöllinen riski rajoittuu ohittavien alusten törmäyksiin. Kaikkien alusten (rahtialusten, säiliöalusten, matkustaja-alusten) ja kaikkien viiden aiheuttajaosapuolen yksilöllisen riskin on todettu olevan $3,6 \times 10^{-6}$ kuolemantapausta vuodessa. Tämä luku on pienempi kuin hankkeen riskisietoisuus-kriteerien määrittämä suurin riski /352/:

- Työntekijöiden suurin kuolemantapauksen riski on 10^{-3} henkilöä vuodessa.
- Yleisölle aiheutuva suurin kuolemantapauksen riski on 10^{-4} henkilöä vuodessa.
- Yleisesti hyväksytty riski on 10^{-6} henkilöä vuodessa.

Kolmannen osapuolen henkilöstölle aiheutuvat ryhmäriskit putken koko reitin varrella on osoitettu alla F-N-käyrällä (esiintymistiheys-numero) (kuva 13-9). F-N-käyrää on käytetty arvioitaessa kolmannen osapuolten kuolemantapausten riskiä. Punaisen viivan yläpuolella olevat riskit ovat alueella, jota ei yleisesti hyväksytä. Punaisen ja vihreän viivan väliin jäävät riskit ovat sietoisuusalueella (ALARP-alue). Vihreän viivan alapuolelle jäävät riskit ovat yleisesti hyväksyttävällä alueella.

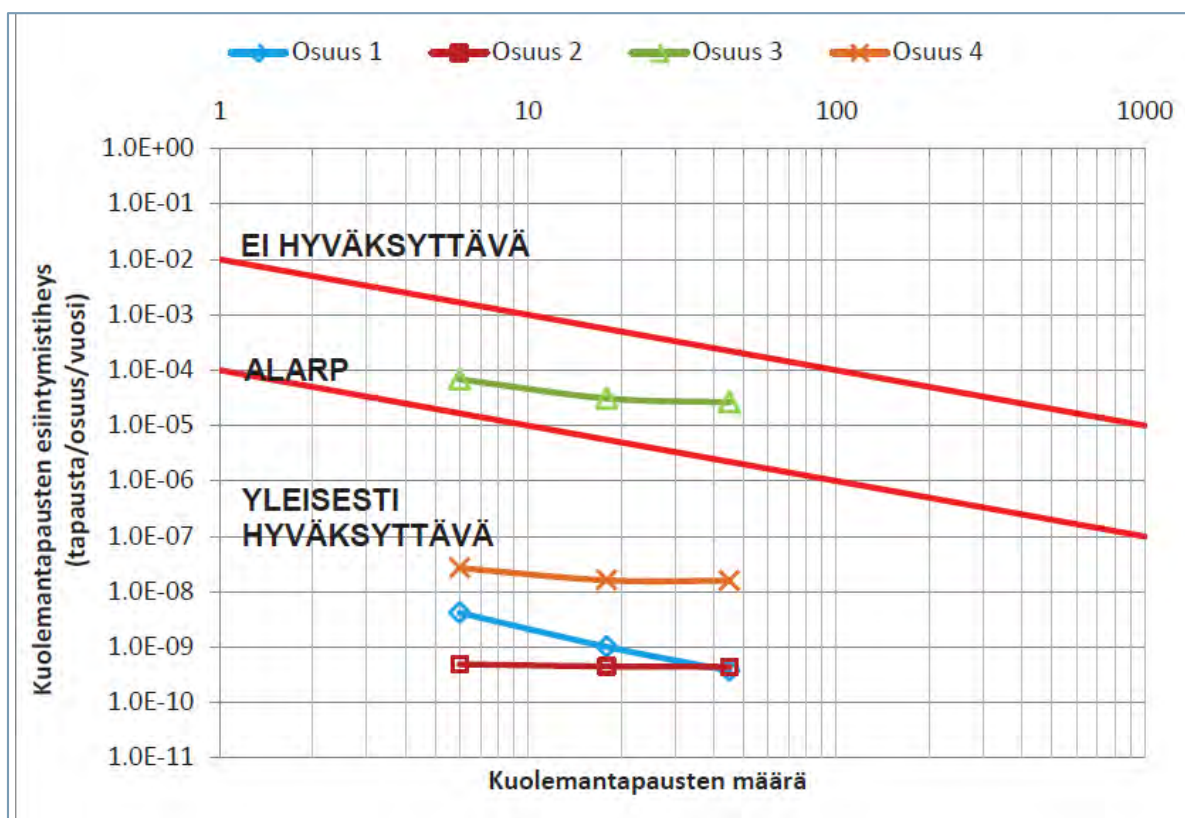
Kuvasta voidaan todeta, että rahtialusten miehistöä koskevat riskit ovat juuri ja juuri ALARP-alueella, joka on osoitettu punaisilla ja vihreillä viivoilla. Muut riskit ovat selkeästi sietoisuusalueella.



Kuva 13-9 NSP2-hankkeen rakentamisen aikana ohittavien alusten törmäysriski. Punaiset ja vihreät viivat osoittavat aluetta, joilla riskejä ei yleisesti hyväksytty, ALARP-aluetta ja yleisesti hyväksyttyä aluetta /352/.

13.4.2 Käyttöä koskeva riskien arviointi

Saipem on laskenut riskin NSP2-hankkeen käytön aikana kolmansille osapuolille herkillä alueilla kullekin viidelle aiheuttajaosapuolelle /363/, /364/, /365/, /366/, /367/. Tulokset osoittavat, että Venäjän, Suomen, Ruotsin ja Tanskan riskit ovat yleisesti hyväksyttävällä alueella. Saksan vesillä riski on ALARP-alueella yhdessä herkän osan alueella (osa 3) (katso kuva 13-10).



Kuva 13-10 Käytön aikaisen riskin F-N-käyrä Saksan herkissä osissa /367/.

Kuvassa 13-10 osoittaa riskit, jotka on laskettu ennen turvatoimenpiteiden käyttöä. Ilman turvatoimenpiteitä osan 3 yksilölliseksi riskiksi laskettiin $6,85 \times 10^{-5}$ kuolemantapausta vuodessa.

Tämä ylitti kynnyksen, jolla mahdolliset tapahtumat erotettiin epärealistisista sattumista. Toteuttamalla putken peittävä 0,5 metrin turvakeros riski saatiin vähennettyä $2,26 \times 10^{-9}$ kuolemantapaukseen vuodessa, mikä oli selkeästi hyväksyttävällä alueella /367/.

13.5 Hätätilanteisiin varautuminen ja niihin reagoiminen

13.5.1 Yleistä

Nord Stream 2 AG on laatinut lieventämisstrategian, jolla estetään tai lievennetään onnettomuuksien ja odottamattomien tapahtumien mahdollisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Strategia kattaa sekä tavalliset laivalla tapahtuvat toimet että hankekohtaiset rakennustoimet, jotka voivat aiheuttaa vaaraa ympäristölle tai kolmansille osapuolille.

Odottamattomien tapahtumien mahdollisia vaikutuksia estetään tai lievennetään muun muassa seuraavien menetelmien avulla:

- Noudatetaan MARPOL-yleissopimuksen vaatimuksia, jotka liittyvät öljyn ja jätetuotteiden päästöihin;
- Laaditaan suunnitelmia siitä, miten merellä tapahtuviin öljypäästöihin reagoidaan;
- Aluksilla pidetään öljyntorjuntapakkauskia, joita voidaan käyttää paikallisten öljyvuotojen sattuessa;
- Ennen asennustöiden aloittamista järjestetään vaarojen tunnistamisharjoituksia ja tietoiskuja;
- Ankkureiden käsittelyssä noudatetaan turvallisia työtapoja HELCOM-vaatimusten mukaisesti, jotta riskit ammuksiin tai kemiallisten aseiden jäänteisiin osumiseen olisivat mahdollisimman vähäisiä;
- Hätätilanteisiin varaudutaan menettelyillä, joita myös harjoitellaan.

Hankkeen parissa työskenteleviltä urakoitsijoilta edellytetään käytössä olevaa terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalishallintajärjestelmää (HSES). Tähän sisältyy vaatimus NSP2:n hyväksymistä HSES-suunnitelmista, jotka koskevat nimenomaisesti urakoitsijan työnkuvaan ja työskentelyalueisiin liittyviä vaaratilanteita ja riskejä. NSP2 varmistaa urakoitsijat ja työmaat auditointien ja tarkastusten avulla, että edellä mainitut vaatimukset täyttyvät. Suunnitelmia ja menettelyjä testataan ja kehitetään säännöllisesti.

Kaikki tapaturmat ja ohjeiden rikkomukset raportoidaan asianmukaiselle johtotasolle. Viranomaisille ilmoitetaan välittömästi hätätilanteista hätäsuunnitelmien mukaisesti. Tapaturmiin ja rikkomuksiin voidaan välittömästi reagoida sovitulla menettelyillä niin, että seuraukset pysyvät mahdollisimman vähäisinä. HSES-häiriötilanteet analysoidaan, jotta niiden perimmäiset syyt saadaan selville ja häiriöiden uudelleen syntyminen voidaan estää.

NSP2 kehittää ja laatii hätäsuunnitelman käyttöönottovaihetta varten. Tätä tuetaan seuraavilla toimilla:

- Putken tarkastukset;
- Seuranta ja putkien hätäsuojalaitteet, automaatio mukaan luettuna;
- Ohjausjärjestelmien redundanssi;
- Menettelyt reagointia varten;
- Koulutus ja harjoitukset;
- Yhteistyö ja koordinointi asianosaisten hätämenettelyistä vastaavien Itämeren viranomaisten kanssa;
- Viestintäprotokollat;
- Jatkuva arviointi ja kehittäminen.

Vaikka NSP2-putki suunnitellaan ja rakennetaan niin, että sitä voidaan käyttää turvallisesti koko sen käyttöajan ajan, on järkevää laatia menettelyohjeita ja suunnitelmia siitä, miten ennakoitavissa oleviin hätätilanteisiin reagoidaan. Hätä- ja pelastautumissuunnitelma on erottamaton osa NSP2-putken terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten hallintajärjestelmää.

Hätäsunnitelmia ja -menettelyjä noudatetaan HSES-vaikutusten minimoimiseksi seuraavasti:

- Kaikissa NSP2-työkohteissa, myös urakoitsijoiden ja alihankkijoiden työkohteissa, on hätäilmoitussuunnitelma ja hätätilanteista vastaavat nimetyt henkilöt, jotta hätätilanteisiin voidaan reagoida ja niitä voidaan hallita asianmukaisesti ja nopeasti.
- Hätäsunnitelmat dokumentoidaan ja ne ovat helposti saatavilla ja helposti ymmärrettävissä.
- Suunnitelmien ja menettelyjen tehokkuutta arvioidaan ja kehitetään tarvittaessa.
- Suunnitelmia ja menettelyjä tuetaan järjestämällä koulutusta ja tarvittaessa myös harjoituksia.

Mahdollisten vuotojen lieventämistoimia kuvataan merellä tapahtuvien päästöjen ehkäisemistä ja jätteiden vähentämistä koskevassa strategiassa.

13.5.2 Merenkulku ja alusten turvallisuus

Alusten turvallisuus varsinkin rakentamisen aikana taataan erilaisilla riskinhallintatoimenpiteillä:

- Käytössä on viestintä- ja navigointijärjestelmiä ja -välineitä sekä niihin liittyviä menettelytapoja, joilla estetään törmäykset merellä.
- Radioviestintä keskitetään yhteen yksittäiseen alukseen kullakin rakennettavalla osuudella niin, että liikkumista voidaan kontrolloida.
- Erilaiset rakennusalueet pysyvät erikseen suunnitelluilla turva-alueilla, jotta etäisyys kolmannen osapuolen meriliikenteeseen on riittävän suuri.
- Eri maiden asianomaisille viranomaisille ilmoitetaan keskeisistä rakentamiseen liittyvistä tapahtumista.
- Laivaliikenteen laitteistoja suojellaan toteuttamalla erityisiä varotoimia liikennöintialueiden ja liikennejakoalueiden risteämispaikoissa.
- Mahdollisia epävakaita/huonoja sääoloja ennakoitaan laatimalla sääennusteita ja määrittämällä, milloin rakennustyöt täytyy keskeyttää.
- Ankkurin vetämistä estetään vetotestien ja rakennusalueiden ankkureiden valvonnan avulla.

13.5.3 Konsultointi

NSP2 varmistaa, että käytössä on asianmukainen (HELCOM-vaatimusten mukainen) pelastussuunnitelma, jolla lievennetään odottamattomien ympäristöonnettomuuksien vaikutuksia (esim. polttoaine-/öljyvuoto, ammuksiin liittyvät poikkeustilanteet, putken vikaantuminen tai merellä tapahtuvat onnettomuudet/törmäykset).

Pelastussuunnitelma sisältää tiettyjä toimenpiteitä. Siinä esimerkiksi määritetään vastuut keskeisistä turvallisuuskäytännöistä, turvalaitteistoista, koulutuksesta ja harjoituksista. Suunnitelmaan sisällytetään muun muassa seuraavia keskeisiä konsultointitoimia:

- Riskien arvioinnin tulosten ilmoittaminen paikallisille viranomaisille ja hätätilanteiden hallinnasta vastaaville työntekijöille ennen rakennustöiden aloittamista, jotta hankkeeseen liittyvät riskit ovat varmasti tiedossa ja tarvittavat varotoimet voidaan toteuttaa.

- Jatkuva yhteydenpito julkisiin viranomaisiin, varsinkin ennen merkittäviä työvaiheita, jotta viranomaiset ovat varmasti tietoisia merkittävistä hankevaiheista ja kehittämistoimista, jotka voivat vaikuttaa yleiseen turvallisuuteen.

14. KUMULATIIVISET VAIKUTUKSET

14.1 Kumulatiivisten vaikutusten esittely ja määritelmä

NSP2-hankkeen vaikutuksia on käsitelty Luvussa 10. On kuitenkin tarpeen käsitellä myös sitä mahdollisuutta, että vaikutukset ovat vuorovaikutuksessa muiden hankkeiden vaikutusten kanssa. Muut hankkeet saattavat aiheuttaa vaikutuksia, jotka ovat erikseen tarkasteltuina merkityksettömiä. Ne voivat kuitenkin muodostaa merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia, kun niitä tarkastellaan yhdessä NSP2:n vaikutusten kanssa. Näitä voivat olla esimerkiksi kahden tai useamman, tietyllä aikavälillä ja etäisyydellä toteutetun (tai suunnitellun) hankkeen vaikutukset merenpohjan sedimentteihin. Kumulatiiviset vaikutukset määritetään tässä vaikutuksiksi, joita syntyy muiden hankkeiden yhteisvaikutuksista yhdessä NSP2-hankkeen yhteisvaikutusten kanssa.

Tässä Luvussa on lyhyt kuvaus hankkeista, joilla on kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa (YVA) tai ympäristötutkimuksessa tunnistettu ja arvioitu olevan kumulatiivisia vaikutuksia. Kansallisissa YVA:issa tai ympäristötutkimuksessa tunnistettuja hankkeita, joita ei kuitenkaan ole käsitelty YVA:issa tai ympäristötutkimuksessa, ei myöskään ole otettu mukaan Espoo-raporttiin.

Putken merellä sijaitsevalle osuudelle, joka kulkee Suomen, Tanskan ja Ruotsin aluevesien kautta, on määritetty ja arvioitu useita merellä suoritettavia hankkeita, joilla on mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia. Hankkeiden sijainti näkyy kartaston kartassa PP-01-Espoo, kumulatiiviset vaikutukset. Maalla ja merellä suoritettavat hankkeet otetaan myös huomioon soveltuvien osien rantautumispaikoissa Saksassa ja Venäjällä.

14.2 Menetelmät

Tässä kappaleessa esitetään parametrit, joiden mukaan kumulatiiviset vaikutukset on arvioitu.

Kumulatiivisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä aluksi käsitellyt vaikutuskohteet ovat yhtäpitäviä kansallisissa YVA:issa tai ympäristötutkimuksessa /26/, /27/, /32/, /54/, /58/, /75/, /76/, /116/, /157/, /376/, /377/ käsiteltyjen vaikutuskohteiden kanssa. Yhteenvedo vaikutuskohteiden nykyisestä tilasta on esitetty Luvussa 9. Vaikutuskohteen herkkyyks on arvioitu Luvussa 10.

Kumulatiivisten vaikutusten arvioinnin kannalta olennaiset maantieteelliset ja ajalliset rajat on myös määritetty. Rajojen määrittelyssä on otettu huomioon NSP2-hankkeen ja kolmannen osapuolen hankkeiden ominaisuudet, mukaan lukien niiden suunnitteluprosessin vaihe. Muiden hankkeiden vaikutusten suuruusluokka ja merkitys on kuvattu tässä Luvussa käytettävissä olevien tietojen perusteella tai käyttämällä konservatiivista asiantuntija-arvioon perustuvaa lähestymistapaa.

Maantieteelliset rajat on määritetty maksimietäisyydeksi, jolla tietty vaikutustyyppi voi vielä esiintyä (perustuen Luvun 10 arvioinneissa määritettyihin alueisiin). Ajalliset rajat määritetään ajanjaksoksi, jonka aikana NSP2:llä on tuloksena kyseinen vaikutustyyppi. Kriteerit hankkeiden valinnalle kumulatiiviseen arviointiin tai jättämiseen siitä pois vaihtelevat merellä ja maalla riippuen paikkojen ominaisuuksista ja vaikutuskohteista.

Jotta vaikutukset olisivat kumulatiivisia, niiden on oltava samanluonteisia tai saman vaikutuskohteen stressitekijöitä (maantieteellinen limittäisyys) ja niiden on esiinnyttävä päällekkäin myös ajallisesti.

Kustakin hankkeesta käsitellään vain niitä vaikutuskohteita, joihin kumulatiiviset vaikutukset voivat kohdistua. Mikäli vaikutuskohteen on katsottu olevan sellainen, ettei siihen voi kohdistua

kumulatiivisia vaikutuksia, se on suljettu pois käytettävissä olevien tietojen, asiantuntija-arvioiden ja aiempien kokemusten perusteella.

Mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia varten suunnitellut ja arvioidut hankkeet on kuvattu Kappaleessa 14.3. Mahdolliset kumulatiiviset vaikutukset NSP2- ja NSP-hankkeista on määritetty ja arvioitu Kappaleessa 14.4.

Haittojen lieventämiskeinot ja NSP2-hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin liittyvä ympäristön hallinta on kuvattu Luvuissa 16 ja 17.

14.3 Kumulatiivisten vaikutusten arviointi –suunnitellut hankkeet

Kansalliset YVA:t sisältävät alustavan luettelon kaikista suunnitelluista ja olemassa olevista tietyllä maantieteellisellä etäisyydellä NSP2-hankealueesta suoritettavista hankkeista, joista voi mahdollisesti aiheutua vaikutuksia.

Jotkin hankkeet on määritetty mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten vuoksi jatkoarviointiin perustuen suunniteltujen hankkeiden kannalta olennaisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden alustavaan kartoitukseen. Määritetyt projektit on lueteltu taulukossa 14-1. Suunniteltujen hankkeiden aiheuttamien mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten arvioinnit on esitetty Kappaleessa 14.3.

Taulukko 14-1. Suunnitellut hankkeet, jotka voivat yhdessä NSP2-hankkeen kanssa aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia.

Hanke	Likim. etäisyys NSP2:sta	Tila	Toiminnot
Venäjän osuus			
Venäjän kaasunjakelujärjestelmän (UGSS) laajennus, mukaan lukien kompressoriaseman ja NSP2-putken syöttölinjat Suuri-Narvusin kylän kaakkoispuolella.	4,5 km	Verkostolaitteistojen ensimmäisen vaiheen rakentaminen on suunniteltu valmistuvan 4. vuosineljänneksellä 2019. Tämä kaasu syötetään NSP2-putkeen.	Rakennustöihin kuuluvat maapohjan valmistelu ja kompressoriaseman turbiinien ja siihen liittyvän infrastruktuurin asennus, kuten kompressoriaseman ja tarkastuslaiteloukun välisten putkien yhdistäminen.
Hankkeet nykyisessä Laukaansuun satamassa ja sen ympäristössä.	25 km	Rakentamisen suunniteltu valmistuminen 2019/20	Hankkeisiin kuuluvat: <ul style="list-style-type: none"> Kapasiteetiltaan 2,5 milj. tonnia/vuosi nesteytetyn maakaasun (LNG) laitoksen rakentaminen. Infrastruktuurihanke satama-alueiden kattavaan kehitykseen, kuten rahtilentokentän, teollisuus- ja varastotilojen sekä toimisto-, yritys- ja asuntoalueiden perustaminen. Karpamidilaitoksen rakentaminen - maakaasun

Hanke	Likim. etäisyys NSP2:sta	Tila	Toiminnot
			teollinen käsittely synteettisessä ammoniakissa ja rakeisessa ureassa, kapasiteetti 1,5 milj. tonnia vuodessa. • Mga-Gatchina-Weimar-Ivangorod-rautatien ja satamien syöttölinjojen kunnostaminen Suomenlahden etelärannalla.
Suomen osuus			
Baltic-Connector-kaasuputki Suomessa sijaitsevan Inkoon ja Virossa sijaitsevan Paldiskin välillä.	Risteämä	Putkilinja rakennetaan ja asennetaan vuosien 2018 –2019 välisenä aikana, ja sen käyttöönotto on odotettavissa vuoden 2019 jälkeen alustavan suunnitelman mukaan.	Suomen ja Viron maakaasun jakelujärjestelmien liitos.
Ruotsin osuus			
Tuulivoimapuisto eteläisen Midsjöbankenin ulkopuolella	20 km	Rakentaminen suunniteltu alkavan v. 2019. Lupia ei ole myönnetty. Lupahakemuss on jätetty vuonna 2012.	Enintään 300 tuuliturbiinin, välijärjestelmän ja rantautumiskaapeli asennus. Tuulivoimapuiston ja alusten olemassaolo.
Merenpohjan hiekan ja soran otto eteläisessä Midsjöbankenissa Puolan talousvyöhykkeellä	20 km	Meneillään (lupa voimassa vuoteen 2031 asti). Lupa vakuutta vastaan on myönnetty .	Raaka-aineidenotto ja kuljetus
Tanskan osuus			
Bornholmin tuulivoimapuisto Ehdotettu merituulivoimapuisto, joka kattaisi noin 45 km ² :n alueen; arvioitu tuotantokapasiteetti enintään 50 MW.	18 km	Rakentaminen odotettavissa vuosina 2017–2018. Käyttöönotto vuonna 2019. Suunnitteluvaihe, YVA:sta vastaa Tanskan energiavirasto.	Tuuliturbiinien, välijärjestelmän ja rantautumiskaapeli asennus. Tuulivoimapuiston ja alusten olemassaolo.
Maa-ainesten ottoalueet Bornholmin eteläpuolella	> 6 km (NSP2:ta lähimmät ottoalueet sijaitsevat Rönnen matalikon kaakkoisosassa).	Varaus. Ei voimassa olevia lupia resurssien talteenottoon.	Sedimentin otto ja kuljetus
Saksan osuus			
50Hertz Transmissions GmbH Voimansiirtokaapeli	Risteämä	Yksi kaapeli on jo vedetty. Suunnitelmat jäljellä oleville kaapeleille toimitetaan	Kuusi yhdyskaapelia merituulivoimapuistoryhmien "Westlich Adlergrund" ja "Arkona See" liittämiseksi

Hanke	Likim. etäisyys NSP2:sta	Tila	Toiminnot
asennus merellä sijaitsevasta tuulivoimapuistosta (reititys maalla ja merellä)		lähitulevaisuudessa. Rakentaminen vuosina 2016–2018.	verkkoon.
Gascade Gastransport, OPAL Gastransport ja EUGAL Gastransport Kaasun vastaanottoasema ja NSP2-putken syöttöputket Lubmin, Greifswald	Vierekkäin NSP2:n tarkastuslaiteloukun kanssa Saksan rantautumisalueella	Käynnissä arviointiprosessi rakentamisesta vuosina 2018 ja 2019 ja käyttövalmiina vuodesta 2019 eteenpäin.	NSP2:n loppupään laitteiden rakentaminen, mukaan lukien kaasun vastaanottoasema ja syöttölinjat.

Voidaan lisätä, että kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa on edelleen tunnistettu Baltic Pipe (Tanskan ja Puolan välinen merenalainen kaasuputki) sekä Tanskan ja Puolan talousvyöhykkeiden merituulivoimapuistot, joilla voi olla mahdollinen kumulatiivinen vaikutus. Näitä hankkeita ei ole tällä hetkellä kuitenkaan suunniteltu riittävästi, joten niiden toteutumista ei pidetä todennäköisenä. Näin ollen kumulatiivisten vaikutusten arviointeja NSP2-putkeen liittyen ei ole suoritettu kansallisesti.

Taulukko 14-1 esitettyjen hankkeiden seuraavien vaikutusten vaihtelut on määritetty mahdollisesti kumulatiivisiksi niiden suuruusluokan vuoksi:

- Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen);
- Muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa ja putket itsessään (käyttö);
- Vedenalaisen melun muodostuminen (rakentaminen);
- Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen);
- Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen);
- Alusten paikallaolo (rakentaminen ja käyttö);
- Päästöt ilmaan (rakentaminen ja käyttö);
- Visuaaliset vaikutukset (rakentaminen ja käyttö).

14.3.1 Slavyanskayan kompressoriasema (Venäjä)

Kaasuputken runkoverkoston laajentamiseen kuuluu 866 km:n linjan rakentaminen, kolmen uuden kompressoriaseman rakentaminen, viiden nykyisen kompressoriaseman laajentaminen sekä kaasun käsittelylaitoksen, kaasun jakeluaseman, kaasun mittausaseman, risteys- ja haarakaasuputkien asentaminen Vologdan ja Leningradin alueille.

Divenskayan kompressoriasema ja Slavyanskayan kompressoriasema, joka tulee olemaan kaasuputkiverkoston viimeinen laajennuspiste ja maakaasun toimituksen lähtöpiste Nord Stream 2 -putkeen, sijaitsevat Jaaman kunnassa.

Divenskayan kompressoriasema sijaitsee lähellä Sredneye Selon kylää, 10 km kaakkoon Jaamasta ja 45 km kaakkoon tarkastuslaiteloukun alueelta. Tämän laitoksen sijaintipaikka on tarpeeksi kaukana NSP2-hankkeesta, jotta kyseinen hanke joutuisi NSP2:n vaikutusalueelle kumulatiivisten vaikutusten suhteen.

Slavyanskayan kompressoriasema sijaitsee 2,8 km kaakkoon Suur-Narvusin kylästä Laukaanjoen oikealla penkereellä, 4,5 km koilliseen tarkastuslaiteloukkualueelta. Tämän laitoksen arvioidaan

olevan NSP2:n vaikutusalueella mahdollisen kumulatiivisten vaikutusten suhteen ja sitä käsitellään tarkemmin alla.

Kaikkien verkostolaitteistojen ensimmäisen vaiheen rakentaminen on suunniteltu valmistuvan 4. vuosineljänneksellä 2019.

14.3.1.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen)

Johtopäätöksenä on, että ilmassa kantautuva melu NSP2:n rakennustöistä tarkastuslaiteloukun alueella ja putken reitin varrella rajoittuu 2–3 km etäisyydelle NSP2-toiminnoista. Melulähteitä ovat pääasiassa maansiirtokoneet ja generaattorit. Alkupään kompressoriaseman rakentamisen osalta uskotaan, että tullaan samaan johtopäätökseen. Koska NSP2-rakenteet ja kompressoriasema sijaitsevat noin 4,5 km etäisyydellä toisistaan, ilmassa kantautuva melu ei johda kumulatiivisiin vaikutuksiin.

NSP2:n käyttövaiheessa ei tehdä melua tuottavia toimintoja, joten käytön aikana ei ole odotettavissa kumulatiivisia vaikutuksia.

Päästöt ilmaan (rakentaminen ja käyttö)

Päästöjen ilmakehään odotetaan tapahtuvan kompressoriasemien ja linjarakenteiden rakentamisen ensimmäisen vaiheen aikana, kuten taulukossa 14-2 alla on kuvattu.

Taulukko 14-2. Saastepäästöt ilmakehään rakennusvaiheessa.

Saaste	Päästöt kompressoriaseman rakentamisen aikana (t)	Päästöt putkilinjojen rakentamisen aikana (t)	Päästöt NSP:n maanpäällisen osuuden rakentamisen aikana (t)
NO _x	199,57	228,39	83,78
PM	24,97	27,19	3,63
SO ₂	18,01	20,72	0,83
CH ₄	2453,95	1489,10	-

Arvioinnin tulosten perusteella vaikutuksia ilmanlaatuun on odotettavissa asennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Lisääntyneet pitoisuudet voivat levitä noin 200 metriä asennuspaikoilta.

Näin ollen kumulatiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun rakennusvaiheen aikana voidaan odottaa vain kaasuputken Slavyanskayan kompressoriaseman ja tarkastuslaiteloukun välisessä yhtymäkohdassa, jos nämä ovat aktiivisessa rakennusvaiheessa samanaikaisesti. Vaikutuksen odotetaan kuitenkin olevan paikallinen ja pientä suuruusluokkaa. Sen vuoksi kumulatiivinen kokonaisvaikutus ei ole merkittävä.

Käyttövaiheen päästölaskelmissa otetaan huomioon vain Slavyanskayan kompressoriasema, joka on NSP2-kaasuputkiverkoston lähin laitos (katso taulukko 14-3 alla).

Taulukko 14.3. Päästöt ilmakehään käyttövaiheessa

Saaste	Päästöt Slavyanskaya kompressoriaseman käytöstä (t/vuosi)	Päästöt tarkastuslaiteloukkualueen käytöstä (t/vuosi)
NO _x	431,91	0,017
PM	0,03	< 0,001
SO ₂	0,07	< 0,001
CH ₄	414,62	40,51

Arvion mukaan vaikutuksia ilmanlaatuun on odotettavissa kompressoriaseman ympäristössä. Suurin vaikutus on typpidioksidilla. Suositellun 700 metrin erotusvyöhykkeen rajalla mitkään pitoisuudet eivät kuitenkaan ylitä määritettyjä ilmanlaadun raja-arvoja. Kompressoriaseman lähetyvillä ei ole myöskään merkittävässä määrin vaikutuskohteina olevia ihmisiä.

NSP2-putken sisäpuolisen tarkastamisen alueen käyttövaiheesta odotetaan päästöjä vain lyhytkestoisista hätägeneraattorin käynnistämisistä ja kaasun tyhjentämisestä tuuletushormien kautta. Suurin ilmansaasteen lähde on metaani. Runkoverkoston rakenteiden suositellun 300 metrin erotusvyöhykkeen rajalla mitkään pitoisuudet eivät ylitä määritettyjä ilmanlaadun raja-arvoja.

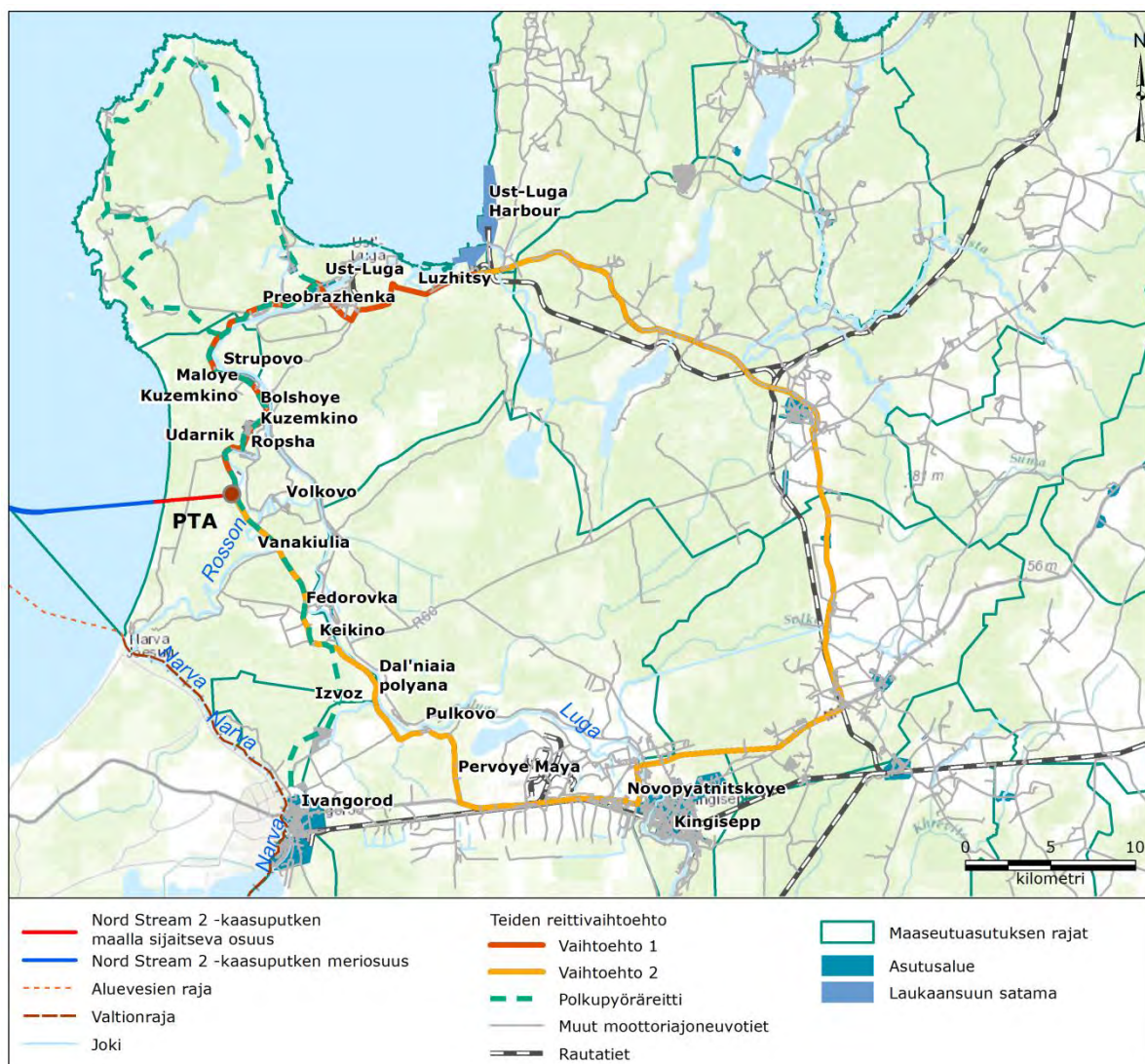
Näin ollen kun otetaan huomioon Slavyanskayan kompressoriaseman ja tarkastuslaiteloukun alueen 4,5 km välimatka, kumulatiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun ei ole odotettavissa käyttövaiheessa.

Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen)

Maalla olevan kaasuaseman ja maanpäällisten laitosta rakentamisen aikana Venäjällä käytetään ehdotettua kahta reittiä (katso kuva 14-1) nykyisiä teitä pitkin materiaalien kuljetukseen Laukaansuun satamasta asennuspaikoille. On arvioitu, että NSP2-putken rakennusvaiheen aikana tehdään noin 20 000 ajoneuvokuljetusta (mukaan lukien Laukaansuun sataman ja NSP2:n työkohteen väliset kuljetukset). Rakentamisen aiheuttama liikennehuippu ajoittuu rakentamisen ensimmäisen ja kolmen viimeisen kuukauden ajalle.

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia ihmisille ovat:

- Lisääntyneet ruuhkat teillä ja
- Lisääntynyt liikenteeseen liittyvien onnettomuuksien riski.



Kuva 14-1. NSP2:n tarkastuslaiteloukun alueella ja työkohteessa käytettävien laitteiden ja materiaalien kuljetukseen käytetyt maantiereitit.

Noin 34 km:n lyhyemmällä reitillä (vaihtoehto 1) on painorajoitettu silta. Vaikka molempia reittejä tullaan käyttämään, vaihtoehdon 1 reittiä odotetaan käytettävän 80 %:iin rakennusliikenteestä. Tämä reitti on näistä kahdesta hiljaisempi; liikennetiheys on viisi ajoneuvoa joa tunnissa. Vaihtoehdon 2 reitti on vilkkaampi, erityisesti Jaaman ohitustien alueella, jota kautta kulkee liikenne Ivangorodiin, Jaamaan ja Fosforitin teollisuusalueelle.

Liikenteen lisäys hankkeen vuoksi on paljon yleisempää reitillä 1, koska liikennemäärät käytettäväksi suunnitelluilla teillä ovat tällä hetkellä hyvin rajallisia. Tämän reitin varrella on kahdeksan asutuskeskusta (Laukaansuu, Hinnola, Struuppa, Pieni-Narvusi, Suuri-Narvusi, Udarnik, Ropsha ja Khanika). Näiden yhteisöjen asukkaat ja muut teiden käyttäjät ovat vaikutuskohteita. Paikallisilla asukkailla on kuitenkin vähemmän mahdollisuuksia vaihtoehtoisiin reitteihin kuin muilla teiden käyttäjillä ja heidän herkkyytensä/haavoittuvuutensa arvioidaan keskiarvoksi. Muiden tienkäyttäjien herkkyytensä/haavoittuvuus arvioidaan pienestä keskiarvosta sen mukaan, pystyvätkö he välttämään reittiä 1 rakennusvaiheessa.

Reitin 2 käyttäjien ei odoteta kokevan merkittävää liikennemäärien lisäystä hanketta edeltävästä nykytilasta, koska vain 20 % rakennusliikenteestä käyttää tätä reittiä.

Lisääntynyt liikenne reitillä 1 lisää liikenteeseen liittyvien onnettomuuksien riskiä. Kyseiset tapahtumat voivat johtaa vammoihin tai kuolemaan; tien varrella olevien yhteisöjen asukkaat, jalankulkijat (erityisesti lapset), tien varren yhteisöissä lomailevat perheet ja pyöräilijät ovat erityiset haavoittuvia (määritetty suuri herkkyys/haavoittuvuus). Muiden tienkäyttäjien haavoittuvuus arvioidaan keskisuureksi.

Liikenneonnettomuuksien riskiä lisää edelleen se, että suurimmalla osalla teitä ei ole jalkakäytäviä ja teiden valaistus on rajoittunutta. Hankkeessa toteutetaan Liikenteen hallinta-suunnitelma, Sidosryhmien osallistumissuunnitelma ja Hätätilanteisiin varautumisen ja niihin reagoimisen suunnitelma liikenteeseen liittyvien vaikutusten hallintaa varten. Lisäksi toteutetaan tiedotuskampanja mahdollisista hankkeeseen liittyvistä vaikutuksista sidosryhmille (erityisesti kaikista haavoittuvimmille, kuten lapsille).

Kompressoriaseman ja syöttölinjojen rakentamisen yksityiskohtaisia logistisia järjestelyjä ei ole vielä kehitetty. Laukaansuun satamaa odotetaan käytettävän eniten toimituksiin putken alkupään työkohteisiin, joten tieverkostoa sataman läheisyydessä käyttävät sekä NSP2:n että kompressoriaseman rakentamiseen osallistuvat ajoneuvot. Koska alkupään laitoksia ja NSP2:n työkohdetta erottaa kuitenkin joki ja niillä on erilaiset pääsyvaatimukset, suurinta osaa tieverkostosta ei käytetä yhtä aikaa.

Väliaikainen ja vähäinen lisäys liikennemäärässä Viron rajalla ja Pietarin välillä on odotettavissa NSP2:n vuoksi, mutta se ei johda liikennevirran keskeytyksiin.

Rajoitettuja kumulatiivisia vaikutuksia sataman lähellä liittyen liikenteen häiriöihin ja turvallisuuteen on odotettavissa. Kyseisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin hallita kehittämällä yhteisiä liikenteen hallintasuunnitelmia, joissa käsitellään liikennekuormien ajoitusta ja reititystä sekä jaetun reitin tämän osan varrella sijaitsevien yhteisöjen tarpeita ja herkkyyttä.

Hankkeeseen liittyvien liikennekuormien ja alkupään laitosten rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruusluokka arvioidaan keskisuureksi. Reitillä 1 tulee tapahtumaan merkittävä lisäys liikennemäärässä, mikä voi johtaa ruuhkiin ja merkittäviin häiriöihin sidosryhmille. Paikalliset yhteisöt tällä reitillä ovat vaikutuksen kohteina, mutta vaikutukset ovat kestoaltaan suhteellisen lyhyitä. Ottaen huomioon tätä reittiä käyttävien vaikutuskohteiden herkkyys ja olettaen, että liikenteenhallintasuunnitelma toteutetaan tehokkaasti, jäljelle jäävät vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeeseen liittyvien liikenneonnettomuuksien suuruusluokka on mahdollisesti suuri; tämä johtuu tapahtuman mahdollisesta vakavuudesta. Vaikutus liittyy kuitenkin vain rakennusaikaan ja siten se ei edusta pitkäaikaista riskiä. Ottaen huomioon kuljetusreittejä käyttävien vaikutuskohteiden herkkyys jäljelle jäävät vaikutukset ovat vähäisiä, kun niitä hallitaan suunnittelun avulla.

14.3.1.2 Yleispäätelmä

Kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa vaikutuslähteille, joihin kuuluvat melu ilmassa ja päästöt ilmaan NSP2:n ja yläpuolen kompressoriasemalle ja syöttölinjoille rakennus- ja käyttövaiheissa.

Liikenteen häiriöihin ja turvallisuuteen liittyvät kumulatiiviset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kyseisiä kumulatiivisia vaikutuksia hallitaan liikenteenhallintasuunnitelman avulla, jossa käsitellään liikennekuormien ajoitusta ja reititystä NSP2-hankkeen sekä alkupään laitosten rakennusvaiheelle. Suunnitelmassa otetaan huomioon myös työkohteeseen johtavan reitin varrella sijaitsevien yhteisöjen tarpeet ja herkkyudet.

Ylipäättään ei ole olemassa kumulatiivisia vaikutuksia, jotka johtaisivat mahdollisiin rajat ylittäviin vaikutuksiin.

14.3.2 Hankkeet nykyisessä Laukaansuun satamassa ja sen ympäristössä

On olemassa useita kehityshankkeita, jotka toteutetaan Laukaansuun satamassa tai sen läheisyydessä ja jotka on suunniteltu rakennettavan samoihin aikoihin NSP2-putken kanssa. Näitä hankkeita ovat seuraavat:

- Lannoitteiden siirtokuormausasema
- Nesteytetyn maakaasun (LNG) laitos, jonka kapasiteetti on 2,5 miljoonaa tonnia vuodessa
- Monikäyttöinen rakennuskompleksi
- Urealaitos
- Karbamidilaitos
- Muutoksia sataman ratayhteyteen

14.3.2.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen)

Ilmassa kantautuva melu NSP2:n rakennustöistä tarkastuslaiteloukun alueella ja putken reitin varrella rajoittuu 2–3 km etäisyydelle NSP2-toiminnoista. Koska NSP2-rakenteet ja sataman laitokset sijaitsevat noin 25 km etäisyydellä toisistaan, ilmassa kantautuva melu ei johda kumulatiivisiin vaikutuksiin.

NSP2:n käyttövaiheessa ei tehdä melua tuottavia toimintoja, joten käytön aikana ei ole odotettavissa kumulatiivisia vaikutuksia.

Päästöt ilmaan (rakentaminen ja käyttö)

Ilmanlaadun mahdollisten vaikutusten arviointi NSP2-hankkeelle osoittaa, että rakennuskoneisiin liittyviä lisääntyneitä ilmapäästöjä esiintyy asennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Lisääntyneet pitoisuudet voivat levitä noin 200 metriä asennuspaikkojen rajoista. Tällä alueella ei sijaitse vaikutuskohteita (yhteisöjä). Koska NSP2-rakenteet ja sataman laitokset sijaitsevat noin 25 km etäisyydellä toisistaan, kumulatiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun ei ole.

Tarkastuslaiteloukun alueen käyttövaiheen päästöt rajoittuvat lyhytkestoisiin hätägeneraattorin käynnistämistä ja kaasun tyhjentämisestä tuuletushormin kautta aiheutuviin päästöihin. Kumulatiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun ei ole.

Liikenteen häiriöt ja turvallisuus (rakentaminen)

NSP2:n rakentamiseen liittyvien kuormien aiheuttama liikenteen määrä ja reititys kuvattiin Kappaleessa 14.4.1. On mahdollista, että NSP2:n aiheuttama ajoneuvoliikenne satama-alueella sekä muut sataman kehityssuunnitelmat, jotka käynnistyvät vuosina 2018 ja 2019, aiheuttavat lisääntyneitä liikenneuhkia ja niihin liittyviä turvallisuusriskejä. Kumulatiivisia liikenteeseen liittyviä riskejä tällä alueella ja kaikkien NSP2-hankkeen käyttämien kuljetusreittien varrella hallitaan liikenteen hallintasuunnitelman, sidosryhmien osallistumissuunnitelman ja hätäsuunnitelman avulla, mihin kuuluu vuorovaikutusta alueen satamaviranomaisten, kunnallisten viranomaisten ja asukkaiden kanssa.

14.3.2.2 Yleispäätelmä

Kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa vaikutuslähteille, joihin kuuluvat melu ilmassa ja päästöt ilmaan NSP2:n rakennus- ja käyttövaiheissa sekä Laukaansuun sataman ja siihen liittyvien toimintojen kehittäminen.

Liikenteen häiriöihin ja turvallisuuteen liittyvät kumulatiiviset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Niitä hallitaan liikenteen hallintasuunnitelman avulla. Suunnitelmassa käsitellään rakennusvaiheeseen liittyvien liikennekuormien aikataulutusta ja reititystä satama-alueen ympärillä. Suunnitelmassa otetaan huomioon myös sataman läheisyydessä sijaitsevien yhteisöjen ja sidosryhmien tarpeet ja herkkyydet.

Ylipäättään ei ole olemassa kumulatiivisia vaikutuksia, jotka johtaisivat mahdollisiin rajat ylittäviin vaikutuksiin.

14.3.3 Balticconnector (Suomi)

Balticconnector on 82 kilometrin pituinen kaksisuuntainen merellä sijaitseva Paldiskin (Viro) ja Inkoon (Suomi) välinen kaasunsiirtoputki. Putki risteää NSP2:n kanssa Suomenlahden läntisessä osassa. Alueen sijainti näkyy kartaston kartassa PP-01-Espoo, kumulatiiviset vaikutukset.

Balticconnector-putkeen liittyvät toimenpiteet ovat samankaltaisia kuin NSP2:een liittyvät toimenpiteet, ja näiden kahden hankkeen rakennusvaiheet saattavat mennä päällekkäin. Näiden kahden hankkeen yksityiskohtaisella suunnittelulla taataan kuitenkin, että risteämäalueella suoritettavat toimenpiteet toteutetaan eri aikoina vaikutusten ja riskien minimoimiseksi.

Jäljempänä esitetyt arvioinnit viittaavat Suomen YVA:han /27/.

14.3.3.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

Putkien risteämäalueella sedimentin leviäminen kiviaineksen läjityksestä, ammusten raivaaminen ja putken laskeminen saattavat aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia, joihin sisältyvät sameuden lisääntyminen, sedimenttiin liittyneiden ravinteiden ja haitta-aineiden vapautuminen ja hankealueen liettyminen.

Veden syvyys risteämän kohdalla on kuitenkin likimäärin 63 metriä, ja olosuhteissa, joissa vallitsee happikato, meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin ei kohdistu vaikutuksia sedimentin leviämisestä, koska pohjalla eläviä kaloja ei odoteta esiintyvän usein risteämäalueella happikadon vuoksi.

Haitta-aineet, joita vapautuu BC- ja NSP2-putken toiminnoista, adsorboituvat hiukkasiin ja sedimentoituvat uudelleen nopeasti poistaen mahdollisen ajallisen päällekkäisyyden hankkeiden välillä.

Tämän perusteella on arvioitu, että kumulatiivisia vaikutuksia ei ole meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin tai kaloihin näistä kahdesta hankkeesta vapautuvien sedimenttien ja liittyvien ravinteiden ja haitta-aineiden seurauksena.

Vedenalaisen melun muodostuminen (rakentaminen)

Ammusten raivaamisesta johtuva vedenalainen melu ja kiviaineksen läjitykseen liittyvät toimenpiteet ovat mahdollisesti kumulatiivisia NSP2- ja Balticconnector-hankkeissa. Vedenalainen melu saattaa vaikuttaa merinisäkkäisiin, etupäässä harmaahylkeeseen, ja kaloihin.

Hankkeiden ajoituksen yksityiskohtaisella suunnittelulla taataan, että vedenalaisen melun kumulatiivisten vaikutusten mahdollisuus saadaan vähennettyä, jos sitä ei voi kokonaan poistaa. Lisäksi haittojen lieventämiskeinot, kuten hylkeiden karkotuslaitteiden käyttö, estävät kuitenkin meluimpulsseja aiheuttamasta pysyviä vaikutuksia mainittuihin vaikutuskohteisiin.

Tämän sekä alueelta NSP-hankkeen aikana löydetyn vähäisen tunnistetun ammusmäärän perusteella ammusten raivaukseen liittyvät hylkeeseen kohdistuvat kumulatiiviset vaikutukset ovat vähäisiä.

Tämän perusteella arvioidaan, että vedenalainen melu ei aiheuta kumulatiivisia vaikutuksia merinisäkkäisiin tai kaloihin.

Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen)

Eri toiminnoista johtuva ilmassa kantautuva melu on mahdollisesti kumulatiivista NSP2- ja Balticconnector-hankkeissa. Ilmassa kantautuva melu voi vaikuttaa mahdollisesti merinisäkkäisiin ja lintuihin.

On päätelty, että NSP2:n rakennustöiden aiheuttama melu ilmassa voi olla enintään noin 56 dB (verrattavissa tuulen, murtuvien aaltojen ym. aiheuttamaan melutasoon merellä) noin 2–3 kilometrin etäisyydellä NSP2:n toiminnoista. On arvioitu, että samaa voidaan odottaa Balticconnector-hankkeen osalta. Hankkeiden ajoituksen yksityiskohtaisella suunnittelulla taataan, että rakennustöitä ei suoriteta samanaikaisesti lähellä risteämäkohtaa ja että tämän seurauksena ilmassa kantautuva melu ei aiheuta kumulatiivisia vaikutuksia.

Alusten paikallaolo (rakentaminen)

NSP2:n ja Balticconnectorin rakentamisen aikana paikalla on rakennustöitä varten erilaisia aluksia. Käytön aikana alukset liittyvät vain huoltotöihin, joiden odotetaan sisältävän 1–2 vuoden välein tehtäviä tutkimuksia. Alusten paikallaolo voi aiheuttaa välttämiskäyttäytymistä kaloilla, merinisäkkäillä ja linnuilla.

Näiden kahden hankkeen rakennusvaiheiden yksityiskohtaisella ajoituksen suunnittelulla taataan, että rakennustöitä ei suoriteta samanaikaisesti lähellä risteämäkohtaa. Lisäksi aluksia ympäröivillä turva-alueilla poistetaan törmäysriskit.

Tämän perusteella arvioidaan, että alusten paikallaolosta ei aiheudu kumulatiivisia vaikutuksia.

Muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa / putken olemassaolo (käyttö)

Paikalliset muutokset syvyysolosuhteissa paikoissa, joihin NSP2 ja Balticconnector rakennetaan, tulevat aiheuttamaan paikallisia muutoksia elinympäristöihin risteämäalueella.

Vedensyvyyden (63 m) ja hapettomien olosuhteiden vuoksi meren pohjalla tavattaviin kasveihin ei odoteta kohdistuvan vaikutuksia risteyskohdan ympärillä.

Tämän perusteella arvioidaan, että merenpohjan korkeusprofiilin muutoksilla / putken olemassaololla ei ole kumulatiivisia vaikutuksia.

14.3.3.2 Yleispäätelmä

Yllä esitetyn ja kohdan /27/ perusteella arvioidaan, että kumulatiiviset vaikutukset ympäristöön sedimentin leviämisestä, vedenalaisesta melusta, päästöistä ilmaan, fyysisistä häiriöistä, ilmassa kantautuvasta melusta ja alusten paikallaolosta NSP2-hankkeen ja suunnitellun Balticconnector-kaasuputken välillä eivät ole merkittäviä.

Arviointi perustuu oletukseen, että näiden kahden hankkeen yksityiskohtaisella suunnittelulla taataan, ettei samanaikaisia toimintoja kahden hankkeen risteyskohdan ympärillä esiinny.

14.3.4 Midsjöbankenin tuulivoimapuisto (Ruotsi)

Eteläisen Midsjöbankenin ulkopuolelle on varattu 364 km²:n alue suunniteltua tuulipuistoa ja siihen liittyvää turvavyöhykettä varten. Alueen sijainti näkyy kartaston kartassa PP-01-Espoo, kumulatiiviset vaikutukset. Varatun alueen ja NSP2-reitin välinen etäisyys on noin 20 kilometriä.

Tuulivoimapuistoon liittyvät toiminnot sisältävät perustusten rakentamisen ja tuuliturbiinien, välijärjestelmän ja rantautumiskaapeliin asennuksen sekä tuulivoimapuiston ja kaapeliin olemas-saolon käyttövaiheessa. Rakennus- ja käyttövaiheiden aikana alueella odotetaan olevan aluksia.

Rakennusvaihe on suunniteltu ajalle 2017–2019, ja arvioitu käyttöjakso on 25–30 vuotta.

Jäljempänä esitetyt arvioinnit viittaavat Ruotsin ympäristötutkimukseen /32/.

14.3.4.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

Sedimentin leviäminen rakennustöiden seurauksena merenpohjassa, esim. tuulivoimapuiston perustustyöt ja ojitus ja putken laskeminen saattavat aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia, joihin sisältyvät sameuden lisääntyminen, sedimenttiin liittyneiden ravinteiden vapautuminen ja hankealueen liettyminen.

NSP2-hankkeen ja eteläisen Midsjöbankenin ulkopuolelle suunnitellun tuulivoimapuiston välinen vähimmäisetäisyys on noin 20 kilometriä. Molempien hankkeiden mallinnuksissa tutkittiin sedimentin leviämistä ja sedimentin uudelleenkerrostumista. Mallinnukset osoittivat, että sedimenttipilvien paikallisesta leviämisestä ja uudelleensedimentoitumisesta johtuen samanaikaisista rakennustoimenpiteistä ei aiheudu kumulatiivisia vaikutuksia.

Muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa / putken olemassaolo (käyttö)

Paikalliset muutokset syvyysolosuhteissa paikoissa, joihin NSP2 rakennetaan, aiheuttavat paikallisia muutoksia merieliänyhteisöihin. Niin ikään paikallisia muutoksia tuulivoimapuiston alueella ovat tuulivoimapuiston perustukset (keinotekoiset riittamuodostelmat), jotka sijaitsevat aiemmilla merenpohja-alueilla.

Hankkeiden suuren 20 kilometrin vähimmäisetäisyyden vuoksi arvioidaan, ettei meren pohjalla tavattaviin eliöyhteisöihin kohdistu kumulatiivisia vaikutuksia.

Vedenalaisen melun muodostuminen (rakentaminen)

NSP2:n rakentamisen aikaisen vedenalaisen melun on arvioitu Ruotsin talousvyöhykkeellä rajoittuvan putkenlaskuun ja ojitukseen ja tästä johtuen sen arvioidaan olevan verrattavissa meluun, jonka meriliikenne aiheuttaa alueella tai laivaväylillä.

Suunnitellun tuulivoimapuiston paalutustöistä aiheutuvalla vedenalaisella melulla saattaa olla kuitenkin kumulatiivisia vaikutuksia, jos työt suoritetaan samaan aikaan kuin NSP2-hanke.

Eteläisen Midsjöbankenin tuulivoimapuistohankkeelle tehdyn ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan /378/ haittojen lieventämiskeinoja hylkeiden ja pyöriäisten suojelemiseksi suoritetaan tarvittaessa. Ennen paalutusta voidaan hylkeitä ja pyöriäisiä pelottaa pois rajoittamislaitteilla, jos melun oletetaan saavuttavan haitallisia tasoja. Vaihtoehtoisesti paalutuksesta johtuva melu voi lisääntyä vähitellen, mikä saa eläimet vetäytymään melun lähteestä.

Kalat

Vedenalaisen aluksista ja rakentamisesta johtuvan melun kaloihin aiheuttamien mahdollisten vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja ulottuvan enintään muutaman sadan metrin päähän ehdotetusta NSP2-putkilinjasta /32/.

Paalutuksen odotetaan kuitenkin tuottavan yhdessä perustustöiden kanssa impulsiivisen vedenalaisen melun. Kaloihin kohdistuvien, vedenalaiseen meluun liittyvien mahdollisten vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja ulottuvan enintään 1 kilometrin päähän paalutuskohdista.

NSP2:n ja tuulivoimapuiston välinen etäisyys on yli 20 kilometriä. Sen vuoksi ei ole mahdollista, että näiden kahden hankkeen rakennustyöt lisäisivät vedenalaista melua ja sen vaikutuksia yhtä aikaa. Yllä olevan perusteella arvioidaan, että vedenalainen melu ei aiheuta kumulatiivisia vaikutuksia kaloihin.

Merinisäkkäät

NSP2:n rakennusvaiheessa vaikutusten, joita vedenalaisella melulla on merinisäkkäisiin, arvioidaan olevan paikallisia ja ulottuvan enintään 100 metrin päähän ehdotetulta NSP2-putkilinjan reitiltä.

Paalutustöiden aiheuttama impulsiivinen melu aiheuttaa karttamisreaktioita (merinisäkkäät pakenevat alueelta) paljon laajemmalla alueella. Tämä sisältää mahdollisesti alueen, jolla suoritetaan NSP2:n toimintoja. Ehdotettujen haittojen lieventämiskeinojen (hylkeiden karkotuslaitteiden) toteuttamisen perusteella arvioidaan kuitenkin, ettei näiden kahden hankkeen aiheuttamalla vedenalaisella melulla ole merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia merinisäkkäisiin.

Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen)

Ruotsin ympäristötutkimuksessa /32/ arvioidaan, että NSP2:n rakennustöiden aiheuttama melu ilmassa voi olla enintään noin 56 dB (verrattavissa tuulen, murtuvien aaltojen ym. aiheuttamaan melutasoon merellä) noin 2–3 km etäisyydellä NSP2:n toiminnoista.

Nämä kaksi hanketta ovat maantieteellisesti erillään päänavigointiväylän erottamina. Tällä väylällä ilmassa kantautuva melu on yleisesti ottaen voimakasta johtuen alusliikenteestä. Ruotsin ympäristötutkimuksessa /32/ on arvioitu, ettei mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia odoteta johtuen maantieteellisestä rajoittuneisuudesta ja hankkeiden välisestä suuresta etäisyydestä (20 kilometriä).

Tämän perusteella arvioidaan, ettei ilmassa kantautuva melu aiheuta kumulatiivisia vaikutuksia.

Alusten paikallaolo (rakentaminen)

NSP2:n rakentamisen aikana asennuspaikalla on erilaisia rakennustöihin liittyviä aluksia, jotka saattavat häiritä kaloja, merinisäkkäitä ja lintuja. Käytön aikana alukset rajoittuvat huoltotöihin, joiden odotetaan sisältävän 1–2 vuoden välein tehtäviä tutkimuksia. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia, ja niitä ei arvioida merkittäviksi.

Jos tuulivoimapuisto ja NSP2-putki rakennetaan samanaikaisesti, alusliikenne lisääntyy hankkeiden ympäristössä. Hankkeen aluksia ympäröivät turvavyöhykkeet vähentävät kuitenkin alusten törmäysriskiä. Lisäksi turbiinien alue on todennäköisesti eristettävä liikenteeltä.

Tämän perusteella arvioidaan, että alusten paikallaolosta ei aiheudu kumulatiivista vaikutusta.

14.3.4.2 Yleispäätelmä

Yllä olevan ja kohdan /32/ perusteella arvioidaan, etteivät sedimentin leviäminen, fyysiset häiriöt, vedenalainen ja ilmassa kantautuva tai alusten välinen törmäysriski aiheuta NSP2-hankkeen ja suunnitellun eteläisen Midsjöbankenin ulkopuolisen tuulivoimapuiston kesken merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ympäristöön.

14.3.5 Merenpohjan hiekan ja soran talteenotto eteläisessä Midsjöbankenissa Puolan talousvyöhykkeellä (Puola)

Hiekkaa ja soraa otetaan talteen neljältä ottoalueelta, jotka sijaitsevat eteläisen Midsjöbankenin lähellä Puolan talousvyöhykkeellä. Alueen koko on 25,6 km², ja ottomäärä noin 56 miljoonaa tonnia. Ottoalueet sijaitsevat noin 20 kilometrin päässä NSP2:n reitiltä, katso kartaston kartta PP-01-Espoo, kumulatiiviset vaikutukset.

Hiekan ja soran otto suoritetaan kuiluruoppaimella 18–30 metrin syvyydessä. Hiekan ottoon liittyvät toiminnot sisältävät merenpohjannan kuorinnan, ruoppauksen ja hiekan pumppauksen.

Jäljempänä esitetyt arvioinnit viittaavat Ruotsin ympäristötutkimukseen /32/.

14.3.5.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

NSP2:n merenpohjan rakennustöitä ovat esimerkiksi ojitus, kiviaineksen läjitys ja putkenlasku. Niiden aiheuttamalla sedimentin leviämisellä on vain hyvin paikallisia vaikutuksia.

Sedimentin leviäminen hiekanoton aikana saattaa samalla tavoin kasvattaa suspendoituneiden sedimenttien määrää ja sedimentaatiota paikallisesti ja lyhyellä aikavälillä toimintojen suorituspaikan lähellä.

Kummankin hankkeen sedimentin leviämisen ja sedimentaation paikallisen luonteen vuoksi alueet, joilla todennäköisesti aiheutuu vaikutuksia, eivät mene päällekkäin. Siksi kumulatiivisia vaikutuksia ei odoteta syntyvän.

Alusten paikallaolo (rakentaminen ja käyttö)

NSP2-hankkeen rakentamisen aikana paikalla on rakennustöitä varten erilaisia aluksia. Käytön aikana alukset osallistuvat ainoastaan huoltotöihin, joiden odotetaan sisältävän 1–2 vuoden välein tehtäviä tutkimuksia. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia eikä niitä arvioida merkittäviksi.

Yhdessä hiekanottoalusten kanssa alusten kokonaislukumäärä kasvaa. Kahden hankkeen noin 20 km välimatkan vuoksi ei ole kuitenkaan odotettavissa mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia.

14.3.5.2 Yleispäätelmä

Yllä esitetyn ja Ruotsin ympäristötutkimuksen /32/ perusteella arvioidaan, etteivät sedimentin leviäminen, fyysiset häiriöt ja alusten paikallaolo aiheuta NSP2-hankkeen ja Puolan talousvyöhykkeellä olevien eteläisen Midsjöbankenin ottoalueiden kesken kumulatiivisia vaikutuksia ympäristöön.

14.3.6 Bornholmin tuulivoimapuisto (Tanska)

Ehdotettu Bornholmin tuulivoimapuiston suunnittelualue käsittää noin 45 km². Itse merellinen tuulivoimapuisto ulottuu noin 11 km²:n alueelle. Tuulivoimapuistosta tulevien kaapeleiden on suunniteltu kytkeytyvän verkkoon rannikolla Rönneestä kaakkoon. Alueen sijainti näkyy kartaston kartassa PP-01-Espoo, kumulatiiviset vaikutukset.

Tuulivoimapuiston toiminnot sisältävät tuuliturbiinien, välikaapeloinnin ja rantautumiskaapelien asennuksen sekä tuulivoimapuiston ja kaapelien paikallaolon käyttövaiheessa. Osassa rakennus- ja käyttövaiheita alueella tulee olemaan alusliikennettä.

Tuulivoimapuisto on parhaillaan suunnitteluvaiheessa, ja sen YVA on toteutettu. Tanskan energiaministeriö käynnisti tarjousprosessin vuonna 2015. On huomattava kuitenkin, että hankkeen on raportoitu olevan odottamassa poliittisia päätöksiä.

Jäljempänä esitetyt arvioinnit viittaavat Tanskan YVA:han /26/.

14.3.6.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

NSP2-hankkeen rakentamisen aikana on merenpohjan muokkaustoimenpiteiden yhteydessä odotettavissa merenpohjan häiriöitä ja sedimenttien leviämistä. NSP:n aikaisten vaikutusten mallinnus ja seuranta sekä sen jälkeinen NSP2:n mallinnus ovat osoittaneet, että putken laskun jälkeen tehtävän ojituksen odotetaan levittävän sedimenttiä enemmän kuin kiviaineksen läjitys ja putkenlaskutoimet Tanskan vesillä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja lyhytaikaisia eikä niiden arvioida olevan merkittäviä millekään vaikutuskohteelle.

Sedimentin leviäminen Bornholmin tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on mallinnettu kohdassa /26/. Tulokset osoittavat, että merenpohjan sedimentit ovat karkeita ja että sedimentti resuspendoituu ja lisääntynyttä sedimentaatiota tapahtuu alueella, joka ulottuu 500 metrin päähän rakennustöistä, ja se on lyhytkestoista (päiviä).

Kummankin hankkeen sedimentin leviämisen ja sedimentaation paikallisen luonteen sekä lyhytkestoisuuden vuoksi merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ei odoteta aiheutuvan.

Vedenalaisen melun muodostuminen (rakentaminen)

NSP2-hankkeen rakentamisen aikana on merenpohjan muokkaustoimenpiteiden (ojitus ja/tai kiviaineksen läjitys) ja putkenlaskutoimien yhteydessä odotettavissa vedenalaista melua. NSP2:n aikainen vedenalainen melu on lyhytaikaista ja luonteeltaan paikallista, ja sitä esiintyy ainoastaan rakennusvaiheessa.

Tuulivoimapuistohankkeen rakentamisen aikana on merenpohjan muokkaustoimenpiteiden ja paalutuksen yhteydessä odotettavissa vedenalaista melua.

Jos paalutusta tehdään samaan aikaan NSP2:n rakennustöiden kanssa, mainitun kahden hankkeen rakentamisesta syntyvä vedenalainen melu voi aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia /26/. Mahdolliset vedenalaisen melun vaikutuskohteet on tunnistettu. Niihin kuuluvat kalat, merinisäkkäät ja suojelualueet (myös Natura 2000 -alueet).

Plankton, merenpohjan kasvillisuus ja eliöstö

Planktonia ja meren pohjalla tavattavaa eliöstöä ei pidetä vedenalaisesta melusta erityisesti haavoittuvana. Mainitun kahden hankkeen välimatkan (18 kilometriä) vuoksi niistä ei odoteta aiheutuvan merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia planktoniin eikä meren pohjalla tavattavaan eliöstöön. NSP2-hankkeen alueella Tanskan vesillä ei ole meren pohjalla tavattavia kasveja, ja siksi niihin kohdistuvia kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Kalat

Vedenalaisen melun vaikutukset kaloihin NSP2:n rakentamisen aikana on arvioitu vedenalaisella mallinnuksella. Vedenalaisen melun kaloihin aiheuttamien mahdollisten vaikutusten (väliaikainen kuulonalenema) arvioidaan olevan paikallisia ja ulottuvan enintään 100 m päähän ehdotetusta NSP2-putkilinjasta. Bornholmin tuulivoimapuistossa paalutustöiden ja perustustöiden odotetaan synnyttävän merkittävää vedenalaista melua. Kaloihin kohdistuvien, vedenalaiseen meluun liittyvien mahdollisten vaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin paikallisia ja ulottuvan enintään 1 kilometrin päähän paalutuskohdista /26/.

NSP2:n ja Bornholmin tuulivoimapuiston välinen etäisyys on yli 18 kilometriä. Sen vuoksi ei ole mahdollista, että kahden hankkeen meluvaikutukset olisivat päällekkäisiä. Koska vedenalaisesta melusta johtuvat mahdolliset vaikutukset kaloihin ovat hyvin paikallisia, kahden hankkeen mahdolliset häiriöalueet eivät mene päällekkäin.

Yllä olevan perusteella arvioidaan, ettei kaloihin kohdistu kumulatiivisia vaikutuksia.

Merinisäkkäät

Vedenalaisen melun merinisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia Tanskan vesillä NSP2:n rakennusvaiheessa, ja väliaikaista kuulonalenemaa aiheuttavat vaikutukset ulottuvat enintään 80 metrin päähän ehdotetusta NSP2-putkilinjan reitistä.

Bornholmin tuulivoimapuiston YVA:ssa esitetään paalutustöiden synnyttämän vedenalaisen melun mallinnuksesta saadut tulokset. Paalutustöiden katsotaan olevan rakennusvaiheen aikana merkittävin melunlähde. NSP2:n reitti on alueen ulkopuolella, jossa aiheutuu tilapäistä tai pysyvää kuulonalenemaa.

Yllä olevan perusteella arvioidaan, etteivät kumulatiiviset vaikutukset merinisäkkäisiin ole merkittäviä.

Suojelualueet

Meriympäristön suojelemiseksi on määritetty suojelualueita. Kuten yllä todettiin, meren vaikutuskohteisiin (kalat, merinisäkkäät) ei odoteta kohdistuvan kumulatiivisia vaikutuksia. Suojelualueisiin ei siten ennakoita kohdistuvan kumulatiivisia vaikutuksia.

Melu (rakentaminen)

NSP2:n Tanskan vesillä aiheuttama melu ilmassa on laskettu, ja sen arvioidaan olevan lyhytkestoista ja paikallista. Vaikutuksilla ei arvioida olevan merkitystä tai niiden arvioidaan olevan merkitykseättömiä.

Suunnitellun tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttama melu ilmassa on myös laskettu tuulivoimapuiston YVA:ssa. Vaikka melu (erityisesti paalutuksen aiheuttama) todennäköisesti kasvaa rakentamisen aikana, se on lyhytkestoista ja paikallista.

Koska rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja päästöt lyhytkestoisia, merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Alusten paikallaolo (rakentaminen ja käyttö)

NSP2:n rakentamisen aikana paikalla on rakennustöitä varten erilaisia aluksia. Käytön aikana alusten käyttö rajoittuu huoltotöihin, joiden odotetaan sisältävän 1–2 vuoden välein tehtäviä tutkimuksia. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia, ja niiden arvioidaan olevan merkitykseättömiä.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvä alusliikenne kasvaa rakentamisvaiheen aikana, ja käyttövaiheessa on liikkeellä huoltoaluksia. Alusten paikallaolon aiheuttamat vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia.

Alusten paikallaoloon liittyvien vaikutusten paikallisen luonteen vuoksi mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

14.3.6.2 Yleispäätelmä

Yllä esitetyn ja kohdan /26/ perusteella arvioidaan, etteivät sedimentin leviäminen, vedenalainen melu, melu ilmassa eikä alusten paikallaolo aiheuta NSP2-hankkeen ja suunnitellun Bornholmin tuulivoimapuiston kesken kumulatiivisia vaikutuksia ympäristöön.

14.3.7 Talteenottoalueet Bornholmin länsipuolella (Tanska)

Hiekan ja soranottoon varatut alueet Rönnen matalikolla Bornholmin eteläpuolella sijaitsevat 6 kilometriä etelään NSP2-putken reitistä. Alueen sijainti näkyy kartaston kartassa PP-01-Espoo, kumulatiiviset vaikutukset. Tälle alueelle ei ole myönnetty lupia.

Jäljempänä esitetty arvioinnit viittaavat Tanskan YVA:han /26/.

14.3.7.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

NSP2-hankkeen rakentamisen aikana on merenpohjan muokkaustoimenpiteiden yhteydessä odotettavissa häiriöitä ja merenpohjan sedimenttien leviämistä. Aivan suunniteltujen ottoalueiden eteläpuolella NSP2-hankkeen suunnitellaan risteävän NSP-hankkeen kanssa. Tässä paikassa NSP2:n rakennustyöt sisältävät sekä putkenlaskun että kiviaineksen läjityksen. NSP:n aikaisten vaikutusten mallinnuksen ja seurannan sekä sen jälkeisen NSP2:n mallinnuksen perusteella on arvioitu, etteivät NSP2-hankkeen aiheuttama sedimentin leviäminen ja sedimentaatio sekä suunniteltu raaka-aineiden talteenotto mene päällekkäin.

Molemmista toiminnoista johtuva sedimentin leviäminen on paikallista. Siksi merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Vedenalaisen melun muodostuminen (rakentaminen)

NSP2-hankkeen rakentamisen aikana on merenpohjan muokkaustoimenpiteiden ja putkenlaskutoimien yhteydessä odotettavissa vedenalaista melua. NSP2:n aikainen vedenalainen melu on lyhytaikaista ja paikallista, ja sitä esiintyy ainoastaan rakennusvaiheessa.

Hiekan ja soranoton aikana syntyvä melu on todennäköisesti samaa suuruusluokkaa kuin NSP2:n toimintojen aiheuttama melu ja myös lyhytaikaista.

Kummankin toiminnon aiheuttamat meluvaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia. Siksi merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Alusten paikallaolo (rakentaminen ja käyttö)

NSP2:n rakentamisen aikana paikalla on rakennustöitä varten erilaisia aluksia. Käytön aikana alusten käyttö rajoittuu huoltotöihin, joiden odotetaan koostuvan 1–2 vuoden välein tehtävistä tutkimuksista. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia, ja niiden odotetaan olevan merkityksettömiä.

Hiekanoton aikana alueella on enemmän aluksia. Vaikutukset rajoittuvat paikallisesti enottoalueeseen ja reitille Bornholmiin ja ne ovat lyhytaikaisia.

Kummankin hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia. Siksi merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

14.3.7.2 Yleispäätelmä

Yllä esitetyn ja Tanskan ympäristövaikutusten arvioinnin /26/ perusteella arvioidaan, etteivät sedimentin leviäminen, vedenalainen melu tai alusten paikallaolo aiheuta NSP2-hankkeen ja Rönnen matalikon Bornholmin eteläpuolisten suunniteltujen ottoalueiden kesken merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia ympäristöön.

14.3.8 50Hertz Transmissions GmbH (Saksa)

50Hertz Transmissions GmbH aikoo asentaa 6 erillistä kaapelijärjestelmää, jotka liittävät tuulivoimapuistoryhmien Saksan merialueella sijaitsevat "Westlich Adlergrund" ja "Arkona-See" tuulivoimapuistot mantereellaolevaan sähkönsiirtoverkkoon.

50Hertzin rakennusaikataulun mukaan 3 kaapelia on asennettu NSP2:n rakennusvaiheen alussa vuonna 2018 ja toiset 3 kaapelia on suunniteltu asennettavan ennen vuoden 2018 loppua. Tämä saattaa johtaa väliaikaiseen NSP2:n ja 50Hertzin rakennusohjelmien päällekkäisyyteen.

14.3.8.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Sedimenttien vapautuminen vesipatjaan (rakentaminen)

NSP2-putket asennetaan kaivantoihin. 50Hertz-kaapelit asennetaan mieluiten paineilmasuihkulla (jetting) mutta myös putkenlaskua edeltävällä ojituksella teknisen tarpeen mukaan. Siten putkenlaskua edeltävään ojitukseen liittyvää sedimenttien kuljetusta saattaa tapahtua samoissa suuruusluokissa, jos harkitaan useampaa kuin yhtä kaapelia. Seurantaohjelma, joka toteutettiin NSP:n rakentamisen aikana, osoitti, että vesipatjan sedimentit levisivät jopa 500 metrin etäisyydelle Greifswalder Boddenin alueella ja 200 metrin etäisyydelle Pommerinlahden alueella. Suspendoitunut materiaali asettui yleensä muutamassa tunnissa.

Kummankin hankkeen sedimenttien leviämisen paikallisuuden ja väliaikaisuuden vuoksi kumulatiivisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa / putken olemassaolo (käyttö)

Merenpohja kunnostetaan paikallisesta aineesta kehittyneellä materiaalilla molemmissa hankkeissa ja uusiutumisen odotetaan olevan verrannollinen. NSP:n seurantaohjelma osoitti, että merenpohja palautui kolmen vuoden aikana ennallistamisen jälkeen. Näin ollen merenpohjan muutokset ovat väliaikaisia eikä esteitä jää uusiutumisen jälkeen. Lisäksi kummankin hankkeen maantieteellinen laajuus on rajattu määritettyyn käytävään, mikä säilyttää elinympäristöt ulkopuolella ja ylläpitää meren pohjalla tavattavien eliöyhteisöjen leviämisen mahdollisuuksia.

Tämän perusteella kumulatiiviset vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi

Vedenalaisen melun muodostuminen (rakentaminen)

Laivojen aiheuttaman vedenalainen melu johtaa merinisäkkäiden, kuten pyöriäisten, hylkeiden ja kalojen, siirtymiseen. Kun NSP2:n ja 50Hertzin rakennusalueet toimivat samanaikaisesti, vaikutuksen kohteena olevat alueet saattavat kasvaa. Alukset ja rakennuskoneet liikkuvat jatkuvasti, joten häiriöttömiä alueita on jatkuvasti käytettävissä kohteena olevien alueiden läheisyydessä.

Tämän perusteella kumulatiiviset vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

Ilmassa kantautuva melu (rakentaminen)

Ilmassa kantautuvalla melulla merialueilla on rajallinen kantama ja se peittyy helposti tuulen ja aallon ääniin. Asukkaille aiheutuu häiriöitä rakentamisen alueilla, jotka sijaitsevat rannikon lähellä. Koska alukset ja rakennuskoneet liikkuvat jatkuvasti, melupäästöt ovat väliaikaisia.

Koska ilmassa kantautuvan melun vaikutukset ovat väliaikaisia ja sen maantieteellinen laajuus on paikallinen, kumulatiivisia vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

Alusten paikallaolo (rakentaminen)

Kuikat ovat herkimpiä lintuja alusten paikallaololle ja niiden pakoetäisyydet ovat suurimpia, jopa 3 km. Muut linnut, kuten ankat, osoittavat myös välttelykäyttäytymistä laivojen lähestyessä. Mitä suurempi on samanaikaisesti käytössä olevien laivojen määrä, sitä suurempi on alue, jolla herkäät eläimet häiriintyvät. Ylipäänsä alukset ja rakennuskoneet liikkuvat jatkuvasti ja ne kulkevat laivareittejä, joita linnut välttelevät joka tapauksessa. Koska NSP2:n asennus ei tapahdu merilintujen kerääntymiskaudella, vain harvat yksilöt joutuvat siirtymään muualle kesällä ja syksyllä. Kaloihin ja merinisäkkäisiin kohdistuva siirtymistarve saattaa kasvaa asennustöiden aiheuttaman lisääntyneen paikallisen alusliikenteen tähden. Koska asentaminen edistyy päivittäin, tämä vaikutus ei ole pitkäaikainen missään reittien kohdassa.

Tämän perusteella alusten läsnäolon aiheuttama häiriö on vain tilapäinen ja kumulatiiviset vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

14.3.8.2 Yleispäätelmä

Jos NSP2-putket ja jäljellä olevat kolme 50 Hertzin kaapelia asennetaan samanaikaisesti, syntyy negatiivisia kumulatiivisia vaikutuksia. Kuitenkin kaikki vaikutukset ovat väliaikaisia ja niiden maantieteellinen ulottuvuus on paikallinen. Lisäksi liikkuvien alusten ja asennuspaikkojen läheisyydessä on riittävästi häiriöttömiä alueita koko ajan. Loppupäätelmänä on, että kumulatiiviset vaikutukset arvioidaan ylipäättään merkityksettömiksi.

14.3.9 Kaasun vastaanottoasema ja NSP2-putken syöttöputket NEL ja EUGAL, Lubmin (Saksa)

Kaasun vastaanottoasema ja NEL- ja EUGAL-putket ovat NSP2-putken loppupään puolella. Kaasun vastaanottoasema sijaitsee NSP2:n tarkastuslaiteloukun kanssa vierekkäin ja sen länsipuolella. Sen tehtävänä on lämmittää NSP2-putken kaasu ja vapauttaa kaasun painetta. Tätä prosessia tarvitaan, ennen kuin kaasu voidaan pumpata kytkeytyviin eurooppalaisiin kaasuputkiin. Sen vuoksi rakennetaan kaasun painekammio ja lämmityslaitos. Syöttöputket toimivat fyysisenä kytkentänä kaasun vastaanottoaseman ja olemassa olevan NEL-putken (Northern European Natural Gas Pipeline) välillä. Suunniteltu EUGAL kuljettaa kaasun vastaanottoasemalta etelään (European Pipeline Link).

NSP2:n kaasun vastaanottoaseman ja loppupään syöttöputkien rakennusaikataulu on seuraava (NEL ja EUGAL):

- Kaasun vastaanottoasema: rakentamisen kesto 2 vuotta (tammikuu 2018 - joulukuu 2019)
- NEL- ja EUGAL-putket (ensimmäinen linja): rakentamisen kesto 3 kuukautta (suunniteltu toteutus tammikuun 2018 ja joulukuun 2019 välillä)
- EUGAL-putken toteutus (toinen linja): vuoteen 2020 mennessä.

NSP2:n tarkastuslaiteloukun alue rakennetaan vuosina 2018 ja 2019, ja sen jälkeen loppupään laitokset rakennetaan samanaikaisesti.

14.3.9.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

NSP2-putken rakentamiseen liittyviä pysyviä muutoksia maan peitteeseen ja biologisiin elementteihin rannan siirtymävyöhykkeeltä vältetään käyttämällä mikrotunnointitekniikkaa, joka mahdollistaa rannikkometsävyöhykkeen jättämisen koskemattomaksi.

NSP2:n tarkastuslaiteloukun alueen rakentamiseen liittyvät pysyvät muutokset maan peitteeseen ja biologisiin elementteihin, jotka vaikuttavat noin 8 hehtaarin alueeseen, ovat pienempiä kuin kaasun vastaanottoaseman ja NSP2-putken syöttöputkien rakentamisen aiheuttamat muutokset, jotka kattavat paljon suuremman, 14 hehtaarin alueen. EUGAL-putkien asentaminen kattaa 8 hehtaarin alueen mahdollisella tutkimusalueella. Siten koko kumulatiivinen vaikutus maanpinnan ja siihen liittyvien biologisten ominaisuuksien pysyvinä muutoksina on noin 30 hehtaaria (lisäksi 3 hehtaaria muille tilapäisille rakennusalueille).

Tarkastuslaiteloukun ja viereisen kaasun vastaanottoaseman alueelle kohdistuu rakentamisen aikana seuraavat vaikutuslähteet:

- Melun syntyminen;
- Päästöt ilmaan;
- Muutokset maan muotoon ja maanpintaan sekä maankäyttöön;
- Päästöt maahan ja vesistöön;
- Liikennetiheys.

Melun syntyminen ja päästöt ilmaan

Lubminin rantautumispaikassa suunniteltu NSP2-hanke ja loppupään laitokset aiheuttavat melu- ja ilmapäästöjä. Nämä ovat lyhytaikaisia rakennusvaiheessa ja pitkäaikaisia käyttövaiheessa.

Päästöjä ilmaan ja ilman kautta kulkeutuvaa melua maanpäällisestä työkohteesta pidetään tärkeimpinä mahdollisten vaikutusten osatekijöinä, joita kohdistuu vaikutuskohteina oleviin ihmisiin. Nämä vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia tai keskipitkiä ja laajuudeltaan pieniä tai keskisuuria eivätkä siksi ole merkittäviä

Muutokset maan muotoon tai maanpintaan ja maankäyttöön

NSP2:een liittyvät maankäytön muutokset sekä biotooppien ja elinympäristöjen menetys aiheuttavat suurimmat vaikutukset maakasveihin ja -eläimiin sekä ilmanlaatuun.

Tarkastuslaiteloukun, syöttölinjojen ja muiden NSP2:een liittyvien maalla olevien rakenteiden aiheuttama 30 hehtaaria laajan, arvokkaan sekamäntymetsän totaalinen menetys on voimakkuudeltaan suuri (menetys) ja pysyvä. Pesiville linnuille ja matelijoille sopivien elinympäristöjen menetys aiheuttaa keskisuuren ja merkityksettömän kumulatiivisen vaikutuksen. Lepakkojen ja sammakkoeläinten elinympäristöjen menetys aiheuttaa pieniä kumulatiivisia vaikutuksia, jotka eivät ole merkittäviä.

Metsä rakenteiden poistaminen vaikuttaa myös maisemaan, koska se merkitsee maiseman kannalta tärkeiden rakenteiden menetyksiä. Maisemarakenteiden osittainen menetys on voimakkuudeltaan keskisuuri ja aiheuttaa keskisuuren kumulatiivisen vaikutuksen. Nämä eivät ole merkittäviä.

Mikroilmaston tukemisen osalta ilmastoon vaikuttavien metsien osittainen menetys on pysyvä mutta pienimuotoinen ja voimakkuudeltaan suuri (menetys), joten sillä on suuri kumulatiivinen vaikutus, joka on paikallisesti merkittävä (teollisuusalueella).

NSP2:n rakennusalueiden ja niihin liittyvien rakenteiden valmistelu vaatii luonnomaiden vaihtamisen ja tasoittamisen rakennusalueella. Pintamaa joudutaan poistamaan koko tarkastuslaiteloukun alueelta, mukaan lukien kehätie, rakennusalue ja varastointialue. Rakennusaluetta muutetaan rakennustöiden tähden, ja siellä liikkuu usein raskaita rakennusajoneuvoja, mikä johtaa maanpinnan tiivistymiseen. Tästä aiheutuvat kumulatiiviset vaikutukset ovat voimakkuudeltaan keskisuuria, kestoaltaan keskipitkiä tai pysyviä ja laajuudeltaan keskisuuria: 33 hehtaaria. Kaiken kaikkiaan tämä aiheuttaa korkean kumulatiivisen vaikutuksen, joka on paikallisesti merkittävä (teollisuusalueella).

Kaasun vastaanottoaseman ja tarkastuslaiteloukun lähialueen visuaaliseen viihtyvyyteen ja virkistyslaatuun kohdistuvat vaikutukset saattavat kohdistua myös ihmisiin. Koska asuinalueet, huvivenesatama ja ranta-alueet ovat kohtalaisen matkan päässä ja rakennusaluetta ympäröivien puiden suojaamia, kumulatiiviset vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Päästöt maahan ja vesistöön

Tietyissä rakennustöissä tarvitaan vedenpoistoa, etenkin mikrotunnelien aloituskuilussa, ankkurointialueilla ja putkilinjan ojituksessa. Siksi pieniä vesimääriä poistetaan joko ympärillä olevaan mäntymetsään tai teollisuussatamaan. Poistovesi on puhdasta pohjavettä, jossa ei ole haitta-aineita. Kaasun vastaanottoaseman ja NEL- ja EUGAL-kaasuputkien rakennustyöt eivät vaikuta merkittävästi pohjaveden tasoihin (vain NEL-syöttölinjan rakentaminen). Hiekkaiseen, laaja-alaiseen, ylempään pohjavesikerrokseen kohdistuu vain paikallisia, rakennusalueen vaikutuksia.

Liikennetiheys

NSP2:n rantautumis-/tarkastuslaiteloukkualueen, kaasun vastaanottoaseman ja NEL- ja EUGAL-putkien rakentamiseen liittyvä liikenne kulkee nykyistä tieverkostoa pitkin Lubminin teollisuusalueelle eikä aiheuta merkittävää lisäystä nykyiseen liikennemäärään.

NSP2:n rakennukseen liittyvää liikennettä hallitaan liikenteen hallintasuunnitelman avulla, jossa käsitellään liikennekuormien ajoitusta ja reititystä NSP2-hankkeen sekä loppupään laitosten rakennusvaiheelle. Suunnitelmassa otetaan huomioon myös työkohteeseen johtavan vastaavan jaetun reitin tämän osan varrella sijaitsevien yhteisöjen tarpeet ja herkkyydet.

14.3.9.2 Yleispäätelmä

NSP2:n maalla tapahtuvien toimintojen sekä kaasun vastaanottoaseman ja syöttölinjojen vaikutukset rakennus- ja käyttövaiheissa on arvioitu pieniksi tai keskisuuriksi eikä merkittäviksi rakennusalueen ulkopuolella melun, ilmapäästöjen sekä liikennehäiriöiden ja -turvallisuuden osalta mutta suuriksi ja merkittäviksi maan muodon, maankäytön ja maanpinnan muutosten osalta suhteessa vaikutuskohteiden maa-ainekseen, ilmanlaatuun, maabiotooppeihin ja maisemaan. Tämä aiheuttaa pienen kumulatiivisen kokonaisvaikutuksen, jos otetaan huomioon Lubminer Heiden teollisuusalueen ympäristön luonne, ja keskisuuren kumulatiivisen vaikutuksen varsinaisella rakennusalueella.

14.4 Kumulatiivisten vaikutusten arviointi –olemassa olevat hankkeet

Ainoastaan olemassa olevat hankkeet, joiden katsotaan olevan erityisen olennaisia arvioinnille, on otettu huomioon. Seuraavat kriteerit on otettu huomioon:

- Jotta vaikutukset olisivat kumulatiivisia, niiden on oltava samanluonteisia tai saman vaikutuskohteen stressitekijöitä. Lisäksi niiden on esiinnyttävä päällekkäin sekä ajallisesti että maantieteellisesti mahdollisten vaikutusten osalta.

Ainoa hanke, jonka katsotaan olevan erityisen merkityksellinen ja jota on sen vuoksi arvioitu, on nykyiset Nord Stream –putket – katso Taulukko 14-4.

Taulukko 14-4 Nykyiset hankkeet, jotka voivat yhdessä NSP2-hankkeen aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia.

Hanke	Etäisyys NSP2:sta	Tila	Toiminnot
Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa			
Nykyiset Nord Stream - kaasuputket (NSP)	Kulkevat rinnan suurimman osan matkaa –poikkeuksena kahden putkijärjestelmän risteämät, jolloin niiden välinen etäisyys on 1 kilometri.	Toiminnassa oleva	Putket itsessään

Taulukossa Taulukko 14-4 esitettyjen hankkeiden seuraavat vaikutukset on määritetty mahdollisesti kumulatiivisiksi niiden suuruusluokan vuoksi:

- Muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa ja putken paikallaolo (käyttö);
- Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista (käyttö);
- Putkilinjojen ja ympäristön välinen lämmönvaihto (käyttö).

On huomattava, että nykyiset Nord Stream -putket ovat osa nykytilaa ja ne sisällytetään tähän lukuun vain vastauksena kuulemismenettelyssä esiintuotuihin ongelmiin läpinäkyvyyden varmistamiseksi.

14.4.1 Olemassa oleva putki –NSP

NSP kulkee melkein samansuuntaisesti NSP2-putken kanssa suurimman osan reittiä (ei Venäjällä) ja sen kumulatiiviset vaikutukset NSP2:n kanssa on arvioitu Suomen, Tanskan, Ruotsin ja Saksan arvioinneissa. Saksassa putket on haudattu ja kaivannot jälkitäytetty reitin suurimman osan matkalta.

14.4.1.1 Mahdollisten kumulatiivisten vaikutusten ja vaikutuskohteiden arviointi

Muutokset merenpohjan korkeusprofiilissa / putken olemassaolo (käyttö)

Syvyysolosuhteet

Alueilla, joilla putki on vedetty merenpohjan pintaan tai jossa se on haudattu kaivantoon mutta ei jälkitäytetty, NSP:n ja NSP2:n olemassaolo aiheuttaa pitkäaikaisia vaikutuksia merenpohjan syvyysolosuhteisiin, koska itse putket että kiviaineksen läjityksen ja ojituksen alueet edustavat muutosta alkuperäisestä merenpohjasta.

Kiviaineksen läjityksellä tuotetaan tukirakenteita sinne, missä merenpohja on epätasainen ja missä NSP2 risteää NSP:n kanssa. Tukirakenteet eivät vie paljon tilaa.

Ojitus aiheuttaa sedimentin leviämistä kaivannosta kaivannon sivuille. Vaikka kaivanto jätetään auki, NSP:n asennuksen seuranta osoitti, että syvyysolosuhteisiin kohdistuneet vaikutukset eivät olleet merkittäviä. Lisäksi NSP:n rakentamisen aikaisen ojituksen seuranta osoitti, että mitattavissa olevia merenpohjaan kohdistuneita fyysisiä vaikutuksia ei voitu havaita 25 metrin päässä putkista.

Valmiiksi ruopatut kaivannot jälkitäytettiin kaivetulla sedimentillä. Siksi näiden kaivantojen kohdalla ei esiintynyt pysyviä syvyysmuutoksia putken asentamisen jälkeen. Vuoteen 2016 asti suoritettu ulkoinen tarkastus osoitti, että ennalleen palautettu merenpohja pysyi vakaana asennuksen jälkeisten viiden vuoden aikana. Ainoa pysyvä vaikutus on sedimenttikerrostumien muutos kaivantojen sisällä. Tämä ei vaikuta merikasveihin ja -eläimiin.

Yllä olevan perusteella arvioidaan, etteivät NSP ja NSP2 yhdessä aiheuta merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia syvyysolosuhteisiin.

Hydrografia

NSP2:n mahdolliset kumulatiiviset vaikutukset hydrografiaan sisältävät merenpohjan pinnanmuotojen ja syvyysolosuhteiden muutokset sekä niistä johtuvat syvän veden virtausten muutokset.

Kun NSP2-putket asennetaan, syntyy yhteensä neljän putken kumulatiivinen vaikutus. Varsinaiselle Itämerelle virtaavan meriveden pääväylät ovat Bornholmin salmi ja Stolpen kanava. Koska putkilinjan reitit eivät kulje niiden kautta, ei kokonaisvirtaukseen kohdistu hydraulista vaikutusta.

NSP:n hydrografisen seuranta yhdessä NSP2:n mallinnuksen kanssa osoittavat, että putkien aiheuttama sekoittuminen on paikallista ja luonnollisten vaihteluiden rajoissa.

NSP:n ja NSP2:n aiheuttamien hydrografiaan kohdistuvien kumulatiivisten vaikutusten ei arvioida siksi olevan merkittäviä.

Meren pohjalla tavattavat kasvit ja eliöstö

Happivajaista olosuhteista ja sedimenttien tyypeistä johtuen meren syvissä vesissä sijaitsevien putkiosuuksien alueilla ei ole meren pohjalla tavattavia kasveja (makroleviä). Seuraavassa käsitellään sen vuoksi vain meren pohjalla tavattavaa eliöstöä.

Putket (kiinteä rakenne), jotka sijaitsevat merenpohjassa pehmeillä, pääasiassa mudasta ja hiekasta tai kovasta savesta koostuvilla alueilla, voidaan katsoa keinotekoisiksi riutoiksi, jotka saattavat houkutella muutoin kyseisillä alueilla harvinaisia niihin kiinnittyviä organismeja. Uusien sessiililajien pääsy alueelle saattaa aiheuttaa paikallisen ravinnon ja hapen häviämisen. Pohjaeliöyhteisöt ovat kuitenkin harvinaisia NSP- sekä NSP2-reittien syvissä osissa niiden

hapettomien olosuhteiden tähden. Lisäksi putkilinjat kattavat vain vähäpätöisen osan kokonaistuotantovolyyymista, joka ylläpitää Itämeren eri alueiden ekosysteemiä. Lisäksi putket voivat teoriassa toimia leviämistä tukevin paikkoina erilaisille kovia alustoja käyttäville meren pohjalla tavattaville eliöstötyypeille, ei pelkästään tulokaslajeille.

Yllä esitetyn perusteella meren pohjalla tavattavaan eliöstöön ei odoteta kohdistuvan merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia.

Kaupallinen kalastus

Käytön aikana NSP2:n olemassaolo aiheuttaa yhdessä NSP:n kanssa kumulatiivisen vaikutuksen, koska suhteellisen lähekkäin on neljä putkea. Kahdella putkituksella saattaa olla kumulatiivisia vaikutuksia alueen kaupalliseen kalastukseen, koska suurempaa aluetta voidaan pitää riskialttiina alueena.

Erityisesti putken vapaan jännevälin alueilla kaupallisten kalastusalusten on noudatettava varotoimia ja vältettävä uusia putkia samalla tavoin kuin NSP-hankkeen putkia. Vesistön keskisyvyydessä tapahtuvalle troolaukselle ei kuitenkaan aseteta rajoituksia, ja tämä menetelmä on kaupallisen kalastuksen pääasiallinen muoto alueilla, joilla on vapaat jännevälit. NSP:stä saadut kokemukset ovat osoittaneet, että kalastuselinkeinon harjoittaminen on mahdollista rinnakkain putkien kanssa alueilla, joilla putki on enemmän tai vähemmän haudattuna. Yhtään kalastusvälinettä ei ole toistaiseksi ilmoitettu kadonneeksi tai vahingoittuneeksi. Putkilinjan luonnollinen vajoaminen (ja putkenlaskun jälkeinen putkikaivannon kaivaminen) onkin useimmissa paikoissa –merenpohjan olosuhteista riippuen –vähentänyt merkittävästi pohja-troolauksen riskejä ja ongelmia.

Yllä esitetyn perusteella kaupalliseen kalastukseen ei odoteta kohdistuvan merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia.

Haitta-aineiden liukeneminen putkien anodeista (käyttö)

Vedenlaatu

Sinkin ja muiden metallien vapautuminen anodeista putkien käyttöänsä ajan ei tule aiheuttamaan näiden metallien pitoisuuden yleistä lisääntymistä merivedessä tai merenpohjassa, paitsi muutaman metrin alueella putkien ympärillä.

Anodeista vapautuva sinkki ja alumiini kerääntyvät sedimentin peittämien putkien lähelle. Näissä hapettomissa olosuhteissa muodostuvat kemialliset yhdisteet (ZnS , $Al(OH)_3$) ovat periaatteessa inerttejä eivätkä bioaktiivisia.

Paikoissa, joissa NSP2 ja NSP risteävät, on mahdollista, että useita anodeita on lähellä toisiaan. Laimenemisen vuoksi metallien pitoisuudet ovat paikallisia alueella risteyksen ympärillä, ja arvioidaan, että kahden putken yhdistetty vaikutus on mitätön.

Hyvin paikallisen vaikutuksen vuoksi kumulatiivisia vaikutuksia haitta-aineiden vapautumisesta putken anodeista ei odoteta.

Putkilinjojen ja ympäristön välinen lämmönvaihto (käytön aikana)

Rantautumisalueilla peitettyihin kaivantoihin asennettujen putkiosuuksien lähellä tapahtuu lämpenemistä/jäähymistä. Saksassa tehty mallinnus ja valvonta paljastivat sekä NSP:n ja NSP2:n osalta, että sedimenttien lämpötilapoikkeama >1 °K rajoittuu vain putken yläpuoliseen 1 metrin korkeuteen. Siksi siitä ei aiheudu kumulatiivisia vaikutuksia.

14.5 Kumulatiivisten vaikutusten yhteenveto

NSP2-hankkeen sekä suunniteltujen ja olemassa olevien hankkeiden keskinäiset mahdolliset kumulatiiviset vaikutukset esitetään yhteenvetona Taulukko 14-5.

Taulukko 14-5 NSP2:n rakentamisen ja käytön aikaisten kumulatiivisten vaikutusten arviointi.

Suunnitellut ja olemassa olevat hankkeet	Hanke	Venäjän osuus	Suomen osuus	Ruotsin osuus	Tanskan osuus	Saksan osuus	Rajan ylitys
Alkupään laitokset ja Laukaansuun satama (Venäjä)			-	-	-	-	Ei
Balticconnector (Suomi)		-		-	-	-	Ei
Midsjöbankenin tuulivoimapuisto (Ruotsi)		-	-		-	-	Ei
Talteenotto eteläisessä Midsjöbankenissa (Puola)		-	-		-	-	Ei
Talteenotto Bornholmin eteläpuolella (Tanska)		-	-	-		-	Ei
Bornholmin tuulivoimapuisto (Tanska)		-	-	-		-	Ei
50Herz Transmissions GmbH (Saksa)		-	-	-	-		Ei
Loppupään kaasun vastaanottoasema ja syöttölinjat (Saksa)		-	-	-	-		Ei
O lemassa oleva putki (NSP)		-				-	Ei
Vaikutuksen luokittelu:							
	Mitätön	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri	

14.6 Jatkoarvioinneista poissuljetut hankkeet

Suunnitellut merikaapelit on suljettu pois arvioinneista, koska ainoa vaikutus sekä rakennus- että käyttövaiheissa olisi lisääntynyt alusliikenne ja siihen liittyvät vaikutukset, kuten päästöt, ilmassa kantautuva ja vedenalainen melu, ja nämä vaikutukset on arvioitu yleisesti ottaen NSP2:n suhteen.

Kaapelien risteäminen ei aiheuta kumulatiivisia vaikutuksia mihinkään vaikutuskohteeseen.

15. RAJAT YLITTÄVÄT VAIKUTUKSET

15.1 Johdanto

Rajat ylittävässä asiayhteydessä YVA:n päätavoite on rajat ylittäviä vaikutuksia koskeva arviointi ja viestintä. Espoon sopimuksessa määritellään valtioiden rajat ylittävä vaikutus seuraavasti:

"...vaikutuksia, ei yksinomaan globaaleja, jotka ehdotettu toimenpide aiheuttaa jonkin sopimuspuolen lainkäyttövallan piirissä olevalla alueella ja joiden fysikaalinen alkuperä sijoittuu kokonaan tai osaksi toisen sopimuspuolen lainkäyttövallan piirissä olevalle alueelle."

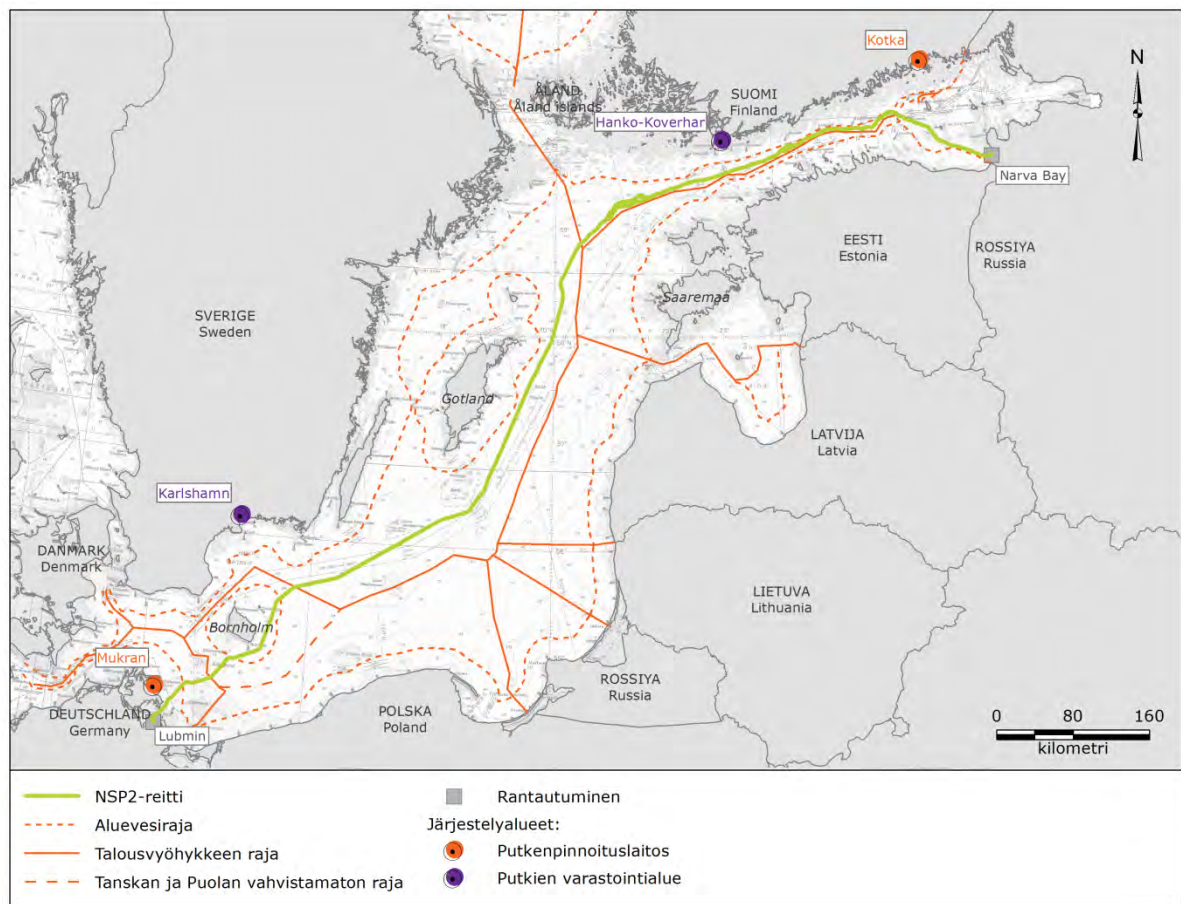
Sopimus velvoittaa allekirjoittajavaltioita ilmoittamaan toinen toisilleen ja neuvottelemaan kaikista alueensa hankkeista, joilla todennäköisesti tulee olemaan merkittäviä rajat ylittäviä haittavaikutuksia ympäristölle. Sopimus määrittelee "aiheuttajaosapuoleksi" (Party of Origin) sen maan, jossa ehdotettu toiminta suoritetaan, ja "kohdeosapuoliksi" (Affected Party) ne maat, joihin vaikutukset kohdistuvat. Valtioiden välisissä hankkeissa, kuten rajat ylittävissä putkilinjahankkeissa on useampi kuin yksi aiheuttajaosapuoli, jotka ovat samalla kohdeosapuolia (silloin, kun niihin kohdistuu vaikutuksia, jotka johtuvat hankkeeseen liittyvistä toiminnoista tai tapahtumista toisessa aiheuttajamaassa).

NSP2 -hankkeessa kaksoisputkilinjat kulkevat Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan talousvyöhykkeiden ja/tai aluevesien kautta. Siten kaikki nämä maat ovat Espoon sopimuksen mukaan aiheuttajaosapuolia. Venäjä on allekirjoittanut Espoon sopimuksen, mutta ei ole ratifioinut sitä. Espoo -raportin puitteissa Venäjää pidetään kuitenkin aiheuttajaosapuolena. Venäjä osallistuu NSP2 -hankkeessa Espoo-kuulemismenettelyyn aiheuttajavaltiona sikäli kuin se on maan kansallisen lainsäädännön puitteissa mahdollista. Muut Itämeren rannikkomaat eli Viro, Latvia, Liettua ja Puola, ovat kaikki kohdeosapuolia samoin kuin Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa, , koska näihin viiteen maahan vaikuttavat hankkeeseen liittyvät toiminnot ja tapahtumat, jotka käynnistyvät yhdessä tai useammassa muussa aiheuttajamaassa, joiden läpi putkilinjat kulkevat.

Maat, jotka katsotaan aiheuttajaosapuoliksi ja kohdeosapuoliksi, riippumatta siitä, ovatko ne ratifioineet sopimuksen, on luetteloitu taulukossa Taulukko 15-1. Ehdotettu NSP2 -reitti ja aiheuttajaosapuoliksi sekä kohdeosapuoliksi katsottavien maiden talousvyöhykkeiden ja aluevesien rajat on esitetty kuvassa 15-1.

Taulukko 15-1 Maiden nimeämiset.

Raportissa käytetty nimitys	Asianomainen maa
Aiheuttajaosapuoli	Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa
Kohdeosapuoli	Venäjä, Suomi, Ruotsi, Tanska, Saksa, Viro, Latvia, Liettua ja Puola



Kuva 15-1 NSP2 -putkilinjojen ehdotettu reitti sekä aiheuttaja- ja kohdeosapuoliksi katsottavien maiden talousvyöhykkeiden ja aluevesien rajat.

Jotta saataisiin tarkempi kuva ehdotetun NSP2 -reitit etäisyydestä sellaisiin maihin, jotka ovat ainoastaan kohdeosapuolia (ts. eivät samalla myös aiheuttajaosapuolia), taulukossa 15-2 esitetään yleiskuva lyhimmästä etäisyydestä ehdotetulta NSP2 -reitiltä kyseisten maiden talousvyöhykkeiden rajoille tai keskiviivalle.

Taulukko 15-2 NSP2 -reitit etäisyys vain kohdeosapuolina olevien maiden talousvyöhykkeiden rajoille (tai maiden keskiviivoille).

	Viro	Latvia	Liettua	Puola
Lyhin etäisyys NSP2 -reitiltä vain kohdeosapuolina olevien maiden talousvyöhykkeiden rajoille tai keskiviivalle	1,5 km	25,3 km	45,7 km	11 km

Johdannon jälkeen tämä luku on rakenteeltaan seuraava:

- Luku 15.2: Rajat ylittävien vaikutusten arviointimenetelmät
- Luku 15.3: Alueellisten tai globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi
- Luku 15.4: Suunniteltujen toimintojen synnyttämät rajat ylittävät vaikutukset
- Luku 15.5: Ennalta suunnitteleamattomien (satunnaisten) tapahtumien synnyttämät rajat ylittävät vaikutukset
- Luku 15.6: Johtopäätökset ja yhteenveto kaikista aiheuttajaosapuoliin katsottavien maiden vaikutuksista kohdeosapuoliin lukeutuviin maihin.

Luvussa 15.4 esitetään taulukkomuodossa yhteenveto kunkin kohdeosapuolen rajat ylittävistä vaikutuksista alkuperän (aiheuttajaosapuoli) mukaan luokiteltuna. Kussakin taulukossa eritellään kyseisestä aiheuttajamaasta lähtöisin olevat vaikutukset ja niiden vaikutus kohdeosapuoliin. Näin esitettynä lukijan on helppo löytää kunkin rajat ylittävän vaikutuksen alkuperä ja merkitys sekä se, vaikuttaako se tiettyyn kohdeosapuoleen vai ei.

15.2 Menettely rajat ylittävien vaikutusten arvioimiseksi

15.2.1 Yleistä

Rajat ylittävien vaikutusten arviointi perustuu luvussa 10 esitetyn vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Kyseinen arviointi on tehty Luvussa 7 esitettyjen vaikutusten arviointimenetelmien mukaisesti. Kaikkia hankkeeseen liittyviä suunniteltuja toimintoja koko putkilinjan pituudelta, rakennus- ja käyttövaiheen aikana, on tarkasteltu sen kannalta, voiko niistä syntyä rajat ylittäviä vaikutuksia.

Käytetyssä menetelmässä arvioitiin ensin rajat ylittävien vaikutusten todennäköisyys fysikaalisissa ja kemiallisissa vaikutuskohteissa (koska näin määräytyvät olosuhteet, jotka puolestaan voivat vaikuttaa biologiseen ja sosioekonomiseen ympäristöön). Jos fysikaalisiin ja/tai kemiallisiin vaikutuskohteisiin kohdistuvat, rajat ylittävät vaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi tai niitä ei esiinny (ts. "ei vaikutusta"), merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biologisiin tai sosioekonomisiin vaikutuskohteisiin ei potentiaalisesti muodostu. Näissä tapauksissa biologisiin ja sosioekonomisiin vaikutuskohteisiin potentiaalisesti kohdistuvat epäsuorat vaikutukset on rajattu jatkotarkastelun ulkopuolelle. Jos fysikaalisiin ja/tai kemiallisiin vaikutuskohteisiin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu olevan vähäisiä tai vähäistä suurempia, mahdolliset epäsuorat vaikutukset biologisiin (ts. plankton, merenpohjan kasvillisuus ja eläimistö, kalat, nisäkkäät sekä linnut) ja sosioekonomisiin vaikutuskohteisiin on arvioitu. Ainoan poikkeuksen tämän vaiheittaisen lähestymistavan käyttöön muodostaa aiheutettu vedenalainen melu, jolla voi olla suoria vaikutuksia biologisiin vaikutuskohteisiin ja joka sen vuoksi on otettu automaattisesti mukaan jatkotarkasteluun.

Mahdollisista ennalta suunnittele mattomista (satunnaisista) tapahtumista syntyviä, rajat ylittäviä vaikutuksia kuvataan luvussa 13 ja yhteenvedossa luvussa 15.5. Koska käytöstä poistamisvaiheen toimenpiteistä ei ole varmuutta (käytöstä poistamis-ohjelma laaditaan käyttövaiheen aikana), tässä luvussa ei erityisesti käsitellä tämän vaiheen aikaisia, rajat ylittäviä vaikutuksia. On kuitenkin huomattava, että valitusta käytöstä poistamisvaihtoehdosta riippumatta (katso Luku 12) mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset tulevan olemaan luonteeltaan samanlaisia kuin ne, joita tässä luvussa on kuvattu.

15.2.2 Rajat ylittävien vaikutusten luokittelu

Suunniteltujen toimenpiteiden synnyttämät, rajat ylittävät vaikutukset on ryhmitelty kahteen luokkaan:

- Vaikutukset, jotka syntyvät kohdissa, missä kukin putkilinja ylittää kahden aiheuttajaosapuoleen kuuluvan maan talousvyöhykkeiden rajan. Näitä kutsutaan peräkkäisiksi vaikutuksiksi. Peräkkäiset vaikutukset ovat seurausta suunnitelluista hanketoiminnoista, kuten ankkurien käsittelystä ja putken laskusta paikassa, jossa kukin putkilinja ylittää kahden aiheuttajaosapuolen talousvyöhykkeen rajan tai on sellaisen kohdan välittömässä läheisyydessä (500 m säteellä). Nämä vaikutukset aiheutuvat yleensä etenevästä työstä putkilinjan reitillä tai putkilinjojen fyysisestä sijainnista talousvyöhykkeiden rajalla. Vaikutusten oletetaan olevan samoja tai hyvin samanlaisia molempien vierekkäisten aiheuttajamaiden talousvyöhykkeillä.
- Vaikutukset, jotka eivät sovi edelliseen luokkaan (esim. vaikutukset, joita esiintyy muualla putkilinjareitin varrella, mutta jotka ovat rajat ylittäviä mittakaavansa vuoksi ja siksi, että putkilinja sijaitsevat talousvyöhykkeiden rajan lähellä). Nämä vuorostaan

voidaan luokitella kahteen alaluokkaan, ts. vaikutuksiin, jotka saattavat vaikuttaa vaikutuskohteisiin ja jolloin seuraukset ovat merkityksellisimpiä yksittäisen maan mittakaavassa. Vaihtoehtoisesti vaikutukset voivat olla seurauksiltaan merkityksellisimpiä alueellisessa tai globaalissa mittakaavassa, esim. muutokset kasvihuonekaasujen tasossa.

Peräkkäisiä, rajat ylittäviä vaikutuksia on käsitelty jo luvussa 10, eikä niitä enää tarkastella enempää tässä luvussa. Alueellisessa tai globaalissa mittakaavassa esiintyviä vaikutuksia vaikutuskohteisiin on arvioitu luvussa 15.3. Luvussa 15.4 on arvioitu kunkin kohdeosapuolen muita potentiaalisia, rajat ylittäviä vaikutuksia.

Luvussa 15.5 on tarkasteltu mahdollisista ennalta suunnittele mattomista (satunnaisista) tapahtumista syntyviä, rajat ylittäviä vaikutuksia.

15.2.2.1 Mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten tunnistaminen

NSP2 -hankkeen rakennus- ja käyttövaiheisiin liittyvät rajat ylittävät vaikutukset voivat johtua suunnitelluista toiminnoista, joihin kuuluvat ammusten raivaus ja merenpohjan muokkaustoimenpiteet (ruoppaus, putkenlaskun jälkeinen auraus ja kiviaineksen kasaaminen) sekä ennalta suunnittele mattomista (satunnaisista) tapahtumista.

Luvun 10 arvioinnissa on tunnistettu vaikutuslähteet, jotka saattavat olla suunniteltujen toimien seurauksena luonteeltaan rajat ylittäviä ja jotka siksi vaativat jatkotarkastelua. Jotta vaikutuslähde otettaisiin tällaiseen tarkasteluun, vaikutuslähteen mittakaavan on oltava sellainen, että vaikutus ulottuisi rajan yli toisen valtion alueelle.

Luvussa 10 tunnistettuihin, rajat ylittäviin vaikutuslähteisiin kuuluvat:

- Sedimenttien vapautuminen vesipatsaaseen;
- Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen;
- Sedimentaatio merenpohjaan;
- Vedenalaisen melun aiheuttaminen;
- Merenpohjan ominaisuuksien fysi kaaliset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät);
- Alusten suojava yöh ykkeet (rakentaminen ja käyttö);
- Putkilinjan rakenteiden sijainti merenpohjalla;
- Ilmansaasteiden päästöt ja kasvihuonekaasupäästöt.

Ensimmäiset neljä vaikutuslähdettä (sedimenttien vapautuminen vesipatsaaseen, haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen, sedimentaatio merenpohjaan, vedenalaisen melun aiheuttaminen) arvioidaan jokaiselle kohdeosapuolelle. Luvussa 15.4.1 esitetään yleiskatsaus kustakin vaikutuslähteestä ja yhteenveto siitä, mikä hanketoiminto vaikutukset aiheuttaa sekä kuinka vaikutukset pääosin etenevät ja mikä on niiden ajallinen kesto.

Luvussa 15.3 on arvioitu loppujen neljän vaikutuslähteen (merenpohjan ominaisuuksien fysi kaaliset muutokset, alusten suoja-alueet, putkilinjan rakenteiden sijainti merenpohjalla sekä ilmansaasteiden päästöt ja kasvihuonekaasupäästöt) potentiaalisia vaikutuksia vaikutuskohteisiin alueellisessa tai globaalissa mittakaavassa.

15.3 Alueellisten tai globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi

Alueellisessa tai globaalissa mittakaavassa (ei kansallisella tasolla) arviointia vaativiin vaikutuskohteisiin, jotka on luokiteltu globaaleiksi tai alueellisiksi asioiksi, kuuluvat:

- Ilmasto – koska kasvihuonepäästöt ovat globaalinen huolenaihe.
- Hydrografia – koska merkittävät virtaukset Itämereen vaikuttavat koko Itämeren olosuhteisiin.

- Laivaliikenne ja kuljetukset – koska Itämerellä on alueellinen/globaali merkitys rahtikuljetuksille.
- Ammattikalastus – koska Itämerellä on alueellista merkitystä ammattikalastukselle.
- Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri – koska Itämeren maiden välisillä yhteyksillä (mm. tietoliikenne- ja sähkönsiirtokaapelit) on alueellinen merkitys.
- Merialueen biodiversiteetti – koska alueelliset paineet (merkitystä sekä alueellisella että globaalilla tasolla) vaikuttavat Itämeren biodiversiteettiin.
- Merten aluesuunnittelu – koska merialuesuunnittelun direktiivi (ja vastaavat EU-direktiivit) vaatii maita yhteistyöhön alueellisessa mittakaavassa suojelemaan ja luomaan puitteet Itämeren merivesien kestäväälle käytölle.
- Natura 2000 -alueet – koska Natura 2000 -verkoston yhtenäisyyttä ja toimivuutta sekä yksittäisten Natura 2000 -kohteiden eheyttä on ylläpidettävä.

Näiden alueellisten ja globaalien vaikutuskohteiden rajat ylittäviä vaikutuksia on arvioitu ja ne esitetään alla taulukossa 15-3.

Taulukko 15-3 Alueellisten/globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi.

A lueelliset/ globaalit vaikutusko hteet	Mahdollinen vaikutuslähde	Alueellisten/globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi
Ilmasto	Kasvihuonekaasupä ästöt	<p>NSP2 -hankkeen synnyttämää kokonaispäästöjä on arvioitu Luvussa 10.2.3. Ainoastaan merialueen päästöillä on arvioitu olevan mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia.</p> <p>Jos kasvihuonekaasupäästöjen (pääosin CO₂) oletetaan jakautuvan tasaisesti koko 2-vuotisen rakentamisvaiheen ajalle, NSP2 -hankkeen synnyttämät merialueen päästöt kasvattavat väliaikaisesti alusten vuotuisia CO₂-kokonaispäästöjä Itämerellä noin 4 %. Vaikka CO₂-päästöillä yleisesti ottaen on globaali merkitys, lisääntyvillä päästöillä NSP2 -rakennusvaiheen aikana ei arvioida olevan mitattavaa vaikutusta globaaliin ilmastoon.</p> <p>Koska kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ovat käyttövaiheessa huomattavasti pienemmät kuin rakennusvaiheen kokonaispäästöt, myös vaikutukset tulevat olemaan mitta kaavaltaan pienemmät, eikä niitä tästä syystä ole arvioitu.</p> <p>Johtopäätös on, että kaasuhuonekaasupäästöjen synnyttämät alueelliset ja globaalit, rajat ylittävät vaikutukset tulevat olemaan merkityksettömiä.</p>
Hydrografia	Putkilinjan rakenteet merenpohjalla	<p>Itämeren meriympäristö riippuu suuresti harvinaisista, suurista suolaisen veden sisäänvirtauksista Tanskan salmien kautta. Tämä on käytännössä ainoa veden vaihtumisen muoto varsinaisen Itämeren altain syvissä osissa. Siksi on ehdottoman tärkeää varmistaa, ettei NSP2 –putkilinjojen sijainti haittaa happipitoisen syvän veden sisäänvirtausta Itämereen Bornholmin altaan kautta.</p> <p>Varsinaiselle Itämerelle virtaavan meriveden pääväylät ovat Bornholmin salmi ja Stolpen kanava. Koska NSP -putkilinjat eikä ehdotettu NSP2 -putkireitti kulje ko. alueiden kautta, kokonaisvirtaukseen ei kohdistu hydraulista vaikutusta. NSP2 -hankkeen aiheuttama parantunut sekoittuminen, yhdessä NSP -projektin vaikutuksen kanssa, saattaa marginaalisesti lisätä</p>

A alueelliset/ globaalit vaikutuskoh- teet	Mahdollinen vaikutuslähde	A alueellisten/globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi
		<p>varsinaisen Itämeren syvän veden huuhtoutumista, joka voi jossain määrin parantaa happitilannetta ja siten potentiaalisesti vähentää pohjan hapetonta aluetta. Muutokset olisivat kuitenkin niin pieniä, että mallinnuksen tulosten perusteella on päätelty, että NSP2 -putkilinjojen vaikutus (yhdessä nykytilan kanssa, NSP – putkilinjat mukaan lukien) varsinaisen Itämeren hydrografiaan on rajallinen.</p> <p>Johtopäätös on, että pohjalla olevien putkilinjojen aiheuttamat alueelliset, rajat ylittävät vaikutukset Itämeren hydrografiaan tulevat olemaan merkityksettömiä.</p>
Laivaliikenne	Alusten suoja- alueet (rakentaminen ja käyttö)	<p>Suoja-alueet rakennusalueiden ja tarkastus-/huoltoalueiden ympärillä käyttövaiheessa aiheuttavat rajoituksia laivaliikenteelle kohdissa, joissa NSP2 -reitti risteää laivaväylien kanssa tai kulkee niiden kanssa samansuuntaisena.</p> <p>Suoja-alueet, jotka määrätään rakentamisen aikana rakennusalueiden ympärille, ovat luokkaa 3 km ankkuroitavalle putkenlaskualukselle, 2 km dynaamisesti asemoitavalle putkenlaskualukselle ja 500 m muille aluksille. Käytön aikana voi olla tarkistuksissa ja huoltotoimissa käytettäviä aluksia, joiden suojavaähyke on 500 m. Tällaiset alukset ovat paikalla vain hyvin lyhyen ajan, koska ne liikkuvat nopeasti/ovat tietyssä paikassa vain lyhyen aikaa. Tästä syystä vaikutusten kesto-aika on lyhyt ja vaikutukset rajoittuvat alueellisesti tiettyyn sijaintiin. NSP2-hanke tulee, yhdessä asianomaisten rakennusurakoitsijoiden ja viranomaisten kanssa, ilmoittamaan alusten sijaintipaikat ja vaadittavat suoja-alueiden laajuudet Tiedonantoja merenkulkijoille -tiedotteen kautta, niin että kolmansien osapuolien alukset voivat turvallisesti kulkea suoja-alueiden väyhykkeiden ohi. Laivaväylien leveys on riittävä, jotta alukset voivat pysyä suoja-alueen ulkopuolella. NSP -hankkeesta rakentamisen ja käytön aikana saadut kokemukset vahvistavat tämän.</p> <p>Johtopäätöksenä on, että alusten ympärillä olevien suoja-alueiden alueelliset, rajat ylittävät vaikutukset laivaliikenteeseen tulevat olemaan merkityksettömiä.</p>
Kaupallinen kalastus	Alusten suoja- alueet (rakentaminen ja käyttö) Putkilinjan rakenteet merenpohjalla	<p>Aiheuttajaosapuolia edustavien maiden kalastajat voivat kalastaa talousväyhykkeellä ja kahdenvälisistä sopimuksista riippuen kaikkien kohdeosapuolien aluevesillä. Rakentamisaluksilla ja alusten ympärillä olevalla suoja-alueilla ei ole arvioitu olevan rajat ylittävää vaikutusta kalastukseen, koska kyseinen vaikutus on paikallinen ja lyhytkestoinen (katso luku 10.9.4). Putkilinjan rakenteet merenpohjalla voivat haitata kalastusta kahdella tavalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan tasaisilla alueilla, joissa putkilinjat ovat näkyvillä pohjalla, pohjatoolilaitteet voivat potentiaalisesti tarttua kiinni, jos lähestymiskulma putkilinjaan nähden on alle 15 astetta. Näillä alueilla kalastajien on varmistettava, että toolilaitteet ylittävät putkilinjat jyrkässä kulmassa. Tämä saattaa johtaa

Alueelliset / globaalit vaikutuskohdet	Mahdollinen vaikutuslähde	Alueellisten/globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi
		<p>siihen, että kalastajien on muutettava troolausreittejään.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan epätasaisilla alueilla, joilla putkilinjoissa on vapaiden jänneväliden osuuksia, troolauslaitteet voivat potentiaalisesti jäädä kiinni merenpohjan ja putkilinjan väliin. Tämä saattaa johtaa siihen, että kalastajat välttävät turvallisuussyistä kalastusta putkilinjojen yläpuolella. <p>NSP -hankkeesta saatujen kokemusten perusteella merenpohjan tasaisilla alueilla putkilinjat ovat hautautuneet ainakin 50 prosenttisesti suurimmassa osassa reittiä. Kokemus on myös osoittanut, että kalastajat voivat toimia samalla alueella putkilinjojen kanssa. Kalastustavat eivät ole muuttuneet putkilinjojen rakentamisen jälkeen, eikä kalastusvälineitä ole ilmoitettu menetetyiksi tai vaurioituneiksi. Tästä syystä NSP2 -hankkeesta voidaan arvioida aiheutuvan ainoastaan hyvin rajallinen vaikutus kalastustapoihin ja merenpohjan tasaisilla alueilla harjoitettavaan pohjatroolaukseen. Väliavesitroolajat voivat välttää putkilinjat jättämällä putkilinjojen ja vedettävän trooliverkon väliin riittävästi etäisyyttä.</p> <p>Merenpohjan epätasaisilla alueilla, joita NSP2 -reitillä esiintyy pääosin Suomenlahdella, ei pääasiallisten saalisajien käyttäytymisen ja epätasaisen merenpohjan vuoksi harjoiteta pohjatroolauksia. Pääasiallinen troolausmenetelmä tällä alueella on väliavesitroolauksella. Väliavesitrooli saattaisi koskea putkilinjan vapaata jänneväliä ainoastaan tietyissä tilanteissa (esim. troolauksen aloitettaessa, alusta käännettäessä tai vahingossa). Tästä syystä todennäköisyys, että NSP2 vaikuttaa merenpohjan epätasaisilla alueilla harjoitettavaan kalastukseen, on hyvin rajallinen.</p> <p>Johtopäätös on, että alueelliset, rajat ylittävät vaikutukset kalastukseen putkilinjoista merenpohjassa tulevat olemaan merkityksettä tai enintään vähäisiä.</p>
Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri	<p>Merenpohjan ominaisuuksien fysikaaliset muutokset (luonnolliset ja ihmisen tekemät)</p> <p>Putkilinjan rakenteet merenpohjassa</p>	<p>Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri, sähkönsiirtokaapelit ja tietoliikennekaapelit kulkevat eri Itämeren valtioiden välillä. Koska useat merenpohjassa kulkevat kaapeleiden tarjoamien palveluiden omistajat ja käyttäjät sijoittuvat eri maihin kuin missä vaikutus voi tapahtua (esim. kaapeleiden katkeaminen) ja joihin aiheutuva vaikutus (esim. vaurioituminen tai palvelun katkeaminen) voi kohdistua, alueellisesti tärkeät rajat ylittävät vaikutukset ovat mahdollisia. Kuten luvussa 9.10.8 kuvataan, NSP2-hanke ylittää useita olemassa olevia kaapeleita, NSP-putkilinjoja ja mahdollisesti tällä hetkellä suunniteltavia uusia kaapeleita ja putkilinjoja. Ilman asianmukaista suunnittelua NSP2-hankkeen rakentamistoimet merenpohjalla saattaisivat vaurioittaa kyseistä infrastruktuuria. Nord Stream 2 AG laatii sopimukset NSP2 -hankkeen ja asianosaisten, merenpohjassa kulkevien kaapeleiden ja putkilinjojen omistajien kanssa, koskien näiden risteämistä ja/tai lähellä kulkemisesta sekä noudattaa kyseisiä sopimuksia. Sopimuksissa sovitaan tapauskohtaisesti</p>

Alueelliset/ globaalit vaikutusko- hteet	Mahdollinen vaikutuslähde	Alueellisten/globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi
		<p>risteämistavat ja rakentamisen aikana vaadittavat varotoimenpiteet. Tästä syystä rakentamisen aikainen vaikutus nykyiseen infrastruktuuriin ja siitä riippuviin kohteisiin (mukaan lukien muut maat kuin missä vauriot syntyvät) tulee olemaan merkityksetön. NSP -hankkeesta saadut kokemukset vahvistavat tämän, koska rakentamisen aikana ei raportoitu kolmannelle osapuolelle aiheutuneista vaurioista.</p> <p>NSP2 -putkilinjat merenpohjalla voivat tulevaisuudessa rajoittaa infrastruktuurin rakentamista merenpohjalle. NSP2-hanke ei kuitenkaan estä infrastruktuurin rakentamista, vaan pikemminkin vaatii neuvottelemista teknisistä menetelmistä ja tietyistä varotoimenpiteistä sopimiseksi, jos toimenpiteitä suoritetaan 300 – 500 m etäisyydellä NSP2 -putkilinjoista. Siksi NSP2 -hankkeen ei arvioida estävän tulevaisuuden hankkeita. Se on kuitenkin otettava huomioon suunniteltaessa tulevia hankkeita, jotka rakennettaisiin 300 - 500 m etäisyydelle NSP2 -putkilinjoista.</p> <p>Johtopäätöksenä on, että NSP2 -hankkeen aiheuttamat alueelliset, rajat ylittävät vaikutukset nykyiseen ja suunniteltavaan infrastruktuuriin tulevat olemaan merkityksettömiä.</p>
Merialueen biodiversiteetti	<p>Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen</p> <p>Vedenalaisen melun aiheuttaminen</p>	<p>NSP2-hankkeen aiheuttamat vaikutukset voivat potentiaalisesti hävittää tai muuttaa koostumusta niissä toiminnallisissa ryhmissä/kasvillisuuden tai eläimistön avainlajeissa, jotka tukevat Itämeren biodiversiteettiä ja edustavat ravintoverkoston eri trofiatasoja (esim. plankton ravintoverkoston ensimmäisellä tasolla). Erityisesti melun muodostumisella (etenkin Suomessa ja Venäjällä ammusten raivauksesta johtuen) on potentiaalisesti vaikutuksia merinisäkäsyksilöihin. Merinisäkkäät ovat ravintoverkoston ylimmän tason saalistajia ja suojeltuja luontodirektiivin liitteen II ja IV nojalla. Kuitenkin, kuten luvussa 10 arvioitiin, vaikutukset alemmilla trofiatasoilla ovat yleensä paikallisia, väliaikaisia ja merkitykseltään vähäisiä. Korkeammilla trofiatasoilla vaikutukset rajoittuvat muutamiin yksilöihin, eikä niillä ole vaikutusta lajien ekologiseen toiminnallisuuteen. Muihin ravintoverkoston linkkeihin ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Sen vuoksi on arvioitu, että NSP2 -hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Itämeren biodiversiteettiin.</p> <p>Johtopäätöksenä on, että NSP2 -hankkeen aiheuttamat alueelliset, rajat ylittävät vaikutukset biodiversiteettiin ovat merkityksettömiä.</p>
Merten aluesuunnittelu		<p>EU:lla on useita lainsäädännöllisiä välineitä, jotka on suunniteltu suojelemaan meriympäristöä, sekä luomaan puitteet Itämeren merivesien kestäväälle käytölle. Nämä käsittävät meristrategiadirektiivin (MSFD) ja vesipuidedirektiivin (WFD), jotka koskevat kaikkia EU:n jäsenvaltioita. Myös Itämeren toimintaohjelma (BSAP) koskee NSP2 -hankkeen vaikutusalueita ja on siten oleellinen kaikille aiheuttajaosapuolille ja kohdeosapuolille.</p>

A lueelliset / globaalit vaikutuskohdet	Mahdollinen vaikutuslähde	A lueellisten/globaalien rajat ylittävien vaikutusten arviointi
		Vaikka Suomessa ja Venäjällä tehtävästä ammusten raivauksesta syntyvä vedenalainen melu voi potentiaalisesti ylittää kansalliset rajat Viroon, Suomeen ja Venäjälle, impulsiivinen melu on lyhytkestoista, eikä sillä arvioida olevan pitkäaikaisia haittavaikutuksia ekosysteemiin. Muita mahdollisia merkittäviä, rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka saattaisivat vaikuttaa EU-direktiivien täyttymiseen, ei odoteta. Tästä syystä NSP2-hanke ei estä yhtäkään Itämeren EU-maata saavuttamasta MSFD- tai WFD -avainsanojen mukaista hyvää ympäristöllistä tilaa. NSP2 -hanke ei myöskään estä yhtäkään aiheuttajaosapuolta tai kohdeosapuolta saavuttamasta BSAP -ohjelmassa asetettuja tavoitteita.
Natura 2000 -alueet	Useita	<p>Paitsi että Natura 2000 -kohteet ovat tärkeitä yksilötasolla, ne yhdessä muodostavat tärkeiden lisääntymis- ja levähdysalueiden verkoston harvinaisille ja uhanalaisille lajeille sekä eräille harvinaisille luontotyypeille. Arvioitaessa vaikutuksia tällaisiin alueisiin, on välttämätöntä varmistaa, että alueet suojellaan sekä yksilö- että verkostotasolla. Näin taataan verkoston yhtenäisyyden ja toiminnallisuuden säilyminen. NSP2 -hankkeen yhteydessä kyseinen verkosto kattaa Itämeren ja on siksi luonteeltaan rajat ylittävä ja alueellinen.</p> <p>NSP2 -hankkeen mahdollista vaikutusta nykyisiin ja ehdotettuihin Natura 2000 -alueisiin on arvioitu useissa kansallisissa YVA-raporteissa/ympäristötutkimuksissa, joista saadut tulokset on esitetty luvussa 10.6.6. Arvioinnin perusteella todennäköisyys, että NSP2-hanke vaikuttaisi yksittäisiin alueisiin on rajallinen. Samalla todennäköisyys vaikutuksista verkoston yhtenäisyyteen ja toiminnallisuuteen on pieni. NSP2 -hankkeen lupavaiheessa tehdään lisää Natura 2000 -arviointeja ja selvityksiä. Mikäli näissä havaitaan mahdollisia merkittäviä vaikutuksia aluetasolla, näiden tulosten ja ehdotettujen lieventämistoimenpiteiden avulla arvioidaan, ovatko vaikutukset verkoston yhtenäisyyteen tai toiminnallisuuteen mahdollisia. Arviointien tulokset toimitetaan asianomaisille viranomaisille osana lupamenettelyä ja ne toimivat apuna päätöksenteossa.</p>

15.4 Suunniteltujen toimintojen synnyttämät rajat ylittävät vaikutukset

Tässä luvussa esitetään yleiskatsaus neljästä ensimmäisestä tekijästä, joilla on rajat ylittäviä vaikutuksia (ks. Luku 15.2) Lisäksi esitetään yhteenveto siitä, mitkä hanketoiminnot niitä aiheuttavat ja vaikutusten pääasialliset leviämisominaisuudet.

15.4.1 Rajat ylittävien vaikutuslähteiden yleiskatsaus

15.4.1.1 Sedimenttien vapautuminen vesipatsaaseen

Ammusten raivaus ja merenpohjan muokkaustyöt (kiviaineksen kasaaminen, putkenlaskun jälkeinen auraus ja ruoppaus) aiheuttavat merenpohjassa häiriöitä, jotka johtavat sedimenttien suspendoitumiseen. Tämä voi potentiaalisesti lisätä suspendoituneen sedimentin pitoisuuksia (SSC) merivedessä. Arviointi sedimentin vapautumisesta vesipatsaaseen rakentamisen aikana esitetään luvussa 10.2.2.1. Arvioinnin tueksi tehdyn mallinnuksen tiedot esitetään luvussa 10.1.2 ja liitteessä 3. Tulokset esitetään kartassa MO-01-Espoo – MO-07-Espoo. Tutkimus osoitti, että

ainoastaan Venäjän vesillä tehtävä ruoppaus, ammusten raivaus Venäjän ja Suomen vesillä sekä kiviaineksen kasaaminen Suomen ja Venäjän vesillä voivat mahdollisesti aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia. Muut NSP2 -hankkeen rakennustoimet, mukaan lukien putkenlaskun jälkeinen auraus Ruotsin ja Tanskan vesillä sekä kiviaineksen kasaaminen Saksan, Ruotsin ja Tanskan vesillä on tarkoitus tehdä niin kaukana naapurimaiden talousvyöhykkeistä, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia arvioida esiintyvän.

Yllä mainituista aktiviteeteista ruoppaus rantautumispaikoissa lähellä rantaa Venäjän ja Saksan vesillä aiheuttaa suurimman sedimenttipitoisuuden (SSC) nousun, joka kestää pisimmän ajanjakson ja leviää laajimmalle alueelle. Venäjän ruoppausalueelta suspendoitunut sedimenttipilvi leviää pääosin Kurkolanniemen länsirantaa pitkin pohjoiseen. Rajoitetun ajan pilvi voi laajentua etelään aina 12 km päähän Viron aluevesillä (katso kartta MO-02-Espoo). Saksan rantautumisalueella ruoppaustoimenpiteet eivät aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia, johtuen lahtialueen suljetuista olosuhteista ja Pommerinlahdella tehtävien ruoppaustöiden etäisyydestä lähimmästä valtion rajasta (katso kartat MO-07-Espoo).

Alueen laajuus, jossa ammusten raivauksen ja kiviaineksen kasauksen seurauksena voidaan havaita kasvaneita SSC -tasoja, on huomattavasti pienempi kuin mitä arvioidaan ruoppauksen osalta. Pitoisuus ylittää 10 mg/l yleensä ainoastaan toimenpiteen läheisyydessä (katso kartat MO-01 – MO-03-Espoo).

On huomattava mallinnuksen tuloksien osoittavan, että suurimmassa osassa alueista, joilla SSC -pitoisuudet kasvavat, pitoisuustasot ovat luonnollisen vaihtelun rajoissa, kuten esimerkiksi myrskyjen aikana (ks. Luku 10.1.2). Vapautuneet sedimentit jäävät tavallisesti vesipatsaan alimpaan 10 metrin kerrokseen. Reitin meriosuuksilla mahdolliset vaikutukset ovat halokiinin ansiosta rajoittuneet tänne. Halokliini rajoittaa samalla sedimentin leviämistä eufottiseen vyöhykkeeseen.

15.4.1.2 Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen

Ammusten raivaus ja merenpohjan muokkaustyöt (kiviaineksen kasaaminen, putkenlaskun jälkeinen haudaus ja ruoppaus) aiheuttavat merenpohjassa häiriötä, vapauttaen sedimenttiä vesipatsaaseen. Myös sedimentin sisältämät haitta-aineet, kuten PAH (bentso(a)pyreeni), dioksiinit/furaanit ja sinkki voivat resuspendoitua lyhyeksi aikaa vesipatsaaseen. Yksityiskohtaiset tiedot tehdystä mallinnuksesta esitetään luvussa 10.1.2 ja liitteessä 3. Keskeiset tulokset esitetään luvussa 10.2.2.2 ja kartoissa MO-04-Espoo ja MO-05-Espoo. Tutkimus osoitti, että Venäjällä ja Suomessa (joissa on mitattu korkeampia sedimentin haitta-ainepitoisuuksia ja joissa sedimentin odotetaan leviävän laajemmalle alueelle) tehtävä ammusten raivaus ja mahdollinen kiviaineksen kasaaminen voivat potentiaalisesti aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia. Sedimentin haitta-aineet ovat Saksassa niin alhaisella tasolla ja ruoppaustoimenpiteet tehdään tarpeeksi kaukana talousvyöhykkeiden rajoilta, jottarajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Putkenlaskun jälkeistä aurausta ja kiviaineksen kasausta Ruotsissa ja Tanskassa on esitetty tehtäväksi tarpeeksi kaukana naapurimaiden talousvyöhykkeistä sekä niin rajoitetulla alueella, ettei niiden arvioida aiheuttavan rajat ylittäviä vaikutuksia.

Vaikka NSP2 -hankkeen rakentamistoimia suunnitellaan tehtäväksi lähellä Tanskassa sijaitsevaa kemiallisten aseiden upotuspaikkaa, kemiallisten aseiden liikkeelle lähteminen ja uudelleen leviäminen rajoittuvat esitettyjen putkilinjojen läheisyyteen (katso Luvut 10.2.2.2 ja 10.13). Koska etäisyys merenpohjan muokkaustoimenpiteiden sijaintipaikkojen ja lähimpien valtioiden rajojen välillä on Tanskassa suuri, kemiallisista aseista ei arvioida aiheutuvan rajat ylittäviä vaikutuksia.

15.4.1.3 Sedimentaatio merenpohjaan

Ammusten raivaus ja merenpohjan muokkaustyöt (kiviaineksen kasaus, putkenlaskun jälkeinen auraus ja ruoppaus) aiheuttavat merenpohjassa häiriöitä, jotka johtavat sedimenttien uudelleen suspendoitumiseen ja leviämiseen. Vähitellen sedimentti laskeutuu uudelleen merenpohjaan. Lisätietoja mallinnuksesta esitetään luvussa 10.1.2 ja Liitteessä 3. Venäjällä tehtävä ruoppaus on mahdollisesti suurin rajat ylittävien vaikutusten aiheuttaja. Saksan rantautumisalueella tehtävä ruoppaus ei aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia, johtuen lahtialueen suljetuista olosuhteista. Lisäksi Pommerinlahdelle suunnitellut ruoppausalueet sijaitsevat kaukana lähimmistä valtioiden rajoista.

Venäjällä ja Suomessa tehtävän ammusten raivauksen ja kiviaineksen kasauksen aiheuttaman sedimentaation alueellinen laajuus on huomattavasti pienempi kuin ruoppauksesta arvioidaan aiheutuvan. Kaikesta huolimatta sedimentaatioalue voi laajeta. Jos kyseisiä rakennustoimia tehdään hyvin lähellä valtiollisia rajoja, sedimentaatiota voi jossain määrin esiintyä myös rajat ylittävänä. Ruotsissa ja Tanskassa putkenlaskun jälkeistä aurausta ja kiviaineksen kasauksia on esitetty tehtäväksi riittävän kaukana naapurimaiden talousvyöhykkeiltä, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan.

15.4.1.4 Vedenalaisen melun aiheuttaminen

Useat NSP2 -rakentamistoimet (kiviaineksen kasaus, putkenlaskun jälkeinen haudaus, putkenlasku, ankkureiden käsittely, rakentamisaluksen liikkuminen ja ammusten raivaaminen) synnyttävät vedenalaista melua. Ammusten raivaus tulee olemaan näistä kaikkein äänekkäintä. Lisätietoja mallinnuksesta esitetään luvussa 10.1.3 ja liitteessä 3. Tulokset esitetään kartoissa UN-01-Espoo — UN-05-Espoo. Tulosten analysointi osoittaa, että Venäjän ja Suomen vesillä tehtävällä ammusten raivauksella on mahdollisesti rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka liittyvät painevammoihin sekä riskiin väliaikaisen ja/tai pysyvän kuulonaleneman esiintymisestä.

Meluarviot Suomessa ja Venäjällä mahdollisesti tapahtuvasta ammusten raivauksesta osoittavat, että kaloihin kohdistuvan vaikutuksen (vammautumisen) kynnysarvo ylittyy pahimmassa tapauksessa enintään 1,5 kilometrin etäisyydellä ammusten räjäytyspaikasta. Merinisäkkäiden kohdalla vastaava vaikutus (väliaikaisen kuulonaleneman riski) voi ulottua 44–60 km (suurin räjähdyspanos) ja 36 km (keskikokoinen räjähdyspanos) etäisyydelle räjäytyspaikasta. Vastaavat suurimmat etäisyydet riskistä merinisäkkäiden pysyväälle kuulonalenemiselle ovat 23 km (suurin räjähdyspanos) ja 5 km (keskikokoinen räjähdyspanos).

"Kohtuullisen vakavan painevamman" kynnysetäisyydet ovat pinnassa oleskelevalla eläimellä alle kilometri ja veden alla (40 m) esiintyvälle merinisäkkäälle noin 2,8 km. Luokka "kohtuullisen vakavat painevammat" käsittää vakavat vammat, mutta joista eläinten arvioidaan toipuvan omin avuin.

Vaikka kohonneita melutasoja voi esiintyä kaukanakin (joka puolestaan voi aiheuttaa käyttäytymismuutoksia tai ns. peittymisilmiön⁶⁴), tasot ovat yleensä verrattavissa Itämeressä esiintyviin taustamelun tasoihin. Siten ne eivät potentiaalisesti aiheuta merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia.

Myös kiviaineksen kasauksesta aiheutuvalla melulla voi mahdollisesti olla rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka liittyvät väliaikaisen kuulonaleneman esiintymiseen. Tällöin aiheuttaja on maan rajan välittömässä läheisyydessä (esim. 100 m säteellä). Samoin kuin edellä kuvatus ammusten

⁶⁴ Peittyminen on ilmiö, jossa melu voi vaikuttaa negatiivisesti lajin kykyyn havaita ja tunnistaa muita ääniä, esim. saalisäänet tai lajin yksilöiden välinen kommunikaatio. Peittymisvaikutuksen aiheuttaakseen melun täytyy olla kuuluvaa, sopia karkeasti yhteen peittyvien äänitasojen kanssa ja sen energian tulee olla suunnilleen peittyvän äänen taajuuskaistalla. Koska nykytietämys on rajoittunutta olosuhteista, joissa peittymistä esiintyy ja kuinka peittyminen vaikuttaa yksilöiden lyhyen ja pitkän aikavälin elossa säilymiseen, peittymistä ei ole mahdollista arvioida.

raivauksen osalta kohonneita melutasoja voi esiintyä kaukanakin (joka puolestaan voi aiheuttaa käyttäytymismuutoksia tai ns. peittymisilmiön), tasot ovat yleensä verrattavissa Itämeressä esiintyviin taustamelun tasoihin. Siten ne eivät potentiaalisesti aiheuta merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia. esimerkiksi kiviaineksen kasauksesta aiheutuva melu Ruotsissa voi ulottua Viroon, joka sijaitsee 5-25 km etäisyydellä esitetystä NSP2 -reitistä. Melutasot ovat kuitenkin pienentyneet tasolle, jossa käyttäytymiseen liittyviä merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole tunnistettu.

Kaikkien hankkeen muiden rakennustoimien synnyttämä vedenalainen melu ei yleensä ole erotettavissa Itämeren taustamelun tasosta ja siten sillä ei potentiaalisesti ole merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia.

15.4.2 Mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten arviointi kohdeosapuolen mukaan

15.4.2.1 Mahdollisten Venäjään kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

Vaikka NSP2 -hanke ylittää Venäjän aluevesien ja Suomen talousvyöhykkeen⁶⁵ rajan, sen linjaus ei muualla kulje lähellä muiden aiheuttajaosapuolien rajaa. Poikkeuksen muodostaa Kaliningradin alue, jolla on yhteinen raja Ruotsin talousvyöhykkeen kanssa. Esitetty NSP2 -reitti sijoittuu kuitenkin yli 50 km etäisyydelle Venäjän ja Ruotsin välisestä rajasta, eikä rajat ylittäviä vaikutuksia arvioida mahdollisesti aiheutuvan. Tästä syystä aiheuttajamaissa tehtävien toimintojen mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset Venäjän aluevesiin rajoittuvat Venäjän ja Suomen välisen rajanylityksen läheisyyteen.

Kaikki neljä luvussa 15.2 listattua maakohtaista tekijää rajat ylittävistä vaikutuksista arvioitiin luvussa 10 mahdollisiksi, rajat ylittävien maakohtaisten, Venäjän vesiin kohdistuvien vaikutusten aiheuttajaksi. Tästä syystä niitä on tarkasteltu seuraavassa ja yhteenveto tuloksista esitetään taulukossa 15-4.

Sedimenttien vapautuminen vesipatsaaseen

Seuraavien Suomen vesillä tehtävien rakennustoimien veteen vapauttama sedimentti voi aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia vaikutuskohteisiin Venäjän vesillä:

- Ammusten raivaus (Suomi).

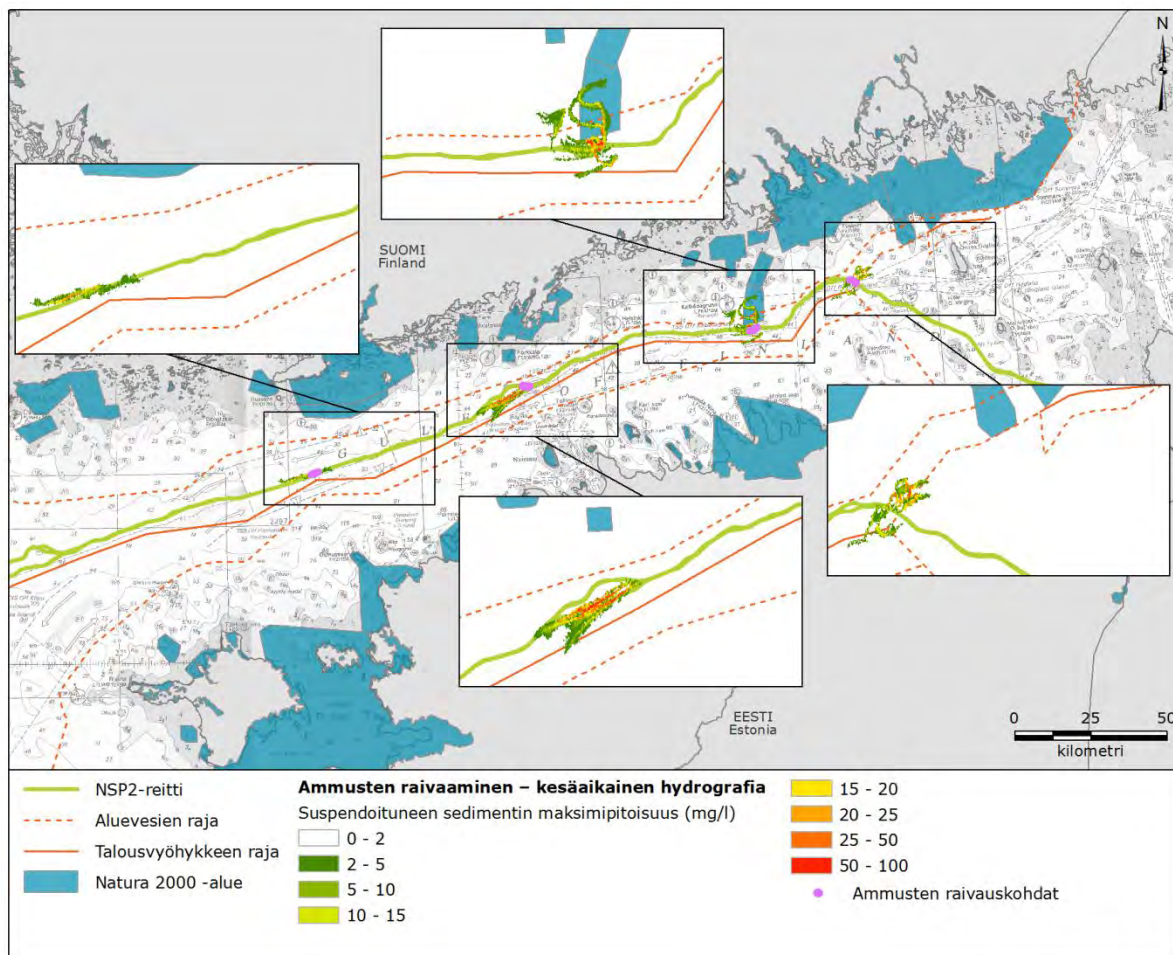
Suomen aluevesillä ei tehdä ruoppausta tai putkenlaskun jälkeistä aurausta Kiviaineksen kasaus Suomen vesillä on tarpeen NSP- ja NSP2 -putkilinjojen risteysrakenteita varten, noin 0,7–1,1 km itään Venäjän rajalta. Mallinnuksen tulokset (myrskyisissä sääolosuhteissa) osoittavat kuitenkin, että alue, jossa SSC -arvo voi kyseisen rakennustoimen seurauksena nousta, laajenee Suomen vesillä pääosin pohjoiseen, eikä ulotu Venäjän vesille.

Ammusten raivaus (Suomi)

NSP -hankkeesta saatujen, ammusten esiintymistiheyttä koskevien tulosten perusteella on epätodennäköistä, että Suomen ja Venäjän välisen rajan läheisyydestä löydetäisiin ammuksia (katso kartta MU-01-Espoo). Jos alueella kuitenkin tarvittaisiin raivaamista, mallinnus (sääolosuhteiden suhteen huonoin skenaario) Venäjän rajan läheisyydessä sijaitsevassa kohteessa ennakoii, että enintään 5 mg/l oleva SSC -arvon lisäys voisi ulottua noin 2 km etäisyydelle Venäjän vesille. Tätä suuremmat pitoisuudet (enintään 25 mg/l) voisivat ulottua alle kilometrin etäisyydelle (Kuva 15-2). Pitoisuuden nousu rajoittuisi vesipatsaan alimpaan osaan. Pitoisuustaso palautuisi räjäytystä edeltävään tilaan tuntien sisällä räjäytyksestä (katso kartta MO-03-Espoo).

⁶⁵ Talousvyöhykeraja Venäjän ja Suomen välillä on sama kuin Venäjän aluevesiraja.

Tästä johtuen meriveden laatuun kohdistuvien, rajat ylittävien vaikutusten suuruus arvioidaan **merkityksettömiksi**. Muutokset SSC -arvoissa ovat siten liian vähäisiä aiheuttaakseen merkittävää vaikutusta biotoiseen ympäristöön.



Kuva 15-2 Suomessa suoritettavasta ammusten raivauksesta aiheutuneen suspendoituneen sedimentaation enimmäispitoisuudet Venäjän ja Suomen rajan lähellä.

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen

Koska haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen liittyy niitä mahdollisesti sisältävän sedimentin liikkeelle lähtöön, vapautuminen voi olla seurausta samoista rakennustoimista, joita kuvattiin edellä sedimentin vapautumisen yhteydessä, ts.:

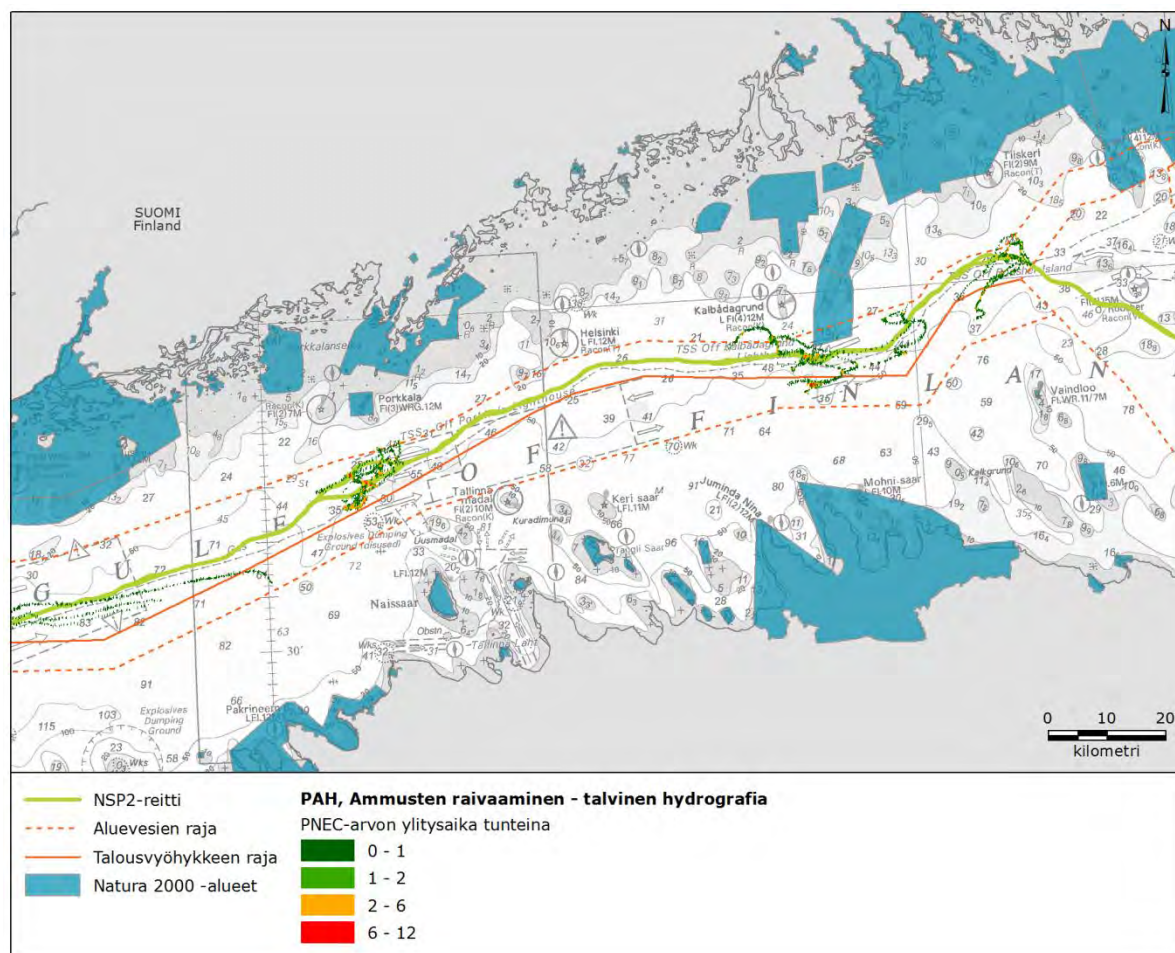
- Ammusten raivaus (Suomi).

Kuten edellä on esitetty, Suomessa tehtävä kiviaineksen kasausta ei potentiaalisesti aiheuta rajat ylittäviä, suspendoituneen sedimentin koholla olevia pitoisuuksia Venäjän vesillä. Näin ollen haitta-aineiden ja ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen ei aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia.

Ammusten raivaus (Suomi)

Kuten edellä on kuvattu, ammusten löytyminen Suomen ja Venäjän välisen rajan läheisyydestä on epätodennäköistä. Kuvassa 15-3 esitetyt mallinnuksen tulokset (Liite 3) indikoivat että, jos Suomessa olisi tehtävä ammusten räjäytyksiä Venäjän rajan läheisyydessä, PAH -yhdisteen PNEC -arvo saattaisi hieman ylittyä toimenpiteen läheisyydessä (huomattakoon, että tehty mallinnus ei osoita rajat ylittäviä vaikutuksia Venäjään), vaikka tapahtuman kestoajaksi olisi enintään 6 tuntia. Alueella vallitsevien virtausten seurauksena ylitykset eivät todennäköisesti ulottuisi Venäjän vesille. Jos näin kuitenkin tapahtuisi, koska PNEC -arvo edustaa vaikutuksetonta pitoisuutta, eikä

akuuttia myrkyllistä pitoisuustasoa, lyhytaikaisen ylityksen vaikutuksen suuruuden meriveden laatuun arvioidaan olevan merkityksetön ja vaikutusluokituksen arvioidaan olevan **merkityksetön**. Kaikki meriveden laadun muutokset ovat täten liian pieniä synnyttääkseen merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia bioottiseen ympäristöön.



Kuva 15-3 PAH-yhdisteen PNEC-arvon ylittämisen kestoaja, ts. kaikkien mallinnettujen haitta-aineiden huonoin tapaus (PAH on huonoin tapaus). (Huomattakoon, että talousvyöhykkeen raja Venäjän ja Suomen välillä noudattaa aluevesien rajaa).

Sedimentaatio merenpohjaan

Seuraavat Suomen vesillä tehtävät rakennustoimet voivat aiheuttaa sedimentaatiota merenpohjaan Venäjän vesillä:

- Ammusten raivaus (Suomi).

Kuten edellä kuvataan, Suomen ja Venäjän välisen rajan lähellä tehtävän kiviaineksen kasauksen aiheuttama SSC-arvon nousu ei luonteeltaan ole rajat ylittävä. Mallinnuksen perusteella Suomessa tehtävästä kiviaineksen kasauksen aiheuttamasta sedimentaatiosta pohjalle ei arvioida aiheutuvan rajat ylittäviä vaikutuksia Venäjään.

Ammusten raivaus (Suomi)

Kuten edellä kuvattiin, Suomessa ja Venäjällä tehtävän ammusten raivauksen aiheuttama SSC -arvon nousu Venäjän vesillä on vähäistä. Näin ollen suspendoituneen materiaalin sedimentoitumisesta aiheutuva sedimentin paksuuskasvu on minimaalista ja on vaikutuksen suuruuden suhteen merkityksetöntä. Vaikutuksen merkittävyys voidaan luokitella

merkityksettömäksi. Sedimentaatiotasojen muutokset ovat siten liian pieniä aiheuttaakseen rajat ylittäviä vaikutuksia biotoottiseen ympäristöön.

Vedenalaisen melun aiheuttaminen

Suomen aluevesillä aiheutettu vedenalainen melu saattaa synnyttää Venäjän aluevesien vaikutuskohteissa rajat ylittäviä vaikutuksia seuraavista toimenpiteistä:

- Ammusten raivaus (Suomi).

Kuten luvussa 10.6 määritettiin, Suomen vesillä aiheutetun vedenalaisen melun pääasialliset rajat ylittävät vaikutukset Venäjän aluevesillä ovat painevamma, PTS ja TTS⁶⁶ merinisäkkäille ja kaloille.

Ottaen huomioon eräisiin merinisäkkäisiin liittyvät suuret huolenaiheet arvioinnissa vaikutuksia, mukaan lukien rajat ylittävät vaikutukset, tarkastellaan kahdella tasolla:

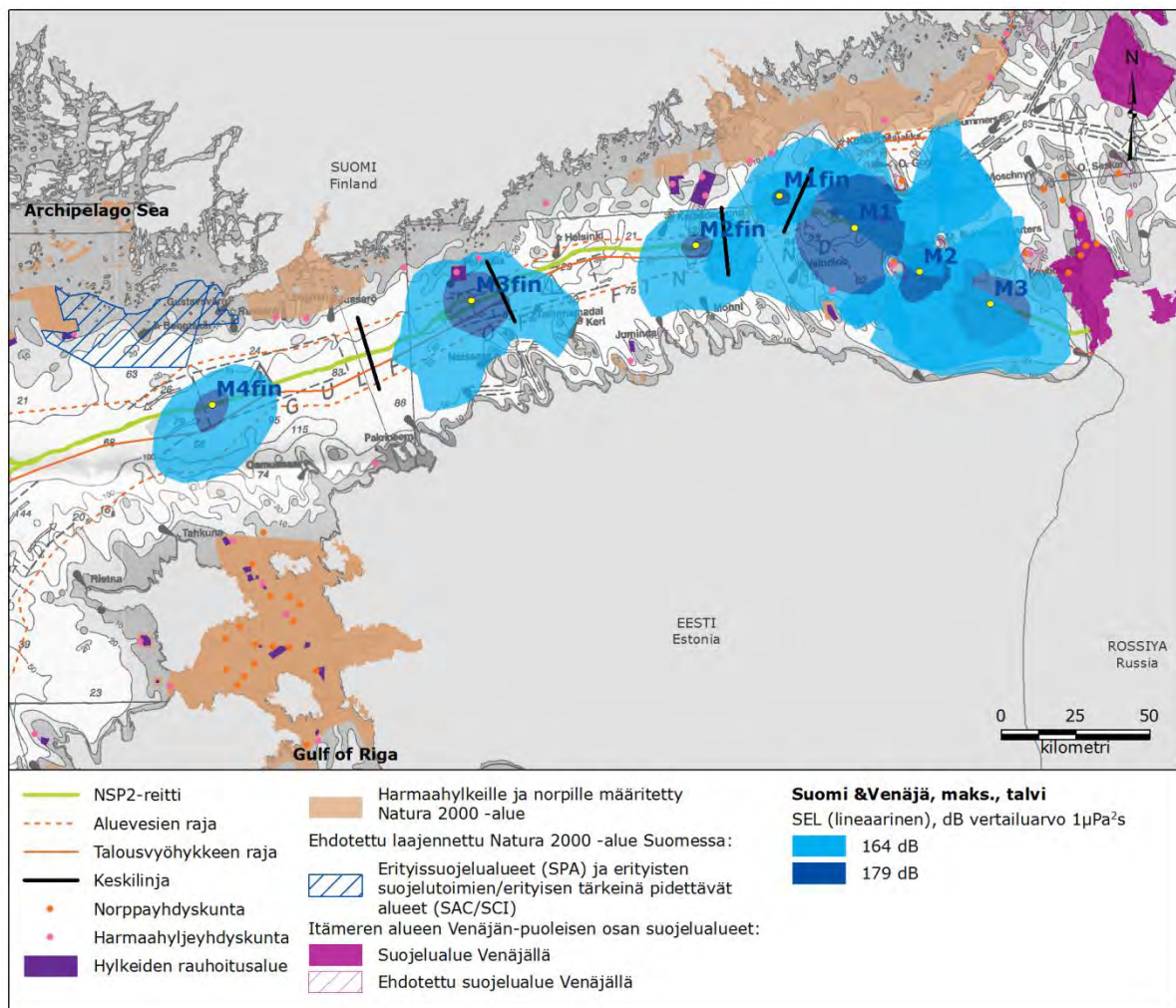
- Vaikuttaako NSP2-hanke ja missä määrin lajin populaatioiden toimintaan;
- Vaikuttaako NSP2-hanke lajin yksilöihin riippumatta siitä, aiheuttaako tämä muutoksia populaation toimintaan

Ammusten raivaus (Suomi)

Kuvissa 15-4 ja 15-5 esitetään mallinnetut vaikutusetäisyydet vedenalaisen melun etenemiselle edustavilta ammusten raivausalueilta keskikokoisille ja maksimikokoisille ammuksille. Lisätietoja malleista ja tuloksista esitetään luvussa 10.1.3.2, liitteessä 3 ja kartoissa UN-1-Espoo — UN-4-Espoo.

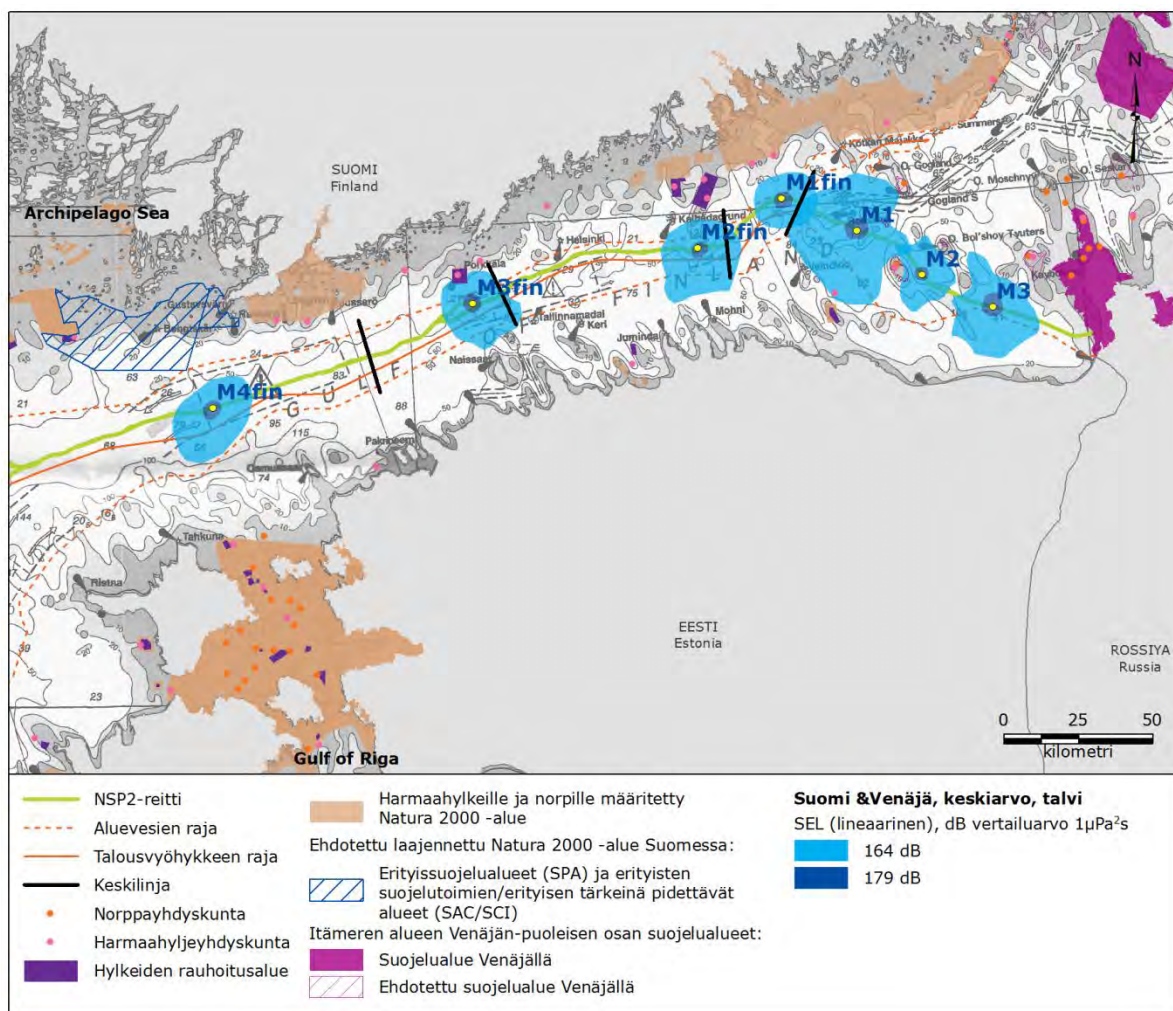
Kuvista 15-4 ja 15-5 (sekä taulukosta 10-42 luvussa 10.6.4.2) voidaan päätellä, että räjäytys Suomen vesillä, Venäjän rajan läheisyydessä (edustavat Suomen kohteet M1 ja M2) saattaisi synnyttää vedenalaisen melutason, joka ylittää PTS/painevamman sekä TTS/merinisäkkäiden välttämiskäyttämisen vastaavat raja-arvot noin 3,5 km ja 15 km etäisyydellä räjäytyskohteesta. Nämä tasot voisivat mahdollisesti aiheuttaa rajat ylittävän vaikutuksen lajeihin, joita Venäjän vesillä saattaisi olla. Näissä paikoissa raivattavien ammusten lukumäärä ei ole tällä hetkellä tiedossa, mutta NSP -hankkeesta saatujen kokemusten perusteella (kartta MU-01-Espoo) määrä on todennäköisesti pieni. Siten ammusten raivaus voisi mahdollisesti aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia Venäjän vesillä mahdollisesti esiintyviin lajeihin.

⁶⁶ Termit PTS, TTS ja räjähdysvamma on määritetty luvussa 10.6.4.2.



Kuva 15-4

Suomen ja Venäjän vesillä suoritettavassa ammusten raivauksessa syntyvä melun maksimi leviäminen liittyen merkittäviin ammusalueisiin (M1–M4). Katso lisätiedot liitteestä 3 ja kartoista UN-01-Espoo–UN-04-Espoo.



Kuva 15-5 Suomen ja Venäjän vesillä suoritettavassa ammusten raivauksessa syntyvä melun keskimääräinen leviäminen liittyen merkittäviin ammusalueisiin (M1-M4). Katso lisätiedot liitteestä 3 ja kartoista UN-01-Espoo – UN-04-Espoo.

Vaikka harmaahylkeet ovat tavallisia Venäjän vesillä, lähellä Suomen talousvyöhykkeen rajaa, Suomenlahden sisäosan norppapopulaation vähälukuisuus tällä alueella tekee tästä lajista suhteellisesti haavoittuvaisemman kaikille mahdollisille vaikutuksille, koska ne saattaisivat vaikuttaa suhteellisen suureen osaan pientä populaatiota. Kumpakin hyljelajia arvioidaan esiintyvän runsaslukuisimpina hyljeluotojen tuntumassa, mutta näitä lajeja ei sijaitse Suomen rajan läheisyydessä. Esitetty Ingermanlandskyn suojelualue Venäjällä, jota on ehdotettu (muun muassa) harmaahylkeiden ja norppien vuoksi, sijaitsee noin 28 km kohdasta, jossa NSP2-putkilinja ylittää Suomen ja Venäjän välisen rajan. Siten Suomen vesillä aiheutetun vedenalaisen melun ei arvioida aiheuttavan sinne rajat ylittäviä vaikutuksia.

Kuten luvussa 10.6.4 on esitetty, hylkeiden karkotuslaitteiden käyttö tulee merkittävästi vähentämään riskiä merinisäkkäiden kärsimistä merkittävistä painevammoista tai kuolemista. Eläimet voivat kuitenkin altistua tietyn asteisille PTS- ja ei-letaaleille painevammoille.

Näin ollen Suomenlahden norppiin ja harmaahylkeisiin *yksilötasolla* kohdistuvan, rajat ylittävän vaikutuksen maksimiluokituksen on PTS:n ja painevamman suhteen arvioitu olevan **kohtalainen**. Suomenlahden norpille rajat ylittävän vaikutuksen maksimiluokitus *populaatiotasolla* on **kohtalainen** (alhaisesta esiintymistiheydestä johtuen) ja harmaahylkeille **vähäinen** (suuresta esiintymistiheydestä ja populaation tilasta johtuen).

Todennäköisyys siihen, että Suomen vesillä tehtävistä rakennustoimista aiheutuisi rajat ylittäviä vaikutuksia Venäjän vesillä harvalukuisena esiintyvään pyöriäiseen on arvioitu erittäin pieneksi. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti rajat ylittävä vaikutus PTS:n ja painevamman aiheutumiselle on sekä yksilö- että populaatiotasolla arvioitu **vähäiseksi**.

Kaikki TTS -arvojen ylitykset ovat lyhytaikaisia, eivätkä vaikuta lajien toimintakykyyn yksilö- tai populaatiotasolla. Rajat ylittävät vaikutukset kaikille merinisäksälajeille luokitellaankin sekä yksilö- että populaatiotasolla **vähäisiksi** ja ei-merkittäviksi.

Kaloihin voi kohdistua jonkin asteisia vammoja aina 1,5 km etäisyydellä räjäytyspaikasta. Onkin mahdollista, että mikäli Suomessa, lähellä Venäjän rajaa, räjäytettäisiin isokokoisia ammuksia, kaloihin voisi kohdistua vähäisiä rajat ylittäviä vaikutuksia. Koska todennäköisyys tähän on pieni ja aiheutuvien rajat ylittävien vaikutusten leviäminen on rajoittunutta, vaikutus on luokiteltu **merkityksettömäksi**.

Taulukko 15-4 Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset Venäjään.

Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen lähde	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen kohde	Aiheuttajaosapuoli	
			Suomi	Ruotsi*
Kiviaineksen kasa	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	ei	ei
	Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	ei	ei
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit	ei	ei
	Vedenalaisen melun aiheuttaminen	Merinisäkkäät ja kalat ¹	ei	ei
Ammusten raivaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu		
	Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu		
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit		
	Vedenalaisen melun aiheuttaminen	Merinisäkkäät**	3a,3b	3c
		Kalat**	4	

Vaikutuksen luokitus:	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Ei	Rajat ylittäviä vaikutuksia ei ennakoita tapahtuvan, vaikka arvioinnissa (Luku 10) todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia.		
		Arvioinnissa (Luku 10) ei ole todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia		

Hankkeen osat, rajat ylittävien vaikutusten lähteet ja olennaiset vaikutuskohteet on saatu kansallisista ympäristövaikutusten arviointiraporteista. Yhteenveto Luvun 10 asianomaisissa kohdissa.

* Vain Kaliningradin alue.
 ** Suurin luokitus, jonka tietty vaikutuskohde voi kokea populaatiotasolla (vaikutuksille, jotka johtuvat painevammasta, PTS:n tai TTS:n esiintymisestä). Pienempien vaikutusten luokitukset ja *yksilötason* luokitus esitetään tekstissä.

3 = Merinisäkkäät (3a pyöriäinen, 3b harmaahylje, 3c Suomenlahden norppa 3d Riianlahden ja Saaristomeren norppapopulaatiot
 4 = Kalat

Yhteisvaikutukset

Ammukset raivataan yksitellen. Johtopäätöksenä on, että rajat ylittäviä yhteisvaikutuksia ei esiinny.

15.4.2.2 Mahdollisten Suomeen kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

NSP2-putkilinja ylittää talousvyöhykkeen rajan Suomen ja Venäjän vesien sekä Suomen ja Ruotsin vesien välillä. Näitä ylityskohtia lukuun ottamatta NSP2-hankkeen reitti Venäjän ja Ruotsin vesillä ei kulje lähellä Suomen vesiä. Tämän vuoksi muiden aiheuttajamaiden mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten esiintyminen Suomen vesillä rajoittuu näiden kahden talousvyöhykkeen rajanylityksen läheisyyteen.

Luvussa 10 on tunnistettu, että luvussa 15.2 listatut neljä maakohtaista rajat ylittävää vaikutusta voivat mahdollisesti aiheuttaa maakohtaisia, rajat ylittäviä vaikutuksia Suomen vesillä. Vaikutuslähteitä on tämän vuoksi käsitelty alla ja yhteenveto tuloksista esitetään taulukossa 15-5.

Sedimenttien vapautuminen vesipatsaaseen

Venäjän aluevesillä seuraavista toiminnoista tapahtuvasta sedimenttien vapautumisesta vesipatsaaseen voi olla rajat ylittäviä vaikutuksia vaikutuskohteisiin Suomen vesillä:

- Ammusten raivaus (Venäjä).

Ruotsin vesillä ei tehdä ruoppausta, kun taas Venäjän vesillä ruopataan rantautumispaikan lähellä, joka on niin kaukana Suomen rajasta, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia esiinny. Venäjän vesillä ei esitetä tehtäväksi putkenlaskun jälkeistä hautausta. Ruotsin vesillä vastaava rakennustoimi ei ole niin lähellä talousvyöhykkeen rajaa, että SSC -arvot nousisivat Suomen vesillä. Vaikka kiviainesta ehdotetaan kasattavaksi Ruotsin ja Venäjän vesillä kulkevan reitin pohjoisosassa, mallinnuksen tulos osoittaa, että sedimentin leviäminen ei ulotu Suomen vesille.

Ammusten raivaus (Venäjä)

Venäjän vesillä ammusten kartoitus ei ole vielä alkanut. Kuitenkin, perustuen NSP -hankkeen rakentamisen aikana havaittuun ammustiheyyteen (kartta MU-01-Espoo), on epätodennäköistä, että Suomen ja Venäjän välisen rajan läheisyydestä löydettäisiin ammuksia. Ammusten raivauksesta johtuvan sedimentin leviämisen mallinnus edustavissa kohteissa Venäjän ja Suomen vesillä osoittaa, että SSC -arvojen kasvu yli 10 mg/l:aan rajoittuu tiettyihin paikkoihin 5 km säteelle linjasta ja kestää yleensä alle kolme tuntia (kartta MO-03-Espoo). Meriveden laatuun kohdistuvien rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka katsotaan siksi merkityksettömäksi ja sen

seurauksena vaikutuksen luokitus on **merkityksetön**. SSC -arvojen muutokset eivät riitä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoottiseen ympäristöön.

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen liittyy niitä mahdollisesti sisältävien sedimenttien liikkumiseen. Siten vapautumista voivat aiheuttaa samat toiminnot, joita on kuvattu edellä sedimentin vapautumisen yhteydessä. Niihin sisältyy:

- Ammusten raivaus (Venäjä).

Kuten edellä on osoitettu, kiviaineksen kasaus Ruotsissa tai Venäjällä ei Suomen vesillä aiheuta mahdollista rajat ylittävää suspendoituneen sedimentin kasvua. Sen vuoksi vesipatsaaseen vapautuvat haitta-aineet ja ravinteet eivät potentiaalisesti aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia.

Ammusten raivaus (Venäjä)

Kuten edellä on esitetty, on epätodennäköistä, että lähellä Suomen ja Venäjän välistä rajaa esiintyisi ammuksia. Ammusten raivauksesta johtuvien PAH-yhdisteiden (bentso(a)pyreeni ja dioksiinien/furaanien mallinnus edustavissa kohteissa Venäjän ja Suomen vesillä osoittaa, että PNEC -arvojen ylitys rajoittuu alueisiin, jotka sijaitsevat 10 km säteellä räjäytyskohteesta. Tyypillisesti ylitykset kestävät alle tunnin (kartta MO-05-Espoo). Koska PNEC -arvo ilmaisee vaikutuksettomien pitoisuuksien, eikä siten ole akuutin myrkyllisyyden pitoisuustaso, lyhytaikaisen ylityksen vaikutuksen suuruus meriveden laatuun on arvioitu merkityksettömäksi. Mikäli räjäytyskohde on lähellä Suomen rajaa, mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka arvioidaan myös merkityksettömäksi, jolloin vaikutuksen luokitus on **merkityksetön**. SSC -arvojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoottiseen ympäristöön.

Sedimentaatio merenpohjaan

Seuraavat Venäjän vesillä tehtävät rakennustoimet voivat Suomen vesillä aiheuttaa sedimentaatiota merenpohjaan:

- Ammusten raivaus (Venäjä).

Kuten edellä on osoitettu, kiviaineksen kasaus joko Ruotsissa tai Venäjällä ei Suomen vesillä aiheuta mahdollista rajat ylittävää suspendoituneen sedimentin kasvua. Siten merenpohjaan kohdistuva sedimentaatio ei mahdollisesti aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia.

Ammusten raivaus (Venäjä)

Perustuen SSC -arvojen pieneen kasvuun, jota edellä kuvattu ammusten raivaus Venäjällä voisi Suomen vesillä aiheuttaa, suspendoituneen materiaalin laskeutumisesta johtuva sedimentin paksuuskasvu on minimaalista. Näin ollen vaikutuksen suuruusluokka on merkityksetön ja vaikutuksen luokitus on **merkityksetön**. Sedimentaatiotason muutos on siten riittämätön aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoottiseen ympäristöön.

Vedenalaisen melun aiheuttaminen

Vedenalaisen melun aiheuttamisella voi olla rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka kohdistuvat vaikutuskohteisiin Suomen vesillä. Tämä voi johtua seuraavista toiminnoista:

- Kiviaineksen kasaus (Ruotsi);
- Ammusten raivaus (Venäjä).

Kuten luvussa 10.6 on esitetty, vedenalaisesta melusta johtuvat suurimmat rajat ylittävät vaikutukset Suomen vesillä ovat merinisäkkäille ja kaloille aiheutuva painevamma, PTS ja TTS⁶⁷. Myös Suomen vesillä merinisäkkäille varatuilla suojelualueilla voi esiintyä vaikutuksia.

Ottaen huomioon eräisiin merinisäkkäisiin liittyvät suuret huolenaiheet arvioinnissa vaikutuksia, mukaan lukien rajat ylittävät vaikutukset, tarkastellaan kahdella tasolla:

- Vaikuttaako NSP2-hanke ja missä määrin lajin populaatioiden toimintaan;
- Vaikuttaako NSP2-hanke lajin yksilöihin riippumatta siitä, aiheuttaako tämä muutoksia populaation toimintaan

Kiviaineksen kasausta (Ruotsi)

Suunnitelman mukaan Ruotsissa kiviaineksen kasausta tehdään reitin pohjoisosassa, lähellä Suomen talousvyöhykkeen rajaa. Mallinnuksen perusteella vedenalainen melu voi edetä Suomen vesille ja kaloille ylittää TTS:n raja-arvon 100 m säteellä ja merinisäkkäillä 80 m säteellä rakennustoiminnasta. Sen vuoksi Suomen vesillä voi potentiaalisesti esiintyä rajat ylittäviä vaikutuksia täällä mahdollisesti esiintyviin lajeihin. Kiviaineksen yksittäisen kasaustoiminnon erittäin lyhyen keston (tunteja) vuoksi toiminto on riittämätön aiheuttamaan vaikutuksia lajien toimintaan yksilö- tai populaatiotasolla. Sen tähden rajat ylittävä vaikutus on luokiteltu **merkityksettömäksi**.

Ammusten raivaus (Venäjä)

Kuvissa 15-4 ja 15-5 on esitetty mallinnetut vaikutusetäisyydet edustavien, tavanomaisten ammusten (keskikokoiset ja maksimikokoiset) raivausskenaarioista aiheutuvasta vedenalaisen melun etenemisestä. Lisätietoja malleista ja tuloksista on esitetty luvussa 10.1.3.2, liitteessä 3 ja kartoissa UN-1-Espoo — UN-4-Espoo.

Kuvista 15-4 ja 15-5 (ja taulukosta 10-42) nähdään, että Venäjän vesillä, lähellä Suomen rajaa (Venäjällä edustava kohde M1) tapahtuvat räjäytykset voivat aiheuttaa vedenalaisen melun tasoja, jotka maksimiammuskooalla ylittävät raja-arvon PTS:n/painevamman ja TTS:n/merinisäkkäiden välttämiskäyttäytymisen esiintymisestä noin 23 km ja 56 km etäisyydellä räjäytyspaikasta. Mikäli kyseessä on keskikokoinen ammus, vastaava etäisyys PTS:n/painevamman esiintymiselle lyhenee noin 5 kilometriin ja TTS:n/välttämiskäyttäytymisen esiintymiselle noin 26 kilometriin. Ne voivat siten aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia lajeihin, joita voi esiintyä Suomen vesillä.

Suomenlahdella esiintyvien hylkeiden alueellisesta ja ajallisesta levinneisyydestä ei yleisesti tiedetä kovinkaan paljon. Nähtävästi harmaahylkeitä kuitenkin esiintyy yleisesti Venäjän vesillä, lähellä Suomen talousvyöhykkeen rajaa. Tällä alueella esiintyvän Suomenlahden norppakannan alhainen määrä tekee lajista suhteellisesti haavoittuvamman mahdollisille vaikutuksille, koska ne kohdistuisivat suhteellisen suureen osaan pienestä populaatiosta.

Kuten luvussa 10.6.4 on esitetty, hyljekarkottimien käyttö pienentää huomattavasti riskiä, että merinisäkkäät kärsisivät merkittävästä painevammoista tai kuolemista. Ne voivat kuitenkin altistaa jonkin asteisen PTS:n/ei-kuolettavien painevammojen esiintymiselle.

Yksilötasolla Suomenlahden norppaan ja harmaahylkeeseen kohdistuva suurin rajat ylittävä vaikutusluokitus PTS:n ja painevamman esiintymisen suhteen on **kohtalainen**. *Populaatiotasolla* vaikutusluokitus Suomenlahden norpalle (alhaisesta tiheydestä johtuen) on **kohtalainen** ja harmaahylkeelle (suuresta tiheydestä ja populaation tilasta johtuen) on **vähäinen**.

⁶⁷ PTS, TTS ja painevamma on määritelty kohdassa 10.6.4.2.

Suomen vesillä esiintyy vähän pyöriäisiä. Siksi todennäköisyys, että Venäjän vesillä tapahtuvat toiminnot aiheuttaisivat rajat ylittäviä vaikutuksia kyseiselle lajille on arvioitu erittäin pieneksi. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti rajat ylittävä vaikutus PTS:n ja painevamman aiheutumiselle on sekä *yksilö-* että *populaatiotasolla* arvioitu **vähäiseksi**.

Koska TTS:n raja ylittyy lyhytaikaisesti, eikä vaikuta lajin toimintaan yksilö- tai populaatiotasolla, rajat ylittävä vaikutusluokitus on yksilö- ja populaatiotasolla kaikille merinisäksälajeille **vähäinen** ja ei-merkittävä.

Kaloihin voi kohdistua jonkin asteisia vammoja aina 1,5 km etäisyydellä räjäytyspaikasta. Onkin mahdollista, että mikäli Venäjällä, lähellä Suomen rajaa räjäytettäisiin isokokoisia ammuksia, kaloihin voisi kohdistua vähäisiä rajat ylittäviä vaikutuksia. Koska todennäköisyys tähän on pieni ja aiheutuvien rajat ylittävien vaikutusten leviäminen on alueellisesti rajoittunutta, vaikutus on luokiteltu **merkityksettömäksi**.

Suojelualueet (katso kartta PA-02-Espoo)

Natura 2000 -alue (FI0100078) Pernaja ja Pernajan saaristo, joka on harmaahylkeelle määritetty suojelualue, sijaitsee noin 18 km etäisyydellä kohdasta, jossa putkilinja ylittää Venäjän ja Suomen välisen rajan. Vedenalaisen melun mallinnustulokset osoittavat pientä TTS:n riskiä Natura 2000 -alueen rajalla. Rajat ylittävät vaikutukset harmaahylkeeseen olisivat **vähäisiä** (katso kartat UN-1-Espoo — UN-4-Espoo).

Lähin hylkeiden rauhoitusalue (norpat) Suomessa sijaitsee 29 km etäisyydellä paikasta, jossa putkilinja kulkee Venäjältä Suomeen. Tällä etäisyydellä mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset norppiin olisivat **vähäisiä** (katso kartat UN-1-Espoo — UN-4-Espoo).

Taulukko 15-5 Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset Suomeen.

Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen lähde	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen kohde	Aiheuttajaosapuolet	
			Venäjä	Ruotsi
Kiviaineksen kasaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	ei	ei
	Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	ei	ei
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit	ei	ei
	Vedenalaisen melun aiheuttaminen	Kalat ja merinisäkkäät**	ei	3a, b, 4
Ammusten raivaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu		
	Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu		
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit		

	Vedenalaisen melun aiheuttaminen	Merinisäkkäät**	3a, 3b, 5	3c	
		Kalat	4		

Vaikutuksen luokitus:	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Ei	Rajat ylittäviä vaikutuksia ei ennakoita tapahtuvan, vaikka arvioinnissa (Luku 10) todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia.		
	Arvioinnissa (Luku 10) ei ole todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia.			

Hankkeen osat, rajat ylittävien vaikutusten lähteet ja olennaiset vaikutuskohteet on saatu kansallisista ympäristövaikutusten arviointiraporteista. Yhteenveto Luvun 10 asianomaisissa kohdissa.

*Vain Kaliningradin alue

** Suurin luokitus, jonka tietty vaikutuskohde voi kokea populaatiotasolla (vaikutuksille, jotka johtuvat painevammasta, PTS:n tai TTS:n esiintymisestä). Pienempien vaikutusten luokitukset ja *yksilötasoon* luokitus esitetään tekstissä.

3 = Merinisäkkäät (3a pyöriäinen, 3b harmaahylje, 3c Suomenlahden norppa 3d Riianlahden sekä Saaristomeren norppapopulaatiot

4 = Kalat

5 = Natura 2000 ja muut suojelualueet

Yhteisvaikutukset

Venäjän vesillä ammuksia raivataan yksitellen, eikä sitä tehdä yhtäaikaaisesti merenpohjan muokkaustöiden kanssa. Siksi merenpohjan muokkaustöillä ei ole yhteisvaikutuksia.

15.4.2.3 Mahdollisten Viroon kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

Vaikka putkilinjat eivät kulje Viron poikki, Virolla on yhteinen aluevesi- ja talousvyöhykeraja Venäjän kanssa ja talousvyöhykeraja Suomen ja Ruotsin kanssa. Näin ollen Viroon voi kohdistua rajat ylittäviä vaikutuksia toiminnoista, joita tehdään kyseisten maiden vesillä. Etäisyys Viron talousvyöhykkeeltä NSP2- putkilinja reittiin Venäjällä vaihtelee välillä 1,5–18 km ja Suomen kohdalla välillä 1,8–6 km. Vaikka peräkkäisiä vaikutuksia ei aiheudukaan, Venäjän ja Suomen vesillä tehtävät toiminnot voivat aiheuttaa maakohtaisia rajat ylittäviä vaikutuksia. Koska Viron talousvyöhyke sijaitsee 5-25 km etäisyydellä Ruotsin vesien NSP2 -reitistä, potentiaalisesti merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia ei ole tunnistettu. Alueellisia, rajat ylittäviä vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 15.3. Maakohtaiset rajat ylittävät vaikutukset esitetään seuraavassa.

Luvussa 10 on tunnistettu, että luvussa 15.2 listatut neljä maakohtaista rajat ylittävää vaikutusta voivat mahdollisesti aiheuttaa maakohtaisia, rajat ylittäviä vaikutuksia Viron vesillä. Vaikutuslähteitä on tämän vuoksi käsitelty alla ja yhteenveto tuloksista esitetään taulukossa 15-6. Nord Stream 2 AG on tehnyt myös kansalaiskyselyn Virossa. Tässä osassa kyselyn tuloksista esitetään yhteenveto. Tuloksia ei kuitenkaan ole otettu mukaan taulukkoon 15-6, koska vaikutuksia ei voida lukea yhden (tai useamman) aiheuttajaosapuolen aiheuttamiksi.

Sedimenttien vapautuminen vesipatsaaseen

Venäjän ja Suomen vesillä seuraavista toiminnoista aiheutuvalla sedimenttien vapautumisella vesipatsaaseen voi olla rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka kohdistuvat vaikutuskohteisiin Viron vesillä:

- Ammusten raivaus (Venäjä ja Suomi);
- Ruoppaus (Venäjä).

Suomen tai Venäjän vesillä ei esitetä tehtäväksi putkenlaskun jälkeistä aurausta. Toimenpidettä ei myöskään esitetä Ruotsin vesien pohjoiselle osuudelle, joka on lähellä Viron talousvyöhykettä.

Vaikka kiviaineksen kasausta esitetään Ruotsin ja Venäjän vesillä kulkevan reitin pohjoisosaan Viron talousvyöhykkeen lähelle, mallinnus osoittaa, että sedimentti ei leviä Viron vesille, eikä rajat ylittäviä vaikutuksia sen vuoksi ennakoita tapahtuvan.

Kiviaineksen kasaus (Suomi)

Kiviaineksen kasauksesta on tehty numeerinen mallinnus vesirunkoon vapautuvien sedimenttien arvioimiseksi. Tulokset osoittavat, että kiviaineksen kasauksesta Suomen talousvyöhykkeellä aiheutuva SSC -arvojen nousu voisi potentiaalisesti ulottua Viron vesille. Pahimmassakin tapauksessa pitoisuudet kuitenkin jäävät hyvin pieniksi, pääosin 2–5 mg/l ja kestoaltaan lyhytaikaisiksi (1–12 tuntia). Kartassa MO-02-Espoo esitetyn mukaisesti yli 10 mg/l pitoisuudet eivät ulotu Viroom. Siten meriveden laatuun Virossa kohdistuvien, rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka on arvioitu merkityksettömäksi ja sen seurauksena vaikutusluokitus on **merkityksetön**. SSC -arvojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä vaikutuksia bioottiseen ympäristöön.

Ammusten raivaus (Venäjä ja Suomi)

Ammusten raivauksesta aiheutuvasta sedimentin leviämisestä edustavilla alueilla Venäjän ja Suomen vesillä tehty mallinnus osoittaa, että SSC -arvojen nousu Viron vesillä rajoittuu tietyille alueille ja on yleisesti alle 10 mg/l, kestäen alle 12 tuntia (katso liitteen 3 kuva 2-1 ja kartta MO-03-Espoo). Viron meriveteen kohdistuvien rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka katsotaan siten merkityksettömäksi ja sen seurauksena vaikutusluokitus on **merkityksetön**. SSC -arvojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä vaikutuksia bioottiseen ympäristöön.

Ruoppaus (Venäjä)

Venäjän rantautumispaikalla tehtävistä ruoppaustoiminnoista aiheutuvien SSC -arvojen arvioimiseksi on tehty numeerinen mallinnus. Vallitsevien virtausten vuoksi sedimentit leviävät pääasiassa pohjoiseen päin (Kuva 15-6). Laskelmat kuitenkin osoittavat, että suspendoitunutta sedimenttiä saattaa ulottua jonkin verran Viron rannikolle noin 12 km säteellä rajasta. Koko ruoppausaikana (arviolta 37 päivää) kokonaiskesto aika, jolloin SSC -arvojen nousu Viron vesillä voi ylittää pitoisuuden 10 mg/l, on muutama päivä. Näin ollen, vaikka SSC -arvon havaittavia muutoksia voikin esiintyä, ne ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja alueellisesti suppeita. Lisäksi arvot sijoittuvat alueella säännöllisesti esiintyvien luonnollisten vaihteluiden sisälle. Meriveteen kohdistuvien rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka on siten arvioitu merkityksettömäksi ja sen seurauksena vaikutusluokitus on **merkityksetön**. SSC -arvojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia bioottiseen ympäristöön. Ne voivat kuitenkin vaikuttaa suojelualueisiin ja seuranta-asemiin alla kuvatulla tavalla.

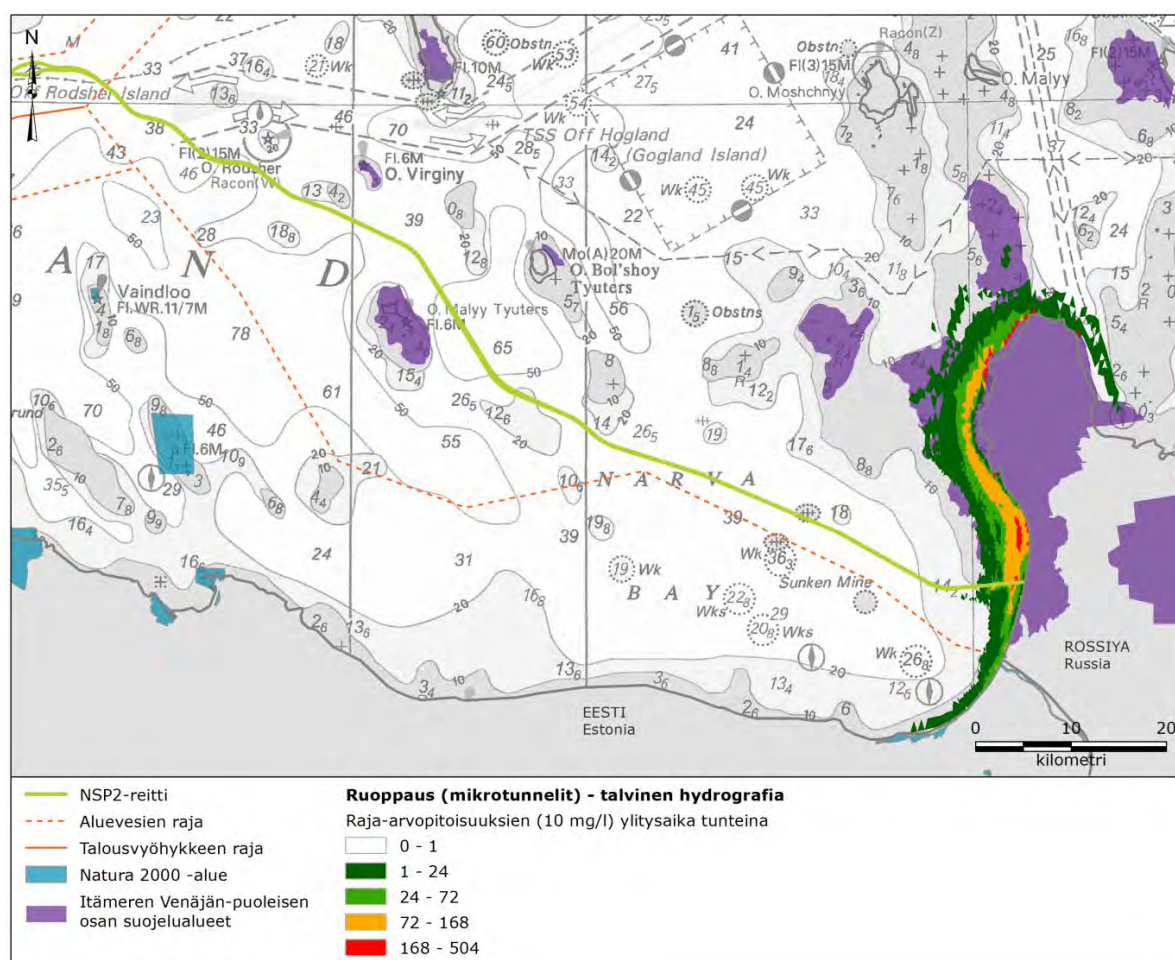
Suojelualueet

Struugan Natura 2000 -alueen (SAC EE0070128) pohjoisosa on jokiympäristö, joka sijaitsee Narvajoen alajuoksulla. Alue käsittää 16 km pituisen jokiosuuden Narvan kaupungista jokisuuhun Narvanlahdella. Täältä joki virtaa alueelle, johon SSC -arvojen nousulla olisi vaikutusta. Merivesi ei pääse jokeen, eikä Natura-alueelle Narvajoen virtaussuuntaa vastaan. Näin ollen SSC -arvojen nousun aiheuttamalla veden laadun muutoksella **ei** arvioida olevan **vaikutusta** jokiympäristöön ja suojeltuihin kalalajeihin.

Kansainväliset/kansalliset tarkkailuasemat

Rannikon läheisistä ruoppauspaikoista etelään sijaitsevat veden laadun seuranta-asemat Virossa voivat olla herkkiä SSC -arvojen nousulle. Nämä asemat sijaitsevat noin 8 km etäisyydellä Narvanlahden rannikon lähialueesta ja 300–900 m etäisyydellä Venäjän rajasta (katso kartta MS-01). Kuva 15-6 viittaa siihen, että asemien läheisyydessä SSC -arvot voisivat nousta 10 mg/l Narvanlahden rantautumispaikan ruoppauksen aikana. Tällaisia tapauksia esiintyisi vain tiettyjen hydrologisten olosuhteiden vallitessa ja niiden kokonaiskesto aika olisi mitattavissa päivinä koko ruoppausaikana. Näin ollen oikealla suunnittelulla ja neuvottelemalla asianomaisten

viranomaisten kanssa häiriöt asemien seurannassa voidaan minimoida. Vaikutusluokitus on arvioitu **merkityksettömäksi**.



Kuva 15-6 Yli 10 mg/l olevien pitoisuuksien kesto Venäjän rantautumispaikalla tehtävän ruoppauksen aikana.

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen

Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautumiseen vesipatsaaseen liittyy niitä mahdollisesti sisältävien sedimenttien liikkumiseen. Siten vapautumista voivat aiheuttaa samat toiminnot, joita on kuvattu edellä sedimentin vapautumisen yhteydessä. Niihin sisältyvät:

- Kiviaineksen kasaaminen (Suomi)
- Ammusten raivaus (Venäjä ja Suomi)
- Ruoppaus (Venäjä)

Kuten edellä on osoitettu, kiviaineksen kasaustyöt Ruotsissa tai Venäjällä eivät potentiaalisesti aiheuta suspendoituneen sedimentin rajat ylittävää kasvua Viron vesillä. Sen vuoksi vesipatsaaseen vapautuviin haitta-aineisiin ja ravinteisiin liittyviä mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia ei aiheudu näissä maissa tehtävistä toiminnoista.

Kiviaineksen kasaaminen (Suomi)

Edellä kuvatun mukaan Viron rajan lähellä tehtävästä kiviaineksen kasauksesta johtuva SSC -arvojen nousu ei yleensä ottaen aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia lukuun ottamatta hyvin pientä pitoisuuden nousua rajatulla alueella ja lyhyellä ajanjaksolla. Näin ollen on olemassa vain rajoitettu mahdollisuus, että sedimentin haitta-aineiden vapautumisesta aiheutuisi rajat ylittäviä vaikutuksia meriveden laatuun Virossa. Mallinnustulokset vahvistavat, että Suomen

talousvyöhykkeellä tapahtuvan kiviaineksen kasauksen aikana haitta-aineiden (PAH - bentso(a)pyreeni, dioksiinit/furaanit ja sinkki) pitoisuudet eivät ylitä PNEC -arvoja Viron talousvyöhykkeellä. **Rajat ylittäviä vaikutuksia ei tunnistettu.**

Ammusten raivaus (Venäjä ja Suomi)

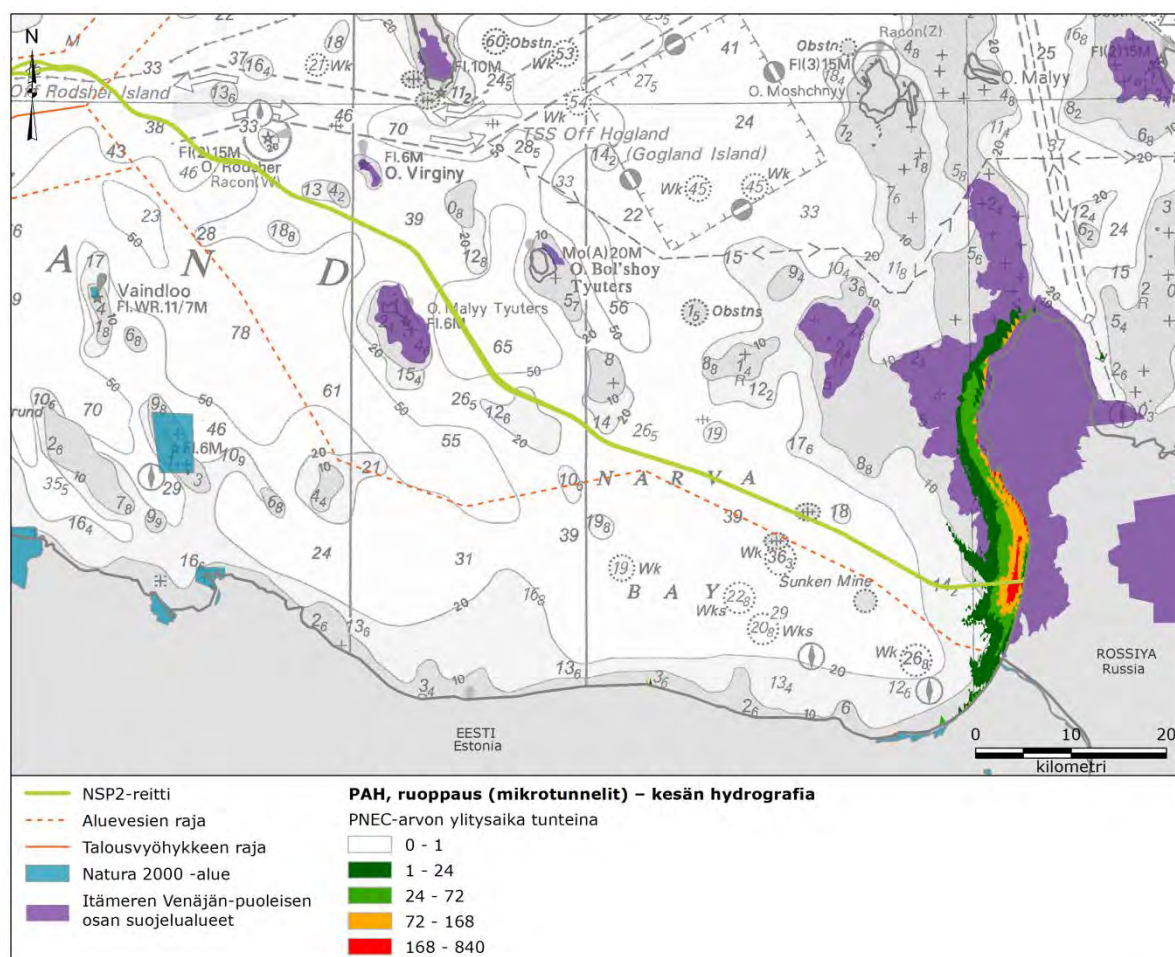
Ammusten raivauksesta johtuvien PAH -yhdisteiden (bentso(a)pyreeni) ja dioksiinien/furaanien mallinnus edustavissa kohteissa Venäjän ja Suomen vesillä osoittaa, että PNEC -arvojen ylitys rajoittuu alueisiin 10 km säteellä räjäytyskohteesta ja kestää yleensä alle tunnin (kartta MO-05-Espoo). Koska PNEC -arvo ilmaisee vaikutuksettomien pitoisuuden, eikä ole akuutti myrkyllisyystaso, lyhytaikaisen ylityksen vaikutuksen suuruusluokka meriveden laatuun arvioidaan merkityksettömäksi. Mikäli räjäytyskohde on lähellä Viron rajaa, mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten suuruusluokka arvioidaan myös merkityksettömäksi ja sen seurauksena vaikutusluokitus on **merkityksetön**. SSC -arvojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoottiseen ympäristöön.

Ruoppaus (Venäjä)

Sedimentin leviäminen Viron vesille voisi johtaa sedimentin haitta-aineiden vapautumiseen näihin vesiin. Vapautumisen mallinnus osoittaa, että vaikka normaaleissa olosuhteissa PAH -yhdisteiden ja dioksiinin PNEC -arvot eivät ylity Viron vesillä, kesällä voi esiintyä lyhytaikaisia ylityksiä (alle 24 tuntia koko 37 päivän ruoppausjakson aikana) (katso kartta MO-04-Espoo ja Kuva 15-7). Koska PNEC -arvo ilmaisee vaikutuksettomien pitoisuuden, eikä akuuttia myrkyllisyystasoa, lyhytaikaisilla ylityksillä vaikutuksen suuruusluokka meriveden laatuun arvioidaan merkityksettömäksi ja vaikutusluokitus on siten **merkityksetön**. Meriveden laadun muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoottiseen ympäristöön. Ne voivat kuitenkin vaikuttaa alla kuvatulla tavalla seuranta-asemiin.

Kansainväliset/kansalliset seuranta-asemat

Rannikon läheisistä ruoppauspaikoista etelään sijaitsevat veden laadun seuranta-asemat Virossa voivat olla herkkiä Venäjällä ruoppauksen yhteydessä kohonneille haitta-aine- ja ravinnetasolle. Kuten edellä on kuvattu, pitoisuuden nousut ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja näin ollen vaikutusluokitus on suurimmillaankin **merkityksetön**.



Kuva 15-7 Bentso(a)pyreenin (edustaa polyaromaattista hiilivetyä (PAH),) PNEC -arvon ylittävien pitoisuuksien kesto ruoppauksen aikana Venäjän rantautumispaikalla (pahin skenaario).

Merenpohjan sedimentaatio

Seuraavat Suomen ja Venäjän vesillä tehtävät rakennustoimet voivat Viron vesillä aiheuttaa sedimentaatiota merenpohjaan:

- Kiviaineksen kasaaminen (Suomi);
- Ammusten raivaus (Suomi ja Venäjä);
- Ruoppaustoiminnot (Venäjä).

Kuten edellä on osoitettu, kiviaineksen kasaaminen Ruotsissa ja Venäjällä ei potentiaalisesti aiheuta rajat ylittävää suspendoituneen sedimentin kasvua Viron vesillä. Sen vuoksi näissä maissa tehtävästä kiviaineksen kasauksesta ei seuraa mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia merenpohjan sedimentaatioon.

Kiviaineksen kasaaminen (Suomi)

Perustuen SSC -arvojen pieneen kasvuun, jota yllä kuvattu kiviaineksen kasaaminen Suomessa voisi aiheuttaa Viron vesillä, suspendoituneen materiaalin laskeutuminen on minimaalista. Sen seurauksena vaikutuksen suuruusluokka on merkityksetön ja vaikutusluokitus on myös **merkityksetön**. Sedimentaatiotasojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotooniseen ympäristöön.

Ammusten raivaus (Venäjä ja Suomi)

Perustuen SSC -arvojen pieneen kasvuun, jota yllä kuvattu ammusten raivaus Venäjällä ja Suomessa voisi aiheuttaa Viron vesillä, suspendoituneen materiaalin laskeutuminen on

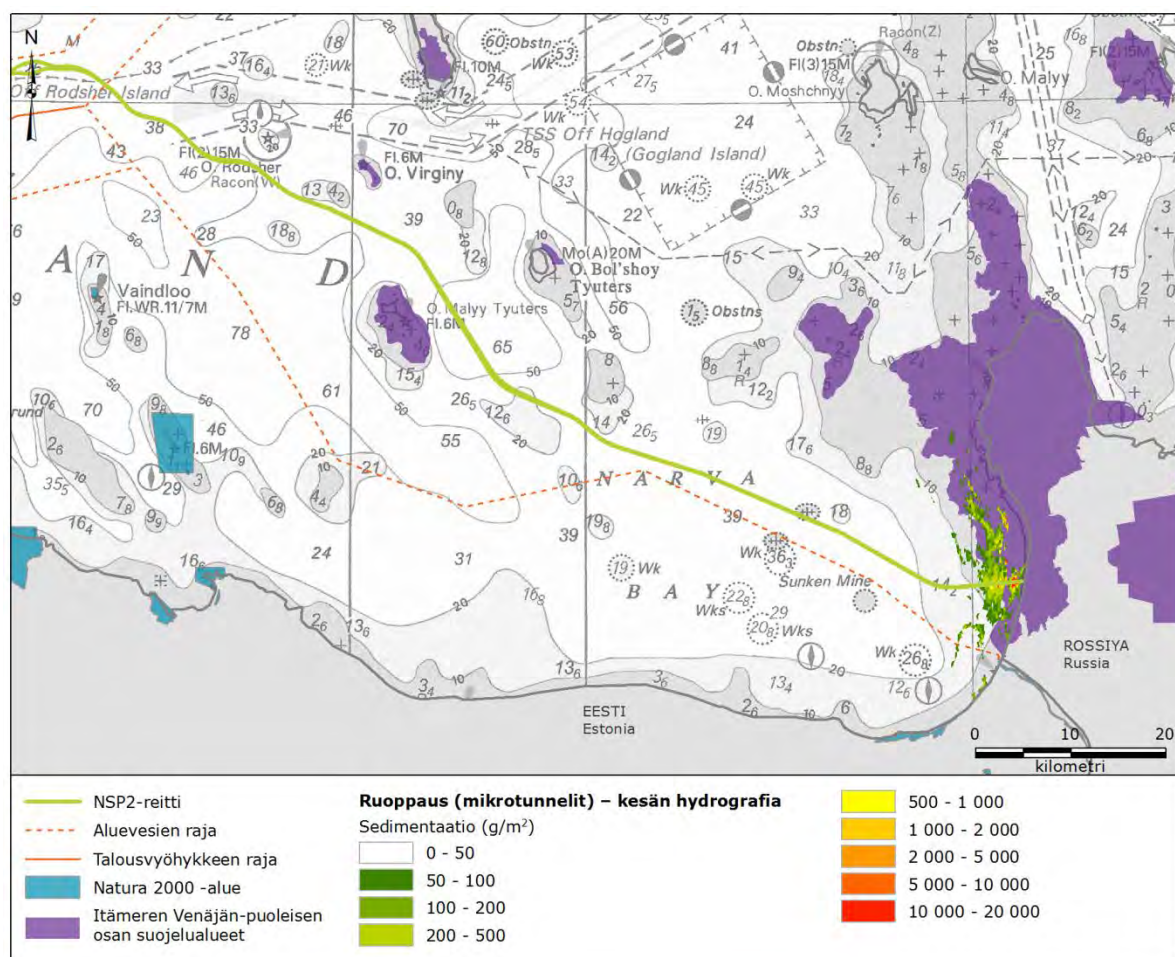
minimaalista. Sen seurauksena vaikutuksen suuruusluokka on merkityksetön ja vaikutusluokitus on myös **merkityksetön**. Sedimentaatiotasojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoiseen ympäristöön.

Ruoppaustoiminnot (Venäjä)

Perustuen SSC -arvojen pieneen kasvuun, jota yllä kuvattu ruoppaus Venäjän rantautumispaikassa voisi Viron vesillä aiheuttaa, suspendoituneen materiaalin laskeutumisesta johtuva sedimentin paksuuskasvu on minimaalista. Tämä on vahvistettu mallinnuksella (katso Kuva 15-8), joka ennusti sedimentaatioasteen olevan korkeintaan 200 mg/l (vastaa 1 mm:n sedimenttikerrosta) ja esiintyvän hyvin rajoitetuilla alueilla Viron vesillä. Näin ollen vaikutuksen suuruusluokka on merkityksetön ja myös vaikutusluokitus on **merkityksetön**. Sedimentaatiotasojen muutokset ovat siten riittämättömiä aiheuttamaan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia biotoiseen ympäristöön, mutta ne voivat vaikuttaa seuranta-asemiin alla kuvatulla tavalla.

Kansainväliset/kansalliset seuranta-asemat

Rannikon läheisistä ruoppauspaikoista etelään sijaitsevat veden laadun seuranta-asemat Virossa voivat olla herkkiä Venäjällä tehtävän ruoppauksen aiheuttamalle lisäykselle sedimentin paksuuskasvussa. Kuten edellä on kuvattu, lisäykset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja näin ollen vaikutusluokitus on suurimmillaankin **merkityksetön**.



Kuva 15-8 Ruoppauksessa vapautuvan aineksen sedimentaatio tyypillisissä kesäolosuhteissa.

Vedenalaisen melun aiheuttaminen

Vedenalaisen melun aiheuttamisella Venäjän ja Suomen vesillä voi olla rajat ylittäviä vaikutuksia, jotka kohdistuvat vaikutuskohteisiin Viron vesillä. Melua voi johtua seuraavista toiminnoista:

- Ammusten raivaus (Venäjä ja Suomi).

Kuten luvussa 10.6 on esitetty, Suomen ja Venäjän vesillä aiheutetusta vedenalaisesta melusta johtuvat suurimmat rajat ylittävät vaikutukset Viron vesillä ovat merinisäkkäille aiheutuva painevamma ja PTS:n sekä TTS⁶⁸:n esiintyminen. Lajien suojelualueilla voi esiintyä vaikutuksia myös Viron vesillä. NSP2-hankkeen etäisyys Viron rajalta on liian pitkä, jotta kaloihin aiheutuisi rajat ylittäviä vaikutuksia.

Ottaen huomioon eräisiin merinisäkkäisiin liittyvät suuret huolenaiheet arvioinnissa, vaikutuksia, mukaan lukien rajat ylittävät vaikutukset, tarkastellaan kahdella tasolla:

- Vaikuttaako NSP2-hanke ja missä määrin lajin populaatioiden toimintaan;
- Vaikuttaako NSP2-hanke lajin yksilöihin riippumatta siitä, aiheuttaako tämä muutoksia populaation toimintaan

Ammusten raivaus (Suomi)

Tavanomaisten ammusten (keski- ja maksimikokoiset) raivaamisalueilta aiheutuvan vedenalaisen melun kantautumisen mallinnetut vaikutusetäisyydet on esitetty kuvissa 15-4 ja 15-5. Lisätietoja malleista ja tuloksista on luvussa 10.1.3.2, liitteessä 3 ja kartoissa UN-1-Espoo — UN-4-Espoo.

Kuvista 15-4 ja 15-5 (sekä kohdan 10.6.4.2 taulukosta 10-42) voidaan havaita, että Suomen vesillä (edustavissa kohteissa M1-M4 Suomessa) tapahtuvat räjäytykset voivat aiheuttaa vedenalaisen melun tasoja, jotka ammusten sijainnista riippuen ylittävät PTS:n/painevamman raja-arvot 3,5–15 km ja TTS:n raja-arvon 15–44 km etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun kyseessä on suurin ammuskoko. Mikäli kyseessä on keskikokoinen ammus, PTS:n raja-arvon ylittyminen lyhenee 3,5 km säteelle ja TTS:n raja-arvon ylittyminen 15–26 km säteelle. NSP2-hankkeen reittilinjaus lähelle Viron talousvyöhykkeen rajaa suurimmassa osassa Suomen vesiä tarkoittaa, että ammusten räjäytykset Suomessa todennäköisesti aiheuttavat rajat ylittävän vedenalaisen melun vaikutuksia Virossa.

Kun kyseessä on keskikokoinen ammus, rajat ylittävän melun tasot eivät todennäköisesti ylitä PTS:n raja-arvoa Viron vesillä, vaikkakin TTS:n raja-arvot ylittyvät pienillä alueilla. Mikäli räjäytettävä ammus on suuri, PTS:n raja-arvo voi kuitenkin ylittyä ja TTS:n raja-arvo voi ylittyä suuremmilla alueilla.

Vaikutuksen aste riippuu kullakin alueella räjäytettävien ammusten määrästä ja esiintyvistä lajeista ja populaatioista. Siten vaikutukset vaihtelevat alueittain. Viron rannikko ei yleisesti ottaen kuitenkaan tarjoa hylkeille sopivia luotoja läheskään niin paljon kuin Suomen rannikko ja Venäjän vedet Suomenlahden itäosassa. Kuten alla on kuvattu, Uhtjun Natura 2000 -alueelle (SAC EE0060220) ei aiheudu vaikutuksia.

Kuten luvussa 10.6.4 on esitetty, hyljekarkottimien käyttö pienentää huomattavasti riskiä, että merinisäkkäät kärsisivät merkittävistä painevammoista tai kuolemista. Ne voivat kuitenkin altistua jonkin asteisen PTS:n/ei-kuolettavien painevammojen esiintymiselle.

Harmaahylkeet

Harmaahylkeiden katsotaan olevan yleisiä kaikkialla Suomenlahdella, mukaan lukien Suomen ja Viron välinen raja-alue. Maksimi rajat ylittävä vaikutusluokitus PTS:n ja painevamman

⁶⁸ PTS, TTS ja räjähdysvamma on määritelty luvussa 10.6.4.2.

esiintymisen suhteen on siten *yksilötasolla* **kohtalainen**. Harmaahyljekannan runsauden ja terveen populaation tilan vuoksi *populaatiotasolla* luokitus on **vähäinen**. Samoin runsaudesta johtuen luokituksen katsotaan soveltuvan myös alueille (etenkin Suomessa edustavan alueen M3 läheisyydessä), joissa voidaan tehdä useita räjäytyksiä.

Norpat

- M1- ja M2-alueet Suomessa: Suomenlahden sisäosan norppakantojen alhainen määrä tarkoittaa, että laji on suhteellisesti muita norppalajeja alttiimpi mahdollisille vaikutuksille, koska ne vaikuttaisivat suhteellisen suureen osaan pienestä kannasta.
- M3-alue Suomessa: Suomenlahden liikkuva norppakanta ja mahdollisesti pienempiä määriä Riianlahden ja saariston norppakannoista (joita on runsaammin ja joiden tila parempi sekä siten altistuminen vaikutuksille pienempi kuin Suomenlahden kantojen).
- M4-alue: Riianlahden ja Saaristomeren kannat.

Rajat ylittävän vaikutuksen maksimiluokitus PTS:n ja painevamman esiintymiseksi *yksilötasolla* on kaikilla alueilla arvioitu **kohtalaiseksi**. *Populaatiotasolla* vaikutusluokitus edustavien alueiden M1, M2 ja M3 läheisyydessä on myös **kohtalainen**, johtuen Suomenlahden sisäosan norppapopulaatiosta. Luokitus on **vähäinen** M4 -alueen läheisyydessä, koska tällä alueella dominoivat Riianlahden ja Saaristomeren kannat.

Pyöriäinen

Pyöriäisten vähyydestä Viron vesillä johtuen todennäköisyys, että Suomen vesillä tehtävistä rakennustoiminnoista kohdistuisi lajeihin rajat ylittäviä vaikutuksia, on arvioitu hyvin pieneksi. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti rajat ylittävä vaikutus PTS:n ja painevamman esiintymiselle on sekä *yksilö-* että *populaatiotasolla* arvioitu **vähäiseksi**.

Koska TTS:n ylitykset ovat lyhytaikaisia, eivätkä vaikuta lajin toimintaan yksilö- tai populaatiotasolla, rajat ylittävän vaikutuksen suuruusluokka on molempien lajien osalta pieni. Yhdistettynä vähäiseen herkkyyteen rajat ylittävän vaikutuksen luokitus on **vähäinen ja** ei-merkittävä, kaikille merinisäksälajeille sekä yksilö- että populaatiotasolla.

Suojelualueet

Mahdolliset vaikutukset Viron Natura 2000 -alueisiin on mallinnettu, mukaan lukien Uhtjun Natura 2000 -alue (SAC EE0060220). Alueella on hylkeiden rauhoitusalue, Uhtju -saari, joka on harmaahylkeen hyljeluoeto ja norpan levähdysalue. Johtopäätöksenä on, että Suomessa tehtävät rakennustoimet **eivät aiheuta rajat ylittäviä vaikutuksia** Viron Natura 2000 -alueisiin.

Ammusten raivaus (Venäjä)

Tavanomaisten ammusten (keski- ja maksimikokoiset) raivaamisalueilta aiheutuvan vedenalaisen melun kantautumisen mallinnetut vaikutusetäisyydet on esitetty kuvissa 15-4 ja 15-5. Lisätietoja malleista ja tuloksista on luvussa 10.1.3.2, liitteessä 3 ja kartoissa UN-1-Espoo —UN-4-Espoo.

Kuvista 15-4 ja 15-5 (sekä kohdan 10.6.4.2 taulukosta 10-42) voidaan havaita, että Venäjän vesillä (edustavissa kohteissa M1-M3 Venäjällä) tapahtuvat räjäytykset voivat aiheuttaa vedenalaisen melun tasoja, jotka ylittävät PTS:n/painevamman raja-arvot 11–23 km ja TTS:n/välttämiskäyttäytymisen raja-arvot 55–60 km etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun kyseessä on suurin ammuskoko. Mikäli kyseessä on keskikokoinen ammus, PTS:n raja-arvon etäisyys lyhenee 3–5 kilometriin ja TTS:n 13–26 kilometriin. NSP2-hankkeen putkilinjareitin linjaus lähellä Viron talousvyöhykkeen rajaa suurimmassa osassa Venäjän osuutta tarkoittaa, että ammusten räjäytykset Venäjällä hyvin todennäköisesti aiheuttavat rajat ylittävän vedenalaisen melun vaikutuksia Virossa.

Kun kyseessä on keskikokoinen ammus, rajat ylittävän melun tasot eivät todennäköisesti ylitä PTS:n raja-arvoa Viron vesillä, vaikkakin TTS:n raja-arvot ylittyvät pienillä alueilla. Mikäli

räjäytettävä ammus on suuri, PTS:n/painevamman raja-arvo voi kuitenkin ylittyä ja TTS:n raja-arvo voi ylittyä laajemmilla alueilla.

Kuten edeltävästä Suomesta Viroon rajat ylittävien vaikutusten kuvauksesta ilmenee, vaikutuksen aste riippuu kohteesta ja sen lajeista, etenkin hyljeluotojen ja yhdyskuntien läheisyydestä. Yksi tärkeimmistä tällaisista kohteista Viron vesillä, lähellä Venäjän rajaa, on Uhtjun Natura 2000 -alue (SAC EE0060220), jossa sijaitsee Uhtjun -saaren hylkeiden rauhoitusalue ja harmaahylkeiden hyljeluoto sekä norppien levähdysalue. Alue sijaitsee noin 25 km etelään Venäjän edustavasta alueesta M1. Aihetta käsitellään alla kohdassa "Suojelualueet". Heti alueen pohjoispuolella esiintyy harmaahyljeyhdyskunta.

Hyljekarkottimien tehokkuus, kuten edeltävästä Suomesta Viroon rajat ylittävien vaikutusten kuvauksesta ilmenee, pätee yhtä lailla Venäjältä Viroon rajat ylittäviin vaikutuksiin.

Harmaahylkeet

Harmaahylkeiden arvioidaan olevan yleisiä kaikkialla Suomenlahdella. Näin ollen edellä esitetty analyysi Suomesta Viroon rajat ylittävistä vaikutuksista pätee tässäkin. PTS:n ja painevamman esiintyminen aiheuttaa vastaavasti *yksilötasolla* **kohtalaisen** ja *populaatiotasolla* **vähäisen** vaikutusluokituksen.

Norpat

Suomenlahden norppa on tärkein Viron vesillä, Suomenlahden länsiosassa esiintyvä laji, johon Venäjän vesillä tapahtuvien räjäytysten seurauksena lisääntynyt vedenalainen melu voisi vaikuttaa. Kannan pieni määrä tarkoittaa, että laji on suhteellisesti muita norppakantoja tai hyljelajeja alttiimpi mahdollisille vaikutuksille, koska ne vaikuttaisivat suhteellisen suureen osaan pienestä kannasta. Rajat ylittävän maksimivaikutuksen luokitus liittyen PTS:n ja painevamman esiintymiseen on *yksilötasolla* arvioitu **kohtalaiseksi**. *Populaatiotasolla* vaikutusluokitus on myös **kohtalainen**.

Pyöriäiset

Pyöriäisten vähyydestä Viron vesillä johtuen todennäköisyys, että Venäjän vesillä tehtävistä rakennustoimista kohdistuisi lajeihin rajat ylittäviä vaikutuksia, on arvioitu hyvin pieneksi. Siksi vaikutuksia ei ole tarkasteltu enempää. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti rajat ylittävä vaikutus PTS:n ja painevamman esiintymiselle on kuitenkin sekä *yksilö-* että *populaatiotasolla* arvioitu **vähäiseksi**.

Koska TTS:n ylitykset ovat lyhytaikaisia, eivätkä vaikuta lajin toimintaan yksilö- tai populaatiotasolla, rajat ylittävän vaikutuksen suuruusluokka on molempien lajien osalta pieni. Yhdistettynä vähäiseen herkkyyteen rajat ylittävän vaikutuksen luokitus on **vähäinen** ja ei-merkittävä kaikille merinisäksilajeille sekä yksilö- että populaatiotasolla.

Suojelualueet (katso kartta PA-02-Espoo)

Mahdolliset vaikutukset Viron Natura 2000 -alueisiin on arvioitu Natura 2000 tarveharkintatutkimuksella, mukaan lukien Uhtjun Natura 2000 -alue (SAC EE0060220). Alueella on hylkeiden rauhoitusalue, Uhtju -saari, joka on harmaahylkeen hyljeluoto ja norpan levähdysalue. Mallinnustulokset osoittavat, että vain suurimmalla ammuskoolla TTS -vyöhyke voi ulottua Natura 2000 -alueen pohjoisosaan. Vaikutus on intensiteetiltään matala, väliaikainen ja täysin palautuva. Rajat ylittävä vaikutusluokitus TTS:n esiintymisestä on arvioitu **vähäiseksi** ja ei-merkittäväksi.

Kansalaiskyselyn tulokset

Keväällä 2016, osana Suomen YVA -menettelyä, Nord Stream 2 AG teki kansalaiskyselyn Virossa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää virolaisten NSP2 -hankkeeseen kohdistamia huolenaiheita ja odotuksia. Ottaen huomioon NSP2-putkilinjan reitti rannikkoon rajoittuvista

kaupungeista ja kunnista valittiin 501 haastateltavaa. Kysely sisälsi kysymyksiä yleisestä ympäristötietoisuudesta, Nord Stream -hankkeista 1 ja 2, Estlink-sähkön siirtokaapeleista 1 ja 2 (kahden merikaapelin muodostama, Suomen ja Viron sähköverkot toisiinsa yhdistävä sähkönsiirtoyhteys) sekä Balticconnector-hankkeesta (Suomen ja Viron välille suunniteltu kaasuputki).

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että NSP2 on aiheuttanut joitain *huolia* muutamien Viron kyselyyn vastanneiden keskuudessa. Vain joka neljäs vastaaja (25 %) katsoi NSP2 -hankkeen melko myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi. Kun vastaajia pyydettiin kuvaamaan omin sanoin suhtautumistaan NSP2 -hankkeeseen, useimmiten (17 %) hanke tuomittiin haitalliseksi ympäristölle ja merieliöstölle. Kysyttäessä turvallisinta maakaasun kuljetusmuotoa, merenalainen putkilinja arvioitiin kuitenkin kaikkein turvallisimmaksi (yhteensä 49 %), mikä on kiinnostavaa.

Kansalaiskyselyssä esiin tulleista huolista ja huolestuneisuudesta johtuen Suomen YVA:ssa on arvioitu, että Suomen NSP2 -hankkeen toiminnoilla voi olla vähäinen rajat ylittävä vaikutus Viron rannikon asukkaisiin. Nord Stream 2 AG lieventää esiin tulleita huolenaiheita tiedottamalla ennakoivasti ja avoimesti Viron kansalaisille koko hankkeen ajan.

Taulukko 15-6 Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset Virossa.

Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen lähde	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen kohde	Aiheuttajaosapuolet			
			Venäjä		Suomi	Ruotsi
Kiviaineksen kasaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	ei			ei
	Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	ei		ei	ei
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit	ei			ei
	Vedenalaisen melun aiheuttaminen	Merinisäkkäät**	ei		ei	ei
Ammusten raivaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu				
	Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu				
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit				
	Vedenalaisen melun aiheuttaminen	Merinisäkkäät**	3a, 3b, 5	3c	3a, 3b, 3d	3c
		Kalat**	ei		ei	

Hanketoimin to	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen lähde	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen kohde	Aiheuttajaosapuolet		
			Venäjä	Suomi	Ruotsi
Ruoppaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	Meriveden laatu	6		
		Meriveden laatu	6		
	Haitta -aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen				
	Sedimentaatio merenpohjaan	Syvyysolosuhteet ja sedimentit	6		

Vaikutuksen luokitus:	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Ei	rajat ylittäviä vaikutuksia ei ennakoida tapahtuvan, vaikka arvioinnissa (luku 10) todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia.		
		arvioinnissa (luku 10) ei ole todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia		

Hankkeen osat, rajat ylittävien vaikutusten lähteet ja olennaiset vaikutuskohdeet on saatu kansallisista ympäristövaikutusten arviointiraporteista. Yhteenvedo luvun 10 asianomaisissa kohdissa.

* vain Kaliningradin alue
** Suurin luokitus, jonka tietty vaikutuskohde voi kokea populaatiotasolla (vaikutuksille, jotka johtuvat painevammasta, PTS:n tai TTS:n esiintymisestä). Pienempien vaikutusten luokitukset ja yksilötason luokitus esitetään tekstissä.

3 = merinisäkkäät (3a pyöriäinen, 3b harmaahylje, 3c Suomenlahden norppa 3d Riianlahden sekä Saaristomeren norppapopulaatiot
5 = Natura 2000 ja muut suojelualueet
6 = Tarkkailuasemat

Yhteisvaikutukset

Venäjän ja Suomen vesillä ammuksia raivataan yksitellen. Välimatka Venäjän rantautumispaikalla tehtävästä ruoppauksesta ja kiviaineksen kasausta paikoista on niin suuri, että merenpohjan muokkaustöillä ei ole yhteisvaikutuksia. Samoin merenpohjan kiviainespenkereet rakennetaan yksitellen tai riittävän kaukana ja sedimenttipilvet laskeutuvat lyhyessä ajassa. Sen vuoksi merenpohjan muokkaustöillä ei ole yhteisvaikutuksia. Johtopäätöksenä on, että yhteisvaikutuksia ei esiinny.

15.4.2.4 Mahdollisten Latviaan kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

Latviassa on yhteinen talousvyöhykeraja Ruotsin kanssa. Näin ollen Latviaan voi kohdistua rajat ylittäviä vaikutuksia Ruotsin vesillä tehtävistä rakentamistoiminnoista. Lyhin etäisyys Latvian talousvyöhykkeeltä NSP- putkilinjaan on yli 25 km. Ruotsin vesillä voi potentiaalisesti vapautua sedimenttiä vesipatsaaseen (ja tähän voi liittyä haitta-aineiden leviämistä/sedimentaatiota) ja vedenalaista melua voi muodostua merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena. Ruotsin vesillä tehtävien toimintojen ja Latvian talousvyöhykkeen välinen suuri etäisyys kuitenkin merkitsee sitä, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia ole tunnistettu.

15.4.2.5 Mahdollisten Liettuaan kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

Liettuaalla on yhteinen talousvyöhykeraja Ruotsin kanssa. Näin ollen Liettuaan voi kohdistua rajat ylittäviä vaikutuksia Ruotsin vesillä tehtävistä rakentamistoiminnoista. Lyhin etäisyys Liettuan talousvyöhykkeeltä NSP2- putkilinjaan on yli 45 km. Ruotsin vesillä voi potentiaalisesti vapautua sedimenttiä vesipatsaaseen (ja tähän voi liittyä haitta-aineiden leviämistä/sedimentaatiota) ja vedenalaista melua voi muodostua merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena. Ruotsin vesillä tehtävien toimintojen ja Liettuan talousvyöhykkeen välinen suuri etäisyys kuitenkin merkitsee sitä, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia ole tunnistettu.

15.4.2.6 Mahdollisten Puolaan kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

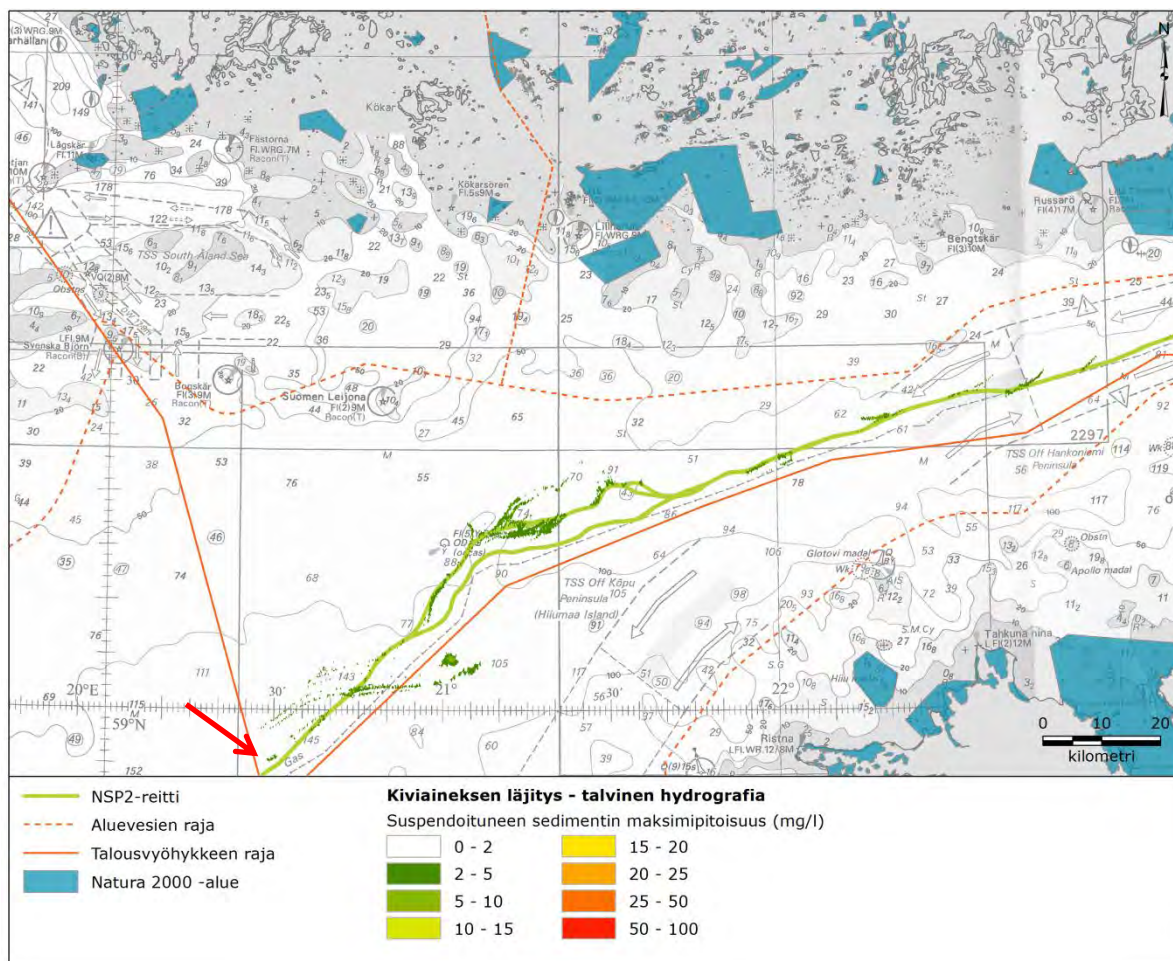
Puolalla on yhteinen talousvyöhykeraja Saksan, Tanskan ja Ruotsin kanssa. Näin ollen Puolaan voi kohdistua rajat ylittäviä vaikutuksia näissä maissa tehtävistä rakentamistoiminnoista. Lyhimmät etäisyydet Puolan talousvyöhykkeeltä NSP2- putkilinjaan em. maassa ovat 13, 11 ja 40 km. Vesipatsaaseen voi mahdollisesti vapautua sedimenttiä (ja tähän voi liittyä haitta-aineiden leviämistä/sedimentaatiota) ja vedenalaista melua voi muodostua merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena. Saksan, Ruotsin ja Tanskan vesillä tehtävien toimintojen ja Puolan talousvyöhykkeen väliset suuret etäisyydet kuitenkin merkitsevät sitä, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia ole tunnistettu.

15.4.2.7 Mahdollisten Ruotsiin kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

NSP2-putkilinja ylittää talousvyöhykkeiden rajan Suomen ja Ruotsin vesien sekä Ruotsin ja Tanskan vesien välillä. Ylityskohtia lukuun ottamatta NSP2-putkilinjan reitti Suomen ja Tanskan vesillä ei kulje lähellä Ruotsin vesiä. Tämän vuoksi muiden aiheuttajaosapuolien rajat ylittävien vaikutusten mahdollisuus Ruotsin vesillä rajoittuu kahden talousvyöhykerajan ylityksen läheisyyteen.

Tanskassa tehdään putkenlaskun jälkeistä hautausta/kiviaineksen kasausta. Ottaen huomioon Tanskassa tehtävän putkenlaskun jälkeisen hautauksen/kiviaineksen kasaustyön lähimmän etäisyyden Ruotsin rajalta (vähintään 35 km), suspendoitunut sedimentti (tai siihen liittyvät haitta-aineet ja sedimentaatio) ei saavuta Ruotsin talousvyöhykettä. Tanskan vesillä tehtävän kiviaineksen kasauksen aiheuttama vedenalainen melu on myös numeerisesti mallinnettu. Johtopäätöksenä on, että Ruotsin talousvyöhykkeelle ei kantaudu ympäristöä ylittäviä melutasoja. Näin ollen Ruotsin talousvyöhykkeelle ei ulotu rajat ylittäviä vaikutuksia Tanskassa tehtävistä rakentamistoiminnoista.

Suomessa, noin 5 km päässä Suomen ja Ruotsin talousvyöhykkeiden rajasta suunnitellaan tehtäväksi jonkin verran putken laskun jälkeistä kiviaineksen kasausta. Kiviaineksen kasauksen aikana tapahtuvasta sedimentin leviämisestä tehdyn mallinnuksen mukaan vaikutus ei ulotu Ruotsin vesille (Kuva 15-9). Suomenlahden länsiosassa ei ole odotettavissa ammusten raivausta. Kun otetaan huomioon Ruotsin rajaa lähinnä oleva ammusten raivauspaikka Suomessa, rajat ylittäviä vaikutuksia ei arvioida esiintyvän.



Kuva 15-9 Mallinnettu sedimentin leviäminen, johtuen kiviaineksen kasauksesta läntisellä Suomenlahdella.

15.4.2.8 Mahdollisten Tanskaan kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

Tanskalla on yhteinen talousvyöhykeraja Ruotsin ja Saksan kanssa. Näin ollen Tanskaan voi kohdistua rajat ylittäviä vaikutuksia näissä maissa tehtävistä rakentamistoiminnoista. Vesipatsaaseen voi potentiaalisesti vapautua sedimenttiä (ja tähän voi liittyä haitta-aineiden leviämistä/sedimentaatiota) ja vedenalaista melua voi muodostua merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena. Suuri etäisyys Ruotsin ja Saksan vesillä tehtävien toimintojen sekä Tanskan vesien välillä kuitenkin merkitsee, ettei rajat ylittäviä vaikutuksia ole tunnistettu. Lähimmät mahdolliset kiviaineksen kasausaluet tai putkenlaskun jälkeisen hautauksen alueet sijaitsevat Saksassa 10 km ja Ruotsissa yli 45 km etäisyydellä. Ruoppausosuus Saksassa sijoittuu yli 25 km päähän Tanskan talousvyöhykkeen rajasta. Vain luvussa 15.3 kuvattuja peräkkäisiä vaikutuksia on tunnistettu.

15.4.2.9 Mahdollisten Saksaan kohdistuvien rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

NSP2-putkilinja ylittää Tanskan ja Saksan välisen talousvyöhykerajan. Muutoin kuin tässä kohdassa putkilinja Tanskan talousvyöhykkeellä ei kulje lähellä Saksan talousvyöhykettä. Etäisyys lähimmän Tanskassa tehtävän merenpohjan muokkaustyön (putkenlaskun jälkeinen auraus/kiviaineksen kasaus) ja Saksan talousvyöhykkeen välillä on noin 20 km. Mallinnus osoittaa, että suspendoitunut sedimentti ja vedenalainen melu eivät ulotu Saksan talousvyöhykkeelle. Näin ollen rajat ylittäviä vaikutuksia ei esiinny. Vain luvussa 15.3 kuvattuja peräkkäisiä vaikutuksia on tunnistettu.

15.5 Ennalta suunnitteleamattomien (satunnaisten) tapahtumien aiheuttamat rajat ylittävät vaikutukset

Mahdollisia ennalta suunnitteleamattomia tapahtumia ovat öljy-/polttoainevuodot tai alusten törmäykset. Niitä käsitellään tarkemmin luvussa 13.

15.5.1 Öljyvuotojen riskit ja rajat ylittävät vaikutukset

Öljyvuotoihin liittyviä riskejä on käsitelty ja arvioitu luvussa 13, jossa on arvioitu lisääntynyt laivaliikenne ja sitä vastaava laskettu lisääntynyt laivojen törmäysten määrä.

Rajat ylittävien vaikutusten riski riippuu laivojen törmäyspaikasta ja mahdollisista öljyvuodoista. Riski on pieni, mutta suuremman öljyvuodon sattuessa sillä voi, valmiustoimien aloittamisajankohdasta riippuen, olla merkittäviä vaikutuksia meriympäristöön. Luvussa 13.2.3.2 on käsitelty tarkemmin öljyvuotojen ympäristövaikutuksia.

HELCOMin suosituksessa 11/13 suositellaan, että Helsingin sopimusta koskevien sopimusosapuolien hallitusten pitäisi kansallisten valmiussuunnitelmien osana pyrkiä parantamaan torjuntapalvelujensa tehokkuutta.

On suositeltavaa, että sopimusosapuolet ryhtyvät seuraaviin toimiin, jotta ne pystyvät käsittelemään öljyn ja muiden haitallisten aineiden vuodot merellä:

- Ylläpitää hätävalmiutta mahdollistaen ensimmäisen torjuntayksikön lähdön asemapaikastaan kahden tunnin kuluessa hälytyksen saamisesta;
- Saavuttaa kuuden tunnin kuluessa lähdöstä minkä tahansa vuotopaikan, joka on kyseisen valtion vastuualueella;
- Varmistaa hyvin järjestetyt, riittävät ja tehokkaat torjuntatoimet vuotopaikalla heti, kun se on mahdollista, normaalisti korkeintaan 12 tunnin kuluessa.

On suositeltavaa, että sopimusosapuolet reagoivat suuriin öljyvuotoihin:

- Normaalisti korkeintaan kahden päivän kuluessa ja poistavat saasteet merialueelta mekaanisilla keräyslaitteilla. Dispergointiaineita käytettäessä noudatetaan HELCOMin suositusta 1/8, ottaen huomioon aikaraja dispergointiaineiden tehokkaalle käytölle.
- Hankkimalla käyttöön riittävät ja sopivat varastotilat kerätyn tai kevyemmän öljyn hävittämiseen 24 tunnin kuluessa vuotomäärän tietoon saamisesta.

HELCOMin suosituksen 11/13 mukaisesti oletetaan, että Itämeren rannikkovaltiot saavat suuren öljyvuodon hallintaansa kahden päivän kuluessa vuodon sattumisesta. Näin ollen vaikutukset meriympäristöön pysyvät sekä alueellisella että rajat ylittävällä tasolla vähäisinä. Luvussa 13.5 on käsitelty tarkemmin hätätilanteisiin varautumista ja niihin reagoimista.

15.5.2 Kaasuvuotojen riskit ja rajat ylittävät vaikutukset

Kaasuvuodoista aiheutuvia riskejä käsitellään ja arvioidaan luvussa 13. Kaasuvuodon tapahtumisen todennäköisyys on pieni.

Kaasuvuoto-onnettomuuden tapahtuessa NSP2 -putkilinjoista vuotava kaasu nousisi todennäköisesti vesipatsaan läpi pilvenä tai kaasukuplina, tulisi lopulta pinnalle ja hajaantuisi ilmakehään. Kaasun kulkeutuminen vesipatsaan läpi vaikuttaisi merieliöihin (kuten kaloihin ja merinisäkkäisiin), mikä voisi altistustasosta riippuen johtaa akuutteihin tai kroonisiin vaikutuksiin. Koska NSP2 -putkilinjat kulkevat avomerellä, sosioekonomiset vaikutuskohteet rajoittuisivat vain Itämeren nykyiseen laivaliikenteeseen. Koska kaasu ei ole myrkyllistä, hajaantuminen ilmakehään ei vaikuttaisi kuolemantapausten riskiin, eikä asutukseen kohdistuisi rajat ylittäviä vaikutuksia.

Yhteenlaskettu kaasuvuodon esiintymistiheys kriittisissä putkilinjareitin osissa on arvioitu luvussa 13. Rajat ylittävät vaikutukset olisivat mahdollisia vain jos vuoto esiintyisi talousvyöhykerajojen välittömässä läheisyydessä. Rajat ylittävä vaikutus riippuisi myös vuodon tyypistä ja suuruusluokasta sekä vaadittavien korjaustöiden luonteesta. Luvussa 13.3.3.5 on käsitelty tarkemmin kaasuvuotojen ympäristövaikutuksia.

15.6 Johtopäätökset ja yhteenveto rajat ylittävistä vaikutuksista aiheuttajamaista kohdemailhin

Rajat ylittävien vaikutusten arviointi perustuu kattavasti luvussa 10 esitetyn vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Arviointi tehtiin luvussa 7 esitettyjen vaikutusten arviointimenetelmien mukaisesti. Arvioinneissa tunnistettiin, missä rajat ylittäviä vaikutuksia voisi esiintyä. Mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia on arvioitu kahdella tasolla: missä vaikutuksia voi esiintyä lähinnä maakohtaisesti ja missä niitä voi esiintyä lähinnä alueellisesti tai globaalisti.

Luvun 15.3 arviointi osoittaa, että NSP2-hanke ei johda merkittäviin rajat ylittäviin vaikutuksiin alueellisesti tai globaalisti. Itämeren alueella NSP2-hankkeen vaikutukset vaikutuskohteisiin vaihtelevat merkityksettömistä vähäisiin.

Maakohtaisten rajat ylittävien vaikutusten osalta seuraavia vaikutuslähteitä on arvioitu tarkemmin (Luku 15.4). Tarkoituksena oli arvioida vaikutusten esiintymisen mahdollisuus ja vaikutusluokitus:

- Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen;
- Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen;
- Sedimentaatio merenpohjaan;
- Vedenalaisen melun aiheuttaminen.

Arvioinnissa ilmeni, että aiheuttajista vain ammusten raivauksesta syntyvä vedenalainen melu (Venäjällä ja Suomessa) voisi **mahdollisesti** aiheuttaa **merkittävän** (enintään kohtalaisen) rajat ylittävän vaikutuksen. Vaikutus liittyy lähinnä Suomenlahden norppapopulaation pysyvään kuulonaleneman ja jonkin asteiseen painevamman esiintymiseen. Kolmessa maassa voisi potentiaalisesti esiintyä kyseisiä rajat ylittäviä vaikutuksia: Suomessa (Venäjän toiminnoista johtuen), Venäjällä (Suomen toiminnoista johtuen) ja Virossa (Venäjän ja Suomen toiminnoista johtuen). Vaikutukset rajoittuisivat Suomenlahden itäosaan norppapopulaation esiintymisalueelle.

Merkittävällä osalla Viron ja Suomen välistä rajaa ei juuri esiinny Suomenlahden norppapopulaatiota. Siten vaikutukset rajoittuisivat harmaahylkeisiin ja Riianlahden sekä Saaristomeren norppa- ja pyöriäiskantoihin. Näin ollen vaikutusluokitus on vähäinen ja ei-merkittävä.

Uhtjun Natura 2000 -alue (SAC EE0060220) Virossa, Pernajan ja Pernajan saariston Natura 2000 -alue (FI0100078), johon kuuluvat hylkeiden rauhoitusalueet Suomessa, sijaitsevat molempien hyljelajien osalta tilapäisten ja palautuvien vaikutusvyöhykkeiden ulkoreunalla. Näin ollen alueiden rajoilla esiintyy pieni TTS:n riski. Natura 2000 -alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (edellä mainitut alueet mukaan lukien) osoittaa, että niihin mahdollisesti kohdistuvat rajat ylittävät vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä (ammusten räjäytyksestä Venäjällä johtuvia), ja siten **ei- merkittäviä**.

NSP2-hankkeen rakentamisen ja käytön aikana kaikista muista vaikutuslähteistä johtuvat vaikutukset kohdeosapuoliin ovat enintään merkityksettömiä (**ei-merkittäviä**). Taulukko 15-7 esittää yhteenvedon aiheuttajamaiden kaikista arvioiduista vaikutuslähteistä, joiden vaikutukset kohdistuvat kohdemailhin. Lisäksi esitetään niistä mahdollisesti aiheutuvien rajat ylittävien vaikutusten luokitus.

Taulukko 15-7 Yhteenvedo mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista.

Aiheuttajaosapuoli	Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen aiheuttaja	Kohdeosapuoli								
			Venäjä*	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Viro	Latvia	Liettua	Puola
Venäjä	Kiviaineksen kasa	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen		ei				ei			
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen		ei				ei			
		Sedimentaatio merenpohjaan		ei				ei			
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **		ei				ei			
	Ammusten raivaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen		1				1			
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen		1				1			
		Sedimentaatio merenpohjaan		2				2			
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen		3a , b, 5	3 c	4		3a , b, 5	3 c		
	Ruoppaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen		ei				1,6			
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen		ei				1,6			
		Sedimentaatio merenpohjaan		ei				2, 6			
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **		ei							
Suomi	Kiviaineksen kasa	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	ei		ei			1			
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	ei		ei			ei			
		Sedimentaatio merenpohjaan	ei		ei			2			
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **	ei		ei			ei			
	Ammusten raivaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	1		ei			1			
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	1		ei			1			

Aiheuttajaosapuoli	Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen aiheuttaja	Kohdeosapuoli											
		Venäjä*			Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Viro		Latvia	Liettua	Puola	
		Sedimentaatio merenpohjaan	2				ei			2				
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **	3a, b	3c	4		ei			3a, b, d	3c			
Ruotsi	Kiviaineksen kasaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	ei			ei		ei		ei		ei	ei	ei
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	ei			ei		ei		ei		ei	ei	ei
		Sedimentaatio merenpohjaan	ei			ei		ei		ei		ei	ei	ei
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **	ei			3a,b,4		ei		ei		ei	ei	ei
	Putkenlaskun jälkeinen hautaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen	ei			ei		ei				ei	ei	ei
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen	ei			ei		ei				ei	ei	ei
		Sedimentaatio merenpohjaan	ei			ei		ei				ei	ei	ei
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **	ei			ei		ei				ei	ei	ei
Tanska	Kiviaineksen kasaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen					ei		ei				ei	
		Haitta-aineiden (ml. kemialliset taisteluaineet) ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen					ei		ei				ei	
		Sedimentaatio merenpohjaan					ei		ei				ei	
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **					ei		ei				ei	
	Putkenlaskun jälkeinen hautaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen					ei		ei				ei	
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen					ei		ei				ei	
		Sedimentaatio merenpohjaan					ei		ei				ei	

Aiheuttajaosapuoli	Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen aiheuttaja	Kohdeosapuoli								
			Venäjä*	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa	Viro	Latvia	Liettua	Puola
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **			ei		ei				ei
Saksa	Kiviaineksen kasa	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen				ei					ei
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen				ei					ei
		Sedimentaatio merenpohjaan				ei					ei
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **				ei					ei
	Ruoppaus	Sedimentin vapautuminen vesipatsaaseen				ei					ei
		Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen vesipatsaaseen				ei					ei
		Sedimentaatio merenpohjaan				ei					ei
		Vedenalaisen melun aiheuttaminen **				ei					ei

Vaikutuksen luokitus:

Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
---------------	----------	-------------	-------

Ei	Rajat ylittäviä vaikutuksia ei ennakoida tapahtuvan, vaikka arvioinnissa (luku 10) todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia.
	Arvioinnissa (luku 10) ei ole todettu potentiaalisia rajat ylittäviä vaikutuksia

* sisältäen Kaliningradin alueen

** Suurin luokitus, jonka tietty vaikutuskohde voi kokea *populaatiotasolla* (vaikutuksille, jotka johtuvat painevammasta, PTS:n tai TTS:n esiintymisestä). Pienempien vaikutusten luokitukset ja *yksilötason* luokitus esitetään tekstissä.

Altistunut vaikutuskohde:

1 = meriveden laatu

2 = syvyysolosuhteet

3 = merinisäkkäät (3a pyöriäinen, 3b harmaahylje, 3c Suomenlahden norppa, 3d Riianlahden ja Saaristomeren norppa)

Aiheuttajaosapuo li	Hanketoiminto	Rajat ylittävän vaikutuksen mahdollinen aiheuttaja	Kohdeosapuoli								
		Venäjä*	Suomi	Ruots i	Tansk a	Saks a	Viro	Latvia	Liettua	Puola	
4 = kalat 5 = Natura 2000 -alueet ja muut suojelualueet 6 = seuranta-asemat											

16. HAITTOJEN LIEVENTÄMISKEINOT

Nord Stream 2 AG on sitoutunut kehittämään, suunnittelemaan ja toteuttamaan NSP2:n siten, että ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat niin pieniä kuin kohtuudella on mahdollista. Ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten hallintajärjestelmän (ESMS) avulla varmistetaan, että alla kuvatut haittojen lieventämiskeinot toteutetaan NSP2:n rakentamis- ja käyttövaiheissa. Järjestelmä kuvataan yksityiskohtaisesti Luvussa 17.

Haittojen lieventämiskeinoja kehitettäessä on päätavoitteena ollut tunnistettujen haitallisten vaikutusten välttäminen tai vähentäminen. Mikäli vaikutusta ei ole voitu välttää (eli muita teknisesti tai taloudellisesti toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja ei ole), on suunniteltu toimenpiteitä haittojen vähentämiseksi. Tapauksissa, joissa haitallisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä ei ole voitu vähentää hallinnollisin keinoin, harkitaan ennallistamis- tai hyvitystoimenpiteitä.

NSP2:n suunnittelun keskeisenä tavoitteena on ollut tunnistaa keinot, joilla voidaan pienentää hankkeen vaikutusta vastaanottavaan ympäristöön. Tämän saavuttamiseksi on jatkuvasti kehitetty haittojen lieventämiskeinoja ja integroitu niitä hankkeen eri vaiheisiin lieventämisen periaatteiden mukaisesti (kuten seuraavassa laatikossa on esitetty ja Luvussa 5 toistettu lukemisen helpottamiseksi). NSP2:n lähestymistapa suunnittelulähtöiseen haittojen lieventämiseen, jossa haittojen vähentämiskeinoja on käsitelty suhteessa putkilinjan reitin ja rakentamismenetelmien valintaan, kuvattiin vaihtoehtojen arvioinnissa Luvussa 5. Tässä Luvussa käsitellään etupäässä minimoinnin, ennalleen palauttamisen ja kompensaation keinoja hankesuunnitelmaan liittyen, kuten Luvussa 6 on esitetty.

Haittojen lieventämiskeinojen määrittäminen perustuu lainsäädännön vaatimuksiin, alan parhaisiin käytäntöihin, soveltuviin kansainvälisiin standardeihin (ml. Maailmanpankin EHS-ohjeet ja IFC-standardeihin (International Finance Corporation Performance Standards)), NSP:stä ja muista infrastruktuurihankkeista saatuihin kokemuksiin sekä asiantuntija-arvioihin.

Haittojen lieventämisen periaatteet ja lähestymistapa

Ehkäiseminen

Mahdollisesti haitalliset vaikutukset voidaan välttää tai ehkäistä iteratiivisella suunnittelu- ja kehitysprosessilla. Mahdollisesti haitallisia ympäristövaikutuksia on voitu ehkäistä esimerkiksi sijoittamalla putkilinjat etäälle herkistä tai arvokkaista vaikutuskohteista, kuten Natura 2000 -alueista ja kulttuuriperintökohteista, ja välttämällä kemiallisten taisteluaineiden saastuttamia alueita aina mahdollisuuksien mukaan. Välttämällä vähennetään haittojen vähentämisen hierarkian lisävaiheiden tarvetta.

Haittojen vähentäminen

Jos vaikutuksia ei voida kokonaan välttää, niiden kestoja, voimakkuutta, laajuutta ja/tai todennäköisyyttä voidaan vähentää hallintatoimien avulla (vaikuttamalla esimerkiksi melutasoihin, sameusarvoihin, päästörajoihin, viestintään ym.). Esimerkiksi mahdollisia vaikutuksia toiminnoista, jotka tapahtuvat puolustusvoimien harjoitusalueilla, voidaan lieventää ottamalla ennakkoon yhteyttä asianomaisiin viranomaisiin ja koordinoimalla toimintoja yhdessäviranomaisten kanssa.

Ennallistaminen

Ennallistaminen käsittää ekosysteemin koostumuksen, rakenteen ja toiminnan palauttamisen. Tavoitteena on palauttaa ekosysteemi alkuperäiseen (häiriötä edeltäneeseen) tilaan tai elinvoimaiseen tilaan (lähelle alkuperäistä).

Korvaukset

Hyvitystoimenpiteet katsotaan yleensä haittojen lieventämisen hierarkian viimeiseksi asteeksi. Niitä harkitaan, jos vaikutuksia ei voida välttää, minimoida tai peruuttaa. Hyvitykset voivat olla fyysisiä (esim. biologista monimuotoisuutta pitkäaikaisesti edistäviä) tai taloudellisia (esim. korvauksia kalastajille kalastusalueiden supistumisesta).

16.1 Fysikaalis-kemiallinen ympäristö merellä

Taulukko 16-1 esittää yhteenvedon keinoista, joita NSP2 soveltaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi fysikaalisessa jakemallisessa ympäristössä merellä, kuten Luvussa 10 on määritetty. Alla mainittu vaikutuksen alkuperä vastaa taulukossa 8-1 määritettyä vaikutuksen alkuperää.

Taulukko 16-1 Keinot mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi merialueella fysikaalis-kemiallisessa ympäristössä.

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
Ilmansaasteiden ja haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Kaikki alukset ovat Helsingin sopimuksen (Itämeren alueen suojelusopimuksen) ja Itämeren alueen määräysten (MARPOL 73/78 erityisalue) vaatimusten mukaisia.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (odottamattomien tapahtumien johdosta)	Tier 2- ja 3-vuotoihin varaudutaan laatimalla öljyntorjunta suunnitelma (OSPRP, Oil Spill Prevention and Response Plan) .	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Tier 1 -öljyvuotoihin varaudutaan aluskohtaisella öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmalla (SOPEP, Shipboard Oil Pollution Emergency Plan). SOPEP kattaa vaaralliset aineet, jätteet ja öljyn.	X	X	X	X	X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Hydraulisten laitteet, kuten ruoppauskauhat, leikkurit ja letkut tarkastetaan ennen käyttöönottoa ja säännöllisesti käytön aikana mahdollisten vuotojen välttämiseksi.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Vaarallisten aineiden käsittelyä varten luodaan hallintasuunnitelmat, joita noudatetaan ympäristön ja ihmisten terveyden suojaamiseksi.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Erilliset kemikaalivarastot aluksissa varustetaan suljetuilla tyhjennysjärjestelmillä tai suoja-altailla, jotka estävät vuotojen pääsyn meriympäristöön.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Kaikilla hankealuksilla käytettävistä vaarallisista aineista ylläpidetään luettelot ja aineiden käyttöturvallisuustiedotteet ovat käytettävissä. Vaaralliset aineet varastoidaan, merkitään ja pakataan turvallisesti noudattaen , MARPOL-sopimuksen liitteen III vaatimukset.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Alusten ja merellä käytettävien laitteiden korjaustyöt lähisatamissa suoritetaan siten, että mahdolliset kemikaali- tai hiilivetypäästöt laiturialueille tai vesistöön vältetään.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Kaikille aluksille laaditaan ja otetaan käyttöön urakoitsijakohtaiset jätehuoltosuunnitelmat ja suunnitelmia tukevat menettelyt.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Jätteiden hävittämiseen käytetään hyväksyttyjä ja luvan omaavia jätehuoltourakoitsijoita.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Kaikilla NSP2-urakoitsijoilla tulee olemaan menetelmät jätteiden vähentämiseksi, eri jättejakeiden lajittelemiseksi, jotta mahdollisuudet jätteiden kierrättämiseen ovat mahdollisimman hyvät ja erityyppisten jätteiden sekoittuminen toisiinsa on mahdollisimman vähäistä.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	Kaiken teknisen ja toiminnan suunnittelun sekä varsinaisen toiminnan aikana varmistetaan, ettei kemikaaleja, vaarallisia aineita tai öljyrättejä päädy mereen. Ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi laaditaan ja noudatetaan vaarallisten aineiden hallintasuunnitelmia.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (alusten käytöstä)	IFC:n ympäristöä, terveyttä ja turvallisuutta (EHS) koskevien ohjeiden mukaisesti hankkeen aluksissa käytetyt antifouling-pinnoitteet eivät sisällä tributyylitinaa (TBT) tai muita biosideja, jotka ovat	X	X	X	X	X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
	haitallisia makean veden tai murtovesiympäristöille.					
Sedimenttien vapautuminen veteen (putken laskua edeltävän ruoppauksen seurauksena)	<p>Ruoppauksia varten laaditaan suunnitelmat sameuden hallintaan. Suunnitelmissa määritetään sameudelle kynnyksarvot, joiden ylittyessä ruoppaustoimet on keskeytettävä väliaikaisesti tai muutettava käytettäviä ruoppaus- tai täyttökoneita. Suunnitelmiin sisältyy:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jatkuvat sameusmittaukset ruoppaustöiden läheisyydessä sijaitsevilla kiinteillä asemilla, ja sameuden taustapitoisuuksien seuranta-asemilla. Menettelyt ja toimenpiteet sameusarvojen ylittäessä kynnyksarvot, kuten töiden väliaikainen keskeyttäminen Nord Stream 2 AG:n määrittelemät sameuden kynnyksarvot ylittävillä alueilla. Ruoppausmassojen käsittely, ruoppaus, kuljetus, varastointi ja täyttötööt kaikissa työkohteissa. Kohteeseen räätälöidyn ruoppauskaluston valinta vaikutusten minimoimiseksi. 	X				X
Sedimenttien vapautuminen veteen (putken laskua edeltävän ruoppauksen seurauksena)	Ruoppausmassan vuotaminen meriympäristöön imuruoppaajista ja läjitysproomuista estetään.	X				X
Sedimenttien vapautuminen veteen (putken laskua edeltävän ruoppauksen seurauksena)	Ruoppausmassoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan täyttömateriaalina.	X				X
Merenpohjan fyysiset muutokset, sedimenttien vapautuminen veteen; merenpohjan sedimentaatio (kiviaineksen kasauksen seurauksena)	Kiviaineksen kasaus on hallittu operaatio, jossa käytetään laskuputkea ja poistosuutinta lähellä merenpohjaa. Näin varmistetaan kiviaineksen tarkka sijoitus.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (kiviaineksen kasauksesta)	Merellä käytetään puhdasta kiviainesta, joka ei sisällä savea, liejua, kalkkia eikä haitta-aineita, kuten veteen liukenevia raskasmetalleja.	X	X	X	X	X
Merenpohjan fyysiset muutokset (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Mitään työvälineitä, kaapeleita tai muita esineitä ei heitetä mereen tai jätetä merenpohjaan.	X	X	X	X	X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
Merenpohjan fyysiset muutokset (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Alueilla joilla käytetään ankkuroitua putkenlasku-alusta, tehdään ankkurikäytävien kartoitus, jossa määritetään, varmistetaan ja luetteloidaan mahdolliset esteet tai herkätkohteet. 'Kielletyt alueet' määritetään ja niitä noudatetaan.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (odottamattomien tapahtumien vaikutuksesta)	Kaikissa NSP2-työkohteissa, myös urakoitsijoiden ja alihankkijoiden työkohteissa, on suunnitelma hätätilanteiden varalle ja hätätilanteista vastaavat nimetyt henkilöt, jotta hätätilanteisiin voidaan reagoida nopeasti ja hallita asianmukaisesti. Pelastussuunnitelmat merellä tapahtuville toiminnoille laaditaan HELCOM-vaatimusten mukaisesti sisältäen odottamattomien ympäristöonnettomuuksien vaikutusten vähentämisen (esim. polttoaine-/öljyvuoto, ammuksiin liittyvät poikkeustilanteet, putken vikaantuminen tai merellä tapahtuvat onnettomuudet/törmäykset).	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (odottamattomien tapahtumien vaikutuksesta)	Pelastussuunnitelmat sisältävät menettelytavat, keskeiset turvallisuusvastuut, turvalaitteet ja -resurssit, koulutuksen ja harjoitukset sekä toimenpiteet suunnitelmien säännölliseen tarkastukseen ja uudelleen arviointiin. Keskeiset konsultointitoimet sisältyvät suunnitelmaan.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden ja/tai ravinteiden vapautuminen veteen (odottamattomien tapahtumien vaikutuksesta)	Kaikki tapaturmat ja poikkeamat raportoidaan Nord Stream 2 AG:n johdolle. Hätätilanteessa ilmoitukset viranomaisille tehdään pelastussuunnitelman mukaisesti.	X	X	X	X	X
Merenpohjan fyysiset muutokset, sedimenttien vapautuminen veteen; merenpohjan sedimentaatio (putken laskua edeltävän ruoppauksen ja täytön seurauksena)	Mecklenburg Vorpommerin (SCI) suojelualueen aluevesillä merenpohjan muokkaustoimenpiteiden vaikutuksia kovan maaperän biotooppeihin vähennetään sovitulla toimenpiteillä (kts. riki 12, taulukko 16-2)					X
Merenpohjan fyysiset muutokset, sedimenttien vapautuminen veteen; merenpohjan sedimentaatio (putken	Merenpohjan muokkaustoimenpiteiden vaikutuksia pehmeän maaperän biotooppeihin vähennetään seuraavilla toimenpiteillä Greifswalder Boddenissa Mecklenburg VorPommerin aluevesillä: • Reitin optimoinnilla pyritään minimoimaan häiriöt					X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
laskua edeltävän ruoppauksen ja täytön seurauksena)	<p>pehmeän maaperän alueilla, jotka on nimetty biotooppityypeiksi 1110 ja 1160 ja jotka ovat biotooppisuojelelun alaisia BNatSchG-lain § 30 mukaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molemmat putkilinjat lasketaan yhteiseen kaivantoon SCI-suojelualueilla, jolloin kaivannon leveys on mahdollisimman pieni. <p>Putkikaivantoihin asennettavien putkilinjojen peittokerros minimoidaan ruoppausmassan määrän vähentämiseksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaivannot tehdään mahdollisuuksien mukaan jyrkällä kaltevuuskulmalla (miehellään 1:2,5). • Ruoppausmenetelmät valitaan SCI-suojelualueilla "Greifswalder Boddenrandschwelle und Teile der Pommerschen Bucht" (DE 1749-302) ja "Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom" (DE 1747-301) siten, että vaaditut ruoppaustoleranssit saavutetaan. 					
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskua edeltävän ruoppauksen ja täytön seurauksena)	<p>Merenpohja ennallistetaan kaivantoalueiden ympärillä ja väliaikaisella merialueen varastointialueella seuraavilla toimenpiteillä Mecklenburg VorPommerin aluevesillä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rakennustyöt merellä, mukaan lukien putken laskeminen, vaiheistetaan, jotta kaivannot ovat auki mahdollisimman lyhyen aikaa. • Ruoppausmassoja käytetään mahdollisimman paljon putkikaivantojen täyttöön. • Merenpohjan syvyysolosuhteet kaivantojen ja väliaikaisen varastointialueen, Usedomin saaren (joka tyhjennetään), lähellä palautetaan seuraavien toleranssien mukaisesti: putkikaivannot +30 cm, väliaikainen varastointialue ±50 cm. • Putkikaivantojen täyttämisessä merenpohjan kasvualusta (pintakerroksen) ominaisuudet palautetaan ennalleen mahdollisimman laajalti. Kaivetun materiaalin pohjeliöstöä sisältävä 30 cm:n pintakerrosvarastoidaan erikseen ruoppaussuunnitelman mukaisesti. Täyttötyössä pintamaa palautetaan alkuperäiselle paikalleen kaivannossa. • Suojelualueilla (SCI) riutoilla (LRT 1170) alkuperäiset riutarakenteet tutkitaan, kartoitetaan ja palautetaan ennalleen (putkikaivantojen täytön jälkeen) käyttämällä raekooltaan 63–200 mm kiviainesta. Luontainen moreeni korvataan vastaavan laatuksella 					X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
	moreenilla. Kokonaisuutena noin 60 000 m ² :n alue kovaa merenpohjaa ennallistetaan.					

Haittojen lieventämiskeinojen soveltuvuus: R = Venäjä; F = Suomi; S = Ruotsi; D = Tanska; G = Saksa.

16.2 Biologinen ympäristö merellä

Taulukko 16-2 esittää yhteenvedon keinoista, joita NSP2 soveltaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi biologisessa ympäristössä, kuten Luvussa 10 on määritetty. Alla mainittu vaikutuksen alkuperä vastaa taulukossa 8-2 määritettyä vaikutuksen alkuperää.

Taulukko 16-2 Keinot mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi biologisessa ympäristössä merellä.

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
Tulokaslajien leviäminen (alusten käytöstä)	<p>Painolastiveden hallinnan suunnitelmat sisältävät toimenpiteet, joilla varmistetaan OSPARin/HELCOMin Koillis-Atlantilla tapahtuvaa painolastivesien vaihtoa koskevan standardin D1 vapaaehtoista ja tilapäistä soveltamista koskevien yleisohjeiden noudattaminen.</p> <p>Hankkeen alukset vaihtavat painolastiveden ennen Itämeren alueelle saapumista vähentääkseen painolastiveden aiheuttamaa tulokaslajien leviämisen riskiä</p> <p>Itämereltä poistuvat ja Koillis-Atlantin kautta muihin kohteisiin kulkevat alukset eivät vaihda painolastivettä Itämerellä tai ennen kuin alus on 200 meripeninkulman päässä Luoteis-Euroopan rannikosta ja yli 200 metrin syvyisillä vesillä.</p> <p>Painolastivesitankit puhdistetaan säännöllisesti. Pesuvesi toimitetaan maissa vastaanottolaitoksiin IFC:n laivaliikennettä koskevien EHS-ohjeiden ja painolastivesien käsittelyä ja sedimenttejä koskevan kansainvälisen yleissopimuksen mukaisesti.</p>	X	X	X	X	X
Vedenalaisen melun tuottaminen (ammusten raivaus)	Ammusten raivaamisen minimoimiseksi Suomen-lahden runsaasti miinoitetuilla alueilla käytetään dynaamisesti asemoitavaa putkenlaskualusta.	X	X			
Vedenalaisen melun tuottaminen (ammusten raivaus)	Reitin suunnittelussa otetaan huomioon ammusten sijainti merenpohjassa ja putki mahdollisuuksien mukaan reititetään etäälle ammuksista, jotta vältetään raivaamisesta aiheutuvat vaikutukset.	X	X	X	X	X
Vedenalaisen melun tuottaminen (ammusten raivaus)	Tavanomaiset ammuksiset, joita ei voida välttää putken uudelleen-reitityksellä, joko otetaan talteen maalla hävitettäväksi tai siirretään pois putkikäytävästä, mikäli tämä on turvallista ja sovitettu viranomaisten kanssa.	X	X			X
Vedenalaisen melun tuottaminen (ammusten raivaus)	Jos tavanomaisia miinoja täytyy hävittää paikalla räjäyttämällä, mahdollisia vaikutuksia kaloihin, sukeltaviin merilintuihin ja merinisäkkäisiin	X	X			

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
	vähennetäänviranomaisten kanssa sovittavalla tavalla.					
Vedenalaisen melun tuottaminen (ammusten raivaus)	Ammusten raivausaluksissa tulee olemaan viranomaisten kanssa sovittavalla tavalla merinisäkkäiden tarkkailijoita, jotka havainnoivat merinisäkkäitä ja sukeltavia merilintuja (kuten merisorsia ja ruokkeja) ja mikäli niitä todetaan alueella, räjäytystä viivytetään.	X	X			
Vedenalaisen melun tuottaminen (ammusten raivaus)	Ennen räjäytystä laukaistaan hylkeille ja pyöriäisille tarkoitettuja akustisia karkottimia viranomaisten kanssa sovittavalla tavalla, mikä saa eläimet poistumaan räjäytysalueelta. Jos karkottamisaluetta täytyy suurentaa, voidaan käyttää useita asianmukaisella tavalla ryhmitettyjä laitteita.	X	X			
Alusten läsnäolo (putken laskusta ja kiviaineksen kasauksesta)	Rakennustöitä, kuten putken laskemista tai kiviaineksen kasausta, ei ole tarkoitus tehdä talvella jääolosuhteissa. Mikäli töitä tehdään talvella, kun jäätä on jonkin verran, tarvittavat turvallisuustoimenpiteet tehdään yhdessä merenkulkuviranomaisten kanssa. Mikäli työt voivat mahdollisesti vaikuttaa hylkeiden lisääntymiseen, ilmoitetaan asiasta ympäristönsuojeluviranomaiselle sekä toimitetaan toimivaltaiselle viranomaiselle arvio vaikutuksista ja haittojen lieventämiskeinoista.	X	X			
Alusten läsnäolo (putken laskusta, kiviaineksen kasauksesta, putken laskemisen jälkeisestä aurauksesta)	Jotta vältetään tarpeeton lintujen ja pyöriäisten häirintä, hankkeen alukset käyttävät päälaivaväyliä niin paljon kuin on käytännössä mahdollista. Ruotsin merikartoissa "vältettäväksi merkittyjä alueita" vältetään. Kun hankkeen alukset kulkevat Hoburgs Bankin ja Norra Midsjöbankenin pääalueiden välillä, ne käyttävät erikseen sovittuja reittejä.			X		
Alusten läsnäolo (putken laskusta ja laskua edeltävästä ruoppauksesta)	Vaikutukset kutevaan sillikantaan ja lintujen pesimiskauteen Saksan alueella rajoitetaan noudattamalla seuraavia suoja-aikoja rakennustöille: <ul style="list-style-type: none"> • 15.5. – 31.12. Natura 2000-alueilla DE 1747-402, 1747-301 and DE 1749-302 rakentamistyöt eivät ole sallittuja. Rajoitus koskee rannan ja KP53:n välistä aluetta, mukaan lukien Greifswalder Bodden. • 1.9.-31.12. Natura 2000 -alueilla DE 1649-401 ja 1552-401 rakennustyöt eivät ole sallittuja KP 53 ja KP 17 välisellä alueella. • 15.5. – 31.12. Natura 2000 -alueella DE 1552-401 rakennustyöt eivät ole sallittuja KP 17 ja KP 0 välisellä alueella (Saksan talousvyöhykkeen raja). • 15.5. – 31.10. Natura 2000 -alueella DE 1552-401 rakentamisen liitännäistyöt kuten putkilinjojen liitokset eivät ole sallittuja KP 17 and KP 10 välisellä alueella. 					X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
						X
Merenpohjan fyysiset muutokset, sedimenttien vapautuminen veteen; merenpohjan sedimentaatio (putken laskua edeltävän ruoppauksen ja täytön seurauksena)	<p>Merenpohjan muokkaustoimenpiteiden vaikutuksia kovan maaperän biotooppeihin minimoidaan Greifswalder Boddenin alueella (aluevedet, Mecklenburg–Vorpommerin alue) ja vaikutuksia SCI-alueen suojeltuihin kasveihin ja eläimiin hallitaan seuraavilla toimenpiteillä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reitin optimoinnilla pyritään minimoimaan häiriöt riutoille, jotka on nimetty biotooppityypeiksi 1110 ja 1160 ja jotka ovat biotooppisuojelun alaisia BNatSchG-lain § 30 mukaan. • Molemmat putkilinjat lasketaan yhteiseen kaivantoon SCI-suojelualueilla, jolloin kaivannon pohjan leveys on mahdollisimman pieni. <p>Putkikaivantoihin asennettavien putkilinjojen peittokerros minimoidaan ruoppausmassan määrän vähentämiseksi Kaivannot tehdään mahdollisuuksien mukaan jyrkällä kaltevuuskulmalla. Ruoppausmenetelmät valitaan SCI-suojelualueilla "Greifswalder Boddenrandschwelle und Teile der Pommerschen Bucht" (DE 1749-302) ja "Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom" (DE 1747-301) siten, että vaaditut ruoppaustoleranssit saavutetaan.</p>					X
Sedimenttien vapautuminen veteen (putken laskua edeltävän ruoppauksen seurauksena)	<p>FFH-alueilla ja SCI-suojelualueilla Greifswalder Boddenissa ja Boddenrandschwellen alueella (aluevesillä M-V) huomioidaan samentumisen vähentäminen ruoppauskaluston valinnassa (esim. kauharuoppaajat). Laitevalinnoilla vähennetään samentuman lisäksi ravinteiden ja haitta-aineiden leviämistä sekä ruopattavan massan määrää.</p> <p>Hydraulisia ruoppaustekniikoita (esim. imuruoppaaja) käytetään Greifswalder Boddenissa vain, jos kaivannon ylläpitoruoppausta tarvitaan ennen putken laskemista.</p>					X
Valot (työskentelyalueet merellä)	Valaistusta tarvitaan merellä tehtävien rakennustöiden aikana (talousvyöhykkeellä ja Mecklenburg- Etu-Pommerin aluevesillä). Valaistuksessa käytetään kohdevalaisua ja valaistus rajoitetaan aktiivisiin työalueisiin kuitenkin siten että luodaan turvalliset työskentelyolosuhteet liiallista tai tarpeetonta valosaastetta välttämällä.					X
Pinnanmuotojen fyysiset muutokset ja	Ruoppaustöistä ja täyttötöistä muuttunut merenpohja merialueen väliaikaisella varastointipaikalla					X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
ennallistaminen	<p>(Mecklenburg- Etu-Pommerin aluevesillä), palautetaan ennalleen ja vaikutuksia hallitaan seuraavasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rakennustyöt merellä, mukaan lukien putken laskeminen, vaiheistetaan, jotta kaivannot ovat avoimina mahdollisimman lyhyen aikaa. • Ruoppausmassoja käytetään mahdollisimman paljon putkikaivantojen jälkitäyttöön. • Merenpohjan syvyysolosuhteet kaivantojen ja väliaikaisen varastointialueen, Usedomin saaren (joka tyhjennetään), lähellä palautetaan seuraavien toleranssien mukaisesti: putkikaivannot +30 cm, väliaikainen varastointialue ±50 cm. • Putkikaivantojen täyttämässä merenpohjan kasvualustan (pintakerroksen) ominaisuudet palautetaan ennalleen mahdollisimman laajalti. Kaivetun materiaalin pohjaeliöstöä sisältävä 30 cm:n pintakerros varastoidaan erikseen ruoppaussuunnitelman mukaisesti. Täyttötyössä pintamaa palautetaan alkuperäiselle paikalleen kaivannossa. • Suojelualueilla (SCI) riutoilla (LRT 1170) alkuperäiset riutarakenteet tutkitaan, kartoitetaan ja palautetaan ennalleen (putkikaivantojen täytön jälkeen) käyttämällä raekooltaan 63–200 mm kiviainesta. Luontainen moreeni korvataan vastaavan laatuoisella moreenilla. Kokonaisuutena noin 60 000 m²:n alue kovaa merenpohjaa ennallistetaan. 					

Haittojen lieventämiskeinojen soveltuvuus: R = Venäjä; F = Suomi; S = Ruotsi; D = Tanska; G = Saksa.

16.3 Sosioekonomiset vaikutuskohteet (ml. kulttuuriperintö)

Taulukko 16-3 esittää yhteenvedon keinoista, joita Nord Stream 2 soveltaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi sosioekonomisessa ympäristössä, kuten Luvussa 10 on määritetty. Alla mainittu vaikutuksen alkuperä vastaa taulukossa 8-3 määritettyä vaikutuksen alkuperää.

Taulukko 16-3 Keinot sosioekonomisiin vaikutuskohteisiin (ml. kulttuuriperintöön) kohdistuvien mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi.

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
Haitta-aineiden vapautuminen veteen (putken laskemisen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena)	Jos suunnittelututkimusten aikana havaitaan kemiallisia aseita, reititetään putkilinja paikallisesti uudelleen ko, kohteen kiertämiseksi.				X	
Haitta-aineiden vapautuminen (putken laskemisen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena)	Alueilla, joilla on olemassa kemiallisten aseiden riski, estetään ihmisten kontakti kemiallisten aseiden kanssa varotoimenpitein. Tämä sisältää henkilöstön asianmukaisen koulutuksen ja tarvittavien varusteiden hankinnan HELCOMin ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä ja ensiapua koskevien ohjeiden mukaisesti.				X	
Haitta-aineiden vapautuminen (putken laskemisen seurauksena)	Kosketukset tunnistettujen kemiallisten aseiden kanssa vältetään merkitsemällä aseiden sijainnit navigointitietokantaan "vältettäviksi alueiksi". Ankkurien pohjakosketuskohdat ja ankkurivaijerin laahaus suunnitellaan sitten niin, että tunnistettujen kemiallisten aseiden sijainnit kierretään. Tällä menettelyllä estetään tunnistettujen kemiallisten aseiden aiheuttamat vaikutukset.				X	
Haitta-aineiden vapautuminen (putken laskemisen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena)	Putken rakentamisen ja käyttöänsä aikana havaittujen odottamattomien kemiallisten aseiden löydöksiä hallitaan omalla odottamattomiin löytöihin liittyvällä menettelyllä. Menettelyistä sovitaan Tanskan laivaston kanssa.				X	
Haitta-aineiden vapautuminen (käytön aikana)	Kontaktia kaikkiin kemiallisiin aseisiin pyritään välttämään käytön aikana ja mahdolliset löydetty aseet jätetään löytöpaikalle.				X	
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Jos putki risteää olemassa olevan infrastruktuurin, kuten kaapelien ja putkien, kanssa, Nord Stream 2 AG sopii laitteiden omistajan kanssa turvallisen risteämisen suunnittelusta.	X	X	X	X	X
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Kaapeliristeämien suunnittelulla varmistetaan, että: <ul style="list-style-type: none"> putki ja kaapeli eivät ole kiinni toisissaan (etäisyys niiden välissä); käytetään betonipatjoja tai kivitäyttöjä kaapelin toiminta ei heikenny. 	X	X	X	X	X
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Kaapelien vahingoittuminen putken laskun yhteydessä vältetään putken pohjakosketuksen valvonnalla (TDM, Touch Down Monitoring), jonka avulla putki lasketaan	X	X	X	X	X

	tarkasti betonipatjojen päälle risteämäkohdissa.						
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	<p>Ankkurointitoimenpiteillä varmistetaan, ettei olemassa olevia putkia ja kaapeleita häiritä. Tähän kuuluu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ankkurointi siten, että herkäät kohteet vältetään turvallisesti ja varmistetaan turvaetäisyyksien noudattaminen, mukaan lukien kaapelien ICPC-standardit • ankkurien nostaminen ja hallinta, herkkien kohteiden ja olemassa olevan infrastruktuurin läheisyydessä rajoitetaan ankkurivaijerin meren pohjan kanssa kontaktissa olevaa pituutta ml. puolivälin poijujen käytöllä • ankkureiden nostaminen merenpohjassa vetämisen sijasta ankkureiden käsittelyalusten siirtyessä. 	X	X	X	X	X	
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Alueilla, joilla käytetään ankkuroitua putkenlaskualusta, ankkurikäytävät kartoitetaan. Kartoituksessa määritetään, varmistetaan ja kirjataan mahdolliset esteet ja herkäät kohteet. Rajoitetut alueet määritetään ja niitä noudatetaan herkkien kohteiden suojaamiseksi.	X	X	X	X	X	
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	<p>Rannikon läheisyydessä ja merellä sijaitsevien kulttuuriperintökohteiden ympärille on asetettu NSP2-putkilinjan reitityksessä enintään 200 m suojaetäisyys (joka määritellään tarkemmin toimivaltaisten viranomaisten kanssa). Tällä varmistetaan riittävä etäisyys hylkyjen ja putkilinjan reitin välillä.</p> <p>Reittivaihtoehdot arvioidaan hylkyihin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi. Tärkeiksi kulttuuriperintökohteiksi katsottavien hylkyjen suojelemiseksi ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin. Lopullisesta suoja-alueesta sovitaan viranomaisten kanssa, kun reitti on lyöty lukkoon ja asennusaluksen tyyppi on vahvistettu.</p>	X	X	X	X		
Merenpohjan fyysiset muutokset (ruoppauksen ja putken laskemisen seurauksena)	<p>Seuraavat toimet tehdään yhteistyössä viranomaisten kanssa kulttuuriperinnölle aiheutuvien vaikutusten käsittelemiseksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jotta estetään kulttuuriperintökohteille aiheutuvat vauriot, suojaetäisyys kyseisen kohteen ja NSP2-reitin välille määritetään yhteistyössä toimivaltaisten viranomaisten kanssa. Suojaetäisyyden sisäpuolella sijaitseville kohteille sovitaan lisätoimenpiteitä, kuten ankkurointisijainnit, vaikutusten estämiseksi tai lieventämiseksi yhteistyössä asianomaisten viranomaisten kanssa. • Jos rakennustöiden aikana löydetään aikaisemmin tuntemattomia kulttuuriperintökohteita, ilmoitetaan asiasta toimivaltaisille viranomaisille ilmoitetaan ja 						X

	<p>yhteistyössä viranomaisten kanssa sovelletaan odottamattomiin löytöihin liittyvää menettelytapaa.</p> <p>•NSP2:n ja asianomaisten viranomaisten kanssa sovitaan tarkkailuohjelma, jonka avulla varmistetaan etteivät rakennustyöt ole vaikuttaneet kulttuuriperintökohteisiin.</p>						
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Ankkurikäytävässä sijaitsevien arkeologisesti merkittävien hylkyjen tapauksessa konsultoidaan toimivaltaisia kulttuuriperintöviranomaisia ja sovitaan toimista, joilla varmistetaan, ettei vaikutuksia näihin kohteisiin aiheudu.	X	X	X	X	X	
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Ennen rakennustöitä suoritetaan putkenlaskua edeltävä tutkimus. Jos löydetään uusia mahdollisia kulttuuriperintökohteita, sovelletaan odottamattomiin löytöihin liittyvää menettelytapaa.	X	X	X	X	X	
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Putkenlaskualuksen ankkurien sijoittamiselle ja käytölle laaditaan suunnitelmat ja menettelytavat sen varmistamiseksi, että vaijereita ja ketjuja käytetään siten, että vaikutukset tunnettuihin kulttuuriperintökohteisiin vältetään.	X	X	X	X	X	
Merenpohjan fyysiset muutokset (putken laskemisen seurauksena)	Mikäli löydetään odottamattomia kohteita, jotka voivat olla kulttuuriperintökohteita, ammuksia tai olemassa olevia rakenteita, sovelletaan odottamattomiin löytöihin liittyvää menettelytapaa.	X	X	X	X	X	
Vaikutukset sosioekonomisiin kohteisiin (merkitykselliset rakennustyöt)	Laaditaan ja toteutetaan sidosryhmien osallistumissuunnitelmat, jotka ovat paikkakohtaisia ja räätälöity hankkeen riskien, vaikutusten ja asiaan liittyvien yhteisöjen etujen mukaisesti.	X	X	X	X	X	
Vaikutukset sosioekonomisiin kohteisiin (merkitykselliset rakennustyöt)	Asiaan liittyville yhteisöille annetaan mahdollisuus tarkastella hanketta koskevia tietoja hankkeen riskien, vaikutusten ja mahdollisuuksien ymmärtämiseksi.	X	X	X	X	X	
Vaikutukset sosioekonomisiin kohteisiin (merkitykselliset rakennustyöt)	Asiaan liittyville yhteisöille annetaan mahdollisuus ilmaista mielipiteitään hankkeen riskeistä, vaikutuksista ja haittojen lieventämiskeinoista.	X	X	X	X	X	
Vaikutukset sosioekonomisiin kohteisiin (merkitykselliset rakennustyöt)	Luodaan menettelytapa tai kanava, jonka kautta asiaan liittyvät yhteisöt voivat tuoda esiin hankkeen ympäristöä ja sosiaalisia vaikutuksia koskevia huolenaiheita ja jonka kautta huolenaiheita voidaan lievittää.	X	X	X	X	X	
DP-alusten ja ankkurialusten ympärillä olevat rajoitusalueet (liittyvät alusten)	Urakoitsija toteuttaa suoja-alueet 3 000 metrin (1,5 mpk:n) säteellä ankkuroidulle laskualukselle, 2 000 metrin (1 mpk:n) säteellä dynaamisesti asemoitavalle (DP) putkenlaskualukselle ja 500 metrin säteellä	X	X	X	X	X	

liikkeisiin)	muille aluksille, joiden ohjattavuus on rajoitettua. Tästä sovitaan asianomaisten merenkulkuviranomaisten kanssa.						
Rajoitusalueet dynaamisesti asemoitavien ja ankkuroitavien alusten ympärillä	Reittijakojärjestelmien (TSS) Kallbådagrund ja TSS Porkkalan majakka-alueella neuvotellaan putkenlaskun suorittavan urakoitsijan ja asianomaisten viranomaisten kanssa suoja-alueen pienentämiseksi putkenlaskualuksen ympärillä 1,0 meripeninkulmasta 0,5 meripeninkulmaan.		X				
DP-alusten ja ankkurialusten ympärillä olevat rajoitusalueet (liittyvät alusten käyttöön)	Kun putkea asennetaan syväväylälle, käytetään vartioalusta Ruotsin viranomaisten kanssa NSP-hanketta varten sovitulla tavalla. Vartioalus valvoo väliaikaista suoja-alueita loukkausten välttämiseksi. Hankkeen aluksia voidaan käyttää tähän tarkoitukseen.			X			
Rajoitusalueet dynaamisesti asemoitavien ja ankkuroitavien alusten ympärillä	Reittijakojärjestelmässä TSS Off Kallbådagrund Nord Stream 2:lla on käytössä vartioalus. Aluksella voidaan hinata suuria aluksia 15,1 m matalikolla putken laskun yhteydessä.		X				
DP-alusten ja ankkurialusten ympärillä olevat rajoitusalueet (liittyvät alusten liikkeisiin)	Yhdessä asianomaisten rakennusurakoitsijoiden ja merenkulkuviranomaisten kanssa NSP2 tiedottaa rakennustöissä olevien alusten sijainnit ja tarvittavien turva-alueiden koon merenkulkijoille tarkoitetuilla tiedotteilla (Notice to Mariners). Näin parannetaan tietoisuutta hankkeeseen liittyvästä laivaliikenteestä.	X	X	X	X	X	X
DP-alusten ja ankkurialusten ympärillä olevat rajoitusalueet (liittyvät alusten liikkeisiin)	Missä rakennustöiden kannalta on tarkoituksenmukaista, yhdellä rakennustöissä olevalla aluksella on paikalla kalastajien edustaja antamassa suoria tietoja kalastajille ja merialueen muille käyttäjille.			X	X		
DP-alusten ja ankkurialusten ympärillä olevat rajoitusalueet (liittyvät alusten liikkeisiin)	NSP2 informoi rakennustöiden vaiheesta putkilinjan reitin varrella olevia hiekan- ja soranottoalueiden omistajia.						X
Merenpohjan fyysiset muutokset (ammusten raivaamisen seurauksena)	Ammusten raivaamisen minimoimiseksi Suomenlahden runsaasti miinoitetuilla alueilla käytetään dynaamisesti asemoitavaa putkenlaskualusta. Jos vedenalaisen kulttuuriperintökohteen läheltä löydetään räjäyttämättömiä ammuksia, meriarkeologi tekee arvioinnin tapauskohtaisesti toimivaltaisten viranomaisten kanssa. Jos ammus raivataan niin, että se räjäytetään vedenalaisen kulttuuriperintökohteen läheisyydessä, räjäytyksen vaikutukset arvioidaan ja mittauksilla varmistetaan, että räjäytys ei vahingoita vedenalaista kulttuuriperintökohdetta.	X	X				
Sedimenttien vapau-	NSP2 koordinoi toimintoja Suomen		X				

tuminen veteen, merenpohjan fysikaaliset muutokset (ammusten raivauksen ja merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena)	ympäristökeskuksen (SYKE) kanssa siten, ettei ammusten raivaamista ja kiviaineksen kasausta suoriteta samanaikaisesti tai juuri ennen (noin yhtä viikkoa ennen) vuosittaista toukokuuhun ajoittuvaa merenpohjan eliöstöön kohdistuvaa tarkkailukampanjaa tarkkailupisteiden LL11, LL5, LL6A ja LL7S läheisyydessä 2 km:n säteellä..					
Alusten läsnäolo ja haitta-aineiden vapautuminen (merenpohjan muokkaustoimenpiteiden seurauksena)	Jos pitkäaikaisten seuranta-asemien läheisyydessä suoritettavat rakennustyöt ajoitetaan samaan aikaan kuin suunniteltu mittaus-/näytteenotto-ohjelma, NSP2 konsultoi toimivaltaisia viranomaisia häiriöiden minimoimiseksi.			X	X	
Liikenteen keskeytys ja turvallisuus (kiviaineksen maakuljetuksista)	Kiviaineksen kuljetukset maanteilla ja pienemmillä teillä satama-alueelle voivat häiritä maatieliikennettä. Ruuhkien välttämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi NSP2 ja sen urakoitsijat laativat liikenteen hallintasuunnitelmat tieliikenneviranomaisten kanssa. Harkittavaksi tulevat liikennevalojen ohjelmoinnin muutokset liikenteen sujuvuuden parantamiseksi vähentämällä pysähdyksiä risteyksissä.		X			
Liikenteen keskeytys ja turvallisuus (materiaalien maakuljetuksista)	Liikenteen hallintasuunnitelmat ja niitä tukeva dokumentaatio kehitetään ja toteutetaan yhdessä tieliikenneviranomaisten kanssa paikoissa, joissa on materiaalikuljetuksia hankealueille tai niiltä pois.	X	X	X		X
Päästöt ilmaan, melu, jätteen syntyminen (putkien varastoinnista ja pinnoituksesta)	NSP2:lla on pysyvä edustaja pinnoituslaitoksilla ja varastoalueella koko pinnoitustoiminnan ajan.		X			X
Merenpohjan fyysiset muutokset (putkilinjan vuoksi)	Putkilinjan alueella ei rajoiteta kalastusta.	X	X	X	X	X
Haitta-aineiden vapautuminen (putkien laskeamisen seurauksena)	HELCOMin kemiallisia aseita koskevia ohjeita noudatetaan toiminnoissa, joissa tapahtuu kosketusta merenpohjan kanssa erityisillä varoalueilla.				X	
Alusten liikkeet (kaikissa rakennustöissä)	NSP2 on ajoissa yhteydessä asianomaisiin viranomaisiin jotta varmistetaan, ettei sotilastoiminnan ja NSP2-putken rakentamisen välillä ole ristiriitoja.	X	X	X	X	X
Alusten liikkeet (kaikissa rakennustöissä)	Sotilaskäytössä oleville harjoitusalueille suunnitelluille rakennustöille laaditaan riskinarvioinnit, ja asianomaisia viranomaisia konsultoidaan näiden alueiden turvallisen ylittämisen varmistamiseksi.	X	X	X	X	X
Alusten läsnäolo (liittyen ruoppaukseen ja täyttöön)	Melu ohjearvojen ylittyminen vältetään kaikkina aikoina Mecklenburg-Vorpommerin ranta-alueella valitsemalla laitteita, jotka varmistavat ohje-arvojen alittumisen).					X

Alusten läsnäolo (valo)	Thiessowin and Lubminin asuinalueisiin kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi toteutetaan seuraavia toimia: • Öisin alusten kannela käytetään vain välttämättömiä valoja. Kannen valaistus pidetään alle 60° kulmassa ja ne tarkastetaan päivittäin.						X

Haittojen lieventämiskeinojen soveltuvuus: R = Venäjä; F = Suomi; S = Ruotsi; D = Tanska; G = Saksa.

16.4 Rantautumispaikat (maalla)

Taulukko 16-4 esittää yhteenvedon keinoista, joita NSP2 soveltaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi maalla tapahtuvissa toiminnoissa, kuten Luvussa 10 on määritetty. Alla mainittu vaikutuksen alkuperä vastaa taulukossa 8-3 määritettyä vaikutuksen alkuperää.

Taulukko 16-4 Keinot mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi maalla tapahtuvissa toiminnoissa.

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	G
Maan muodon fyysiset muutokset (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Rakennustyöt, työntekijät, laitteet ja materiaalit rajoitetaan tiukasti määritetyille ja merkityille työalueille ja kaivualueille. Aktiiviset työalueet aidataan.	X	X
Päästöt veteen (valmistelut ja maatyöt)	Nestepäästöjen, pintavesien valumien ja kuivatuksen hallintaan laaditaan ja toteutetaan suunnitelmat ja niitä tukeva dokumentaatio. Suunnitelmien avulla hallitaan muun muassa alueiden kuivatusjärjestelyjä, jotta vältetään eroosio ja vesistöjen saastuminen.	X	X
Päästöt veteen (valmistelut ja maatyöt)	Kuivatusta varten laaditaan ja toteutetaan suunnitelma, jonka avulla valvotaan eroosiota, kiintoainepäästöä pintavesiin ja merieen sekä hallitaan pohjaveden muodostumista. Toimenpiteet soveltuvat ojitus- ja louhintatöille, jotka edellyttävät veden poistamista.	X	X
Kohteen ennallistaminen	Raivaustöille ja kohteiden ennallistamiselle laaditaan suunnitelmat ja niitä tukeva dokumentaatio kaikissa kohteissa joissa toimitaan. Näissä käsitellään kasvillisuuden raivaamista ja sen ajoittamista, puiden suojelua, pintamaakerroksen suojaamista, salaojitusta, maanmuokkausta, tulokaslajeja ja kunnostamista (mukaan lukien biodiversiteetin vaatimuksia vastaavat siementen sekoitukset)	X	X
Maan muotojen fyysiset muutokset (valmistelut)	Odottamattomiin löytöihin (kuten lepakoihin, pesiviin lintuihin tai satunnaisiin kasvilajeihin), joita havaitaan tutkimusten tai rakentamisen aikana ja joita ei ole aiemmin tunnistettu, varaudutaan kehittämällä menettelytapa uusien biodiversiteettien hallintaa varten.	X	X
Maan muotojen fyysiset muutokset (valmistelut ja	Kulttuuriperinnön valvojat (arkeologinen valvonta) tarkkailevat maan raivausta ja kaivutöitä alueilla, joilla on arvioitu olevan mahdollisuuksia kulttuuriperintökohteiden löytymiseen.	X	

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	G
maatyöt)	Jos kaivutöiden tai sitä seuraavien rakennustöiden aikana löydetään kulttuuriperintökohteita, toteutetaan odottamattomiin löytöihin liittyvä menettely.		
Maan muotojen fyysiset muutokset (valmistelut ja maatyöt)	Odottamatta löytyneiden kohteiden (kuten kulttuuriperintökohteet tai amukset) osalta kehitetään ja sovelletaan odottamattomiin löytöihin liittyvää menettelytapaa.	X	X
Päästöt ilmaan, maahan ja veteen (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Hankkeen kaikissa vaiheissa käytetyt kemikaalit ja vaaralliset aineet valitaan ja niitä käytetään siten, että minimoidaan mahdolliset haitalliset vaikutukset ympäristöön aineiden kuljetuksen, siirron, varastoinnin, käytön ja hävittämisen aikana.	X	X
Päästöt maahan ja veteen (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Maalla tapahtuvien vuotojen ehkäisyä ja vuotoihin varautumista varten laaditaan ja toteutetaan hallintasuunnitelmat ja niitä tukeva dokumentaatio.	X	X
Päästöt maahan ja veteen (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Kemikaalien ja polttoaineen varastointitilojen sijoittelussa huomioidaan päästöjen. Varastointitilat suunnitellaan ja rakennetaan siten, että roiskeet ja vuodot voidaan ottaa talteen tai rajata, erityisesti kohteissa, joissa on kohonnut vuotoriski. Biologisesti hajoavaa hydrauliliöljyä käytetään aina mahdollisuuksien mukaan.	X	X
Päästöt maahan ja veteen (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Pysäköinti- ja tankkausalueet rakennus- ja kuljetusajoneuvoille toteutetaan päällystetyillä alueilla öljyvuotojen ja haitta-aineiden veteen pääsyn estämiseksi.	X	X
Kuljetukset rakennuspaikalle ja sieltä pois	Työskentelyalueelta poistuville ajoneuvoille järjestetään pesupaikka.	X	
Päästöt maahan ja veteen (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Kaikki siirrettävät koneet, kuten pumput ja generaattorit, varustetaan vuotojen keruustioilla.	X	X
Päästöt ilmaan, maahan (materiaali-kuljetuksista)	Pölypäästöjen lievennyskeinoja käytetään tarvittaessa kasvillisuuden, työntekijöiden terveyden ja viihtyvyyden suojaamiseksi.	X	X
Melu (kaikkien rakennustöiden seurauksena)	Rakennustöissä käytettävien päälaitteiden, mukaan lukien käyttöönoton valmistelussa käytettävät laitteet, melutasoja valvotaan ja hallitaan, jotta varmistetaan standardien noudattaminen lähimmissä vaikutuskohteissa.	X	X
Jätteet (kaikista rakennustöistä)	Hankkeessa syntyvää jätettä varten laaditaan jätehuoltostrategia ja -suunnitelma, joita noudatetaan.	X	X
Jätteet (kaikista rakennustöistä)	Kaikki rakennusjäte välivarastoidaan ja kerätään talteen hävitettäväksi asianmukaisten jäteurakoitsijoiden toimesta. Jätteitä ei polteta rakennuspaikalla.	X	X

Vaikutuksen alkuperä	Haittojen lieventämiskeino	R	G
Jätteet (kaikista rakennustöistä)	<p>Hankkeessa toteutetaan jätehierarkiaa, huomioiden käytännön keinot jätteen muodostumisen välttämiseksi, vähentämiseksi, uudelleen käyttämiseksi ja kierrättämiseksi.</p> <p>Kaatopaikoille joutuvan jätemäärän minimoimiseksi jäte lajitellaan kierrätyksen ja uudelleenkäytön mahdollistamiseksi.</p>	X	X
Putken laskeminen ja kartoitus	Kaikki laitteet, jotka sisältävät säteilylähteitä, rekisteröidään, varastoidaan ja niitä käytetään turvallisella tavalla.	X	X
Työntekijöiden majoitus	Työntekijöiden majoitustilat noudattavat IFC:n vähimmäisvaatimuksia (Työntekijöiden majoitus: prosessit ja standardit, 2009).	X	X
Hätätilanteisiin varautuminen	<p>Kaikissa NSP2-työkohteissa, myös urakoitsijoiden ja alihankkijoiden työkohteissa, on hätäilmoitus suunnitelma ja hätätilanteista vastaavat nimetyt henkilöt, jotta hätätilanteisiin voidaan reagoida nopeasti.</p> <p>Pelastussuunnitelma sisältää reagoinnin menettelytavat, keskeisten turvallisuuskäytäntöjen vastuiden määrittämisen, turvalaitteet ja -resurssit, koulutuksen ja harjoitukset sekä toimenpiteet suunnitelmien säännölliseen tarkastukseen ja uudistamiseen. Keskeiset konsultointitoimet ovat osa suunnitelmaa.</p>	X	X
Hätätilanteisiin varautuminen	Kaikki tapaturmat ja poikkeamat raportoidaan johtotasolle. Hätätilanteissa viranomaisille ilmoitetaan pelastussuunnitelman mukaisesti.	X	X
Valot (työalueilla)	Valaistus toteutetaan siten, että minimoidaan vaikutukset lepakoihin ja pesiviin lintuihin.	X	X
Hätätilanteisiin varautuminen	Maalla tapahtuvia töitä varten laaditaan ja toetetetaan paloturvallisuuden ja palontorjunnan suunnitelmat ja niihin liittyvä koulutus.	X	X
Päästöt veteen (tunnelien rakennuksesta)	Bentoniitin ruiskutuksessa huomioidaan bentoniitin leviämisen estäminen meriympäristöön.		X
Päästöt maahan ja veteen (tunnelien rakennuksesta)	Päästöjen vähentämiseksi ja rakentamiseen käytettävän veden määrän vähentämiseksi käytetään suljettuja järjestelmiä kaivetun materiaalin kuljettamiseksi.		X
Yleistä	jäljelle jäävien vaikutusten vähentämiseksi Nord Stream 2 AG toteuttaa sidosryhmien kommentit huomioiden biodiversiteettivaikutusten nettomenetysten korvaamiseen tähtäävän korvauspaketin.	X	X

Haittojen lieventämiskeinojen soveltuvuus: R = Venäjä; G = Saksa.

16.5 Yleisesti soveltuvat koko hanketta koskevat täydentävät haittojen lieventämiskeinot

Taulukko 16-5 esittää yhteenvedon NSP2:n yleisistä sitoumuksista, jotka ovat voimassa hankkeelle kokonaisuudessaan. Vaikka ne eivät lievennä tiettyä Luvussa 10 kuvattua vaikutusta, ne edustavat parasta alan käytäntöä ja NSP2:n sitoutumista toteuttaa tämä hanke minimoimalla sen vaikutukset ympäristöön.

Taulukko 16-5 Koko hanketta koskevat täydentävät haittojen lieventämiskeinot.

Haittojen lieventämiskeino	R	F	S	D	G
NSP2 noudattaa kansallisia standardeja ja sovellettavia kansainvälisiä standardeja, kuten DNV GL- sertifiointia ja IFC:n standardeja (Performance Standards).	X	X	X	X	X
Hankkeen ympäristöasioiden hallinta ja -seurantaohjelma sisältää seurannan ennen putkien rakentamista, rakentamisen aikana ja sen jälkeen. Ohjelma laaditaan ja toteutetaan yhdessä asianomaisten viranomaisten kanssa niissä maissa, joita vaikutukset koskevat.	X	X	X	X	X
Ympäristö- ja sosioekonomisen seurannan tulokset ovat julkisesti saatavilla.	X	X	X	X	X
NSP 2 valvoo urakoitsijoitaan säännöllisesti (mukaan lukien liitännäistoiminnot), jotta varmistetaan ympäristölupien mukainen toiminta.	X	X	X	X	x
Putken käyttöajan toteutetaan seuraavaa: <ul style="list-style-type: none"> putken koskemattomuuden hallintasuunnitelma. häätätilanne- ja korjaussuunnitelma. 	X	X	X	X	X
NSP 2 tiedottaa toimivaltaisille viranomaisille odottamattomista tapahtumista putken käytön aikana.	X	X	X	X	X

Haittojen lieventämiskeinojen soveltuvuus: R = Venäjä; F = Suomi; S = Ruotsi; D = Tanska; G = Saksa.

17. TERVEYS-, TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖASIOIDEN SEKÄ YHTEISKUNTAVASTUUN HALLINTAJÄRJESTELMÄ

17.1 Johdanto

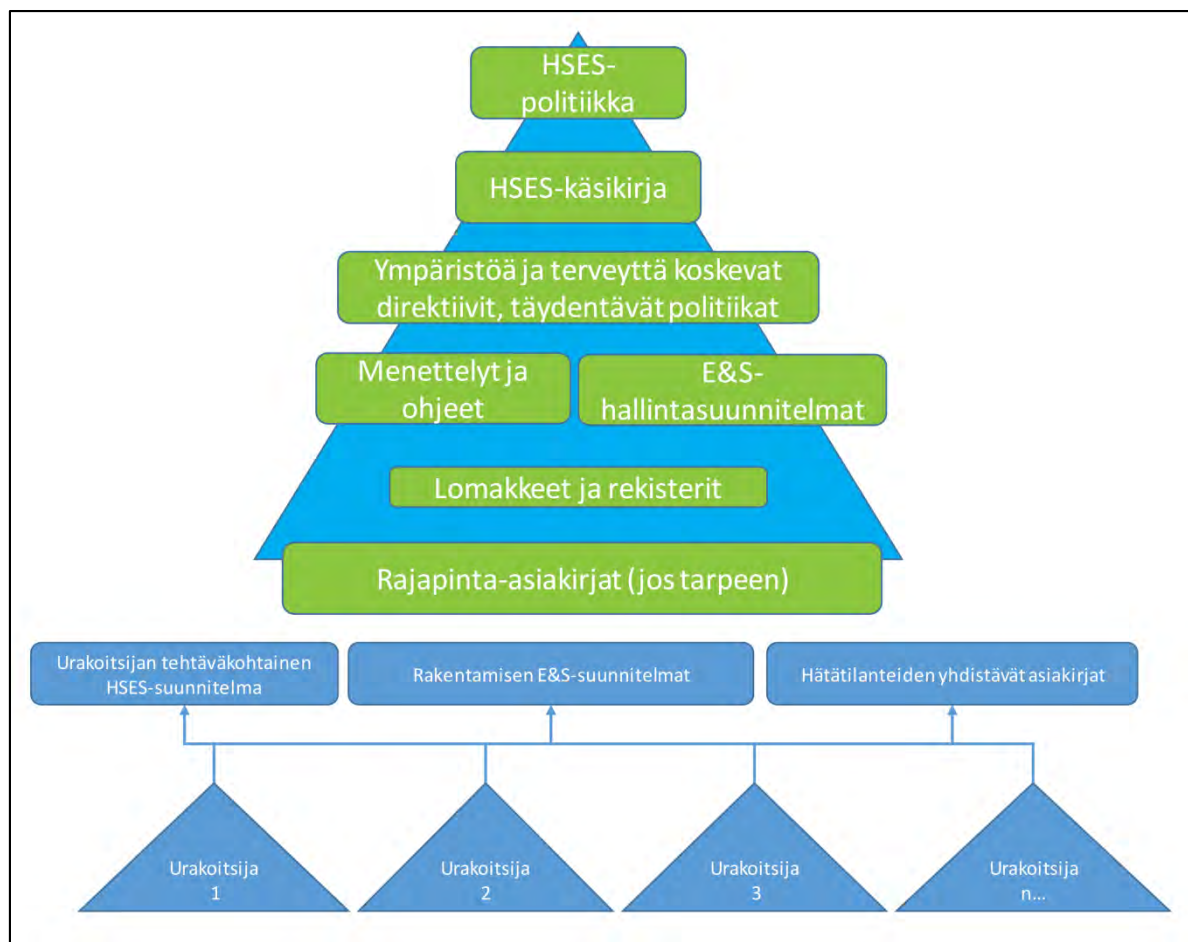
NSP2:n terveyden, turvallisuuden, ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten toimintapolitiikka (HSES) määrittää/määrittelee t HSES-järjestelmän yleisperiaatteet. HSES- politiikka asettaa tavoitteet terveyden, turvallisuuden, ympäristön sekä yhteiskunnalliselle vastuullisuudelle, koskien niin NSP2:n henkilöstöä kuin urakoitsijoitakin /379/, /380/, /381/, /382/, /383/, /384/, /385/, /386/.

Toimintapolitiikka toteutetaan terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasioiden sekä yhteiskuntavastuun hallintajärjestelmällä (HSES-hallintajärjestelmä), joka on kansainvälisten standardien OSHAS 18001⁶⁹ ja ISO 14001 mukainen, perustuen suunnittele, tee, tarkista ja toimi -jaksoon (PDCA) ja IFC:n standardeihin ympäristövastuullisuudesta ja kestävästä kehityksestä. Järjestelmä luo yritykselle (NSP2) mahdollisuuden tunnistaa kaikki hankkeen kannalta merkitykselliset HSES-vaatimukset ja valvoa riskejä järjestelmällisesti.

Nykyinen HSES-hallintajärjestelmä on sovellettavissa NSP2:n suunnittelu- ja rakennusvaiheeseen. Järjestelmä tarkistetaan putkijärjestelmän käyttöönoton jälkeen, jotta HSES-asioita voidaan käsitellä myös käyttövaiheessa.

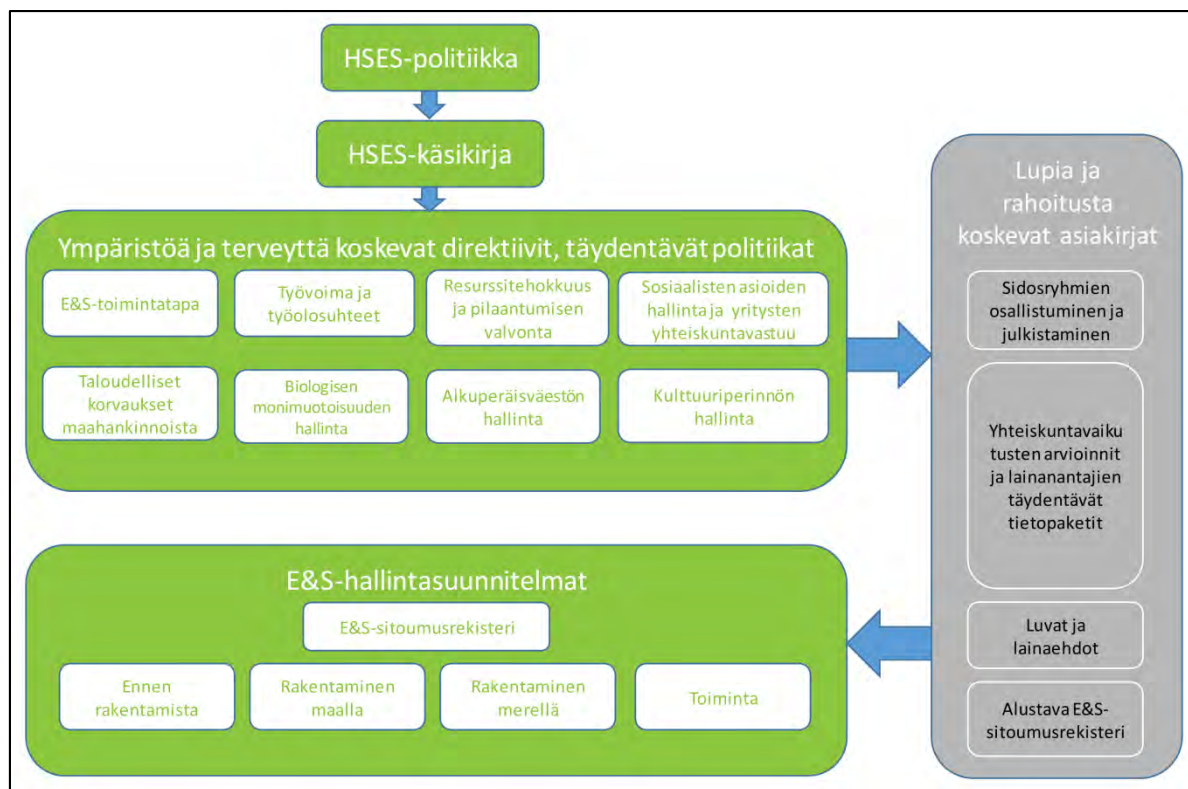
HSES-hallintajärjestelmän dokumentaation hierarkia ja urakoitsijoiden ja toimittajien vuorovaikutussuhteet HSES -politiikan eri osien kesken esitellään kuvassa Kuva 17-1. Urakoitsijoiden suunnitelmat ja vastaavanlaiset dokumentit saatetaan tietyissä tapauksissa liittää yhteen, työn laajuudesta ja HSES-riskille altistuksesta riippuen.

⁶⁹ OSHAS 18001 odotetaan korvattavaksi ISO 45001:llä vuoteen 2016 mennessä.



Kuva17-1 HSES-hallintajärjestelmän rakenne (suunnittelu- ja rakennusvaiheet).

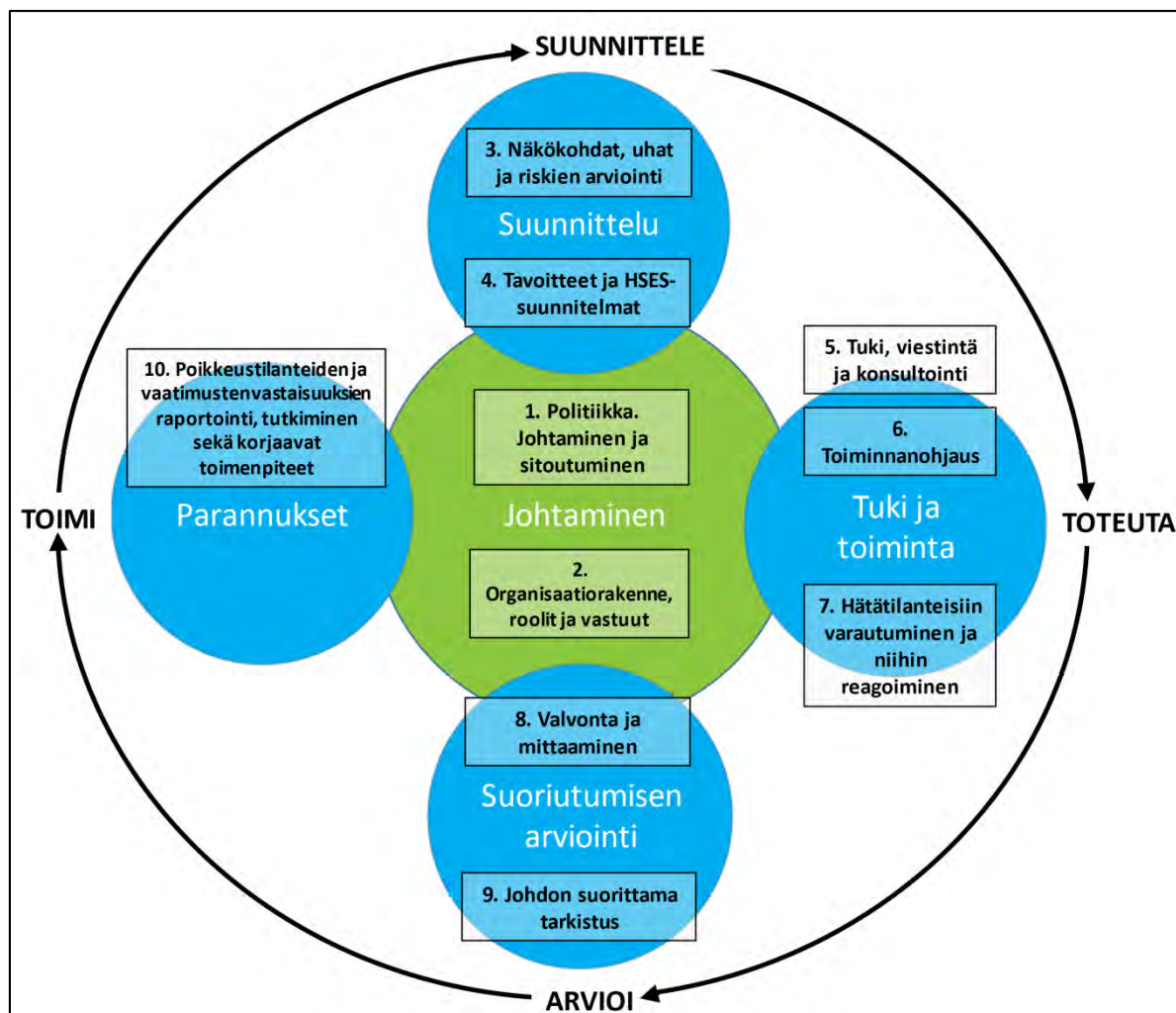
Ympäristö- ja yhteiskunvastuun hallintasuunnitelman (Environmental and Social Management Plan, ESMP) dokumenttien hierarkia ja suhde lupa- ja rahoitusdokumentteihin esitetään yksityiskohdittain kohdassa Kuva 17-2.



Kuva 17-2 Ympäristö- ja yhteiskuntavastuun hallintajärjestelmän perusrakenne.

HSES-hallintajärjestelmä kattaa NSP2:n suunnittelun ja rakentamisen aikana ilmenevien terveyden, turvallisuuden, ympäristön ja yhteiskuntavastuullisen riskien hallinnan. Se kattaa myös turvallisuuden hallinnan, kun hankkeella ja suunnittelulla on vaikutuksia henkilöstön ja hankkeessa mukana olevien yhteisöjen turvallisuuteen, hankkeen varojen koskemattomuuteen sekä Nord Stream 2 AG:öön ja sen osakkaiden maineeseen. HSES-hallintajärjestelmän toteutus alkoi elokuussa 2015.

Kukin järjestelmän 10 osa-alueesta esitetään johdon tahdonilmauksina, joita täydennetään standardien ja hallintajärjestelmän vaatimusten kautta. Osa-alueiden suhde PDCA-hallintajärjestelmään (suunnittele, toteuta, arvioi, toimi), joka on suunniteltu organisaation toiminnan kaikkien puolien hallintaan ja suorituskyvyn parantamisen edistämiseen, näytetään kohdassa Kuva 17-3.



Kuva 17-3 10 hallintastandardin kohdistus PDCA-hallintajärjestelmän malliin.

17.2 Toimintapolitiikka, johtaminen ja sitoutuminen

Ylempi johto määrittelee HSES:n yleisperiaatteet, asettaa odotukset ja antaa resurssit HSES-hallintajärjestelmän kehitykseen, toteutukseen ja ylläpitoon. Johdon tulee osoittaa esimerkkiä näyttämällä sitoutuneisuutta ja johtamista.

Tavoitteet:

- HSES:n toimintapolitiikka määrittelee NSP2:ssa sovellettavat yleisperiaatteet. Näiden periaatteiden mukaan todetaan, että ihmisten tai ympäristön vahingoittaminen ei ole hyväksyttävä eikä kestävä liiketoimintakäytäntö. Periaatteet esitetään yksityiskohtaisemmin ympäristö- ja yhteiskuntavastuun direktiiveissä ja täydentävässä toimintapolitiikassa.
- Toimintapolitiikan periaatteet perustuvat sitoutumaan ja noudattamaan kaikkia sovellettavia standardeja, tavoittelevaan HSES-suorituksen jatkuvaa parantamista sekä asettamaan käytännössä mitattavissa olevat tavoitteet ja kohteet.
- Ylempi johto allekirjoittaa toimintapolitiikan osoittaakseen muodollisen sitoutumisensa HSES-järjestelmään.
- Johdon sitoutuminen toimintapolitiikkaan sekä käytännön toiminta osoittavat ja edistävät HSES-prosessin esimerkillistä toteuttamista ja soveltamista. HSES-hallintajärjestelmän kehitykseen ja toteutukseen annetaan/varataan tarvittavat resurssit, jotta saavutetaan HSES:n toimintapolitiikan mukaiset tavoitteet.

HSES-johtaminen on hankkeen keskeinen osa. Jotta kaikki tehtävät suoritettaisiin ottamalla HSES asianmukaisesti huomioon, määritellään tarkat roolit ja vastuut, ja niistä tiedotetaan.

Yrityksen ja urakoitsijan henkilöstöllä tulee olla asianmukainen koulutus, kokemus ja pätevyys, jotta he työskentelevät niin, että riskit minimoituvat.

Odotukset:

- HSES määritellään linjajohtovastuiksi, ja se integroidaan organisaation kaikkiin toimintoihin.
- Kaikille turvallisuuden kannalta sekä ympäristöllisesti ja sosiaalisesti kriittisille toiminnoille (johtajat, valvojat, työvoima) määritellään HSES:n roolit ja vastuut. Sellaisia toimenpiteitä suorittaa vain henkilöstö, joka voi osoittaa omaavansa asiaankuuluvan pätevyyden.

17.3 Suunnittelu

17.3.1 Näkökohdat, vaarat ja riskien arviointi

Toiminnot/toiminta on suunniteltava niin, että hanke voidaan suorittaa tehokkaasti riskit minimoiden ja lakeja noudattaen. Suunnittelussa tulee tunnistaa järjestelmällisesti lainsäädännön vaatimukset, vaarat, näkökohdat ja hankkeen mahdolliset vaikutukset ja tämän jälkeen riskien arviointia riskien kontrollointi siedettävälle tasolle.

Odotukset:

- Kaikessa toiminnassa noudatetaan asiaankuuluvia lakeja ja säädöksiä.
- Kaikkien suunniteltujen toimenpiteiden terveys-, turvallisuus- ja ympäristöuhat, ympäristölliset ja yhteiskunnalliset näkökohdat sekä mahdolliset vaikutukset tunnistetaan järjestelmällisesti ja dokumentoidaan.
- Vaarojen ja mahdollisten vaikutusten tunnistamistiedot hyödynnetään, kun laaditaan vaikutusten todennäköisyyden ja seurausten riskinarviointia hanketoimintojen toteutuksen ajaksi.
- Ulkoisten sidosryhmien kannalta merkitykselliset hankkeen tiedot julkistetaan osana kattavaa sidosryhmien osallistumisen ohjelmaa. Sidosryhmiltä saatavaa palautetta käytetään HSES:n tutkimuksissa, riskiarvioissa ja hallintasuunnitelmissa.
- Riskinarvioinneista saatujen tietojen avulla määritetään turvatoimet ja haittojen lieventämistoimenpiteet, joiden perusteella riski voidaan luokitellasiiedettävälle tasolle.
- Riskinhallintatoimien toteutettavuus arvioidaan suhteessa riskin suuruusluokkaan, lainsäädännön vaatimuksiin, alan hyväksyttyihin käytäntöihin ja yrityksen kaupallisiin tarpeisiin.
- Riskien arviointien ylläpitämistä varten luodaan menetelmät, jotta voidaan huomioida myös toiminnan muutostilanteet sekä suoritettaessa muita kuin rutiinitehtäviä.
- Luodaan menetelmät sen varmistamiseksi, että uhkien ja riskien arviointia koskevat tiedot ja dokumentaatio välitetään toimintaan osallistuville henkilöille.

17.3.2 Tavoitteet sekä HSES (terveys, turvallisuus, ympäristö, yhteiskuntavastuu) - suunnitelmat

Hallintajärjestelmän yleisenä tarkoituksena on estää NSP2-projektin toimintojen aiheuttamasta riskejä ihmisille ja ympäristölle. Tarkkoja tavoitteita asetetaan ja mitataan keskeisillä suorituskykymittareilla (KPI). Tavoitteista kerrotaan, jotta järjestelmä toimii tehokkaasti.

Odotukset:

- Nord Stream 2 AG asettaa HSES-järjestelmälle tavoitteet ja päämäärät ja ylinjohto katselmoi nämä. Katselmointi tehdään vähintään vuosittain.

- Tavoitteet ja päämäärät liittyvät toimintojen merkittäviin riskeihin ja vaikutuksiin.
- Tavoitteet ja kohteet ovat mitattavia, ja johto seuraasuorituskykyä vuoden aikana.
- HSES-suunnitelmaa, jossa kuvataan tavoitteiden ja kohteiden edellyttämät toiminnot, aikataulut ja vastuuhenkilöt, kehitetään jatkuvasti.

17.4 Tuki ja käyttö

Tuki, tiedonvälitys, kuuleminen ja dokumentointi

Merkittävistä HSES-asioista tiedotetaan sekä (hankkeen) sisäisesti että ulkoisesti. Viestintäkielen ja -tyylin on sovittava tiedon vastaanottajille. Henkilöstöä konsultoidaan/kuullaan HSES-asioissa ja rohkaistaan osallistumaan parannusaloitteisiin.

Sidosryhmiin pidetään aktiivisesti yhteyttä, ja kaikki merkitykselliset tiedot julkistetaan. Näkökohtia, uhkia ja riskejä koskevat tiedot dokumentoidaan asianmukaisesti. Kirjallisissa menettelyohjeissa määritellään, miten näitä ohjausstandardeja sovelletaan vaatimusten täyttämiseksi.

Odotukset/vaatimukset:

- Koko henkilöstölle annetaan HSES-peruskoulutus ja -perehdytys, joissa käsitellään työpaikan riskejä ja lakien asettamia vaatimuksia.
- HSES roolit ja vastuut käydään läpi vastuuhenkilöiden kanssa.
- Resurssienhallinta turvataan, jotta varmistetaan henkilöstön kyky sitoutua HSES-vastuuseen.
- Uhkien/vaarojen ja riskien arviointiin ja HSES-menettelytapojen kehittämiseen ja tarkistukseen otetaan mukaan asiaankuuluvat henkilöt.
- Riskinarviointien ja tarvittavien riskinhallintatoimien tulokset (mukaan lukien pelastustoimet) raportoidaan asiaankuuluvalla henkilöstölle.
- Koko hankkeessa käytetään järjestelmää, jonka avulla HSES- tietoja jaetaan eri osapuolille. Tämän tavoitteena on edistää vuorovaikutuksellista oppimista ja jakaa parhaita käytäntöjä.
- Käytetään järjestelmää, jonka avulla valtuutetaan HSES- tietojen, mukaan luettuna hätätilanteisiin reagointi, välittäminen asiaankuuluville ulkoisille osapuolille tiedonvälitystä koskevien ohjeiden mukaan.

Toiminnanohjaus

Kaikki yrityksen ja urakoitsijoiden toiminnot suoritetaan noudattamalla HSES-standardeja, jotka on asetettu riskien minimointia varten. Urakoitsijat valitaan ja nimitään ottamalla asianmukaisesti huomioon heidän HSES-kykynsä ja aiemmat suorituksensa. HSES-vaatimukset määritellään yksityiskohtaisesti tarjouspyynnöissä (ITT) ja sopimusluonnoksissa, ja HSES muodostaa osan tarjousten teknistä arviointia.

Epäedulliset HSES-seuraukset, jotka johtuvat väliaikaisista ja pysyvistä hankemuutoksista, arvioidaan, hallitaan ja vahvistetaan.

Suunnittelun ja rakentamisen aikaiset odotukset:

- Toimintapolitiikka ja menettelytavat luodaan niiden riskien lieventämiseksi, jotka vaikuttavat työntekijöihin ja projektityöntekijöihin.
- Urakoitsijoiden, aliurakoitsijoiden ja toimittajien toiminnot ovat yksityiskohtaisten, sopimuksellisesti sitovien HSES-vaatimusten alaisia.
- Yritys varmistaa, että urakoitsijoita ja toimittajia valvotaan, jotta taataan HSES-vaatimusten noudattaminen.

Käytön aikaiset odotukset:

- Kehitetään ja toteutetaan menettelyt sen varmistamiseksi, että putkijärjestelmän käyttöön ja ylläpitoon liittyviä riskejä hallitaan asianmukaisesti.
- Kaikkien laitteiden käytössä noudatetaan niiden turvarajoja ja asiaankuuluvia säädöksiä.
- Suoja- ja turvajärjestelmät testataan säännöllisesti ennakoivaa huolto-ohjelmaa noudattamalla.
- Kun toimintaparametrit muuttuvat, käytetään järjestelmiä, joiden avulla riskejä arvioidaan uudelleen, ja otetaan käyttöön asiaankuuluvia hallintatoimia (muutosjohtaminen/muutosten hallinta).
- Toiminnalliset muutokset hyväksyy asianomainen viranomainen, joka on perehtynyt riskien seurauksiin.

Hätätilanteisiin varautuminen ja niihin reagoiminen

Suunnitelmien ja menettelytapojen avulla pystytään reagoimaan ennakoitavissa oleviin hätätilanteisiin ja minimoimaan HSES-vaikutukset. Suunnitelmia ja menettelyjä testataan ja kehitetään säännöllisesti.

Odotukset:

- Kaikissa NSP2:n työkohteissa, ml. urakoitsijoiden ja toimittajien työkohteet, on hätätilanteita koskeva tiedotussuunnitelma ja nimetyt pelastustoimenpiteistä vastaavat henkilöt, jotta varmistetaan asianmukainen ja nopea hätätilanteisiin reagointi ja hätätilanteiden hallinta.
- Pelastussuunnitelmat dokumentoidaan, ja ne ovat helposti saatavilla ja selkeitä.
- Suunnitelmien ja menettelytapojen tehokkuus tarkistetaan säännöllisesti, ja niitä parannetaan tarpeen mukaan.
- Suunnitelmien ja toimintamenettelyjen käytännön toteutumista tuetaan järjestämällä koulutusta ja tarvittaessa myös harjoituksia.
- Hätätilanteiden havaitsemiseen ja niihin reagointiin liittyvä laitteisto ovat osa ennakoivaa huolto- ja kunnossapitoohjelmaa, laitteistoa testataan ja kalibroidaan asiaankuuluvien standardien mukaisesti.

17.5 Suorituksen arviointi

Valvonta ja mittaaminen

HSES-suoritusta on valvottava ja mitattava, jotta voidaan korjata järjestelmän puutteita ja ajan mittaan toteuttaa mitattavissa olevia parannuksia.

Odotukset:

- NSP2:n valitsemat suorituskriteerit, joiden tarkoituksena on mitata HSES-tavoitteita ja -kohteita, raportoidaan ylimmälle johdolle säännöllisesti.
- Tarkastusten ja auditointien laajuus ja toistumistiheys vastaavat riskitasoa.
- Auditointiaikataulu muodostaa osan HSES-suunnitelmaa.
- Auditoinnit suoritetaan sovitun ja läpinäkyvän järjestelmän mukaan.
- Itsearviointiohjelman ja ulkoisen auditoinnin välillä tulee olla tasapaino / tulee olla vertailukelpoisia.
- Valvonta- ja mittauslaitteistoja asennetaan paikkoihin, joissa vaarallisen aineen tai energian vapautumisen havaitsematta jääminen aiheuttaisi vakavan tapaturman tai rikkoisi lakia.
- Hyvä HSES-suoritus tunnustetaan, ja siitä palkitaan.

Johdon suorittama tarkistus

Johto tarkistaa muodollisesti HSES-hallintajärjestelmän toteutuksen tehokkuuden. Todellista suoritusta verrataan toimintapolitiikan ja HSES-hallintajärjestelmän vaatimuksiin, ja parannusmahdollisuudet tunnistetaan.

Odotukset:

- Hankkeen johto toteuttaa katselmuksen vähintään vuosittain. Osakkaille toimitetaan yhteenveto tarkistuksesta.
- HSE-suoritusta tarkastellaan tapaturmien, auditoinnin tulosten ja sen suhteen, miten hyvin tavoitteet ja kohteet on saavutettu.
- Tarkastellaan myös, miten tehokkaasti HSES-hallintajärjestelmä täyttää HSES:n toimintapolitiikan vaatimukset, ottaen huomioon todennäköiset muutokset sekä lainsäädännössä että hankkeen toiminnoissa.
- HSES-suorituskyvyn parannusmahdollisuudet tunnistetaan, ja ne muodostavat perustan seuraavan kauden HSES-suunnitelmalle.

17.6 Parannukset

17.6.1 Tapaturmien ja poikkeavuuksien raportointi ja tutkinta ja korjaavat toimenpiteet

Käytössä on menettelyt, joiden avulla voidaan välittömästi reagoida tapaturmiin ja poikkeavuuksiin ja siten voidaan minimoida niiden seuraukset. HSES-tapaturmat tutkitaan, jotta saadaan selville niiden syyt ja voidaan estää tapaturmien/tilanteiden toistuminen. Suoritetaan auditointeja ja tarkastuksia sen varmistamiseksi, että HSES-standardeja noudatetaan, ja soveltuviin osiin puutteiden korjaamiseksi. Kaikki tapaturmat ja poikkeavuudet raportoidaan asiaankuuluvalla johtotasolle.

Odotukset:

- Käytössä on menettelyt, joiden avulla voidaan välittömästi reagoida tapaturmiin.
- Käytössä on menettelyt, joiden avulla tapaturmat (todelliset ja mahdolliset onnettomuudet) voidaan raportoida johtotasolle ja soveltuviin osiin viranomaisille.
- Tapaturmien tutkintaan ja korjaustoimiin kohdistettavat resurssit vastaavat mahdollisten seurausten laajuutta eivätkä pelkästään tapaturmien varsinaisten seurauksien suuruutta.
- Tutkinnan on oltava rehellistä ja oikeudenmukaista, jotta saadaan selville tapaturman syyt ja voidaan tunnistaa tehokkaat korjaustoimet.
- Ennakoivista toimenpiteistä ja tapaturmista opituista asioista tiedotetaan hankkeessa asianmukaisesti.
- Tarkastusten ja auditointien laajuus ja toistumistiheys vastaavat riskitasoa.
- Auditointiaikataulu on osa HSES-suunnitelmaa.
- Auditoinnit suoritetaan sovitun ja läpinäkyvän järjestelmän mukaisesti.
- Hyvä HSES-suoritus tunnustetaan, ja siitä palkitaan.

18. EHDOTETTU YMPÄRISTÖNSEURANTA

18.1 Johdanto

Ympäristön seurantaohjelman tehtävänä on todentaa Espoon raportissa tunnistetut, kuvatut ja arvioidut ympäristövaikutukset. Lisäksi seurantaohjelman mukaisesti kerätyillä tiedoilla voidaan vahvistaa, tarvitaanko ympäristöhaittojen vähentämiskeinoja, mikäli odotusten vastaisesti tiedot viittaavat ei-toivottuihin ympäristövaikutuksiin.

Suunnitellun NSP2 -hankkeen rakentamisen ja käytön ympäristövaikutusten arvioinnin Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan talousvyöhykkeillä ja/tai aluevesillä tulee sisältää seurantatavoitteesta riippuen ympäristön seurantatoimia ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja sen jälkeen. Seuraavassa kuvataan seurantatoimien tärkeimmät tavoitteet hankkeen elinkaaren aikana:

- Seurantatoimet ennen rakentamista täydentävät nykytilan tutkimuksia. Ne antavat lisätietoja viranomaisen pyyntöjen perusteella ja selvittävät hankesuunnitelman tai hankealueella tapahtuneiden olosuhteiden muutoksia.
- Rakentamisen aikaisilla seurantatoimilla pyritään todentamaan esimerkiksi sedimentin ja vedenalaisen melun mallintamisessa käytetyt parametrit.
- Rakentamisen jälkeen tehtävien seurantatoimien tavoitteena on todentaa rakennustöistä ja merenpohjalla olevista NSP2 -kaasuputkista aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset.

NSP2 -hankkeen ympäristöseurantaohjelman vaatimuksia tarkasteltaessa on otettava huomioon NSP -projektia varten laadittu seurantaohjelma sekä sen pohjalta esitetyt tulokset ja johtopäätökset. Tässä Luvussa käsitellään NSP -projektin seurantaohjelmasta saatuja kokemuksia ja ehdotusta NSP- hankkeen seurantaohjelmaksi.

NSP:n aikaisten seurantatulosten perusteella voitiin päätellä, että ympäristövaikutukset olivat vähäisiä tai merkityksettömiä ja ne rajoituivat putkilinjojen välittömään läheisyyteen. Näihin tuloksiin viitaten NSP2 -hankkeessa seurantaohjelmaan esitettävät parametrit on koottu Taulukko 18-1. Seurantaohjelman mukaisten parametrien tehtävänä on:

- Todentaa Espoon raportissa ja NSP2 -hanketta varten laadituissa kansallisissa YVA-menettelyissä ja ympäristötutkimuksissa tunnistetut, kuvatut ja arvioidut ympäristövaikutukset;
- Vastata sidosryhmien ja kansalaisten odotettavissa olevaan huomattavaan mielenkiintoon.

Taulukko 18-1 NSP2 -hankkeen seurantaohjelmassa tarkkailtaviksi esitetyt parametrit.

Maa	NSP2:n seurannan ehdotetut parametrit		
	Ennen rakentamista	Rakentamisen jälkeen	Käytön aikana
Venäjä	Kulttuuriperintö (maalla ja merellä) ⁷⁰	Sedimentin laatu Vedenlaatu Päästöt (maalla) Maaperän laatu Kasvillisuus ja eliöstö (maalla ja merellä) Kulttuuriperintö (merellä)	Sedimentin laatu Vedenlaatu Päästöt (maalla) Maaperän laatu Kasvillisuus ja eliöstö (maalla ja merellä)

⁷⁰ Seuranta ennen rakentamista Venäjällä koostuu yksityiskohtaisesta kartoituksesta, jossa varmistetaan vuoden 2016 nykytilatutkimuksen tulokset.

Maa	NSP2:n seurannan ehdotetut parametrit		
	Ennen rakentamista	Rakentamisen jälkeen	Käytön aikana
		Kaupallinen kalastus	
Suomi	Vedenalainen melu Kulttuuriperintö	Vedenalainen melu	Kaupallinen kalastus Kulttuuriperintö (rakentamisvaiheen jälkeen)
Ruotsi	Kulttuuriperintö Kaupallinen kalastus	Vedenlaatu Meriliikenne	Kaupallinen kalastus Kulttuuriperintö
Tanska	Kulttuuriperintö Kaupallinen kalastus Kemialliset aseet Kemialliset taisteluaineet sedimentissä	Vedenlaatu Meriliikenne Kemialliset aseet Kemialliset taisteluaineet sedimentissä	Kulttuuriperintö Kaupallinen kalastus Kemialliset aseet Kemialliset taisteluaineet sedimentissä
Saksa	Sedimentin laatu Maaperän laatu Kasvillisuus ja eliöstö (maalla ja merellä) Kulttuuriperintö	Vedenlaatu Päästöt (maalla ja merellä) Kasvillisuus ja eliöstö (merellä) Kulttuuriperintö Meriliikenne	Sedimentin laatu Natura 2000 -alueet Kulttuuriperintö

On huomattava, että tässä on esitetty alustava ehdotus seurannaksi. Lopullisen seurantaohjelman sisältö, mukaan lukien menetelmät, asemien sijainnit ja tarkkailun ajanjaksot, määritellään yhteistyössä viranomaisten ja tutkimuslaitosten kanssa.

NSP -projektin seurantaohjelmasta saadut kokemukset ja NSP2 -hankkeen ehdotetut ympäristöseurannan parametrit kuvataan seuraavissa kappaleissa.

18.2 Sedimentin laatu

18.2.1 Venäjä

NSP -projektissa pohjasedimenttien laaduntarkkailun ohjelmaan kuului näytteenotto Portovajanlahdella ja putkilinjan reitillä ennen putkilinjojen rakentamista ja rakentamisen jälkeen vuosina 2009 ja 2012. Näytteistä tehtiin analyyskejä fysikaalisista parametreista, tyydestä ja tyypeä sisältävistä yhdisteistä, hiilivedyistä ja metalleista. Tulokset eivät osoittaneet merkittäviä muutoksia sedimentin fysikaalisissa ominaisuuksissa tai haitta-aineiden tasossa. Siten NSP -projektin rakennustyöt eivät aiheuttaneet haitallista vaikutusta sedimentin laatuun.

NSP2 -hankkeessa sedimenttitarkkailun tarkoituksena on havaita muutokset merisedimenttien haitta-ainetasossa nykytilaan verrattuna. Seurannassa on tarkoitus keskittyä alueisiin, joissa tehdään ojitusta pohjalla. Tämä rakennusaktiviteetti aiheuttaa eniten sedimentin häiriintymistä. Hankkeen myöhemmässä vaiheessa seurantaohjelmaa kehitetään Venäjän lainsäädännön vaatimusten mukaisesti Venäjän vesiviranomaisten hyväksymällä tavalla.

18.2.2 Suomi

NSP -projektissa, rakentamisen aikana, sedimenttien laaduntarkkailu ei osoittanut lainkaan vaikutuksia tai vaikutukset olivat väliaikaisia, paikallisia ja vähäisiä sedimentin siirtymisiä. Käytön aikana ei ole havaittu pysyviä haitallisia vaikutuksia. NSP-projektin kokemusten perusteella sedimenttien laaduntarkkailua ei esitetä Suomen alueelle.

18.3 Vedenlaatu

18.3.1 Venäjä

NSP -projektissa vedenlaadun seurantaohjelma 2009-2014 keskittyi alun perin rakennusaktiviteetteihin (pohjan ojitusta ja kiviaineksen kasaus), joiden odotettiin aiheuttavan

eniten vaikutuksia. Merkittäviä vedenlaatuvaikutuksia ei kuitenkaan todettu, joten ohjelmaa muutettiin siten, että näytteenotossa keskityttiin putkilinjojen reitin varrella oleviin tunnettuihin seuranta-asemiin. Tulokset osoittivat, ettei rakentamisen ja käytön aikana aiheutunut merkittäviä vaikutuksia pinnan- tai pohjanläheisen veden laatuun. Erityisesti suspendoituneen sedimentin, orgaanisten haitta-aineiden ja metallien pitoisuudet pysyivät ympäristön raja-arvojen alapuolella. Myös hygieenisten ja bakteriologisten parametrien tasot näytteissä olivat hygieniamäärausten mukaisia. Vedenlaadun seuranta märkämenetelmänä tehdyn käyttöönoton esivalmistelun aikana osoitti, ettei vedenlaatuun tai meriympäristöön aiheutunut haitallisia vaikutuksia.

Vedenlaadun seurantaohjelman tavoitteet NSP2 -hankeessa ovat:

- Todentaa suspendoituneen sedimentin mallinnustulokset;
- Tuottaa vesiviranomaisille tietoa vedenlaadusta.

Kiviaineksen kasauksen ja pohjan ojituksen vaikutusten arvioinnit vedenlaatuun ovat perustuneet sedimentin leviämisestä tehtyihin kattaviin mallisimulaatioihin ja NSP -projektin seurannasta saatuihin kokemuksiin. Jos seurannan tulokset vastaavat NSP:n aikana saatuja tuloksia (ei merkittävää vaikutusta pohjan ojituksesta tai kiviaineksen kasauksesta), ohjelmaa tarkistetaan edellä esitetyn tavoin ja keskitytään putkireitin varrella sijaitseviin tunnettuihin seuranta-asemiin.

Käyttöönoton esivalmisteluna on esitetty kuivamenetelmää, jossa ei tarvita testiveden poistamista. Jos kuitenkin päädytään märkämenetelmään, koko testivesimäärä johdetaan Venäjän puolelle. Vedenlaadun seurantaohjelmaa täydennetään siten, että se sisältää tähän toimintaan liittyvän näytteenoton. NSP -projektin seurantatulosten perusteella testiveden purkamisella ei odoteta olevan merkittäviä vaikutuksia.

18.3.2 Suomi

NSP -projektissa, rakentamisaikana 2010-2012, vedenlaadun seuranta osoitti vain väliaikaisia, paikallisia ja vähäisiä vaikutuksia alimissa vesikerroksissa. Käytön aikana ei ole todettu pysyviä haitallisia vaikutuksia. Vedenlaadun seurantaa ei siksi esitetä NSP2-hankkeelle.

18.3.3 Ruotsi

NSP -projektin vedenlaadun seurantaohjelman 2010-2012 tulokset osoittivat, että riski sedimenttien leviämisestä Natura 2000 -alueille on erittäin pieni. NSP2 -hanke sijoittuu NSP -putkilinjoista itään eli entistä kauemmaksi olemassa olevista Natura 2000 -alueista. Seurantaa on katsottu kuitenkin järkeväksi esittää, koska alueet ovat herkkiä ja NSP2 -hanke mahdollisesti sisältää enemmän merenpohjan muokkaustoimenpiteitä. Myös viranomaisten kanssa käytyjen neuvottelujen yhteydessä on tullut pyyntö seurannan toteuttamisesta.

Vedenlaadun seurantaa esitetään tehtäväksi aluksesta käsin, jotta NSP -projektin arvioinneista tehty johtopäätökset voidaan vahvistaa. Seuranta keskittyy sameustasojen tarkkailuun tietyillä pohjan ojitukseen liittyvillä alueilla. Jatkuva sameusseuranta esitetään alueille joissa sameustasojen odotetaan kasvavan.

18.3.4 Tanska

Rakentamisen aikana sedimentit leviävät veteen aiheuttaen tilapäisesti samentumaa. VAikutusalueiden laajuus riippii merenpohjan ja sedimenttien koostumuksesta. Rakentamisen aiheuttamien ympäristövaikutusten arviointi perustuu laajaan mallinnukseen sekä NSP-hankkeen rakentamisvaiheessa 2011-2012 kerättyyn seurantatietoon.

NSP2-hankkeen vedenlaadun seurantaohjelman tarkoitus on vahvistaa mallinnuksen tulokset tarkkailemalla sedimenttipilven leviämistä putken laskun jälkeen tehdyn pohjan ojituksen aikana.

18.3.5 Saksa

NSP -projektissa tehdyn vedenlaadun seurannan tavoitteena oli mitata suspendoituneen sedimentin määrä ja seurata sameuspilvien kehittymistä ruoppauksen ja putken laskemisen aikana 2010. Suspendoituneen aineksen pitoisuudet jäivät aina alle määriteltujen kynnysarvojen. Seurannan tulokset osoittivat, että suspendoitunut materiaali sedimentoitui suhteellisen nopeasti. Tulokset vahvistivat Pommerinlahden alueen mallinnustulokset. Sameuspilvien leviäminen Greifswalder Boddenissa oli odotettua vähäisempää.

NSP2 -hankkeessa vedenlaadun seurantaohjelman tarkoituksena on todentaa, että meren sameutta koskevia kynnysarvoja noudatetaan. Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan täsmällinen tarkkailusuunnitelma, joka sisältää seurantatoimien menettelytavat ja ohjeet, raportointivelvoitteet ja menettelytavat havaittaessa poikkeamia ohjeista tai vaatimuksista.

18.4 Vedenalainen melu

18.4.1 Suomi

NSP2 -hankkeen vedenalaisen melun seurantaohjelmassa, paikalla tapahtuvan ammusten raivauksen aikana, esitetään mittauksia alueille, joiden tiedetään olevan tärkeitä merinisäkkäille (esim. hylkeiden rauhoitusalueet). Voidaan olettaa, että huippupaineita mitataan eri etäisyyksillä räjähdyspaikasta ja seurantatuloksia verrataan mallinnustuloksiin.

18.5 Päästöt merellä (ilma, melu, valo)

18.5.1 Saksa

NSP -projektissa rakentamisaikaista melupäästöjä merellä seurattiin vedenalaisen melun mittauksilla vuosina 2010 ja 2011. Mitatut arvot eivät missään vaiheessa rakentamisen aikana ylittäneet ennalta määriteltäviä kynnysarvoja. Arvot olivat pääasiassa välillä 100 ja 140 dB re 1 µPa.

NSP2 -hankkeessa merellä muodostuvien päästöjen seurannan tarkoituksena on varmentaa, että melua, valoa ja haitta-aineita koskevia kynnysarvoja noudatetaan. Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan täsmällinen tarkkailusuunnitelma, joka sisältää seurantatoimien menettelytavat ja ohjeet, raportointivelvoitteet sekä menettelytavat havaittaessa poikkeamia ohjeista tai vaatimuksista.

18.6 Päästöt maalla (ilma, melu, valo)

18.6.1 Venäjä

Ilmanlaatua ja melua maa-alueella seurattiin ennen NSP -kaasuputkien rakentamisen aloittamista, töiden aikana ja töiden jälkeen. Tulosten mukaan maaosuudella ilmanlaatu säilyi viranomaisien asettamien, asuttuja alueita koskevien terveysnormien mukaisena. Myöskään mitatut melutasot eivät ylittäneet sallittuja tasoja. Siten NSP -kaasuputkien rakentaminen tai käyttö ei ole aiheuttanut merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun tai melutasoon putkilinjojen läheisyydessä.

NSP2 -hankkeen rakentamisen ja käytön aikana ilmanlaatua ja melua seurataan tilapäisen rakentamiskohteen ulkopuolella ja asuinalueiden reunaosissa. Näin varmistetaan, että säädösten asettamia kynnysarvoja noudatetaan.

18.6.2 Saksa

Päästöjä maalla ei ole seurattu NSP-hankkeessa.

NSP2 -hankkeessa maa-alueella muodostuvien päästöjen seurannan tarkoituksena on varmentaa, että melua, valoa ja haitta-aineita koskevia kynnysarvoja noudatetaan. Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan täsmällinen tarkkailusuunnitelma, joka sisältää seurantatoimien menettelytavat ja ohjeet, raportointivelvoitteet sekä menettelytavat havaittaessa poikkeamia ohjeista tai vaatimuksista.

18.7 Maaperän laatu

18.7.1 Venäjä

Maaperän seuranta tehtiin ennen NSP -kaasuputkien rakentamisen aloittamista ja rakentamisen aikana vuosina 2009-2012 alueilla, jotka sijaitsivat Venäjän rantautumisalueella ja sen ulkopuolella. Näytteistä analysoitiin metallit, fenolit, raakaöljyt ja bakteriologiset sekä parasitologiset indikaattorit. NSP2:n käytön aikana seuranta tehtiin yhdessä kohteessa. Näytteistä analysoitiin metallit, raakaöljyt ja myrkyllisyystasot (infuzoria). Kaikkien tarkkailtujen parametrien arvot olivat alle sallittujen tasojen. Arvot olivat myös alueellisten taustatasojen alapuolella, eikä mitatuissa parametreissa havaittu muutoksia.

NSP2 -hankkeen rantautumispaikalla maanmuokkauksen arvioidaan aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia maaperään. NSP -projektin seurantatulosten perusteella merkittävät kemialliset vaikutukset eivät kuitenkaan ole todennäköisiä. Rakentamisen aikana seuranta kohdistuu pintamaakerroksen suojeluun raakaöljyjakeiden haitoilta. Käytön aikana keskitytään maaperän ennallistamiseen PTAR-alueen ja siihen liittyvän infrastruktuurin ulkopuolella.

18.8 Meren kasvillisuus ja eliöstö

18.8.1 Venäjä

NSP -projektissa seurantaohjelma käsitti makrokasvillisuuden, meren pohjalla tavattavan kasvillisuuden ja eliöstön, kalat (mukaan lukien lohien vaellus), planktonin, merinisäkkäät ja linnut.

18.8.1.1 Makrokasvillisuus

Makrofyyttien seuranta tehtiin Portovajanlahdella rakentamisen aikana ja töiden jälkeen 2011-2014. Tarkoituksena oli havainnoida ilmaversoisten (ranta-alueiden kosteikkokasvit) yleistä kuntoa ja koostumusta. Vastaavasti seurattiin vesikasveja (veden alla kasvavat kukkivat kasvit) ja pohjalla tavattavia kasviyhteisöjä (levät). Tulokset osoittivat, että seurantaohjelman päättyessä vesirajan yläpuolisten ilmaversoisten ja vesikasvien yhteisöt olivat palautuneet ennalleen. Sen sijaan vedenalaiskasvien yhteisöt olivat vain osittain palautuneita. Tulos perustuu tuottavuuden, runsauden ja lajien monimuotoisuuden indikaattoreihin. Seurantatulosten perusteella NSP -projektilla ei ollut haitallisia vaikutuksia vesikasvillisuuteen.

18.8.1.2 Pohjalla tavattava kasvillisuus ja eliöstö

NSP -projektissa seurannan tarkoituksena oli arvioida pohjakasvillisuuden ja -eliöstön rakentamisen aikaisia vaikutuksia sekä palautumista. Seuranta tehtiin ennen putkilinjojen rakentamista Portovajanlahden mataliin vesiin ja syvän veden osuudelle, rakentamisen aikana sekä rakentamisen jälkeen vuosina 2010-2014. Näytteistä analysoitiin lajien monimuotoisuutta, runsautta ja pohjaeliöstön (meio- ja makrofauna) biomassoja. Pohjaeliöstön levinneisyys oli alueelle tyypillinen. Levinneisyys riippuu luontaisista kausivaihteluista ja vuotuisista vaihteluista. Seurantatulosten perusteella NSP:llä ei ollut merkittävää vaikutusta pohjaeliöstöön.

18.8.1.3 Kalat ja plankton

NSP -projektissa kalojen ja planktonin seurannan tarkoituksena oli arvioida kalakantojen kuntoa, seurata lohikantojen vaellusta ja havainnoida mahdollisista muutoksista planktoniyhteisössä rakennustöiden seurauksena.

Kalatutkimuksia ranta-alueen ja syvän veden tarkkailupaikoissa tehtiin sekä ennen putkilinjojen rakentamista että töiden jälkeen vuosina 2010-2014. Huolimatta edellisiin seurantavuosiin verrannollisista havainnoista tunnistettuja lajeja, viime vuoden seurantatulokset osoittivat pientä vähentymistä lajien monimuotoisuudessa ja runsaudessa. Kalalajien koostumuksen, biomassan ja runsauden muutosten syynä voi olla vähentynyt havaintoasemien määrä, erot tutkimusten ajankohdissa ja luonnolliset tekijät.

Lohilajien (*Salmonidae*) seuranta tehtiin ennen putkilinjojen rakentamista Portovajanlahteen ja/tai Maly Fiskarin -saaren läheisyyteen, töiden aikana ja töiden jälkeen vuosina 2010, 2011, 2013 ja 2014. Mitään ilajeja, mukaan lukien nuoret yksilöt, ei havaittu osana seurantaohjelmaa tehtyjen kartoitusten aikana. Yksilöitä ei havaittu myöskään ennen nykytilatutkimuksia. Siten ei ole mahdollista tehdä päätelmiä NSP -projektin rakentamisen ja käytön aikaisista mahdollisista vaikutuksista lohilajeihin.

Planktonseuranta tehtiin vuosina 2010-2014 ennen putkilinjojen rakentamista Portovajanlahden mataliin vesiin ja Suomenlahden syvän veden osuudelle, rakentamisen aikana sekä töiden jälkeen. Tutkimusjaksolla kasvi- ja eläinplanktonin koostumus, runsaus ja levinneisyys tutkitulla alueella vastasi itäisen Suomenlahden luontaista tasoa. Siten NSP -projektin rakentamisella ja käytöllä ei ollut merkittäviä haitallisia vaikutuksia planktonyhteisöihin. Portovajanlahdella mitattiin myös fotosynteesin pigmentin pitoisuutta ja klorofylli-a:n määrää. Havainnot olivat vuosittaisten vaihtelurajojen sisällä. Seurantatulosten perusteella NSP -projektilla ei ollut haitallisia vaikutuksia kasviplanktonin fotosynteesisiin pigmentteihin.

18.8.1.4 Merinisäkkäät

NSP -projektissa, putkilinjojen rakentamiseen liittyen, merinisäkkäiden seurannan tarkoituksena oli tarkkailla vaikutuksia populaatioiden kokoon ja häiriöihin. Tutkimuksia läheisillä saarilla ja niihin liittyvillä alueilla sekä kontrollialueilla tehtiin rakentamisen aikana ja töiden jälkeen 2010-2014. Seurantajakson lopussa tutkimusalueella havaittiin harmaahylkeiden lukumäärän kasvua ja hylkeiden lepäilyluotoja. Seurantatulosten perusteella NSP -projektilla ei ole ollut kielteisiä vaikutuksia merinisäkkäisiin.

18.8.1.5 Linnut

NSP -projektissa merinisäkkäiden seurannan tarkoituksena oli tarkkailla rakennustöiden vaikutuksia pesivien ja muuttavien lintujen populaatiodynamiikkaan sekä herkkiin lintukantoihin. Putkilinjojen rakentamisen ja käytön aikaista seuranta tehtiin 2010-2014 putkilinjan reitillä, läheisillä saarilla ja kontrollialueella. Tulokset osoittivat alueen lintukannoissa tapahtuvan jatkuvaa positiivista kehitystä, kuten lajien monimuotoisuuden ja runsauden kasvua sekä harvinaisten ja suojeltujen lajien havaintoja putkilinjojen läheisyydessä. Voidaankin todeta, että NSP:n rakentaminen tai käyttö ei ole aiheuttanut haitallisia vaikutuksia alueen merilintuihin.

NSP:n seurantatulosten, NSP2:n tutkimustulosten sekä hankealueen ja luonnonsuojelualueiden välisen vuorovaikutuksen perusteella NSP2 -hankkeen seurantaohjelma kattaa seuraavat parametrit:

- Kalakantojen kunto ja rakennustöiden vaikutus siihen;
- Lohien vaellus;
- Planktonyhteisön muutosten dokumentointi ja rakennustöiden vaikutukset siihen;
- Havainnot merinisäkkäistä.

Käyttövaiheen aikana seurantaohjelma keskittyy ainoastaan merilintuihin ja kattaa pesimisen sekä muuton suojelualueilla, hankealueen sisällä, mukaan lukien Kurkolan ja Ingermanlandskyn luonnonsuojelualueet.

18.8.2 Saksa

NSP -projektissa merikasvillisuuden ja -eliöstön seurantaohjelmaa tehtiin ennen putkilinjojen rakentamista ja töiden jälkeen 2010-2016. Seurantaan kuuluivat makrokasvillisuus, pohjakasvillisuus ja -eliöstö, kalat, merinisäkkäät (pyöriäiset, harmaahylkeet) ja linnut.

18.8.2.1 Makrokasvillisuus

Makrokasvillisuuden seurannan tarkoituksena oli havainnoida rakennustöiden vaikutus ja seurata palautumista. Tämän seuranta tehtiin NSP -putkilinjojen rakentamisen jälkeen 2011-2013. Tulokset osoittivat niiden alueiden etenevää uudelleen asuttamista, joita rakennustyöt olivat

ennen häirinneet. Alueilla, joissa havaittiin eriaisteisia vaikutuksia, makrokasvillisuuden yhteisöt olivat osittain palautuneet ennalleen (samanlainen lajien monimuotoisuus ja runsaus). Kaikilla tutkituilla alueilla esiintyi monia lajeja, jotka ovat tyypillisiä paikallisissa pehmeiden pohjien elinympäristöissä.

18.8.2.2 Pohjalla tavattava kasvillisuus ja eliöstö

Pohjaeliöstön seuranta tehtiin rakennustöiden jälkeen Greifswalder Boddennissa ja Pommerinlahdella 2011-2013 sekä 2016. Seurannan tarkoituksena oli havainnoida putkilinjojen rakennustöistä ja käytöstä aiheutuneet, pohjalla esiintyvissä eliöyhteisöissä tapahtuneet muutokset sekä dokumentoida palautumisprosessi. Tulokset osoittivat, että seurantaohjelman lopussa palautuminen oli ohi. Osuudella, jossa putkilinjat oli haudattu merenpohjaan lajien monimuotoisuus ja runsaus olivat alueelle tyypillisiä. Alueilla, joissa putkilinja kulkee pohjan pinnalla, pohjalla esiintyvissä eliöyhteisöissä valtalajeja olivat sinisimpukat. Vaikutuksia ympäröivän pehmeän pohjan eliöstöön ei voitu todentaa.

18.8.2.3 Kalat

Kalatutkimuksia tehtiin putkilinjojen rakentamisen jälkeen 2011-2013. Tulokset alueilta läheltä rantautumispaikkaa Lubminissa osoittivat, että kalayhteisön rakenne oli tyypillinen Greifswalder Boddenin matalille vesille. Vertaamalla tuloksia aikaisempien tutkimusten tuloksiin ei voitu osoittaa, että rakennustyöt olisivat aiheuttaneet mitattavissa olevia vaikutuksia kaloihin.

18.8.2.4 Merinisäkkäät

NSP -projektissa merinisäkkäiden seurannan tarkoituksena oli tarkkailla putkilinjojen rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia populaatiokokoihin ja häiriöihin. Tutkimukset tehtiin rakentamisen aikana ja töiden jälkeen 2010-2013. Seurantatulokset osoittivat, että pyöriäiset ja harmaahylkeet pystyvät tunnistamaan NSP -projektissa käytettyjen työkonoiden aiheuttaman melun, mutta mitattavissa olevia muutoksia vaikutuksen kohteena olevilla alueilla ei havaittu, eikä näin ollen haitallisia vaikutuksia todettu. Todellisuudessa, rakennustöiden päättymisen jälkeen, harmaahylkeiden runsaus Greifswalder Boddenissa ja pyöriäisten runsaus Pommerinlahdella kasvoi.

18.8.2.5 Linnut

NSP -projektissa lintujen seurannan tarkoituksena oli tarkkailla ja arvioida putkilinjojen mahdollisia vaikutuksia merilintuihin. Rakennustöitä ennen ja töiden jälkeen kerättyjen tietojen vuosina 2010-2014 sekä uudelleen 2016 perusteella seurannan kohteina olleiden lajien suojelutilanteessa ei havaittu heikentymistä. Esiintymistiheyden ja kantojen välinen vertailu osoitti tarkasteltavasta lajista riippuen vakaita tai lisääntyviä kantoja. Yleisesti merkittäviä muutoksia ei havaittu. Voidaankin päätellä, että NSP:llä ei ollut merkittävää vaikutusta merilintuihin.

NSP2 -hankkeessa rakentamisen aikainen merikasvillisuuden ja -eliöstön seuranta ei ole tarpeen. Tämä perustuu NSP:n rakentamisen aikana tehtyjen kattavien tutkimusten tuloksiin ja oletukseen, että hankekohtaiset vaikutukset ovat verrannollisia keskenään. Rakentamisen jälkeinen seuranta kohdistuu kompensointitoimenpiteisiin, joita tullaan toteuttamaan osana alueen ekologista valvontaa. Tähän kuuluvat biotooppirakenteen ennallistamisen tarkkailu ja valvonta putkilinjojen pohjan ojituksen ympärillä sekä vaatimukset, jotka liittyvät luonnon ja lajien suojeluun. Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan täsmällinen tarkkailusuunnitelma, joka sisältää seurantatoimien menettelytavat ja ohjeet, raportointivelvoitteet sekä menettelytavat havaittaessa poikkeamia ohjeista tai vaatimuksista.

18.9 Natura 2000 –alueet

18.9.1 Saksa

Natura 2000 -alueiden seuranta tehtiin NSP:n rakentamisen aikana ja töiden jälkeen merialueiden seurannan osana vuosina 2011-2013. Seurantaan kuuluivat elollisten (kasvillisuus ja eliöstö) ja elottomien (sameus, merenpohjan rakenne, sedimentti ym.) ympäristöjen tutkimukset. Merenpohjan kartoituksen tulokset osoittivat, että putkilinjojen rakentamisen vaikutukset vaihtelivat rakennustekniikan ja vaikutuksen voimakkuuden mukaan. Muutokset syvyysolosuhteissa aiempien putkien pohjan ojituksen ympärillä ja väliaikaisella meren varastointialueella olivat mitättömiä. Pohjan profiili palautui luontaiseen tilaan neljässä vuodessa rakentamisesta. Vaikutuksen kohteena olleet pehmeän pohjan elinympäristöt ja ennalleen palautuneet riutat on kasvavassa määrin uudelleen asutettu.

Merenpohjan kartoitus monikeilakaikuluotaimella ja viistokaikuluotaimella tehdään putkenlaskun jälkeen. Rakennustöiden jälkeen ympäristön tilaa havainnoidaan, liittyen suojeltujen elinympäristötyyppien ja väliaikaisen merialueen varastointialueen palauttamiseen ennalleen. Lisäksi seurannan tavoitteena on havainnoida vaikutusten kohteina olevien lajien toipumista ja viiden natura 2000 -alueen, joiden poikki putkilinja kulkee, suojelua sekä suojelutavoitteiden toteutumista. Tutkittavia suojeltuja resursseja ovat: kaikki suojellut elinympäristötyypit reitin varella, merilinnut, harmaahylkeet ja pyöriäiset.

18.10 Maakasvillisuus ja -eliöstö

18.10.1 Venäjä

Maakasvillisuuden ja -eliöstön tutkimukset tehtiin ennen NSP-projektin rakentamisen aloittamista, töiden aikana ja rakentamisen päättymisen jälkeen 2010-2014. Venäjän rantautumispaikalla ja kontrollialueilla kasvillisuuden seuranta tehtiin yleisen peittävyuden ja tuottavuuden, monimuotoisuuden sekä mahdollisten muutosten arvioimiseksi kasviyhteisöissä. Vaikka kasviyhteisöissä havaittiin joitain muutoksia heti rakennustöiden valmistuttua, seurantaohjelman puitteissa ennallistamisen voitiin katsoa onnistuneen. Siten NSP -projekti ei aiheuttanut merkittäviä tai pitkäaikaisia muutoksia maakasvillisuudessa, myös harvinaisten ja suojeltujen lajien kannat huomioiden.

Maaeliöstön seuranta tehtiin lajien koostumuksen, kantojen rakenteen, haavoittuvuuden ja mahdollisten muutosten selvittämiseksi eläinyhteisöissä rakentamisalueella ja sen lähistöllä. Odottamattomia, NSP -projektin rakennustöiden aiheuttamia, eliöstöön kohdistuneita haitallisia vaikutuksia ei todettu.

Koska NSP2 -reitti kulkee Kurkolan luonnonsuojelualueen läpi, seuranta on suunniteltu tehtäväksi sekä putkilinjojen rakentamisen että käytön aikana, käsittäen seuraavaa:

- Muuttuneiden elinympäristöjen ennalleen saattaminen;
- Muutokset ympäristöpalveluissa putkilinjan reitin ja rakennuspaikan puskurivyöhykkeellä
- Suojeltujen lajien siirtyminen;
- Biologisen monimuotoisuuden toimintasuunnitelman toteuttaminen, mukaan lukien haittojen lieventämiskeinot biologiseen monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten estämiseksi ja elinympäristöjen seuranta sekä valvonta hankkeen vaikutusalueella.

18.10.2 Saksa

Saksassa maaeliöstön (mukaan lukien matelijat ja linnut) ja kasvillisuuden rakentamisen jälkeinen seuranta toteutettiin NSP-hankkeeseen liittyen 2011 ja 2013. Seuranta ei osoittanut pitkävaikutteisia vaikutuksia kasvillisuuteen. Välittömästi rakentamisen jälkeen ennallistetuilla alueilla oli nähtävissä tyypillistä rudeettialueiden kasvustoa, joka on tyypillistä avoimille hiekkaisille alueille. Seuranta-aikana ei havaittu selviä muutoksia kasvillisuuden kehityksessä. Seuranta on tarkoitus jatkaa vuonna 2018.

NSP-hankkeen maaeliöstön seuranta toteutettiin projektiin liittyvien vaikutusten havaitsemiseksi erityisesti paikallisiin lintuyhdyskuntiin ja matelijoihin. Seuranta osoitti, että lintupopulaatiot ovat kehittyneet positiivisesti erityisesti arvokkaiden pesivien lajien osalta.

Matelijaseurannan tulokset vuosilta 2011 ja 2013 osoittivat, että alueelta aiemmin tavatut lajit oleskelevat siellä rakentamisen jälkeenkin. Hankkeen aikana toteutetut suojatoimet ovat onnistuneet ja projektiin liittyviä pitkäaikaisvaikutuksia maaeliöstöön ei ole havaittavissa. Matelijaseuranta toteutetaan seuraavan kerran vuonna 2018.

NSP2-hankkeen maanpäällisten osien rakentaminen ei kulje suojelualueiden kautta, ja tämän takia vastaavanlaista seurantaa maaeliöstön tai kasvillisuuden osalta ei esitetä. Alueella tehdään kuitenkin tutkimukset paikallisen lajiston nykytilan selvittämiseksi.

18.11 Kulttuuriperintö

18.11.1 Venäjä

NSP-hankkeen kulttuuriperintövaikutusten seuranta keskittyi kahteen hylkyyn, jotka tarkastettiin sukeltajien ja kaikuluotainten avulla ennen rakentamista, sen aikana ja jälkeen vuosina 2010-2011. Tarkastukset osoittivat, että rakentaminen ja putkilinjojen paikallaanolo merenpohjassa ei vaikuttanut hylkyjen sijaintiin tai kuntoon.

Maa- ja merialueilla olevaa kulttuuriperintöä on tutkittu osana kattavaa NSP2:n rakentamista edeltävää tutkimusta. Ennen rakentamisen alkamista tehdään tarvittaessa arkeologisia suojaustoimia. Jos rakentamisen aikana löydetään kartoittamaton kulttuuriperintökohte, siihen sovelletaan odottamattomiin löytöihin liittyvää menettelytapaa, eikä erityisiä seurantatoimia tarvita.

18.11.2 Suomi

NSP -projektissa kulttuuriperinnön seurantaohjelma keskittyi tunnettujen kulttuuriperintökohteiden mahdollisiin vaikutuksiin rakentamisen ja putkilinjojen käytön johdosta. Putkilinjojen läheisyydessä olevat hylt tarkastettiin kuvauksia ennen ja jälkeen mahdollisesti haitallisia työvaiheita kuten ammusten raivausta, putkien laskua ja ankkureiden jäsittelyä. Tuloksissa vuosilta 2010-ei havaittu vaikutuksia rakentamisen aikana tai sen jälkeen.

NSP2 -hankkeessa kaikki kulttuuriperintökohteet, jotka sijaitsevat räjähtämättömien ammusten käsittelytoimien potentiaalisella vaikutusalueella tutkitaan visuaalisesti ROV-laitteella ennen ja jälkeen toimenpiteitä. Lisäksi putkenlaskun jälkeisiä tarkastuksia esitetään kulttuuriperintökohteille, jotka sijaitsevat lähellä putkilinjan reittiä. Näin varmistetaan, etteivät putkenlasku, ankkureiden käsittely tai kiviaineksen kasaus ole vaikuttaneet niiden koskemattomuuteen. Kaikille muille ankkurointikäytävässä sijaitseville potentiaalisille kulttuuriperintökohteille, joissa ankkurointitoimia tehdään 200 m turvarajan sisäpuolella, esitetään putkenlaskun jälkeisiä tarkastuksia mahdollisten muutosten paikalla tapahtuvaa dokumentointia varten. esitetään Jos ankkurointitoimet ylittävät yleisen 50 m minimiturvarajan potentiaaliin kulttuuriperintökohteisiin, ennen putkenlaskua ja sen jälkeen on käytettävä yksityiskohtaisempaa alueen hallintasuunnitelmaa.

18.11.3 Ruotsi

NSP -projektissa kulttuuriperinnön seurannan tarkoituksena oli havainnoida hylkyjen kunto ennen rakentamista, jotta hylt voitiin suojata rakentamisen ajaksi ja hylkyjen kunto rakentamisen jälkeen voitiin todentaa. Kulttuuriperinnön seurantaa ennen rakentamista ja töiden jälkeen 2010-2012 tehtiin visuaalisilla tarkastuksilla ROV-laitteen avulla. Seurantatulosten perusteella ankkurikettinki vahingoitti yhtä hylkyä, mutta muille kahdeksalle hyllylle rakentamisesta ei aiheutunut muutoksia.

NSP2 -hankkeessa kulttuuriperinnön seurannan tarkoitus on sama kuin NSP:ssä. Näin menetellen hylt voidaan suojata rakentamisen ajaksi ja hylkyjen kunto rakentamisen jälkeen todeta. Turvallisuutta koskevat seikat tutkitaan seikkaperäisesti ennen rakennustöitä ja niiden jälkeen. Näin estetään kulttuuriperintökohteiden vahingoittuminen putkien laskemisen tai merenpohjan muokkaustoimenpiteiden yhteydessä. Tutkimuksiin kuuluu geofysikaalinen arvio, visuaalinen tarkastus ja tulosten asiantuntija-arvio. Asianomaisten viranomaisten kanssa sovitaan valvotusta työskentelystä, joka koskee myös alueita, joissa arkeologisesti merkittävät hylt on suojattava ja käytettävä suoja-alueita.

18.11.4 Tanska

NSP -projektissa kulttuuriperinnön seuranta 2010-2014 pyrki havainnoimaan, etteivät kulttuuriperintökohteet rakentamisen aikana olleet vahingoittuneet tai häiriintyneet tai että putkilinjat eivät aiheuttaneet eroosiota suojeltujen hylkyjen ympärillä. Ohjelma käsitti kahden 50 m etäisyydellä NSP -putkista sijaitsevan hyllyn seurannan. Seuranta rakentamisen aikana ja töiden jälkeen tehtiin visuaalisesti ROV-laitteella monikeilakaikuluotaimen avulla. Viranomaisasiantuntijoita oli putkenlaskualuksilla varmistamassa, että rakennustyöt eivät aiheuttaneet häiriötä kulttuuriperintökohteissa. Seuranta osoitti, että molemmat hylt olivat samassa kunnossa kuin ennen NSP -putkilinjojen rakentamista, eikä eroosiota kahden hyllyn ympärillä esiintynyt.

NSP2 -hankkeessa kulttuuriperinnön seurannan tarkoituksena on rekisteröidä hylkyjen kunto ennen rakentamista ja sen jälkeen. NSP2:n tutkimuskäytävästä, Tanskan vesiltä, on tähän mennessä löydetty seitsemän potentiaalista hylkyä. Vikingskibsmuseet (Viikinkilaivamuseo) arvioi geofysikaalisia tietoja, jotta potentiaaliset kulttuuriperintökohteet saadaan erotettua. Arvioinnin perusteella tehdään visuaalinen tarkastus ja/tai suojeltujen hylkyjen ympärille perustetaan suoja-alueet. Putkenlasku-urakoitsijalle ilmoitetaan kaikki sovitut rajoitteita sisältävät alueet.

18.11.5 Saksa

NSP-hankkeessa ei tehty kulttuuriperinnön seurantaa.

NSP2-hankkeessa kulttuuriperinnön seurannan tarkoituksena on havainnoida, onko rakennustöiden aikana välttytty vaikutuksilta suojeltuihin kulttuuriperintökohteisiin. Vaikutusten estämiseksi putkilinjan reitin ja kulttuuriperintökohteiden välille on yhteistyössä asianomaisten viranomaisten kanssa määritelty suojavyöhykkeet. Jos rakennustöiden aikana tulee ilmi kulttuuriperintökohteita, niistä ilmoitetaan toimivaltaisille viranomaisille.

18.12 Meriliikenne

Yleisesti meriliikenteen seurannan tarkoituksena on minimoida riskiä törmäyksistä tai muista onnettomuuksista kauppamerenkulussa ja/tai aluksissa, jotka tekevät NSP2 -hankkeen rakennustoimia.

18.12.1 Ruotsi

NSP -projektissa meriliikenteen valvonnan ja seurannan (2009-2012) tarkoituksena oli minimoida törmäysten ja muiden onnettomuuksien riskiä kaupallisille aluksille ja/tai aluksille, jotka tekivät hankkeen rakennustöitä. Varotoimia toteutettiin onnistuneesti putkilinjojen rakentamisen aikana, eikä onnettomuuksia tai tapahtumia esiintynyt, joissa olisi ollut mukana kolmannen osapuolen aluksia. NSP2 -hankkeessa meriliikenteen valvonnan ja seurannan yleinen tarkoitus on samanlainen kuin NSP -projektissa eli minimoida törmäysten ja muiden onnettomuuksien riskiä kaupallisille aluksille ja/tai aluksille, jotka tekevät hankkeen rakennustöitä. Haittojen ja riskien vähentämiskeinoja on analysoitu ja toteutettu laivaliikenteen hallintamenettelyissä (tai suunnitelmissa). Kaikkien vedenalaisia rakennustöitä suorittavien alusten ympärille määritetään erikokoisia turva-alueita. Rakennusalueella olevat alukset tai muut alukset voivat toimia vartiointialuksina tiettyjen rakennustöiden aikana tai erityisen alttiilla alueilla, kuten laivaväylillä. Tulevista ja meneillään olevista rakennustöistä ilmoitetaan toimivaltaisille viranomaisille.

Kehittämällä laivaliikenteen hallintamenettelyjä ennen rakennustöiden alkamista urakoitsijat varmistavat sekä kolmannen osapuolen että rakennustoimia tekevien alusten turvallisuuden. Menettelytavat käsittävät esim. tavanomaisten ja hätätilanteiden viestintäväylät sekä vuokaaviot, turvatoimenpiteet ja -vastuut, vaadittavat turva-alueet sekä alusten hallintajärjestelmät (kuten alusten tunnistamiseen ja paikantamiseen käytettävä AIS-järjestelmä).

18.12.2 Tanska

Putkilinjojen rakentamisesta aiheutuneiden vaikutusten arvioimiseksi meriliikenteen seuranta tehtiin ennen NSP -projektin rakentamisen aloittamista ja töiden aikana 2010-2012. Seurannan tulokset osoittivat, että vaikutukset meriliikenteeseen paikallisia, lyhytaikaisia ja merkityksettömiä.

NSP2 -hankkeeseen liittyvän meriliikenteen seurannan tarkoituksena on minimoida kaupallisten alusten ja/tai putkilinjojen rakentamistoimia tekevien alusten törmäysten sekä muiden onnettomuuksien riskiä. Riskin vähentämiseksi putkenlaskualuksen ympärille muodostetaan väliaikainen turva-alue aluksen edetessä NSP2:n reitillä. Vain rakentamiseen osallistuvat alukset päästetään turva-alueelle. Luvaton veneily, sukeltaminen, ankkurointi, kalastus tai merenpohjalla tehtävät työt ovat kiellettyjä.

Kehittämällä laivaliikenteen hallintamenettelyjä ennen rakennustöiden alkamista urakoitsijat varmistavat sekä kolmannen osapuolen että rakennustoimia tekevien alusten turvallisuuden. Menettelytavat käsittävät esim. tavanomaisten ja hätätilanteiden viestintäväylät sekä vuokaaviot, turvatoimenpiteet ja -vastuut, vaadittavat turva-alueet sekä alusten hallintajärjestelmät (kuten alusten tunnistamiseen ja paikantamiseen käytettävä automaattinen tunnistusjärjestelmä, AIS).

18.12.3 Saksa

Meriliikenteen seuranta tehtiin vuonna 2010 NSP -projektin rakentamisen aiheuttamien vaikutusten havainnoimiseksi. Rakennustyöt tapahtuivat Itämeren alueella, jossa jo valmiiksi oli runsaasti meriliikennettä. Niinpä meriliikenteen vaikutukset rakennustöiden aikana todettiin paikallisiksi ja lyhytaikaisiksi, eikä huomattavia vaikutuksia esiintynyt.

NSP2 -hankkeessa meriliikenteen seurannan tarkoituksena on dokumentoida hankkeeseen liittyvien alusten liikennöinti rakentamisen aikana. Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan täsmällinen tarkkailusuunnitelma, joka sisältää seurantatoimien menettelytavat ja ohjeet, raportointivelvoitteet sekä menettelytavat havaittaessa poikkeamia ohjeista tai vaatimuksista.

18.13 Kaupallinen kalastus

18.13.1 Venäjä

Vaikka pohjatroulaus ei tällä hetkellä ole sallittua Venäjän osuudella, ennen rakentamista kaikki kalastustoiminnot hankkeen meriosuuksilla ja rannikon läheisissä osissa selvitetään.

18.13.2 Suomi

Kaupallista kalastusta seurattiin vuosina 2010-2015 putkilinjojen rakentamisen ja käytön kalastukselle aiheuttamien muutosten havaitsemiseksi. Analyysit perustuivat alusten seurantajärjestelmän (VMS) tietoihin ja kyselytutkimuksiin. NSP -projektissa kaupallisen kalastuksen seurannan tulokset sekä rakentamisen että käytön aikana osoittivat vähäistä haitallista vaikutusta.

Potentiaalisia vaikutuksia ammattikalastukseen arvioidaan NSP2 -hankkeen rakentamisen jälkeen kahdella tavalla: Suomenlahdella troulausta harjoittaville kalastajille lähetettävän kyselyn avulla ja kalastusalusten liikkeitä sekä kalastuskäyttäytymistä putkilinjojen lähellä analysoivan VMS-satelliittiseurannan tietojen perusteella.

18.13.3 Ruotsi

NSP -projektissa kaupallisen kalastuksen seurannan tarkoituksena oli arvioida, muuttuivatko kalastustavat ja/tai saaliit putkilinjojen rakentamisen jälkeen. Analyysit perustuivat alusten seurantajärjestelmän (VMS) tietoihin ruotsalaisten kalastusalusten pohjatroulausesta ja pohjan läheisestä verkkokalastuksesta vuosina 2010-2014. NSP -kaasuputkisysteemi merenpohjassa ei ole muuttanut kalastustapoja tai vuosittaisia kalasaaliita.

NSP2 -hankkeessa kalastuksen seurannan tarkoituksena on arvioida, muuttuivatko kalastustavat ja/tai saaliit rakentamisen jälkeen. Analyysi tulee perustumaan Ruotsin meri- ja vesiviranomaisen (Havs- och vattenmyndigheten, HaV) keräämään kalastusaineistoon. Tietoja kerätään osana ruotsalaisten kalastusalusten kalastustapojen ja saaliiden lakisääteistä tilastointia. Kalastustapoja arvioidaan VMS-tietojen perusteella ja kalansaaliita lokikirjojen aineistojen perusteella.

18.13.4 Tanska

NSP2 -hankkeessa kalastuksen seurannan tarkoituksena on arvioida, muuttuivatko kalastustavat ja/tai saaliit putkilinjojen rakentamisen jälkeen. Oletettavasti putkilinjat voivat vähäisessä määrin heikentää kalastajien mahdollisuutta pohjatroulauseen haluamallaan alueilla, koska troulauskäytäntö on sopeutettava siihen, että putkilinjat ovat pohjalla tai että pyydys on nostettava putkilinjoja ylitettäessä.

18.14 Kemialliset aseet

18.14.1 Tanska

NSP -projektissa ammusten seurannan tavoitteena Tanskan vesillä vuosina 2010-2012 oli havainnoida, että tunnistetuissa kemiallisten aseiden kohteissa ei aiheutettu häiriöitä rakentamisen tai käytön aikana. Yksityiskohtaiset ammustutkimukset ennen rakentamista johtivat seitsemän kemiallisten aseiden kohteen löytymiseen Bornholmin itäpuolelta. Tanskan kuninkaallinen laivasto (ADF) arvioi nämä kohteet. ADF:n kanssa sovittiin, että kemialliset aseet oli jätettävä merenpohjaan, eikä niitä tullut häiritä NSP:n rakennustöiden aikana. Tämä varmennettiin käyttämällä valvottua putkenlaskua ROV-laitteen avulla. Viranomaisasiantuntijoita oli aluksilla varmistamassa, ettei kemiallisten aseiden jäämiä ilmennyt rakentamiseen osallistuneilla aluksilla. Putkenlaskun jälkeinen seuranta osoitti, että kaikki seitsemän kemiallista ammuskohdetta olivat säilyneet muuttumattomia. Täten NSP -putkilinjojen rakentamisella ei ollut vaikutuksia näihin kohteisiin Tanskan vesillä.

Samoin kuin NSP -projektissa NSP2 -hankkeessa ammusten seurannan tavoitteena Tanskan vesillä on havainnoida, että tunnistettuja ammuskohteita ei häiritä putkilinjojen rakentamisen tai käytön aikana. Rakentamisen aikaisen seurannan laajuus riippuu putkien laskemiseen käytettävän aluksen tyypistä.

18.15 Kemialliset taisteluaineet sedimentissä

18.15.1 Tanska

Kemiallisten taisteluaineiden seurantaa tehtiin ennen NSP -projektin rakentamistöiden aloittamista ja töiden jälkeen 2008-2012. Näin voitiin havainnoida mahdolliset kemiallisten taisteluaineiden pitoisuusmuutokset sedimentissä. Seuranta keskittyi pohjan ojituksen vaikutuksiin, koska sillä on arvioitu olevan suurin vaikutus merenpohjan ympäristöön. Siten kaivuu todennäköisimmin häiritsee potentiaalisesti eniten hautautuneita kemiallisiin taisteluaineisiin liittyviä yhdisteitä. Näytteenotokertojen tulosten keskinäisen vertailun perusteella voitiin päätellä, että eri vuosina kemiallisiin taisteluaineisiin liittyneiden yhdisteiden havainnot ja esiintymistasot olivat verrattavissa toisiinsa. Samoin mahdolliset kemiallisiin taisteluaineisiin liittyvät riskit kaloille ja pohjan eliöyhteisöille olivat vähäisiä ja verrattavissa toisiinsa.

Kemiallisten taisteluaineiden seurannan tarkoitus NSP2 -hankkeessa on vastaava: rakentamisen jälkeen havainnoida kemiallisten taisteluaineiden pitoisuuksissa esiintyviä muutoksia sedimentissä nykytilaan verrattuna. Kuten NSP -projektin tarkkailussa seuranta keskittyy alueisiin, joissa tehdään pohjan ojitusta. Kyseinen rakennustoimi aiheuttaa eniten sedimentin häiriintymistä. NSP:stä saatujen kokemusten perusteella arvioidaan, että merenpohjan rakennustoilla voi olla vain paikallinen vaikutus kemiallisten taisteluaineiden leviämiseen.

Suunnitteilla on, että ADF:n asiantuntijat ovat mukana aluksella varmistamassa, että taisteluaineiden jäämiä ei kulkeudu aluksille ja että työt toteutetaan turvallisuus huomioiden.

19. PUUTTEELLISET TIEDOT JA EPÄVARMUUDE

19.1 Johdanto

Ympäristövaikutusten arvioinnin teknisiin puutteisiin tai tietojen puuttumiseen voi olla useita syitä. On tärkeää korostaa, että ympäristövaikutusten arvioinnin luonne on *ennustava*. Sen vuoksi on haastavaa ennustaa tarkasti, minkälaisia vaikutuksia ympäristöön syntyy ja kuinka kauan nämä vaikutukset kestävät. Lisäksi vaikutusten tärkeys tai tiettyjen tekijöiden suhde toisiinsa (esim. yhteisvaikutukset) ovat toisinaan subjektiivisia.

Voidaan todeta, että NSP-putken pitkäaikaisen seurantaohjelman (käynnissä vuodesta 2009 lähtien) tuloksena käytettävissä on runsaasti tietoja. Näitä ovat tutkimukset, joissa perehdyttiin varsinaisiin vaikutuksiin rakentamisen ja käytön aikana sekä vaikutusten kohteina olleiden resurssien ja vaikutuskohteiden palautumiseen. Siten tietomäärä ja tietopohja NSP2:n vaikutusten arvioimiseksi on melko vahva.

Tämän hankkeen aikaisessa vaiheessa tehtiin alustavia arvioita kansallisiin ympäristövaikutusten arvioihin ja Espoo-raporttiin tarvittavien tärkeimpien tietojen ja datan määrittämiseksi. Näiden arvioiden perusteella käynnistettiin useita tutkimuksia ja tietojenkeruuta, jotta voitiin minimoida tietoaукot ennen ympäristövaikutusten arvioinnin suoritusta. Tässä Luvussa käsitellään jäljellä olevia merkittävimpiä puutteellisia tietoja ja epävarmuuksia, jotka on kuvattu kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa ja ympäristötutkimuksessa /26/, /27/, /32/, /54/, /58/, /75/, /76/, /116/, /157/, /376/, /377/ sekä edellä luvuissa Luku 9 Nykytilan kuvaus ja luku 10 Ympäristövaikutusten arviointi. Monet niistä ovat yhteisiä merellä tapahtuville hankkeille eikä niitä pidetä kriittisinä NSP2-hankkeeseen liittyvien vaikutusten arvioinnille.

19.2 Puutteelliset tiedot

Itämerä on tutkittu laajasti lukuisten tutkijoiden toimesta, mikä tarkoittaa, että tämä Espoo-raportissa on voitu hyödyntää laajaa datamäärää, kuten HELCOMin ja useiden Itämeren maiden kansallisten tutkimusorganisaatioiden julkaisuja sekä muiden Itämeren alueen infrastruktuurihankkeiden yhteydessä kerättyjä tietoja. Lisäksi NSP-hankkeen rakentamisen valmistelu-, rakennus- ja käyttövaiheet ovat luoneet vahvan perustan nykytilan ja vaikutusten arvioinnille. Julkaistuja tietoja täydennetään laajennetulla kenttätutkimusohjelmalla, jolla kerätään erityisiä nykytilatietoja ehdotetulla putkikäytävällä NSP 2:n toimeksiannosta.

Väistämättä kuitenkin puutteellisia tietoja on edelleen olemassa. Kuten muidenkin merien ekosysteemien osalta nykyinen tietämys siitä, miten Itämeren ekosysteemi toimii fysikaalisesti, kemiallisesti ja biologisesti, on vielä vajavaista. Tämän Espoo-raportin osalta on otettava huomioon vielä seuraavat seikat ja tunnetut tietojen puutteet.

19.2.1 Nykytilan tietojen puutteet

Oleellisiin nykytilan tietojen puutteisiin, jotka olisivat vaikuttaneet resurssien tai vaikutuskohteiden arviointiin tai arvion suuruuteen, kuuluvat seuraavat:

- Ympäristön seurantatulokset voivat poiketa tarkkailuasemien valinnan mukaan, myös toisiaan lähellä olevien asemien välillä. Sen vuoksi tietty määrä seurattujen parametrien luonnollista vaihtelua on otettava huomioon seurantatulosten tulkinnessa.
- Koska hankesuunnitelman voidaan tehdä lisää muutoksia, soravallien asennukseen tarvittavien merenpohjan pinta-alojen laskentaan liittyy joitakin epävarmuuksia ja sen vuoksi se antaa vain arvion hankkeen pinta-alavaatimuksesta. Pinta-alat on arvioitu nykyisen hankesuunnitelman ja NSP-hankkeesta saatujen kokemusten perusteella.
- Täydellistä kuvaa kalastuksesta hankealueella ei voitu saada, koska esimerkiksi puolalaisten alusten kalasaaliista vuonna 2014 ei saatu tietoja eikä myöskään venäläisten alusten kalastustoiminnasta.

- Koska Venäjä ei ole Euroopan unionin jäsen, meristrategiadirektiivi tai vesipuitedirektiivi eivät koske sitä. Sen vuoksi hankkeenlaajuista arviota merenkäytön strategisen suunnittelun aloitteiden noudattamisesta ei voitu tehdä.
- Lajikantojen koosta ja monien kohteena olevien lajien, erityisesti merinisäkkäiden ja lintujen, alueellisesta ja ajallisesta levinneisyydestä ja trendeistä olemassa olevat tiedot ovat rajallisia. Tarvitaan pitkän aikavälin ekologisia tietoja biologisten järjestelmien tutkimiseen vuodenaikojen ja vuosien aikajänteellä, ja nämä tiedot yleensä puuttuvat.

On huomattava, että minkään yllä mainitun puutteen ei oleteta vaikuttavan merkittävästi tässä raportissa kuvattuun nykytilaan.

19.2.2 Vaikutusten ymmärtämisen puutteet

Merkittävimpiin puutteisiin vaikutusten laajuuden, keston ja voimakkuuden ymmärtämisessä kuuluvat seuraavat:

- Melun etenemiselle (vedenalaiselle ja ilmatilan) ja sedimentin leviämislle on suoritettu numeerista mallinnusta. Mallinnukseen on käytetty kansainvälisesti tunnustettuja nykyaikaisia malleja, mutta koska mallit edellyttävät syötteitä, joitakin oletuksia on jouduttu tekemään.
- Tiedot kaikkien hankealueella tavattavien lintujen, merinisäkkäiden ja kalojen herkkyydestä melulle ja painealoille ovat epätäydellisiä. Kun lajikohtaisia tietoja ei ollut käytettävissä, tietoja muista lajeista käytettiin, kun arvioitiin tietyn lajin herkkyyttä melulle ja sen odotettua reaktiota ärsytykseen.
- Biodiversiteettiin voi vaikuttaa erikseen monenlaisia painoarvoltaan erilaisia kuormia ja kunkin kuorman suhteellista vaikutusta on vaikea tunnistaa. Biodiversiteetin tila määräytyy kaikkien kuormittavien tekijöiden kumulatiivisten ja synergisten vaikutusten perusteella. Siksi kuhunkin biodiversiteetin yhdessä muodostavaan erilliseen vaikutuskohteeseen liittyvä tiedon puute tai epävarmuustekijät tuovat epävarmuutta biodiversiteetin vaikutusten arviointiin.

Voidaan todeta, että minkään yllä mainitun puutteen ei oleteta muuttavan merkittävästi tässä raportissa tehtyjen arvioiden tulosta.

19.3 Epävarmuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan ja arvioidaan mahdollisia vaikutuksia nykyisten ja historiallisten nykytilaa koskevien tietojen perusteella. Koska ympäristövaikutusten arvioinnit ovat luonteeltaan tulevaisuuteen suuntautuneita ja ennustavia, vaikutusten todellista tyyppiä ja merkitystä koskevaa tiettyä epävarmuutta ei voida välttää. Kuitenkin NSP2:n moniin mahdollisiin vaikutuksiin liittyvä epävarmuus väheni huomattavasti, koska sovellettiin viimeisimpiä tutkimus- ja analyysimenetelmiä, kerättiin nykytilatietoja laajalti alueellisesti ja ajallisesti ja hyödynnettiin NSP-hankkeesta saatua kokemusta.

Vaikka suhteellisen paljon epävarmuutta on edelleen olemassa, tässä raportissa käytetään ennakoivaa lähestymistapaa tunnistamiseen ja arviointiin vaikuttamiseksi. Raportissa kuvataan haittojen lieventämiskeinoja, jotka on yhdistetty hankesuunnitelmaan ja -toteutukseen odotettujen vaikutusten vähentämiseksi.

Lisäksi tämän raportin Luvussa 18 Tarkkailuohjelma on ehdotus tarkkailuohjelmaksi, joka kattaa hankkeen rakentamisen valmistelu-, rakennus- ja käyttövaiheet. Seurannan tarkoituksena on kerätä lisädataa ja tietoja, jotta voidaan ratkaista puutteita ja epävarmuuksia ja siten minimoida tietämyksen puute ja tarkistaa hankkeen ennustetut vaikutukset.

20. VIITTEET

- /1/ UN (United Nations), **1982**, United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982
- /2/ IMO (International Maritime Organization), **1978**, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978 (MARPOL 73/78)
- /3/ IMO (International Maritime Organization), **2004**, International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM).
- /4/ IMO (International Maritime Organization), **1972**, Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter
- /5/ IMO (International Maritime Organization), **2006**, 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972 (as amended in 2006)
- /6/ Council of Europe, **1979**, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention).
- /7/ UNEP, **1979**, Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn Convention).
- /8/ UN, **1992**, Convention on Biological Diversity, Rio de Janeiro, 5 June 1992.
- /9/ HELCOM (Helsinki Convention), **1992**, Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area
- /10/ UNESCO, **1994**, Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat. Ramsar, Iran, 2.2.1971 as amended by the Protocol of 3.12.1982 and the Amendments of 28.5.1987 (Ramsar Convention)
- /11/ UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), **1998**, Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters (Aarhus Convention)
- /12/ EU (European Union), **2014**, Directive 2011/92/EU of the European Parliament and of the Council of 13 December 2011 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment as amended by Directive 2014/52/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014
- /13/ UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), **1991**, UNECE Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (Espoo Convention).
- /14/ EC (European Commission), **2003**, Directive 2003/4/EC of the European Parliament and of the Council of 28 January 2003 on public access to environmental information and repealing Council Directive 90/313/EEC.
- /15/ EC (European Commission), **2003**, Directive 2003/35/EC of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 providing for public participation in respect of the drawing up of certain plans and programmes relating to the environment and amending with regard to public participation and access to justice Council Directives 85/337/EEC and 96/61/EC - Statement by the Commission.
- /16/ EC (European Commission), **2013**, Guidance on the Application of the Environmental Impact Assessment Procedure for Large-scale Transboundary Projects. 16 May 2013. 14 p.
- /17/ EEC (European Economic Community), **1992**, Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- /18/ EC (European Commission), **2009**, Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.
- /19/ EC (European Commission), **2008**, Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- /20/ EC (European Commission), **2000**, Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (EU Water Framework Directive)
- /21/ EC (European Commission), **2014**, Directive 2014/89/EU of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning (Marine Spatial Planning Directive)

- /22/ SEA and EU Marine Strategy Framework Directive: Introduction of MSFD, **2014**, https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/meetings/2014/Berlin_6_7_Nov_2014/2014-11-06_Espoo_Seminar.pdf Data accessed: 15.06.2016
- /23/ Nord Stream AG, **2013**, Nord Stream Extension – Project Information Document (PID), Doc. No. N-GE-PER-REP-000-PID00000-A, March 2013
- /24/ Directive 2013/30/EU of the European Parliament and of the Council of 12 June 2013 on safety of offshore oil and gas operations and amending Directive 2004/35/EC.
- /25/ Ramboll, **2009**, Environmental Impact Assessment Report. Natural gas pipeline through the Baltic Sea. Environmental Impact Assessment in the Exclusive Economic Zone of Finland, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no. G-PE-PER-EIA-100-47ENG000-A, February 2009
- /26/ Ramboll & Nord Stream 2 AG, **2017**, Environmental Impact Assessment, Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010100DA, Rev.01, March 2017
- /27/ Ramboll, **2017**, Nord Stream 2, A Natural Gas Pipeline for Europe. Environmental Impact Assessment Report Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc.no. W-PE-EIA-PFI-REP-805-030100FI-01, April 2017
- /28/ Ekman, M., **1996**, A Consistent Map of the Postglacial uplift of Fennoscandia. *Terra Nova* **8**, 158- 165.
- /29/ Al-Hamdani, Z. and Reker, J., **2007**, Towards marine landscapes in the Baltic Sea. BALANCE interim report No. 10. Geological Survey of Denmark and Greenland, <http://balance-eu.org/xpdf/balance-interim-report-no-10.pdf>
- /30/ Houmark-Nielsen, M. and Kjær, K. H., **2003**, Southwest Scandinavia 40-15 ka BP: Paleogeography and environmental change", *Journal of Quaternary Science* **18**, 769- 786.
- /31/ Mäntyniemi, P., Huseby, E. S., Nikonov, A. A., Nikulin, V. and Pacesa, A., **2004**, State-of-the-art of historical earthquake research in Fennoscandia and the Baltic Republics, *Annals of Geophysics*, Vol. 47.
- /32/ Ramboll, **2016**, Environmental Study, Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. no. W-PE-EIA-PSE-REP-805-020100SW Rev.01, September 2016.
- /33/ Snamprogetti S.p.A., Fano, Italy, **2007**, Report – Probabilistic Seismic Hazard Assessment. For NEGP (Nord Stream) Baltic Sea. Doc. No. 07-376-H2, Rev. 0 – November 2007.
- /34/ ICES (International Council for the Exploration of the Sea), **2003**, Environmental status of the European Seas. 76 p.
- /35/ Reinicke, R., **1989**, Der Greifswalder Bodden - geographisch-geologischer Überblick, Morphogenese und Küstendynamik. *Meeresmuseum* **5**, Schriftenr. Deutsches Meeresmuseums Stralsund, 3-9.
- /36/ Mattila, J. Kankaanpää, H. & Ilus, E., **2006**, Estimation of recent accumulation rates in the Baltic Sea using artificial radionuclides ¹³⁷Cs and ^{239,240}Pu as time markers. *Boreal Environmental Research* **11**, 95-107, Helsinki 24 April 2006
- /37/ Hille, S., Leipe, T. & Seifert, T., **2006**, Spatial variability of recent sedimentation rates in the Eastern Gotland Basin (Baltic Sea). *Oceanologia* **48**(2), 297-317.
- /38/ Valeur, J.R., **1994**. Resuspension - Mechanisms and measuring methods. In (Floderus, S., ed.): *Sediment Trap Studies in the Nordic Countries* **3**: 184-202.
- /39/ Ramboll, **2012**, Monitoring of Water Quality, Sweden 2010-2011, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no. G-PE-PER-MON-100-04060000-B, Rev. B, February 2012
- /40/ Femern Belt A/S, **2010**, Fehmarn Belt Fixed Link. Hydrographic Services for Fehmarnbelt Fixed Link. Baseline for suspended sediment, sediment spill, related surveys and field experiments. DHI/IOW Consortium, Final Report, June 2010.
- /41/ Valeur, J.R., M. Pejrup & A. Jensen, **1996**, Particle Dynamics in the Sound between Denmark and Sweden. *ASCE Conference Proceedings, Coastal Dynamics '95: International Conference on Coastal Research in Terms of Large Scale Experiments*, 951 - 962.
- /42/ NSP1 Monitoring Trübungsfahnen, **2010**, Nord Stream Projekt (NSP), Trübungsfahnen von Ostseesedimenten im Greifswalder Bodden (PO10-1059), Document-No. G-PE-LFG-REP-500-TURBPLUM-A_DE., Freie Universität Berlin, 2011.

- /43/ Christiansen, C., *et al.*, **2002**, Material transport from the nearshore to the basinal environment in the southern Baltic Sea. I. Processes and mass estimates. Journal of Marine Systems **35**, 133-150.
- /44/ Ramboll, **2008**, Seabed erosion during storm events in the Gulf of Finland, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no. G-PE-PER-EIA-100-43A11000, May 2008
- /45/ HELCOM, **2004**, The fourth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-4). Environment Proceedings No. 93.
- /46/ OSPAR Commission, **2009**. Agreement on CEMP Assessment Criteria for the QSR 2010. OSPAR Agreement 2009-2.
- /47/ OSPAR Commission, **2009**. Background Document on CEMP assessment criteria for the QSR 2010. OSPAR Monitoring and Assessment Series.
- /48/ HELCOM, **2013**, HELCOM Core Indicator of Hazardous Substances. Metals (lead, cadmium and mercury). Nyberg, E., Larsen, M., M., Bignert, A., Boalt, E., Danielson, S. and the CORESET expert group for hazardous substances indicators.
- /49/ HELCOM, **2013**. HELCOM Core Indicator of Hazardous Substances. Polyaromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites - US EPA 16 PAHs / selected metabolites.
- /50/ Norms and criteria of seabed sediments` contamination assessment in the water objects of Saint Petersburg, Approved by the Principal sanitary committee of Saint-Petersburg 17.06.1996 and by the Committee of natural resources of Saint Petersburg and Leningrad region 22.07.1996.
- /51/ Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Sedimenttien ruoppaus- ja Läjitysohje (Guidelines for dredging and deposition of dredged materials). Ympäristöministeriö (Ministry of the Environment, Finland).
- /52/ Naturvårdsverket, **1999**. Bedömningsgrunder för miljökvallitete – Kust och hav. Report no. 4914.
- /53/ Havs- och vattenmyndigheten, **2015**. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvallitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19, updated 2015-05-01.
- /54/ IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, **2017**, Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zur Nord Stream 2 Pipeline von der Grenze der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bis zum Anlandungspunkt. Nord Stream Doc. No. W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPEISGE.
- /55/ FIMR, **2008**, Brief facts about the Baltic Sea and its drainage areas: natural conditions, constraints, special features, <https://jolly.fimr.fi/balticsea.html> , Date accessed: 2008-8-1
- /56/ HELCOM, **2003**, The Baltic Marine Environment 1999-2002. Helsinki Commission 2003. Baltic Sea Environment Proceedings No. 87
- /57/ Jacobsen, F., **1991**, The Bornholm Basin – Estuarine Dynamics, (Ed: Technical University of Denmark), Lyngby, Denmark
- /58/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Environmental and engineering survey. Book 5. Hydrological Characteristics of the Gulf of Finland, Assessment of Sea Water Contamination Level. Doc. No. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book5, July 2016
- /59/ LUNG M-V, **2008**, Gewässergütebericht Mecklenburg-Vorpommern 2003/2004/2005/2006: Ergebnisse der Güteüberwachung der Fließ-, Stand- und Küstengewässer und des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow Juni 2008.
- /60/ FIMR, **2007**, The Baltic Sea Portal of Finnish Maritime Research Institute, http://www.fimr.fi/en/tietoa/veden_liikkeet/en_GB/hydrografia/ , Date accessed: 2007-6-25.
- /61/ PeterGaz, **2006**, The North European Gas Pipeline Offshore Sections (The Baltic Sea). Environmental survey. Part 1. Stage I. Book 5. Final report. Section 2. Exclusive Economic Zones of Finland, Sweden, Denmark and Germany. (Environmental field investigations 2005), PeterGaz, Moscow, Russia.
- /62/ Olsonen, R., **2006**, FIMR monitoring of the Baltic Sea environment, in Report Series of the Finnish Institute of Marine Research No. 59, FIMR
- /63/ Perttilä, M., **2007**, Characteristics of the Baltic Sea. Pulses introduce new water periodically, FIMR

- /64/ Bernes, C., **2005**, Change beneath the surface. An in-depth look at Sweden's marine environment, Swedish Environmental Protection Agency.
- /65/ Swedish Environmental Protection Agency, **2005**, Monitor 19. Change Beneath the Surface. An in-depth look at Sweden's Marine Environment. Text: Claes Bernes.
- /66/ Nausch G., Feistel, R., Naumann, M. & Mohrholz, V., **2015**, Water Exchange between the Baltic Sea and the North Sea, and conditions in the Deep Basins. Baltic Sea Environment Fact Sheet 2015, Published 27.10.2015, <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>, Date accessed: 05.01.2016.
- /67/ Møller, J. S. and Hansen, I. S., **1994**, "Hydrographic processes and changes in the Baltic Sea", Dana, Vol. 10, pp. 87- 104.
- /68/ Matthäus, W., **2006**, The history of investigation of salt water inflows into the Baltic Sea from the early beginning to recent results. Mar. Sci. Rep. 65, 1-73.
- /69/ Mohrholz, V., Naumann, M., Nausch, G., Krüger, S., Gräwe, U., **2015**, Fresh oxygen for the Baltic Sea – An exceptional saline inflow after a decade of stagnation. – J. Mar. Syst. 148, 152-166.
- /70/ ICES Oceanographic Data Center, **2007**, Salinity and temperature data, <http://www.ices.dk/ocean/> , Date accessed: 2007-10-21.
- /71/ Håkansson, B. and Alenius, P., **2002**, Hydrography and oxygen in the deep basins, http://www.helcom.fi/environment2/ifs/archive/ifs2002/en_GB/oxygen/ , Date accessed: 2007-10-21.
- /72/ Hansson, M. & Andersson L., **2014**, Oxygen Survey in the Baltic Sea 2015 - Extent of Anoxia and Hypoxia, 1960-2015. The major inflow in December 2014. SMHI, Report Oceanography 53, 2015.
- /73/ HELCOM, **2014**, Baltic Sea Environment Proceedings No. 143. Eutrophication status of the Baltic Sea 2007-2011
- /74/ Richardson, K. & Jørgensen, B.B. (Eds.), **1996**, Eutrophication in Coastal Marine Ecosystems. Coastal and Estuarine Studies 52, American Geophysical Union, Washington DC, 272 p.
- /75/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Environmental and engineering survey. Book 2. Characteristics of Climate and Background Atmospheric Pollution, Landscape Characteristics, Soil Characteristics, Assessment of Soil Contamination Level, Radiation Survey, Socio-Economic Research. Doc. No. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book2, 16 July 2016.
- /76/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Environmental and engineering survey. Book 3. Geological Conditions of the Area, Hazardous Exogenous Geological Processes, Hydrologic characteristics. Doc. No. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book3, July 2016
- /77/ Ahtiainen, H., Artell, J., Elmgren, R., Hasselström, L. & Håkansson, C., **2014**, Baltic Sea nutrient reductions – What should we aim for? Journal of Mariner Management 145, 9-23.
- /78/ HELCOM, **2005**, Nutrient Pollution to the Baltic Sea in 2000. Baltic Sea Environment Proceedings No. 100, HELCOM, Helsinki, Finland.
- /79/ HELCOM, **2009**, Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. Balt. Sea Environ. Proc. No. 115B.
- /80/ HELCOM, **2015**. HELCOM core indicator report. Inputs of nitrogen and phosphorus to the Baltic Sea. Svendsen, L.M., Pyhälä, M., Gustafsson, B., Sonesten, L. and Knuuttila, S., 27 February 2015.
- /81/ Pohl, C. and Hennings, U., **2009**, Trace metal concentrations and trends in Baltic surface and deep waters. om Baltic Sea Environmental fact sheet. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>, Date accessed: 2016-01
- /82/ HELCOM, **2012**, Fifth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-5). Baltic Sea Environment Proceedings 128
- /83/ Eesti riiklik keskkonnaseire programm, <http://seire.keskkonnainfo.ee/>, Date accessed: 12.07.2016
- /84/ HELCOM, **2015**, Updated Fifth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-5-5). Baltic Sea Environment Proceedings No. 145.

- /85/ Dalziel, J. A., **1995**, Reactive mercury in the eastern North Atlantic and southeast Atlantic. *Marine Chemistry*, Vol. 49, pp. 307-314.
- /86/ Pohl, C. and Hennings, U. , **1999**, Bericht zum Ostsee-Monitoring: Die Schwermetall-Situation in der Ostsee im Jahre 1999. Institut für Ostseeforschung, Warnemünde, Seestr. 15, 18119 Warnemünde, Germany.
- /87/ Kremling, K. and Streu, P. , **2001**, Survey on the behaviour of dissolved Cd, Co, Zn and Pb in North Atlantic near-surface waters (30°N/60°W to 60°N/2°W). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, Vol. 48, pp. 2541- 2567.
- /88/ Pohl, C., Kattner, G. and Schulz-Baldes, M., **1993**, Cadmium, copper, lead and zinc on transects through Arctic and Eastern Atlantic surface and deep waters. *Journal of Marine Systems*, Vol. 4, pp. 17- 29.
- /89/ HELCOM, **2011**, The fifth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-5). *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 128.
- /90/ HELCOM, **2002**, Environment of the Baltic Sea area 1994-1998. Helsinki Commission 2002. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 82B
- /91/ Svavarsson, J., Granmo, Å. and Ekelund, R., **2001**, Occurrence and effects of tributyltin (TBT) on common whelk (*Buccinum undatum*) in harbours and in a simulated dredging situation. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 42, pp. 370-376.
- /92/ Luthana, H. & Tolvanen, H., **2013**, Optimization the use of secchi depth as a proxy for euphotic depth in coastal waters: An empirical study from the Baltic Sea. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2, 1153-1168.
- /93/ Laamanen, M., Flemming, V., & Olsonen, R. (u.d.). Water transparency in the Baltic Sea between 1903 and 2005. *HELCOM Indicator Fact Sheets* 2005.
- /94/ Verfuß, U.K., Andersson, M., Folegot, T., Laanearu, J., Matuschek, R., Pajala, J., Sigray, P., Tegowski, J., Tougaard, J., **2015**, BIAS Standards for noise measurements. Background information, Guidelines and Quality Assurance. Amended version. 2015.
- /95/ Gerke, P. (2011) Das Nordstream Monitoring – Erfassung der Hydroschallimmissionen. Itap GmbH im Auftrag der IBL Umweltplanung GmbH, Dokumentnummer: G-PE-LFG-MON-500-UNWNOISE-A
- /96/ HELCOM, **2010**, Ecosystem Health of the Baltic Sea 2003–2007: HELCOM Initial Holistic Assessment. *Baltic Sea Environmental Proceedings* No. 122.
- /97/ Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape (BIAS LIFE11 ENV/SE 841); www.bias-project.eu.
- /98/ HELCOM, **2013**, Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. *Baltic Sea Environmental Proceedings* No. 137.
- /99/ Swedish Meteorological and Hydrological Institute and FIMR, **1982**, Climatological Ice Atlas for the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak and Lake Vänern (1963-1979).
- /100/ FIMR, **2007**, What kind of ice exists in the Baltic Sea?, http://www.fimr.fi/en/tietoa/jaa/en_GB/millaista_jaata_esiintyy/, Date accessed: 2007-10-25.
- /101/ SMHI, **2007**, Impacts on the Baltic Sea due to changing climate, (Ed: H.E.M. Meier). Division of Oceanography, Research Department, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Norrköping, Sweden.
- /102/ Meier, H. E. M., **2006**, Baltic Sea climate in the late twenty-first century: a dynamical downscaling approach using two global models and two emission scenarios, *Climate Dynamics*, Vol. 27, pp. 39- 68.
- /103/ The European Union, **2008**, EU-directive 2008/50/EC of the European parliament and of the council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe
- /104/ Johansson L. & Jalkanen, J.-P., **2016**, Emissions from Baltic Sea shipping 2015. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets, <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>
- /105/ Baugrund Stralsund, **2016**, NSP2 W-SU-REC-ONG-REP-999ONGEOLGE-02
- /106/ Rosentau A. Muru M., Kriiska A., Subetto D., Vassiljev J., hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lougas L., Raig H., Kihno K., Aunap R. & Letyka N. Boreas, **2013**, Stone age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland, Volume 42, Issue 4, October 2013, p. 912–931.

- /107/ LUNG M-V, **2015**, Jahresbericht zur Luftgüte 2014. Materialien zur Umwelt 2015/1. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow, September 2015. http://www.lung.mv-regierung.de/umwelt/luft/archiv/jaber_14.pdf.
- /108/ METCON, **2016**, Gutachten Nord Stream 2 und GASCADE: Luftschadstoffstudie Bau-Inbetriebnahme Onshore Lubmin 2 - Mikrotunnel. Umweltmeteorologische Beratung Dr. Klaus Bigalke. Pinneberg, September 2016.
- /109/ Umwelt Bundesamt. Hintergrundbelastungsdaten Stickstoff, Bezugsjahr, **2009**, <http://gis.uba.de/website/depo1/>, Date accessed: 21.11.2016
- /110/ European Commission, **2015**, Chlorophyll Concentration (MODIS A). Date accessed: 2015-11-20. http://mcc.jrc.ec.europa.eu/emis/dev.py?N=50&O=306&titre_chap=Data%20discovery&titre_page=4km%20Marine%20,
- /111/ Hoepffner N., **2016**, Chlorophyll-a concentrations, temporal variations and regional differences from satellite remote sensing HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. Date accessed: 12/01/2016. <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>
- /112/ Ojaveer H, Jaanus A, MacKenzie BR, Martin G, Olenin S, Radziejewska T, et al., **2010**, Status of Biodiversity in the Baltic Sea. PLoS ONE 5(9) <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0012467>
- /113/ Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz S., Högländer, H., Jaanus, A., Johansen, M., Jurgensone, I., Karlsson, C., Kownacka, J., Kraśniewski, W., Lehtinen, S., Olenina, I., Weber, M., **2015**, Cyanobacteria biomass. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. Date accessed: 12/01/2016. <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>
- /114/ Öberg, J., **2014**, Cyanobacterial blooms in the Baltic Sea in 2014. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. Date accessed: 12/01/2016. <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>
- /115/ ICES, **2008**, Book 8 - The Baltic Sea - Ecosystem overview.
- /116/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Environmental and engineering survey, Book 7, Hydrobiological and Ichthyological Characteristics of the Gulf of Finland, W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book7
- /117/ Gogina, M., Nygård, H., Blomqvist, M., Daunys, D., Josefson, A.B., Kotta, J., Maximov, A., Warzocha, J., Yermakov, V., Gräwe, U. and Zettler, M.L., **2016**, The Baltic Sea scale inventory of benthic faunal communities. ICES J. Mar. Sci. first published online January 26, 2016. <http://icesjms.oxfordjournals.org/content/early/2016/01/26/icesjms.fsv265>
- /118/ HELCOM Secretariat, **2013**, State of the soft-bottom macrofauna communities. http://helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator_State_of_the_soft-bottom_macrofauna_communities.pdf. 20-02-2017.
- /119/ HELCOM, **2016**, <http://www.helcom.fi/action-areas/fisheries/basic-facts>
- /120/ Sjöberg, N. and Petersson, E., **2005**, "Blankålsmärkning - Till hjälp för att förstå blankålsens migration i Östersjön", Finfo, Vol. 3.
- /121/ Estonian Eel Management Plan – Executive summary. www.envir.ee
- /122/ Dorow, M. and T. Schaarschmidt, **2015**, Besatz mit Glasaalen in Küstengewässern 2015. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern, January 2015.
- /123/ HELCOM Red List Fish and Lamprey Species Expert Group, **2013**, www.helcom.fi > Baltic Sea trends > Biodiversity > Red List of species (2017-02-21)
- /124/ Havs- och vattenmyndigheten. <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/arter-och-naturtyper/harr.html> (2017-02-21)
- /125/ Florin, A-B. and Höglund, J., **2006**, Absence of population structure of turbot in the Baltic Sea, Molecular Ecology, Vol. 16.
- /126/ ICES, **2014**, Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), April 2014, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:10.
- /127/ ICES, **2012**, Report of the ICES Advisory Committee. ICES Advice 2012, Book 8. ICES, Copenhagen.

- /128/ Wieland, K., Jarre-Teichmann, A. and Horbowa, K., **2000**, Changes in the timing of spawning of Baltic cod: possible causes and implications for recruitment, ICES Journal of Marine Science, Vol. 7, pp. 452- 464.
- /129/ Nissling, A. and Westin, L., **1997**, Salinity requirements for successful spawning of Baltic and Belt Sea cod and the potential for cod stock interactions in the Baltic Sea. Marine Ecology Progress Series. Vol. 152, pp 261-271.
- /130/ Plikshs, Kalejs, & Grauman, **1993**, The influence of the environmental conditions and spawning stock size on the year-class strength of the Eastern Baltic cod, ICES Council Meeting paper J:22.
- /131/ MacKenzie, Hinrichsen, Plikshs, Wieland, & Zezera, **2000**, Quantifying environmental heterogeneity: habitat size necessary for successful development of cod *Gadus morhua* eggs in the Baltic Sea, Marine Ecology-Progress Series, p. 143-156.
- /132/ Baumann, H., Hinrichsen, H. H., Möllmann, C., Köster, F. W., Malzahn, A. M. and Temming, A., **2006**, Recruitment variability in Baltic Sea sprat (*Sprattus sprattus*) is tightly coupled to temperature and transport patterns affecting the larval and early juvenile stages, Can. J. Fish Aquat. Sci., Vol. 63, pp. 2191- 2201.
- /133/ Kraus, G., **2004**, Global warming and fish stocks: Winter spawning of Baltic sprat (*Sprattus sprattus*) as a possible future scenario.
- /134/ Parmanne, Rechlin, & Sjöstrand, **1994**, Status and future of herring and sprat stocks in the Baltic Sea, p. 29-59.
- /135/ ICES Oceanographic Data Center, **2006**, "Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems. ICES Advice, Book 9. Widely Distributed and Migratory Stocks".
- /136/ Köster, F. W., Möllmann, C., Neuenfeldt, S., St John, M. A., Plikshs, M. and Voss, R., **2001**, "Developing Baltic cod recruitment models. 1. Resolving spatial and temporal dynamics of spawning stock and recruitment for cod, herring, and sprat", Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Vol. 58, pp. 1516- 1533.
- /137/ ICES Oceanographic Data Center, **2006**, Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems. ICES Advice, Book 8. The Baltic Sea.
- /138/ ICES, **2007**, Report of the ICES/BSRP Workshop on Recruitment Processes of Baltic Sea herring (WKHRPB).
- /139/ Nissling, A., Westin, L. and Hjerne, O., **2002**, Reproductive success in relation to salinity for here flatfish species, dab, plaice and flounder, in the brackish water Baltic Sea, ICES Journal of Marine Science, Vol. 59.
- /140/ ICES, **2007**, Report of the Workshop on Age Reading of Flounder (WKARFLO), 20-23. March 2007, Öregrund, Sweden.
- /141/ Repecka, R., **2003**, Changes in Biological Indices and Abundance of Salmon, Sea Trout, Smelt, Vimba and Twaite Shad in the Coastal Zone of The Baltic Sea and the Curonian Lagoon at the beginning of spawning migration, Acta Zoologica Lituanica, Vol. 13.
- /142/ HELCOM, **2013**, HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. Balt. Sea Environ. Proc. No. 140.
- /143/ Titov, S., Sendek, D., **2008**, Atlantic salmon in the Russian part of the Baltic Sea basin. Baltic Fund for Nature, Saint Petersburg.
- /144/ www.hvaler.dk
- /145/ Teilmann, J. & Sveegaard, S. DCE/Institute for Bioscience, **2016**, Marine mammals in the Baltic Sea in relations to the Nord Stream 2 project – Baseline report. Denmak Sweden
- /146/ DCE - Danish Centre For Environment And Energy, **2017**, , Marine mammals in the Baltic Sea in relation to the Nord Stream 2 project – Baseline report, Doc. No. W-PE-EIA-PFI-REP-805-DCE010EN-03
- /147/ Sveegaard, S., Andreasen, H., Mouritsen, K. N., Jeppesen, J. P., and Teilmann, J., **2012**, Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea. Marine Biology 159: 1029–1037, DOI: 10.1007/s00227-012-1883-z.
- /148/ Gilles, A., Adler, S., Kaschner, K., Scheidat, M., Siebert, U., **2011**, Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. Endangered Species Research 14: 157–169. doi: 10.3354/esr00344

- /149/ Hiby, L. and P. Lovell, **1996**, Baltic/North Sea aerial surveys - final report. 11 pp.
- /150/ Berggren, P. Hiby, L., Lovell, P. and Scheidat. M., **2004**, Abundance of harbour porpoises in the Baltic Sea from aerial surveys conducted in summer 2002. 16pp. Paper SC/56/SM7 submitted to the Scientific Committee of the International Whaling Commission. Available from www.iwcoffice.org
- /151/ SAMBAH, **2016**. Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/000261. Kolmårdens Djurpark AB, SE-618 92 Kolmården, Sweden. 81pp.
- /152/ Sveegaard, S., Teilmann, J., Galatius, A., **2013**, Abundance survey of harbour porpoises in Kattegat, Belt Seas and the Western Baltic, July 2012, Note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy 26. June 2013.
- /153/ Reeves, R, R, **1998**, Distribution abundance and biology of ringed seals (*Phoca hispida*): an overview. NAMMCO Scientific Publications, 1, 9-45.
- /154/ HELCOM, **2015**, Core indicator report - Population trends and abundance of seals. Available at: <http://helcom.fi/Pages/search.aspx?k=seal%20monitoring>
- /155/ Natural Resources Institute Finland, **2016**, Date accessed 01.09.2016. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/hylkeet/>.
- /156/ Härkönen T, Stenman O, Jüssi M, Jüssi I, Sagitov R, et al., **1998**, Population size and distribution of the Baltic ringed seal (*Phoca hispida botnica*). NAMMCO Scientific Publications. 1: 167-180.
- /157/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Environmental and engineering survey. Book 4. Characteristics of Vegetation. Characteristics of Terrestrial and Riparian Bird Communities. Characteristics of Aquatic and Riparian Bird Communities. Characteristics of Marine Mammals. Characteristics of Terrestrial Vertebrate Species. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_book4.
- /158/ HELCOM Seal Database. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/biodiversity/seals/>
- /159/ Dietz, R., Galatius, A., Mikkelsen, L., Nabe-Nielsen, J., Riget, F. F., Schack, H., Skov, H., Sveegaard, S., Teilmann, J., Thomsen, F., **2015**, Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Energinet.dk, 2015. 208 pp. http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/wind-power/offshore-wind-power/new-offshore-wind-tenders/kriegers_flak_offshore_wind_farm_eia_marine_mammals_technical_report.pdf
- /160/ Oksanen S M, Ahola M P, Lehtonen E, Kunnasranta M., **2014**, Using movement data of Baltic grey seals to examine foraging-site fidelity: implications for seal-fishery conflict mitigation Marine Ecology Progress Series 507: 297-308
- /161/ Sjöberg, M. & J.P. Ball, **2000**, Grey seal, *Halichoerus grypus*, habitat selection around haul-out sites in the Baltic Sea: bathymetry or central place foraging? Canadian Journal of Zoology 78: 1661-1667.
- /162/ HELCOM **2013**, HELCOM Red List Species information Sheets, Mammals.
- /163/ <http://www.birdlife.org/datazone/info/ibacriteuro>
- /164/ <http://maps.birdlife.org/marineIBAs/default.htm>
- /165/ <http://www.birdlife.org/datazone/site>
- /166/ Skov, H., Heinänen, S., Zydels, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J. et al., **2011**, Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. TemaNord 2011:550. Available at: <http://www.norden.org/en/publications/publikationer/2011-550>
- /167/ Barrett, T.R., Chapdelaine, g., Anker-Nissen, T., Mosbech, A., Montevecchi, W. A., Reid, J. B. and Veit, R. R., **2006**, Seabird numbers and prey consumption in the North Atlantic. ICEA journal of marine science. 63 (6). Pp. 1445-1158.
- /168/ Durinch, J. Skov, H, Jensen, FP, Pihl, S., **1994**, Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. EU DG XI research contract no. 2242/90-09-01. Ornithology Consult report 1994. 110 p.
- /169/ Larsson, Skov., **2000**, Utbredning av övervintrande alfågel och tobisgrissla på Norra Midsjöbanken mellan 1987 och 2001.
- /170/ Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- /171/ Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.

- /172/ County Administrative Boards of Kalmar and Gotland, **2016**, Samråd kring förslag till utvidgning av Natura 2000-områdena Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken med viktiga områden för tumlare, dnr 511-3419-15, dnr 511-3380-14, 2016-04-25. http://www.lansstyrelsen.se/Kalmar/sv/djur-och-natur/skyddad-natur/natura2000/Documents/remiss_Natura2000_Hoburgs_bank_och_Midsjobankarna.pdf
- /173/ Aquabiota, **2015**, Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten, Report 2015:02.
- /174/ Wetlands International. The Ramsar Sites Information Service (RSIS). Available at: <http://ramsar.wetlands.org/> Date accessed: 2016-01-18.
- /175/ HELCOM (year not available) HELCOM Marine Protected Areas (HELCOM MPA). Available at: <http://helcom.fi/action-areas/marine-protected-areas/> Date accessed: 2016-01-19.
- /176/ UNESCO Biosphere Reserves. Available at: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/> Date accessed: 2016-01-18
- /177/ UNESCO World Heritage Sites. Available at: <http://whc.unesco.org/en/list/> Date accessed: 2016-01-18.
- /178/ BFN, **2009**, Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und biologische Vielfalt. Heft 70/1, Band 1: Wirbeltiere, Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Germany, 388 p.
- /179/ <https://www.bfn.de/25175.html>
- /180/ UN, **1992**. Convention on Biological Diversity. Rio de Janeiro, 5 June 1992.
- /181/ HELCOM, **2009**. Biodiversity in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment on biodiversity and nature conservation in the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 116B.
- /182/ HELCOM et al, **2013**, The Baltic Sea and the valuation of marine and coastal ecosystem services. Background Paper for the Regional Workshop on the Valuation of Marine and Coastal Ecosystem Services in the Baltic Sea, Stockholm, 7-8 November, 2013 http://helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Projects/WS%20Ecosystem%20services/ES_Background%20paper%20Baltic%20Sea%20Workshop.pdf
- /183/ Voigtländer, U. & H. Henker, **2005**, Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns. 5. Fassung, Stand November 2005, Schwerin, 59 S.
- /184/ Bast, H., D.O.G., Bredow, D., Labes, R., Nehring, R., Nöllert, A. & H.M. Winkler, **1991**, Rote Liste der gefährdeten Amphibien und Reptilien Mecklenburg-Vorpommerns. 1. Fassung, Stand: Dezember 1991. Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): 26 S.
- /185/ Beutler, A., Geiger, A., Kornacker, P. M., Kühnel, K.D., Laufer, H., Podlousky, R., Boye, P. & Dietrich, E. **1998**, Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) und Rote Liste der Lurche (Amphibia). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 48-52.
- /186/ Müller-Motzfeld, G. & J. Schmit, **2008**, Rote Liste der Laufkäfer Mecklenburg-Vorpommerns. - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), Schwerin, 29 S.
- /187/ Meinig, H., Boye, P. & Hutterer, R., **2009**, Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands.- In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bd. 1: Wirbeltiere, Bonn – Bad Godesberg: 33-39.
- /188/ Vökler, F., Heinze, B., Sellin, D. & H. Zimmermann, **2014**, Rote Liste der Brutvögel Mecklenburg-Vorpommerns, 3. Fassung, Stand Juli 2014, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 52 S.
- /189/ Grüneberg, C., Bauer, H.G., Haupt, H., Hüppop, O., Ryslavy, T. & P. Südbeck (nationales gremium rote liste vögel), **2015**, Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz. Band 52: 19-67.
- /190/ DHI, **2016**, "Infauna report for Danish Waters in 2015". Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-810-BLINFAEN-02
- /191/ Stalu Vorpommern/Staatliches amt für landwirtschaft und umwelt Vorpommern, **2011**, Managementplan für das FFH-Gebiet DE 1747-301 Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom. Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz MV vom 15.12.2011.

- /192/ Greifswald, I.L.N., **1999**, Recherche zum Vorkommen von Säugetieren im Bereich des geplanten Standortes und der näheren Umgebung des GuD-Kraftwerks der VASA Energy bei Lubmin. Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz Greifswald, Juli 1999.
- /193/ Froelich & Sporbeck, **2004**, Umweltverträglichkeitsuntersuchung, FFH-Erheblichkeitsabschätzung und Maßnahmenkonzept zum Bebauungsplan Nr. 1 „Industrie- und Gewerbegebiet Lubminer Heide“. Greifswald, Januar 2004, Gutachten i. A. des Zweckverbandes „Lubminer Heide“, Greifswald.
- /194/ IFAÖ, **2007**, 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Industrie- und Gewerbegebiet Lubminer Heide“ Umweltbericht. Planfassung. Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf, 28.11.2007
- /195/ Swedish National Heritage Board (Riksantikvarieämbetet), **2007**, Underlag för Miljökonsekvensbeskrivning för Nord Stream Gas Pipeline. Dnr. 330-4636-2006".
- /196/ Ida-Viru County, **2016**, <http://www.submariner-network.eu/index.php/projects/smartblueregions/the-regions/ida-viru>. Accessed 18/01/2017.
- /197/ The Ministry of Economic Affairs and Employment, **2015**.
- /198/ "Ship traffic background report W-PE-EIA-POF-REP-805-060100EN-01," **2016**.
- /199/ Population Statistics, Nature and Culture Trade and Industry Services International, **2014**, "Gotland in figures".
- /200/ Ramboll, **2016**, "STHA, Personal communication with Simon Rømer, Bornholms Sportsfisk-erforening, Denmark", Date of communication: 2016-01-26.
- /201/ VisitDenmark, "Ferie på Bornholm" <http://www.visitdenmark.dk/da/danmark/natur/ferie-paa-bornholm> Date accessed: 2016-01-06.
- /202/ Ramboll, **2016**, "STHA, Personal communication with employee, Divecenter Bornholm, Denmark", Date of communication: 2016-01-26.
- /203/ Regionales Raumentwicklungsprogramm Vorpommern, **2010**, Bearbeiter: Amt für Raumordnung und Landesplanung Vorpommern. Greifswald, Stand, August 2010.
- /204/ Ramboll, **2016**, Ship traffic background report, Prepared for Nord Stream 2W-PE-EIA-POF-REP-805-060100EN-04.
- /205/ ICES, **2015**, Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), 14–21 April 2015, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2015/ACOM:10. 826 pp.
- /206/ ICES, **2015**, Fishing abrasion pressure maps for mobile bottom-contacting gears in HELCOM area, <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/pressures-and-human-activities/fisheries/>.
- /207/ Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern, **2016**, Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin.
- /208/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Project Technical description, Doc. no. W-GE-MSC-GEN-REP-800-PTD000EN-03.
- /209/ Socio-Economic Passport of Municipal District, **2015**.
- /210/ Concept of Socio-Economic Development of Kingisepp Municipal District of Leningrad Oblast' till 2025. (Attachment to the Decree of the Parliamentarians' Committee of Kingisepp Municipal District # 790/2-c as of October 30, 2013)
- /211/ The Charter of Kingisepp Municipal District of Leningrad Oblast' #763-c as of April 6, 2009 (last amended in May 20, 2015).
- /212/ Information provided by the Administration of Kingisepp district in September 2016
- /213/ Master Plan of Kuzemkinskoe Rural Settlement, **2013**
- /214/ The Common List of Minor Indigenous Peoples of Russia, GR n.255, March 24, 2000 <http://demoscope.ru/weekly/knigi/zakon/zakon047.html>
- /215/ Decree of Government of Leningrad Oblast' on the State Nature Reserve "Kurgalsky" of Regional Significance as of April 8, 2010 #82, art. 10.2
- /216/ Administration of Kingisepp district, **2015**, "Comprehensive analysis of crime situation in Kingisepp region in 2015" report.
- /217/ http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/resources/6870f8004cfce1d3a57bf54fc772e0bb/Krat_LO_2015.pdf (Ленинградская область, 2016), http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/resources/8209b8804ad08

- [5a7ae07efcd2b11c90e/OBL.pdf](#) (Ленинградская область в 2014 году. Статистический ежегодник). Accessed on: 2016-09-28
- /218/ http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/resources/7ac25a004f0a9b6381469122524f7e0f/LO14.pdf. Accessed on: 2016-09-28
- /219/ Concept of Socio-Economic Development of Leningrad Oblast' till 2025
- /220/ Socio-Economic Passport of Kingisepp District, **2015**.
- /221/ Report on Socio-Economic Development of Kingisepp District, **2015**.
- /222/ <http://www.ust-luga.ru/activity/port/>. Accessed on: 2016-09-28
- /223/ http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/#. Accessed on: 2016-09-29. Уровень безработицы.
- /224/ Results of Socio-Economic Development of Kuzemkinskoe, **2015**.
- /225/ Results of Socio-Economic Development of Bol'shelutskoe, **2015**.
- /226/ Results of Socio-Economic Development of Ust'-Luzhskoe, **2015**.
- /227/ German Federal Statistics office, **2015**, <http://www.destatis.de> (accessed on April, 12, 2016).
- /228/ State Office of Culture and the Preservation of monuments (Mecklenburg-Western Pomerania State), 14 June **2016**.
- /229/ Local Conservation Authority, 22 June **2016** and 5 August 2016.
- /230/ Statistics, Sweden, **2014**, <http://www.scb.se>, Data accessed: 11.05.2016.
- /231/ Statistics Finland, www.stat.fi.
- /232/ Londoos, M., **2012**, Ympäristöhaittaselvitys Kotkan Mussalossa – Sataman ja teollisuusalueiden toiminnasta johtuvat ympäristöhaitat. Ympäristötekniikan opinnäytetyö, Mikkelin ammattikorkeakoulu. 76+23 s.
- /233/ ESRI, **2016**, Proposed rock transportation route figure, /191/GIS references: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.
- /234/ Finnish Transport Agency, **2016**.
- /235/ Southeast 135, **2016**, Tourist information (Kotka and Hamina). <http://www.southeast1235.fi>. Date accessed: 31.08.2016.
- /236/ HELCOM, **2013**, Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea. Report of the *ad hoc* Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea.
- /237/ CHEMSEA, **2014**, Results from the CHEMSEA Project- Chemical Munitions search and assessment.
- /238/ Verifin, **2016**, Evaluation of the effects of method changes in chemical analysis of sea-dumped chemical weapons in Denmark 2008-2016, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-999-CWAEVAEN-01
- /239/ Sanderson, H., Fauser, P., **2015**, Environmental assessments of sea dumped chemical warfare agents, CWA report, Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, Denmark.
- /240/ Ramboll, **2013**, Monitoring of munitions, Denmark 2012, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05040012-A
- /241/ DHI, **2016**, Supplementary Report on CWA and Chemical Compounds in Sediments in Danish Waters in **2016**, Doc. No. W-PE- -EIA-PDK-REP-810-SUPCWAEN-01.
- /242/ DHI, **2016**, Chemical warfare Agents Report for Danish Waters in **2015**, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-810-BLCWAREN-06.
- /243/ NSP1 Baumonitöring, **2010**, Nord Stream Projekt (NSP), Baubegleitendes Monitoring 2010 in Deutschland, Document-No. G-PE-LFG-MON-000-MONB2010-A. Nord Stream, 2011
- /244/ European Commission, **2016**, EU Reference Scenario 2016: Energy, transport and GHG emissions – Trends to 2050, July 2016
- /245/ IEA World Energy Outlook 2015, **2015**, Current Policies Scenario, p. 193ff
- /246/ Kommission zum Monitoring-Prozess, **2014**, Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013, Berlin 2014, p.Z-13

- <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/M-O/monitoringbericht-energie-der-zukunft-stellungnahme-2013,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, Data accessed: 2016-08-18
- /247/ The Oxford Institute for Energy Studies, **2016**, Russian Gas Transit Across Ukraine Post-2019: pipeline scenarios, gas flow consequences, and regulatory constraints, Feb. 2016, p. 17, Table 1
- /248/ NOP, **2015**, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aardbevingen-in-groningen/inhoud/kabinetsbeleid-gaswinning-groningen>, Data accessed: 17/8/2016
- /249/ European Commission, EU Reference Scenario 2016, adapted with NOP 2015, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aardbevingen-in-groningen/inhoud/kabinetsbeleid-gaswinning-groningen>, Data accessed: 2016-08-17
- /250/ Oil and Gas Authority production projections, <https://www.gov.uk/guidance/oil-and-gas-uk-field-data>, February 2016
- /251/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Nord Stream Projects Air Emissions, Frecom, revision 03, December 15th, 2016.
- /252/ Ramboll, **2017**, "Nord Stream 2 Air Emissions, Russia", Ramboll, Document no. W-PE-EIA-PRU-REP-805-040500EN-01, January 2017.
- /253/ Ramboll, **2017**, Nord Stream Project 2, Air Emissions, Finland, Document no. W-PE-EIA-PFI-REP-805-030900EN-03, January 2017.
- /254/ Ramboll, **2016**, Nord Stream Project 2, Air Emissions, Sweden, Document no. W-PE-EIA-PSE-REP-805-020700EN-04.
- /255/ Ramboll, **2017**, Nord Stream Project 2, Air Emissions, Denmark, Document no. W-PE-EIA-PDK-REP-805-011000EN-03.
- /256/ METCON, **2017**, Nord Stream 2 und GASCADE: Luftschadstoffstudie Bau Offshore NSP2, Document No.: W-PE-AUE-PGE-REP-801-01L2MTGE-03, February 2017.
- /257/ Ramboll, **2017**, "Nord Stream Project 2, Air Emissions, Germany". Document No. W-PE-EIA-PGE-REP-805-040600EN-01.
- /258/ Rambøll, **2009**, Offshore Pipeline through the Baltic Sea. Memo 4.3A-2, Blocking effects of the pipeline on the seabed causing accretion/erosion. Nord Stream AG, March 2009. G-PE-PER-EIA-100-43A20000-A.
- /259/ Nord Stream Projekt (NSP), **2015**, Offshore-Monitoring für Nord Stream, Monitoring von Sedimenten, und Makrozoobenthos, Document-No. G-PE-LFG-MON-107-OFFSHOR4-A, IfAÖ GmbH, 2015.
- /260/ Cantwell, M.G. and Burgess, R.M., **2004**, Variability of parameters measured during the resuspension of sediments with a particle entrainment simulator. Chemosphere. Vol- 56, pp. 51-58.
- /261/ MacKay, M.G., **2001**, Multimedia Environmental models: The Fugacity Approach. Second Edition.
- /262/ Paquin, P. R., Gorsuch, J. W., Apte, S., Batley, G. E., Bowles, K. C., Campbell, P. G., Delos, C. G., Di Toro, D. M., Dwyer, R. L., Galvez, F., Gensemer, R. W., Goss, G. G., Hostrand, C., Janssen, C. R., McGeer, J. C., Naddy, R. B., Playle, R. C., Santore, R. C., Schneider, U., Stubblefield, W. A., Wood, C. M. and Wu, K. B., **2002**, "The biotic ligand model: a historical overview. Special issue: The biotic ligand model for metal-bioavailable current research, future directions, regulatory implications", Comp. Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol, pp. 3- 35.
- /263/ Ramboll, **2008**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Environmental Study (ES) – Nord Stream Pipelines in the Swedish EEZ, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no.G-PE-PER-EIA-REP-100-48000000-B, October 2008.
- /264/ Ramboll, **2007**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Memo no. 4.3r. Temperature difference, Prepared for Nord Stream AG, G-PE-PER-EIA-100-43R00000-A, September 2007
- /265/ Flöder, S. & Sommer, U., **1999**, Diversity in planktonic communities: An experimental test of the intermediate disturbance hypothesis. Limnology and Oceanography. Vol. 44, Iss. 4. p. 1114-1119. Webbadress: http://www.aslo.org/lo/toc/vol_44/issue_4/1114.html. downloaded: 26 juli 2016.

- /266/ Hammar, L., Magnusson, M., Rosenberg, R. & Grambo, Å., **2009**, Miljöeffekter vid muddring och dumpning - en litteratursammanställning. Naturvårdsverket. Report No. 5999. 72 p. Webbadress: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5999-6.pdf>. downloaded: 22 juli 2016
- /267/ Ramboll, **2017**, Prepared for Nord Stream 2 AG, Numerical modelling: Methodology and Assumptions, Document no W-PE-EIA-POF-REP-805-070100EN-04
- /268/ C. Lafabrie, A.S. Hlaili, C. Leboulanger, I. Tarhouni, H.B. Othman, N. Mzoughi, L. Chouba, O. Pringault, **2013**, Contaminated sediment resuspension induces shifts in phytoplankton structure and function in a eutrophic Mediterranean lagoon, Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 410, 05.
- /269/ Nord Stream AG, **2014**, Results of environmental and socio-economic monitoring 2013. Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08040000. Ramboll, October 2014.
- /270/ Nord Stream AG, **2015a**, Results of environmental and socio-economic monitoring 2014. Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08050000. Ramboll, October 2015.
- /271/ Ramboll, **2015b**, Prepared for Nord Stream AG, Monitoring of epifauna on the pipeline, Sweden 2014. Doc. No. C-OP-PER-MON-100-040115EN. Ramboll, March 2015
- /272/ Ramboll, **2015c**, Prepared for Nord Stream AG, Monitoring of epifauna on the pipeline, Denmark 2014. Doc. No. C-OP-PER-MON-100-040515EN. Ramboll, May 2015
- /273/ FEMA, **2013**, Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Fauna and Flora – Impact Assessment. Benthic Flora of the Fehmarnbelt Area. Report No. E2TR0021 - Volume I
- /274/ Lisbjerg D., Petersen J.K., Dahl, K., **2002**, Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 391. 56 pp.
- /275/ Essink K., **1999**, Ecological effects of dumping of dredged sediments: options for management. Journal of Coastal Conservation, 5, 69–80.
- /276/ Gibbs M. and Hewitt J., **2004**, Effects of sedimentation on macrofaunal communities: A synthesis of research studies for Arc. Prepared by NIWA for Auckland Regional Council. Auckland Regional Council Technical Report 2004/264.
- /277/ Miller D.C., Muir C.L., Hauser O.A., **2002**, Detrimental effects of sedimentation on marine benthos: what can be learned from natural processes and rates? Ecological Engineering 19, 211–232.
- /278/ Newcombe, C. P., and J. O. T. Jensen, **1996**, Channel suspended sediment and fisheries: a synthesis for quantitative assessment of risk and impact. North American Journal of Fisheries Management. 16: 693-727.
- /279/ Moore, P.G, **1977**, Inorganic particulate suspensions in the sea and their effects on marine animals, Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, 15: 225-363.
- /280/ COWI/VKI, **1992**, Öresund impact assessment. Sub-report no. 2. The Öresundskonsortiet. Environmental impact assessment for the fixed link across the Öresund.
- /281/ Westerberg, Rönnbäck, & Frimansson, **1996**, Effects of suspended sediment on cod egg and larvae and the behaviour of adult herring and cod, ICES Marine Environmental Quality Committee, CM 1996/E:26.
- /282/ Ramboll, **2017**, Modelling of sediment spill in Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PRU-REP-805-070500EN-03, January 2017
- /283/ Ramboll, **2017**, Modelling of sediment spill in Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc.no. W-PE-EIA-PFI-REP-806-030400EN-07, February 2017
- /284/ Sanderson, H. and Patrik Fauser, P., **2016**, "Prospective added environmental risk assessment from re-suspension of chemical warfare agents following the installation of the Nord Stream 2 pipelines" Aarhus University, Department of Environmental Science
- /285/ Ramboll, **2013**, "Monitoring of chemical warfare agents, Denmark 2012". Doc. No. G-PE-PER-MON-100-05030012-A.
- /286/ Ramboll, **2016**, Methodology statement / Scope of work, Document no W-PE-EIA-POF-MEM-805-0701UNEN-02
- /287/ ICES, **1995**, "Underwater noise of research vessels- Review and recommendations", ICES Oceanographic Data Center.

- /288/ IfAÖ GmbH, **2017**, Offshore-Monitoring für Nord Stream, Monitoring von Sedimenten, Makrozoobenthos und Seevögeln, Document-No. W-PE-EIA-LFG-REP-802-REPGWBEN-01
- /289/ Southall, B. L., A. E. Bowles, W. T. Ellison, J. Finneran, R. Gentry, C. R. Green, C. R. Kastak, D. R. Ketten, J. H. Miller, P. E. Nachtigall, W. J. Richardson, J. A. Thomas, and P. L. Tyack, **2007**, Marine Mammal Noise Exposure Criteria. *Aquat.Mamm.* 33:411-521.
- /290/ DCE - Danish Centre For Environment And Energy, Sveegaard, S., Galatius, A. & Tougaard, J. **2017**, Marine mammals in Finnish, Russian and Estonian waters in relation to the Nord Stream 2 project – Expert Assessment, Doc. No. W-PE-EIA-PFI-REP-805-DCE020EN-05
- /291/ NRC, **2003**, Ocean noise and marine mammals. The National Academies Press, Washington, D.C.
- /292/ Blackwell, S. B., Lawson, J. W., Williams, M. T., **2004**, Tolerance by ringed seals (*Phoca hispida*) to impact pipe-driving and construction sounds at an oil production island. *J Acoust Soc Am* 115:2346-2357.
- /293/ ITAP, **2011**, Das Nord Stream Monitoring. Erfassung der Hydroschallimmissionen. G-PE-LFG-MON-500-UNWNOISE-A. Institut für technische und angewandte Physik GmbH, Oldenburg. 113 S.
- /294/ Yelverton, J. T., D. R. Richmond, E. R. Fletcher, and R. K. Jones, **1973**, Safe distances from underwater explosions for mammals and birds. AD-766 952, Albuquerque, New Mexico.
- /295/ Stemp, R., **1985**, Observations on the effects of seismic exploration on seabirds. p. 217-233 In: G.D. Greene, F.R. Engelhardt, and R.J. Peterson (eds.), Proceedings of workshop on effects of explosives use in the marine environment. Cdn. Oil and Gas Admin., Env. Prot. Branch, Tech. Rep. No. 5. Ottawa
- /296/ Bellebaum, J., A. Diederichs, J. Kube, A. Schulz & G. Nehls, **2006**, Flucht-und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See, *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern* 45: 86-90.
- /297/ Ronconi, R.A. and Clair, C.C.S., **2002**, Management options to reduce boat disturbance on foraging black guillemots (*Cephus grylle*) in the Bay of Fundy, *Biological Conservation* 108: 265-271
- /298/ Garthe, S. and Hüppop, O., **2004**, Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index, *Journal of Applied Ecology* 41: 724-734.
- /299/ Topping, C. and Petersen, I.K., **2011**, Report on a red-throated diver agent-based model to assess the cumulative impact from offshore wind farms, Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy
- /300/ Skov, H., Heinänen, S., Zydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J. et al., **2011**, Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011:550. Available at: <http://www.norden.org/en/publications/publikationer/2011-550>
- /301/ Ramboll, **2016**, Prepared for Nord Stream 2 AG, 2016, Sandkallan, Natura Assessment Screening. Doc. No. W-PE-EIA-PFI-REP-805-030200EN-04.
- /302/ GGB „Pommersche Bucht mit Oderbank“ (DE 1652-301). NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF7GE-01.
- /303/ GGB „Adlergrund“ (DE 1251-301) NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF8GE-01.
- /304/ EU-Vogelschutzgebiet „Pommersche Bucht“ (DE 1552-401): NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF6GE-01
- /305/ GGB „Greifswalder Bodden, Teile des Strelasundes und Nordspitze Usedom“ (DE 1747-301): NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF1GE-01
- /306/ GGB „Greifswalder Boddenrandschwelle und Teile der Pommerschen Bucht“ (DE 1749-302): NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF2GE-01
- /307/ GGB „Küstenlandschaft Südostrügen“ (DE 1648-302): NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF5GE-01
- /308/ EU-Vogelschutzgebiet „Westliche Pommersche Bucht“ (DE 1649-401): NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPFF4GE-01

- /309/ EU-Vogelschutzgebiet „Greifswalder Bodden und südlicher Strelasund“ (DE 1747-402): NSP2 Doc. No.: W-PE- EIA-LFG-REP-802-APPPF3GE-01.
- /310/ Skepast&Puhkim OÜ, 2017, Nord Stream 2, Struuga, Uhtju and Vaindloo Natura sites. Natura screening, January 2017.
- /311/ GGB „Ostoja na Zatoce Pomorskiej“ (PLH990002) und EU-Vogelschutzgebiet "Zatoka Pomorska" (PLB990003): NSP2 Doc. No.: W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPPF9GE-01
- /312/ Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- /313/ Länsstyrelsen Gotlands Län and Kalmar Län, **2016**, "M2015/02273/N m (delvis) - Förslag till nya områden för bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter - E0330308 Hoburgs bank och Midsjöbankarna", Miljö- och Energidepartementet, Regeringen
- /314/ Ramboll, **2017**, Kompletterande svar avseende sammanlagda miljöpåverkan på övervintrande populationer av sjöfågel, Document no. W-PE-EIA-PSE-REP-805-021100SW-01
- /315/ Bat Conservation Trust, **2014**, Interim Guidance on Artificial Lighting.
- /316/ Kempenaers, Bart et al, **2010**, Artificial Night Lighting Affects Dawn Song, Extra-Pair Siring Success, and Lay Date in Songbirds. Current Biology , Volume 20 , Issue 19 , 1735 - 1739
- /317/ Ruddock, M. & Whitfield D.P., **2007**, A review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. Natural Research (Projects) Ltd/ Scottish Natural Heritage
- /318/ BMUB (2002), German input onshore - biology
- /319/ IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, **2017**, NSP2 ANTRAGSUNTERLAGEN AFB Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) zur Nord Stream 2 - Pipeline von der seeseitigen Grenze der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bis zur Anlandung Nord Stream Doc. Nr. W-PE-EIA-LFG-REP-802-APPABGE, Rostock
- /320/ LUNG M-V, **1999**, Hinweise zur Eingriffsregelung. Schriftenreihe des LUNG 1999/ Heft 3. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V. Güstrow
- /321/ European Environment Agency, **2016**, State of bathing waters. Accessed: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/bathing/state-of-bathing-waters>. Accessed on: 2017-02-22
- /322/ DHI, **2017**, Nord Stream 2 AG turbidity modelling: Modelling of turbidity due to dredging and disposal operations in German waters, February 2017
- /323/ Ramboll, **2015**, Fishery monitoring report 2014, Prepared for Nord Stream AG, Doc.no. C-OP-PER-MON-100-033315EN-A, October 2015
- /324/ Ramboll, **2015**, Monitoring of fishery, Sweden 2014, Prepared for Nord Stream AG, Doc.no. C-OP-PER-MON-100-040315EN-A, April 2015
- /325/ Nord Stream AG / IMPaC Offshore Engineering GmbH, **2017**, NSP2 ANTRAGSUNTERLAGEN TER Nord Stream Pipeline. Antrag auf bergrechtliche Genehmigung und energiewirtschaftliche Planfeststellung. Technischer Erläuterungsbericht für den deutschen Zuständigkeitsbereich Doc. Nr. W-PE-EIA-PGE-REP-801-L2TE01GE.
- /326/ Sanderson, H., Fauser, P., Thomsen, M. and Sørensen, P. B., **2007**, Summary of Screening Level Fish Community Risk assessment of Chemical Warfare Agents (CWAs) in Bornholm Basin.
- /327/ Ramboll, **2007**, Prepared for Nord Stream AG, Offshore pipeline through the Baltic Sea. Memo 4.3A-6. Spreading of viscous mustard gas.
- /328/ HELCOM, **2013**, "Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea. Report of the ad hoc Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea.
- /329/ Rambøll, **2015**, Nord Stream Pipeline 2. Modelling of sediment spill in Denmark. Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010200EN.
- /330/ Munro, N.B., Talmage, S.S., Griffin, G.D., Waters, A.P., Watson, J.F., King, J. & Hauschild, V., **1999**, The sources, fate, and toxicity of chemical warfare agent degradation products. Env Health Pers. 107: 933-974

- /331/ Ramboll, **2017**, Pre-commissioning, wet concept, modelling of discharge, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No.: W-PE-EIA-OFR-REP-805-070800EN-01.
- /332/ Official Journal of the European Union, **2010**, COMMISSION DECISION on criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:232:0014:0024:EN:PDF>
- /333/ European Commission, **2014**, Commission staff working document. Annex accompanying the document 'Commission Report to the Council and the European Parliament. The first phase of implementation of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC) – The European Commission's assessment and guidance' <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52014SC0049>
- /334/ HELCOM GEAR Group, **2013**, Implementing the ecosystem approach. HELCON regional coordination.
<http://www.helcom.fi/Documents/Ministerial2013/Associated%20documents/Supporting/GEAR%20report%20Reg%20coordination%20adopted%20by%20HOD42.pdf>
- /335/ Umwelt Bundesamt, **2015**, Die Wasserrahmenrichtlinie. Deutschlands Gewässer 2015. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-wasserrahmenrichtlinie-deutschlands-gewaesser>
- /336/ Ympäristöministeriön raportteja 5/2016, **2016**, Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021 <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/160314>
- /337/ Miljø- og Fødevareministeriet, **2016**, Sammenfattende redegørelse – Vandområdeplan 2015-2021. http://svana.dk/media/201940/bornholm_sammenfattende-redegoerelse-vandomraadeplan-2015-2021.pdf
- /338/ HELCOM, **2007**, Baltic Sea Action Plan.
http://helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP_Final.pdf
- /339/ HELCOM, **2012**, Clean Seas Guide. The Baltic Sea Area. A MARPOL 73/78 Special Area. Information for mariners – Baltic Marine Environment Protection Commission.
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Clean%20Seas%20Guide%20-%20Information%20for%20Mariners.pdf>
- /340/ Nord Stream Projekt (NSP), **2013**, Offshore-Monitoring für Nord Stream, Monitoring von Sedimenten, Makrozoobenthos, Makrophyten, Fischen und Seevögeln, Document-No. G-PE-LFG-MON-107-OFFSHOR2-A, IfAÖ GmbH, 2013
- /341/ Nord Stream AG / IMPaC Offshore Engineering GmbH, **2017**, Authority Engineering and Permitting Support Deutschsprachige Zusammenfassung der Studie zur Bodentemperatur Doc. No. W-PE-AUE-PGE-REP-801-L2TE05GE. Hamburg, 2017
- /342/ Karonen, et al., **2016**, Vesien tila hyväksi yhdessä. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen toimenpidesuunnitelma vuosiksi 2016-2021. ELY-keskuksen raportteja 132/2015. 216 p.
- /343/ Det Norske Veritas, **2004**, Marine operations during removal of offshore installations, Recommended practice, DNV-RP-H102
<http://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNV/codes/docs/2004-04/RP-H102.pdf>, Date accessed: 08/09/2016.
- /344/ Norwegian Parliament, **2001**, Decommissioning of redundant pipelines and cables on the Norwegian continental shelf, Report no. 47 (1999–2000) to the white paper and recommendation no. 29 (2000–2001).
- /345/ BEIS, **2011**, Guidance Notes, Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines under the Petroleum Act, 1998. Version 6. March 2011
<https://www.gov.uk/guidance/oil-and-gas-decommissioning-of-offshore-installations-and-pipelines>
- /346/ Oil & Gas. UK, **2013**, Decommissioning of Pipelines in the North Sea Region, <http://oilandgasuk.co.uk/wp-content/uploads/2015/04/pipelines-pdf.pdf>, Date accessed: 09/09/2016.
- /347/ Ramboll, **2009**, Offshore pipeline through the Baltic Sea, Considerations for decommissioning, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-REP-100-03270000-A, December 2009.

- /348/ DNV (Det Norske Veritas AS), **2003**, Risk Management in Subsea and Marine operations. DNV Recommended practice-H101 (DNVRP-H101).
- /349/ IMO (International Maritime Organization), **2004**, Marine Safety Committee Circular, Formal Safety Assessment MSC/78/19/2.
- /350/ DNV (Det Norske Veritas AS), **2013**, Submarine Pipeline systems. DNV-OS-F101.
- /351/ Det Norske Veritas AS (DNV), **2010**, Risk assessment of pipeline protection. DNV-RP-F107.
- /352/ Global Maritime, **2016**, Pipeline Construction Risk Assessment, Prepared for Nord Stream 2 AG, 19 December 2016. Doc. No. W-OFF-POF-REP-833-CONRISEN-03.
- /353/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Frequency of Interaction – Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085020EN-03.
- /354/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Frequency of Interaction – Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085021EN-03.
- /355/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Frequency of Interaction – Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085022EN-03.
- /356/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Frequency of Interaction – Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085023EN-04.
- /357/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Frequency of Interaction – Germany, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085024EN-05.
- /358/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Damage Assessment – Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-OFF-POF-REP-804-072508EN-02.
- /359/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Damage Assessment – Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-OFF-POF-REP-804-072509EN-02.
- /360/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Damage Assessment – Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-OFF-POF-REP-804-072510EN-03.
- /361/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Damage Assessment – Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-OFF-POF-REP-804-072511EN-03.
- /362/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Damage Assessment – Germany, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-OFF-POF-REP-804-072512EN-03.
- /363/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Risk Assessment – Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085025-02.
- /364/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Risk Assessment – Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085026EN-02.
- /365/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Risk Assessment – Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085027EN-03.
- /366/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Risk Assessment – Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085028EN-03.
- /367/ Saipem, **2016**, Offshore Pipeline Risk Assessment – Germany, Prepared for Nord Stream 2 AG. Doc. No. W-EN-HSE-POF-REP-804-085029EN-05.
- /368/ HELCOM, **2002**, Environment of the Baltic Sea area 1994-1998. Helsinki Commission 2002, Baltic Sea Environmental Proceedings No. 82B.
- /369/ Ramboll, **2016**, Modelling of oil spill. Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-POF-REP-805-070200EN-02.
- /370/ Admiral Danish Fleet, **2012**, Sub-regional risk of oil and hazardous substances in the Baltic Sea (BRISK). Environmental Vulnerability.
- /371/ Mott MacDonald Ltd., **2001**, The update of loss of containment data for offshore pipelines. Prepared by Mott MacDonald Ltd. for: The Health and Safety Executive, The UK Offshore Operators Association and The Institute of Petroleum.
- /372/ Saipem, **2016**, HAZID Report. Doc. No. W-EN-HSE-GEN-REP-804-085803EN-02.
- /373/ Energy Institute, UK, and Oil & Gas, UK, **2015**, Pipeline and riser loss of containment 2001-2012 (PARLOC 2012). 6th edition, March 2015.
- /374/ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **2007**, IPCC fourth assessment report: Climate change 2007.

- /375/ Rogowska, J. and Namiesnik, J, **2010**, Environmental Implications of Oil Spills from Shipping Accidents in Reviews of environmental contamination and toxicology 206:95-114 January 2010.
- /376/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Environmental and engineering survey. Book 1. Explanatory note. Doc. No. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book1, July 2016
- /377/ Eco-Express-Service, LLC, **2016**, Russian Section of the Nord Stream 2 AG Offshore Pipelines. Selection of the route. Environmental and engineering survey. Book 6. Geological Characteristics of the Gulf of Finland, Assessment of Sediment Contamination Level. Doc. No. W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book6, August 2016.
- /378/ E.ON, **2012**, Södra Midsjöbanken, Miljökonsekvensbeskrivning - tillhörande ansökan om tillstånd enligt kontinentalsockellagen och lag om Sveriges ekonomiska zon att anlägga en vindkraftspark på Södra Midsjöbanken. 76 p. Available at: <http://docplayer.se/4755455-Miljokonsekvensbeskrivning.html>. Date accessed: 25 July 2016.
- /379/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Health Safety Environmental and Social (HSES) Policy, April 2016.
- /380/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Biodiversity Management Policy. Doc. no. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-BDPOLIEN-02.
- /381/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Cultural Heritage Management Policy. Doc. no. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-CHPOLIEN-05.
- /382/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Community Health, Safety and Security Policy. Doc. no. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-COPOLIEN-02.
- /383/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Approach to Environmental and Social Management. Doc. no. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-ESPOLIEN-02.
- /384/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Indigenous People Policy. Doc. no. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-IPPOLIEN-02.
- /385/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Land Acquisition and Involuntary Resettlement Policy. Doc. no. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-LAPOLIEN-01.
- /386/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Labour and Working Conditions Policy. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-LWPOLIEN-05.
- /387/ Nord Stream 2 AG, **2016**, Resource Efficiency and Pollution Prevention Policy. W-HS-EMS-GEN-PAR-800-REPOLIEN-01.
- /388/ Stigebrandt, A., Ancylus, H.B., **2016**, Evaluation of hydrographic effects on the Baltic Proper of a new twin pipeline system, Nord Stream 2.
- /389/ Åström, S., Nerheim, S., Bäck, Ö., Hammarklint, T., Lindberg, A. and Lindow, H., **2011**, "Hydrographic monitoring in the Bornholm Basin 2010-2011", SMHI Report No. 2010-89, Rev. 07.
- /390/ Popper, A., N., Hawkins, D., A., Fay, R., R., Mann, D., A., Bartol, S., Carlson, T. J., Coombs, S., Ellison, W., T., Gentry, R., T., Halvorsen, M., B., Løkkeborg, S., Rogers, P., H., Southall, B., L., Zeddies, D., G., Tavalga, W., N, 2014, Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI

NORD STREAM 2
ESPOO-RAPORTI

LIITE 1

**NSP2:N SIDOSRYHMIEN ESILLE OTTAMAT
ASIAT JA HANKKEEN VASTAUKSET**

Nord Stream AG julkaisi marraskuussa 2012 hankekuvausasiakirjan, joka koski Nord Stream Extension-projektia. Projekti tunnetaan nykyisin nimellä NSP2. Aiheuttajavaltioiden kesken pidettiin helmikuussa 2013 kokous hankekuvausasiakirjan sisällöstä keskustelemiseksi ja hankkeessa noudatettavien käytäntöjen sopimiseksi.

Kokouksessa saatu palaute huomioon ottaen Nord Stream AG toimitti aiheuttajavaltioille lopullisen hankekuvausasiakirjan maaliskuussa 2013. Huhtikuussa 2013 nämä lähettivät hankekuvausasiakirjan edelleen kohdeosapuolille Espoon sopimuksen 3 artiklan mukaisesti. Tätä seuraava konsultaatiovaihe toteutettiin kaikissa maissa samanaikaisesti kansallisten YVA-ohelmien kuulemisen yhteydessä kunkin valtion kansallisen lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Kaikki kohdeosapuolet ilmoittivat haluavansa osallistua Espoon menettelyyn ja toimittivat kommenttinsa hankekuvausasiakirjasta konsultaatiovaiheen päätteeksi.

Hankekuvausasiakirjasta saatiin yli 100 kommenttia viranomaisilta, järjestöiltä ja yksittäisiltä kansalaisilta. Liite 1 sisältää listan vastaanotetuista kommentteista ja niihin annetuista vastauksista.

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
Vaikutukset biologiseen ympäristöön		
Merinisäkkäiden, lintujen ja kalojen kutu- ja kasvualueisiin kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Norppiin ja lisääntymisalueisiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset on arvioitava huolellisesti. - Rakennustöitä on vältettävä herkkinä kausina (jolloin biologinen toiminta on voimakkaimmillaan). On suositeltavaa, että raportissa ilmoitetaan suunniteltujen töiden päivämäärät. - Raportissa on kuvattava lintuihin, esim. alleihin, mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset putken laskemisen ja käytön aikana talvehtimisalueilla. - Vaikutusarvioinnin on huomioitava tärkeät kalojen kutualueet ja poikasten kasvualueet ja niihin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset. 	<ul style="list-style-type: none"> - Herkkyyden huomioivat arvioinnit on käsitelty kappaleessa 10.6. Rakentaminen ajoitetaan siinä määrin kun järkevää ja mahdollista siten, että ympäristön herkkyyden kausittainen vaihtelu otetaan huomioon. - Vaikutukset lintuihin ja kaloihin käsitellään kappaleessa 10.6.
Vaikutukset fyysiseen ympäristöön		
Merenpohjaan ja sedimentteihin kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Rakennusvaiheen aikana erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan muokkaustoimenpiteet, jotka voivat häiritä merenpohjaa ja aiheuttaa sedimentin leviämistä, on tutkittava. - NSP-putkien fosfori- ja ympäristömyrkkypäästöjen määrät on suositeltavaa julkaista NSP2-raportissa. Sedimentin arvioinnin aikana erityisesti harkittavat seikat: - Sedimenttinäytteet on arvioitava ja niitä on verrattava asiaankuuluviin sedimentin laatuohjeisiin. Sedimenttitutkimuksissa on esitettävä taustatietoja kuten pohjasedimenttien kuvaus, sedimentin raekoko, sedimentin ikä ja orgaanisen aineen pitoisuus. - Kiinteiden aineiden tutkimuksissa on esitettävä vaarallisten aineiden tutkimustulokset, esim. dioksiinit ja elohopea ja niiden määrät sedimenteissä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan muokkaustöiden vaikutukset sekä haitta-aineiden ja ravinteiden vapautumisen vaikutukset kuvataan – kappaleessa 10.2. - Pohjasedimenttien haitta-aineista kertovaa tietoa on koottu liitteeksi 4. - Yleistä tietoa merenpohjan sedimenteistä on luvussa 9.2. Vaaralliset aineet tutkitaan NSP2:n putkilinjan koko reitillä.
Merigeologiaan kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan muokkaustoimenpiteet, jotka voivat vaikuttaa merigeologisiin olosuhteisiin ja aiheuttaa vyörymiä, on tutkittava. 	<ul style="list-style-type: none"> - SGU on tutkinut maanvyörymien mahdollisuuden NSP:n yhteydessä eikä ole todennut siitä olevan riskiä (katso luku 9.2); sama koskee myös NSP2-reittiä. NSP2:n riskinarvioinnit, jotka sisältävät myös seismisen riskin, kuvataan luvussa 13 (Riskinarviointi).

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
Ilmastoan kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahdolliset vaikutukset ilmastoan on kuvattava aiempaa tarkemmin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kasviuonekaasupäästöjä on käsitelty luvussa 10.
Meluun kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Putken laskeminen voi nostaa melutasoja ja vaikuttaa kalakantoihin. - Kompressoriasemien melu ja kaasun virtaus putkissa voi vaikuttaa merinisäkkäisiin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melua on käsitelty fyysistä ja biologista ympäristöä kuvaavassa luvussa 10.6.. - Kompressoriasemien melu (maalla) ei ole relevantti merinisäkkäiden kannalta.
Vaikutukset sosioekonomiseen ympäristöön		
Suunnitellut ja tulevat hankkeet	<p>Energiansaantia koskevat erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taloudellisia ja rakenteellisia energiansaantia koskevia seikkoja sekä niiden vaihtoehtoja on käsiteltävä. - Maalla kulkevien kaasuputkien soveltuvuus ja tehokkuus on tutkittava. - On tutkittava, miten maakaasun löytyminen EU:n alueen liuskeisesta kallioperästä vaikuttaa putkien asentamisen tarpeeseen. <p>Suunniteltuja kohteita koskevat erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suunniteltujen infrastruktuurihankkeiden tila on esitettävä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Strategisten geopoliittisten kysymysten ei katsota kuuluvan soveltamisalaan. NSP2-hankkeeseen liittyviä erityiskysymyksiä käsitellään luvuissa 2 ja 5. - Suunnitellut infrastruktuurihankkeet esitetään kumulatiivisia vaikutuksia käsittelevässä luvussa 14.
Kalastukseen kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rakennustöiden aikataulu on sovitettava yhteen kalastusmääräysten kanssa ja määritettävä raportissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Käsitellään rakentamisen hallintasuunnitelmissa.
Meriliikenteeseen ja merenkulkuun kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meriliikenteeseen mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset on tutkittava. - Meriliikenteen riskien arviointi on suoritettava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aihetta käsitellään kappaleissa 9.10 ja 13
Kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - On tehtävä seikkaperäinen geofysikaalinen (akustinen) merenpohjan tutkimus, joka muodostaa perustan merikulttuuriympäristön tutkimukselle ja tulkinnalle. - Pohjan tutkimukseen perustuen on suoritettava visuaalinen sukellustarkastus strategisissa paikoissa, joissa on tunnistettuja kulttuuriperintökohteita, jotta haittavaikutukset estetään. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kulttuuriperintökohteiden tunnistaminen on kuvattu kappaleessa 9.10 ja mahdolliset vaikutukset kappaleessa 10.9.

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
Ammukset, tavanomaiset/kemialliset	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ammukset on tutkittava putkilinjan reitin varrella. - Kemiallisten taisteluaineiden ja ammusten mahdollisesti aiheuttamat häiriöt on selvitettävä. - Kun putkea lasketaan, kemiallisten taisteluaineiden poistaminen voi aiheuttaa dioksiinin ja sen kaltaisten yhdisteiden päästöjä. - Näytteiden ottoa suositellaan sijaintipaikoista, joissa on mahdollisesti ollut mesoliittista asutusta. Näytteet on otettava kairausnäytteinä ja/tai sukeltajien käsin kerääminä näytteinä kohteissa, jotka on tunnistettu lähtökohdiksi maantieteellisessä pohjatutkimuksessa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kemiallisten taisteluaineiden ja tavanomaisten ammusten tunnistaminen kuvataan luvussa 9.10 ja mahdolliset vaikutukset luvussa 10.9 Ammuksiin liittyvät riskit on kuvattu luvussa 13. - Mahdollista mesoliittista asutusta tarkastellaan kappaleessa 9.10. Meriarkeologit otetaan mukaan työhön, jos asutuspaikkoja tai hylkyjä löytyy.
Ihmiset ja terveys	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dioksiineja, elohopeaa ja muita haitta-aineita voi joutua merieliöiden ruokaketjuun, ja ne voivat sitä kautta vaikuttaa ihmisten terveyteen. Ihmisten terveyteen mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset on tutkittava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rakennustöiden aiheuttama dioksiinin, elohopean ja muiden haitta-aineiden vapautuminen merenpohjan sedimenteistä on arvioitu kappaleessa 10.2.
Kumulatiiviset vaikutukset		
Kumulatiiviset vaikutukset	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Itämeren tulevan kehityksen aiheuttamat kumulatiiviset vaikutukset on arvioitava. - Raportissa on kuvattava suorat ja epäsuorat kumulatiiviset vaikutukset. - NSP-hankkeessa tunnistettuja kumulatiivisia vaikutuksia on käytettävä NSP2:n kumulatiivisten vaikutusten arvioinnin perustana. - Kumulatiivisten vaikutusten on noudatettava EU:n meristrategiadirektiiviä ja HELCOMin Itämeren toimintasuunnitelmaa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suoria, epäsuoria ja kumulatiivisia vaikutuksia tarkastellaan Espoon YVA-raportissa EU:n ja HELCOMin ohjeistuksen mukaisesti. (Katso tarkemmin luvut 10 ja 14)
Rajat ylittävät vaikutukset		
Sedimentin leviämisen rajat ylittävien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan muokkaustoimenpiteet voivat aiheuttaa sedimentin leviämistä, joka johtaa rajat ylittäviin vaikutuksiin. Sedimentin leviämisen mahdolliset vaikutukset on arvioitava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sedimentin leviämistä on tarkasteltu luvuissa 10.2 sekä 15.
Tavanomaisiin/kemiallisiin ammuksiin kohdistuvien vaikutusten minimointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merenpohjan muokkaustoimenpiteet voivat aiheuttaa saastepäästöjä, jos merenpohjasta mahdollisesti löytyviä kemiallisia aineita häiritään. Tästä voi seurata rajat ylittäviä vaikutuksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kemiallisten taisteluaineiden aiheuttamat häiriöt kuuluvat oleellisesti vaikutusten arviointiin ja ne kuvataan

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
		kappaleessa 10.12.2.
Meriliikenteeseen ja merenkulkuun kohdistuvien vaikutusten minimointi	Erityisesti harkittavat seikat: <ul style="list-style-type: none"> - Meriliikenteeseen mahdollisesti kohdistuvat epäsuorat vaikutukset, kuten merikuljetusten väheneminen, on arvioitava, koska ne voivat aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Laivaliikennettä ja mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia tarkastellaan luvuissa 10.9 ja 15.
Kalastukseen kohdistuvien vaikutusten minimointi	Erityisesti harkittavat seikat: <ul style="list-style-type: none"> - Kalastukseen mahdollisesti kohdistuvat epäsuorat vaikutukset, kuten kalastuksen väheneminen, on arvioitava, koska ne voivat aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia. - Hanketoimet voivat häiritä lintu- ja kalastusalueita ja aiheuttaa rajat ylittäviä vaikutuksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kalataloutta käsitellään luvussa 10.9 ja mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia luvussa 15. - Lintuihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan luvussa 10.6 ja 15.
Natura 2000 -alueet	Erityisesti harkittavat seikat: <ul style="list-style-type: none"> - Itämeren haavoittuvaan ekosysteemiin kohdistuvia haittavaikutuksia on tutkittava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Itämeren haavoittuvuus on dokumentoitu ympäristön nykytilaa koskevassa luvussa 9 ja vaikutukset arvioitu luvussa 10.
Ihmiset ja terveys	<ul style="list-style-type: none"> - Mahdolliset törmäykset aluksiin, erityisesti matalissa vesissä ja paikoissa, joissa putkilinjat kohtaavat laivaväylän, voivat johtaa rajat ylittäviin, ihmisten terveyteen kohdistuviin vaikutuksiin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Käsitellään luvussa 13.
Ympäristön seuranta		
Ympäristön seuranta	Erityisesti harkittavat seikat: <ul style="list-style-type: none"> - Nykyisen NSP:n melunseurantamittaukset on tehtävä NSP2:n meluvaikutusten arvoimiseksi. - Meriympäristöä on tutkittava jatkuvasti rakennus- ja käyttövaiheiden aikana. - Raportissa on esitettävä nykyisten putkilinjojen seurantatulokset. - NSP:n ympäristön seurannan tulokset on esitettävä NSP2-raportissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - NSP:n aiheuttamaa melua on seurattu vuodesta 2009 saakka. Seuranta jatkuu edelleen. Melun seurannan tuloksia käytetään ohjeena NSP2-hankkeessa sekä (yhdessä NSP2:n rakentamisen ja käytön aiheuttaman vedenalaisen melun mallinnuksen kanssa) määritettäessä melun aiheuttamien vaikutusten merkitystä. (katso luku 10.6) - NSP:n seurantatuloksiin viitataan liitteessä 3. Seurantaohjelmasta sovitaan toimivaltaisten kansallisten viranomaisten kanssa (katso luku 18)

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
Hankkeen vaiheiden aikaiset vaikutukset		
Käyttöönoton esivalmistelujen aikaiset vaikutukset	<p>Lisäaineiden käyttöä koskevat, erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suositellaan, että riskejä lieventävänä toimenpiteenä esitetään muita toisiinsa vertailtavia käsittelyvaihtoehtoja, kuten esimerkiksi veden puhdistus ennen sen laskemista mereen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Koeponnistusten välttämistä harkitaan (katso kappale 6.8.1). Jos koeponnistuksia suoritetaan, käytetään mahdollisuuksien mukaan vain ympäristöä säästäviä aineita. Kuvataan käyttöönoton esivalmisteluja käsittelevässä kappaleessa.
Rakennusvaiheen vaikutukset	<p>Kiviaineen merenpohjaan upottamista ja sijoittamista koskevat erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - On kuvattava, mihin merenpohjan osiin tämä vaikuttaa, minkälaisiin ympäristöihin mahdolliset vaikutukset kohdistuvat sekä miten kiviaineen upottaminen ja sijoittaminen vaikuttavat ympäristöön. 	<ul style="list-style-type: none"> - Käsitellään luvuissa 6 ja 10
Käytöstä poistamisen vaikutukset	<ul style="list-style-type: none"> - Putkien poistamisen mahdolliset vaikutukset on arvioitava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Käytöstä poistamisen ympäristövaikutuksia on käsitelty luvussa 12.
Sidosryhmien osallistuminen		
Sidosryhmien osallistuminen	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohdeosapuolten viranomaisten on oltava mukana hankkeessa, ja hankkeesta on keskusteltava suunnittelusta vastuussa olevien kohdeosapuolten kanssa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Viranomaiset ovat aktiivisesti mukana sekä kansallisissa että Espoon YVA-menettelyissä luvussa 4 kuvatulla tavalla.
Vaihtoehdot		
Nollavaihtoehto	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nollavaihtoehto on tutkittava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nollavaihtoehtoa käsitellään vaihtoehtoja kuvaavassa luvussa 5.
Vaihtoehtoiset reitit	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaihtoehtoisia rantautumispaikkoja on harkittava, jotta vältetään herkkiin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset. - Vaihtoehtoja on harkittava alueilla, jotka kulkevat vaarantuneiden tai suojelualueiden kuten Natura 2000 -alueiden poikki tai ovat niiden lähellä. - Vaihtoehdot maalla ja merellä on arvioitava perusteellisesti ja ensisijainen vaihtoehto on perusteltava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reittivaihtoehdot merellä on kuvattu vaihtoehtoja käsittelevässä luvussa 5. Maalla sijaitsevien vaihtoehtojen ei katsota kuuluvan tämän raportin soveltamisalaan.
Haittojen vähentäminen		
Korvaukset	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suositellaan, että kunkin maan mahdolliset korvaustoimenpiteet kuvataan raportissa yksityiskohtaisemmin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahdollisia korvaustoimenpiteitä käsitellään kansallisissa

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
	<ul style="list-style-type: none"> - Suositellaan, että jokin taloudellinen takuu pitäisi olla olemassa, ennen kuin putken rakentaminen alkaa. Takuu kattaisi putkien nostamisen ja huollon sekä merenpohjan ennallistamisen. 	<ul style="list-style-type: none"> - YVA-menettelyissä. - Käytöstä poistamisen taloudelliset kysymykset eivät kuulu tämän raportin soveltamisalaan.
Riskien arviointi		
Hätätilanteisiin varautuminen	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raportissa on käsiteltävä putkien rakentamisesta ja käytöstä johtuvien onnettomuuksien riskejä ja vaikutuksia. - Erilaisten onnettomuuksien varalle tehty, päivitetty valmiussuunnitelma on julkaistava raportissa, jotta vaaratilanteiden vaikutukset voidaan estää tai niitä voidaan lieventää. Valmiussuunnitelman on katettava hankkeen elinkaaren eri vaiheet. - Suunnitelmassa on myös tarkasteltava toimenpiteitä, jotka liittyvät korroosionestoaineisiin, koeponnistuksessa veteen lisättäviin biologisesti aktiivisiin aineisiin, melusaasteeseen, tärinään ja ilmansaasteisiin, sedimentin nostamiseen, raskasmetallisaasteisiin, hapettoman alueen laajentumiseen sekä ammusten ja muiden vaarallisten aineiden poistamiseen ja turvaamistapoihin. - Rajavartiostoilta on ilmoitettava, kun tarvitaan ympäristöpelastustoimea. - Yrityksen on ilmoitettava, miten se on järjestänyt yhteistyön pelastustoimen kanssa ja mitä toimenpiteitä suoritetaan rakennusvaiheessa ja käyttövaiheessa. Lisäksi on osoitettava, mitä valmisteluja on tehty mahdollisen sabotaasin varalle. - Putkien kaasuvuodot voivat aiheuttaa rehevöitymistä. - Valvomattomat kaasuvuodot, alusten törmäykset, räjähtämättömien pommien löytyminen, katastrofaaliset sääilmiöt, maanjäristysvaarat ja mahdolliset terrori-iskut ovat mahdollisia vaikutuksia ja ne on käsiteltävä raportissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Käsitellään luvussa 13. - Häätasuunnitelmat sisältyvät rakennustöiden hallinnan suunnitelmiin. Niiden periaatteet on kuvattu kappaleessa 13.5. - Suunniteltujen toimintojen vaikutukset on käsitelty vaikutusarviointia koskevassa luvussa 10. - Häätasuunnitelmat, jotka kuuluvat rakennustöiden hallinnan suunnitelmiin, sisältävät rajavartiostojen hälyttämisen. - Meriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on käsitelty ennakoimattomia tapahtumia koskevassa luvussa 13. Luku sisältää kaikki hankkeen kannalta relevantit riskit.
Putken suunnittelu		
Materiaalit	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiaalit ja aineet, joita käytetään putkien korroosion suojaukseen sekä liitoksiin, on käsiteltävä raportissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Putken päällysteet, anodit, kemikaalit jne. käsitellään hankekuvauksessa (luku 6) ja vaikutusarviointia koskevissa luvuissa (luku 10).
Yleisesti tärkeät aiheet		
Laadunvarmistuksen arviointi	<p>Erityisesti harkittavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viranomaisten suorittamia laadunvarmistuksen arviointeja on harkittava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Espoon raportin luonnosta ei anneta yleisesti viranomaisten arvioitavaksi.

Asia	Kannanotot	Hankkeen vastaus
Muut	<p>Muita harkittavia seikkoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hankkeeseen liittyvät muut päästölähteet Itämerellä on määriteltävä. - Raportin on selkeästi esitettävä hankkeen vaikutukset kunkin kohdemaan ympäristöön. - On hyvin tärkeää, että raportissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta. Edellisen NSP:n YVA-menettelyssä havaittiin ongelmia ja raportissa esiintyy useita epäkohtia. NSP2:n YVA-menettelyssä on huomioitava myös NSP:n aikana annetut kannanotot sekä arvioitava vaikutukset, jotka otettiin huomioon ensimmäisessä YVA:ssa. - Näin suuren hankkeen ympäristövaikutuksia on tutkittava yhdessä koko hankkeen kannalta, eikä niitä saa jakaa osiin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kaikki NSP2:n aiheuttamat pilaantumisen aiheuttajat on käsitelty arvioinnissa (luku 15). - NSP:n yhteydessä saatuja kannanottoja ja seurantatuloksia käytetään perustana NSP2-hankkeen toimien suunnittelussa. Katso myös liite 3. - Tässä Espoon YVA-raportissa käsitellään hankkeen yleisiä vaikutuksia EU:n suositusten mukaisesti.

NORD STREAM 2
ESPOO-RAPORTTI

LIITE 2

LISTA SUOJELLUISTA LAJEISTA

Tämän liitteen taulukossa esitellään Itämeren alueen suojellut lajit. Alueellinen levinneisyys on esitetty sarakkeessa Alue. Maalla elävät kasvit ja eläimet on esitetty kuivan maan alueittain kummaltakin rantautumisalueelta, Venäjältä ja Saksasta. Joissakin tapauksissa on mainittu vain latinankielinen nimi. Kansallinen suojeluasema on kuvattu kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa tai ympäristötutkimuksissa.

Ohje taulukon lukemiseksi

Punaisen listan luokat

CR: Äärimmäisen uhanalainen

EN: Erittäin uhanalainen

VU: Vaarantunut

NT: Silmälläpidettävä

Seuraavia punaisen listan luokkia ei ole kuvattu taulukossa:

: Elinvoimainen

DD: Puutteellisesti tunnettu

NE: Arvioimatta jätetty

NA: Arviointiin soveltumaton

RE: Alueellisesti uhanalainen

Suojeluasema

/1/ Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

/2/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY, annettu 30 päivänä marraskuuta 2009, luonnonvaraisten lintujen suojelusta.

/3/ IUCN. 2016. IUCN:n punainen lista uhanalaisista lajeista. <http://www.iucnredlist.org/>

/4/ HEOM. 2013 HEOMin punainen lista Itämeren lajeista, jotka ovat uhanalaisia tai häviämisvaarassa. Balt. Sea Environ. Proc. Nro 140. Vain luokkien CR, EN, VU ja NT alueet on lueteltu.

/5/ Asema kansallisella punaisella listalla on mainittu HEOM-raportissa /4/. Tämä sarake koskee vain PoO-maita RU, FI, SE, DK ja DE. HEOM-raportissa listaamattomien lajien punaisen listan luokitus perustuu kansallisten punaisten listojen tietokantoihin (DK: www.redlist.dmu.dk).

/6/ Kansallinen suojelu on määriteltä yksinomaiseksi kansalliseksi suojeluksi, eli siihen ei sovelleta kansainvälistä suojelua eikä punaisen listan lajien suojelua. Vain merkityksellinen suojelu on listattu (esim. metsästys- ja kalastusrajoitukset eivät ole tämän projektin kannalta merkityksellisiä). Tämä sarake koskee vain aiheuttajamaita RU, FI, SE, DK ja DE.

A) Villieläimistön ja -kasviston uhanalaisten lajien kansainvälistä kauppaa koskeva CITES-yleissopimus (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), liite I

B) Bernin yleissopimus

C) Bonnin yleissopimus

D) Washingtonin yleissopimus, liite II

E) Itämeren, Koillis-Atlantin, Irlanninmeren ja Pohjanmeren pikkuvalaiden suojelusta tehty ASCOBANS-sopimus (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas),

F) Bonnin yleissopimuksen alainen alueellinen sopimus

G) Itämeren alueen punainen kirja (Red Data Book of Baltic Region)

Venäjän suojeluaseman selitykset

¹Venäjän federaation punainen kirja - 1¹: Häviämisvaarassa, 2¹: Kanta ehtymässä, 3¹: Harvinainen laji, 5¹: Elpymässä.

²Leningradin alueen punainen kirja

- maalla kasvavista kasveista - 2(V)²: Haavoittuva laji, 3(R)²: Harvinainen laji, * Laji on esitetty poistettavaksi Leningradin alueen punaisen kirjan uudesta versiosta.
- maalla elävistä eläimistä - 3(NT)²: Melko uhanalainen, 3(VU)²: Haavoittuva, 3()²: Elinvoimainen.
- merinisäkkäistä - 2(EN)²: Erittäin uhanalainen.

- linnuista - 1 (CR)²: Äärimmäisen uhanalainen, 2(EN)² : Erittäin uhanalainen

³Itäisen Fennoskandian punainen kirja (N Len) – 0³ : Hävinnyt, 1³ : Erittäin uhanalainen, 2³ : Haavoittuva, 3³ : Harvinainen.

⁴Itämeren alueen punainen kirja –1⁴ : Erittäin uhanalainen, 2⁴ : Haavoittuva, 3⁴ : Harvinainen.

Muut luokat

nm: ei kartoitettu

M: muuttavat lajit, jotka on määritelty kuuluviksi Natura 2000 -alueille, merkityksellinen NSP2:n kannalta.

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Maalla kasvavat kasvit									
-	<i>Androsace septentrionalis</i>	-	-	-	-	RU	3 ³	RU	RU
Merisinappi	<i>Cakile maritima</i>	-	-	-	VU (DE)	-	-	DE	DE
-	<i>Cardamine impatiens</i>	-	-	-	-	RU	1 ³ , 3 ⁴	RU	RU
Hietikkosara	<i>Carex arenaria</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	3 ³	RU	RU
-	<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	2 ³	RU	RU
Rohtosappi	<i>Centaurium erythraea</i>	-	-	-	VU (DE)	P (DE)	-	DE	DE
-	<i>Corallorhiza trifida</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
Hietaneilikka	<i>Dianthus arenarius</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	3 ³	RU	RU
Pikkukihokki	<i>Drosera intermedia</i>	Ei sovelleta	-	-	2(V) ²	RU	3 ³ , 2 ⁴	RU	RU
-	<i>Eleocharis mamillata</i>	-	-	-	-	RU	3 ³	RU	RU
Tummaneidonvaippa	<i>Epipactis atrorubens</i>	Ei sovelleta	-	-	2(V) ²	RU	1 ³ , 2 ⁴	RU	RU
Punalatva	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	3 ³	RU	RU
-	<i>Gagea lutea</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Hammarbya paludosa</i>	-	-	-	-	RU	3 ³	RU	RU
Hietäolkikukka	<i>Helichrysum arenarium</i>	-	-	-	NT (DE)	P (DE)	-	DE	DE
Ahdekaura	<i>Helictotrichon pratense</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
Suola-arho	<i>Honckenya peploides</i>	-	-	-	NT (DE)			DE	DE
Vesisulka	<i>Hottonia palustris</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	3 ⁴	RU	RU
Keltakurjenmiekka	<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-			P (DE)	DE	DE
Vuorimunkki	<i>Jasione montana</i>	-	-	-	NT (DE)		3 ³	DE	DE, RU
Keräpäävihvilä	<i>Juncus conglomeratus</i>	-	-	-	NT (DE)			DE	DE

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Tylppövihvilä	<i>Juncus subnodulosus</i>	-		-	VU (DE)			DE	DE
-	<i>Listera cordata</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Malaxis monophyllos</i>	-	NT	-	-	-	2 ³	RU	RU
-	<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
Pesäjuuri	<i>Neottia nidus-avis</i>	Ei sovelleta		-	3(R) ²	RU	3 ³	RU	RU
-	<i>Oenantheaquatica</i>	-		-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Platantherabifolia</i>	-		-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Platanthera chlorantha</i>	-	-	-	-	-	2 ³ , 3 ⁴	RU	RU
-	<i>Polygala amarella</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
Hämeenköylänkukka	<i>Pulsatilla patens</i>	Ei sovelleta		-	2(V) ²	RU	3 ³	RU	RU
Ahokylmänkukka	<i>Pulsatilla pratensis</i>	Ei sovelleta	-	-	3 ¹ , 2(V) ²	RU	3 ³ , 3 ⁴	RU	RU
Ruskopiirtoheinä	<i>Rhynchospora fusca</i>	Ei sovelleta		-	3 ¹ , 3(R) ²	RU	3 ³ , 3 ⁴	RU	RU
-	<i>Rorippa amphibia</i>	-		-	-	-	2 ³	RU	RU
-	<i>Scleranthus perennis</i>	-	-	-	-	-	2 ³	RU	RU
Kultavillakko	<i>Senecio paludosus</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	2 ³	RU	RU
Tataarikohokki	<i>Silene tatarica</i>	Ei sovelleta	-	-	3(R) ²	RU	2 ³ , 3 ⁴	RU	RU
-	<i>Thymus serpyllum</i>	-	-	-	2(V) ²	RU	-	RU	RU
Merisaunio	<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Ei sovelleta	-	-	2(V) ²	RU	1 ³	RU	RU
-	<i>Ulmus glabra</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Valeriana officinalis</i>	-	-	-	-	-	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Veronica spicata</i>	-	-	-	-	-	2 ³	RU	RU
-	<i>Viola rupestris</i>	-	-	-	-	-	2 ³	RU	RU
Sammalet									
-	<i>Aulacomnium androgynum</i>	-	-	-	3 ¹ , 3(R) ²	RU	2 ³	RU	RU

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luontotyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaisen listan mukainen asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansallinen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
-	<i>Calypogeia suecica</i>	-	-	-	-	RU	2 ³	RU	RU
-	<i>Frullania dilatata</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Jamesoniella autumnalis</i>	-	-	-	-	-	3 ³		RU
-	<i>Leskea polycarpa</i>	-	-	-	-	-	1 ³	RU	RU
-	<i>Lophozia ascendens</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Mnium hornum</i>	-	-	-	2(V) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Orthotrichum pallens</i>	-	-	-	-	-	2 ³	RU	RU
-	<i>Phaeoceros carolinianus</i>	-	-	-	-	-	1 ³	RU	RU
-	<i>Pohlia annotina</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
-	<i>Pohlia bulbifera</i>	-	-	-	-	-	2 ³	RU	RU
-	<i>Pohlia prolifera</i>	-	-	-	-	-	1 ³	RU	RU
-	<i>Schistostega pennata</i>	-	-	-	-	-	1 ³	RU	RU
-	<i>Sphagnum palustre</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	3 ³	RU	RU
-	<i>Ulota crispa</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	2 ³	RU	RU
Jäkälät									
-	<i>Anaptichia ciliaris</i>	-	-	-	-	RU	3 ³	RU	RU
Kalvasluppo	<i>Bryoria subcana</i>	Ei sovelleta	-	-		-		RU	RU
-	<i>Cladonia cariosa</i>	-	-	-	-	-	3 ³	RU	RU
Raidankeuhkojäkäliä	<i>Lobaria pulmonaria</i>	Ei sovelleta	-	-	2 ¹ , 3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Ramalina fraxinea</i>	-	-	-	3(R) ^{2*}	RU	3 ³	RU	RU
Sienet									
-	<i>Ceriporiopsis pannocincta</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Diplomitoporus lindbladii</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-		RU

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
-	<i>Gloeoporus taxicola</i>	-	-	-	2(V) ²	RU			RU
-	<i>Hapalopilus aurantiacus</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-		RU
-	<i>Leptoporus mollis</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Postia leucomallella</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Rigidoporus crocatus</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Pycnoporellus fulgens</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Skeletocutis lenis</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Steccherinum collabens</i>	-	-	-	3(R) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Steccherinum pseudozilingianum</i>	-	-	-	4(I) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Tyromyces fissilis</i>	-	-	-	2(V) ²	RU	-	RU	RU
Maalla elävät selkärangattomat									
-	<i>Amara quenseli</i>			-	VU (DE)	-			
-	<i>Bembidion tenellum</i>			-	VU (DE)			DE	DE
-	<i>Buprestis octoguttata</i>	-	-	-	3(NT) ²	RU		RU	RU
-	<i>Carabus violaceus</i>	-	-	-	3(VU) ²	RU		RU	RU
-	<i>Cicindela maritima</i>	-	-	-	3(VU) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Dolomedes plantarius</i>	-	VU		3(NT) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Drepanepteryx phalaenoides</i>	-			3(NT) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Dyschirius angustatus</i>			-	NT (DE)			DE	DE
-	<i>Formica rufa</i>	-	NT	-	-	-	-	RU	RU
-	<i>Harpalus autumnalis</i>			-	VU (DE)			DE	DE
-	<i>Harpalus flavescens</i>			-	VU (DE)			DE	DE
-	<i>Laphria gibbosa</i>	-	-	-	3(VU) ²	RU	-	RU	RU

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
-	<i>Licinus depressus</i>			-	NT (DE)			-	DE
-	<i>Myrmeleon formicarius</i>	-	-	-	3 (VU) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Peltis grossa</i>	-	-	-	4 (DD) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Perforatella bidentata</i>	-		-	3 () ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Tachina grossa</i>	-	-	-	3 (NT) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Vertigo pusilla</i>	-	-	-	3 () ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Zygaena filipendulae</i>	-	-	-	3 () ²	RU	-	RU	RU
Maalla elävät selkärangaiset									
Vaskitsa	<i>Anguis fragilis</i>	-	-	-	-	-	3 ³	DE, RU	DE, RU
Rupikonna	<i>Bufo bufo</i>	-	-	-	-	-	-	DE	DE
Metsäkauris	<i>Capreolus capreolus</i>	Ei sovelleta		-	3 (VU) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Eptesicus nilssoni</i>	-		-	-	-	3 ⁴	RU	RU
Etelänlepakko	<i>Eptesicus serotinus</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Euroopanlehtisammakko	<i>Hyla arborea</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Vesilisko	<i>Lissotriton vulgaris</i>	-		-	-	-	-	DE	DE
Euraasiansaukko	<i>Lutra lutra</i>	Liitteet II ja IV	NT	NT	3 (VU) ²	RU	A, B (liite II), C (liite I), 3 ³	RU, DE	RU
-	<i>Microtus (=Terricola) subterraneus</i>	-		-	3 (VU) ²	RU	-	RU	RU
Isoviiksisiihippa	<i>Myotis brandtii</i>	Liite IV		-	NT (DE)	-	-	DE	DE
Lampisiippa	<i>Myotis dasycneme</i>	Liitteet II ja IV	NT	-	-	RU	-	RU, DE	DE

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Vesisiippa	<i>Myotis daubentonii</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Jättiläissiippa	<i>Myotis myotis</i>	Liitteet II ja IV		-	NT (DE)	-	-	DE	DE
Ripsisiippa	<i>Myotis nattereri</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Rantakäärme	<i>Natrix natrix</i>	-		-	NT (DE), 3(NT) ²	RU	1 ⁴	RU, DE	DE, RU
Metsälepakko	<i>Nyctalus leisleri</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Isolepakko	<i>Nyctalus noctula</i>	Liite IV		-	NT (DE)	-	-	DE	DE
Pikkulepakko	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Vaivaislepakko	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Kääpiölepakko	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Liite IV		-	-	-	-	DE	DE
Korvayökkö	<i>Plecotus auritus</i>	Liite IV		-	NT (DE)	-	-	DE	DE
Liito-orava	<i>Pteromys Volans</i>	Ei sovelleta		-	3(VU) ²	RU	-	RU	(RU)
Viitasammakko	<i>Rana arvalis</i>	Liite IV		-	VU (DE)	-	-	DE	DE
Ruskosammakko	<i>Rana temporaria</i>	-		-	-	-	-	DE	DE
Kimolepakko	<i>Vespertilio murinus</i>	Liite IV		-	-	RU	-	RU, DE	DE
Sisilisko	<i>Zootoca vivipara</i>	-		-	-	-	-	DE	DE
Vesikasvit									
-	<i>Alisma wahlenbergii</i>	Liitteet II ja IV	VU	VU	EN (FI, SE)	FI, RU, SE	-	nm	-
Silonäkinparta	<i>Chara braunii</i>	-		VU	VU (FI, SE)	-	-	nm	-
Suppunäkinparta	<i>Chara connivens</i>	-			NT (ES)	-	-	-	-
-	<i>Chara horrida</i>	-		NT	EN (FI), CR (DE), NT (SE)	-	-	nm	-
Punanäkinparta	<i>Chara tomentosa</i>	-			VU (DE)	-	-	-	-

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Vesipaunikko	<i>Crassula aquatica</i>	-		NT	VU (FI), NT (SE)	-	-	nm	-
Rakkolevä	<i>Fucus vesiculosus</i>	-			VU (DE)	DE	-	nm	-
Haarukkalevä	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	-			VU (DE)	DE	-	-	-
Nelilehtivesikuusi	<i>Hippuris tetraphylla</i>	Liite II		EN	EN (FI), CR (SE)	FI, SE	-	nm	-
-	<i>Lamprothamnium papulosum</i>	-		EN	CR (DE), EN (SE)	DE	-	nm	-
Kalvassiloparta	<i>Nitella hyaline</i>	-		VU	VU (FI)	-	-	nm	-
Tähtimukulaparta	<i>Nitellopsis obtusa</i>	-		NT	VU (FI)	-	-	nm	-
-	<i>Persicaria foliosa</i>	Liite II		EN	EN (FI), NT (SE)	FI	-	nm	-
Otalehtivita	<i>Potamogeton friesii</i>	-		NT	VU (DK), NT (FI, SE)	-	-	nm	-
Merihapsikka	<i>Ruppia maritima</i>	-		-	VU (DE)	-	-	DE	DE
Hapsivita	<i>Stuckenia pectinata</i>	-		-	-	-	-	DE	DE
-	<i>Ulva clathrata</i>	-	-	-	-	-	-	DE	DE
Merihaura	<i>Zannichellia pallustris</i>	-		-	-	-	-	DE	DE
Merenpohjan eliöstö									
-	<i>Alderia modesta</i>	-		NT	-	-	-	FI, ES	-
-	<i>Corophium multisetosum</i>	-	-	NT	-	-	-	-	-
-	<i>Clitellio arenarius</i>	-	-	-	-	-	-	DE	DE
-	<i>Deshayesorchestia deshayesii</i>	-	-	VU	-	-	-	DE	-
-	<i>Ecrobia ventrosa</i>	-	-	-	-	DE	-	DE	DE
-	<i>Fabriziola baltica</i>	-	-	-	-	DE	-	DE	DE
-	<i>Halitholus yoldiaearticae</i>	-	-	-	VU (DE)	DE	-	DE	DE
-	<i>Macoma caarea</i>	-		VU	CR (DE), VU (PL)	-	-	DE, PL, SE	-
-	<i>Manayunkia aestuarina</i>	-	-	-	-	DE	-	DE	DE
-	<i>Melita palmata</i>	-	-	-	NT (DE)	DE	-	DE	DE

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
-	<i>Monoporeia affinis</i>	-			VU (DE), 3(VU) ²	DE, RU	-	DE, RU	DK, FI, SE, DE, RU
-	<i>Mya truncata</i>	-		NT	EN (DE), VU (SE)	-	-	-	-
Pikkusydänsimpukka	<i>Parvicardium hauniense</i>	-		VU	VU (SE)	-	-	DE, FI, PL, SE	-
-	<i>Pontoporeia femorata</i>	-			NT (DE)	-	-	DE	DK, SE
-	<i>Saduria entomon</i>	-			-	DE	-	DE	FI, SE, DE
-	<i>Streblospio shrubsolii</i>	-	-	-	NT (DE)	DE	-	DE	DE
-	<i>Travisia forbesii</i>	-	-	-	-	DE	-	DE	DK, DE
-	<i>Tubificoides heterochaetus</i>	-	-	-	NT (DE)	DE	-	DE	DE
Kalat**									
Pilkkusilli	<i>Alosa alosa</i>	Liite II		NA	NA (SE)	DE	-	DE, PL, SE	-
Täpläsilli	<i>Alosa fallax</i>	Liite II			-	DE	-	DE, LA, LI, PL, SE	-
Ankerias	<i>Anguilla anguilla</i>	-	CR	CR	CR (DK, SE), EN (FI, DE)	DE, SE	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	-
Toutain	<i>Aspius aspius</i>	Liite II		NT	NT (FI, SE)	-	-	ES, FI	-
Jokibarbi	<i>Barbus barbus</i>	-		NA	-	DE	-	DE, PL	-
Rantanuoliainen	<i>Cobitis taenia</i>	Liite II			VU (FI)	-	-	ES, FI	-
Siika	<i>Coregonus maraena</i>	-	VU	EN	EN (FI)***	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	-

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Kivisimppu	<i>Cottus gobio</i>	Liite II*			-	DE	-	ES, FI	-
Rasvakala	<i>Cyclopterus lumpus</i>	-		NT	NT (SE)	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	DE
Neliviiksimade	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	-		NT	-	-	-	DK, ES, DE, LA, LI, PL, SE	-
Turska	<i>Gadus morhua</i>	-	VU	VU	VU (SE)	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	DE
Nahkiainen	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Liite II		NT	NT (FI), CR (DE)	DE	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	-
Made	<i>Lota lota</i>	-		NT	NT (SE)	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, RU, SE	RU
Elaska	<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	-			CR (DE)	-	-	DK, ES, FI, DE, PL, SE	-
Valkoturska	<i>Merlangius merlangus</i>	-		VU	VU (SE)	-	-	DK, SE, DE, PL	DE
Miekkasärki	<i>Pelecus cultratus</i>	Liite II			CR (DK)	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	-
Merinahkiainen	<i>Petromyzon marinus</i>	Liite II		VU	VU (DK), NT (SE)	-	-	DK, DE, SE	-

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Mutu	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-			-	-	-	ES, FI, LA, LI, PL, SE	-
Lohi	<i>Salmo salar</i>	-		VU	VU (DK, FI, DE)	DE, RU	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, RU, SE	RU
Meritaimen	<i>Salmo trutta</i>	-	-	VU	CR (FI)	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	DE
Piikkikampela	<i>Scophthalmus maximus</i>			NT	-	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	DE
Harjus	<i>Thymallus thymallus</i>	-		CR	VU (DK), CR (FI), EN (DE)	-	-	ES, FI	-
Kivinilkka	<i>Zoarces viviparus</i>	-		NT	NT (DE)	-	-	DK, ES, FI, DE, LA, LI, PL, SE	DE
Merinisäkkäät									
Harmaahylje	<i>Halichoerus grypus grypus</i>	Liite II			VU (DK), EN (DE), 1 ¹ , 2(EN) ²	DK, RU	B (liite III)	ES, DK, DE, FI, PL, SE, RU	DE, RU
Itämerennorppa	<i>Phoca hispida botnica</i>	Liite II		VU	NT (FI, SE), 2 ¹ , 2(EN) ²	SE, RU	B (liite III)	ES, FI, RU, SE	RU
Kirjohylje	<i>Phoca vitulina vitulina</i>	Liite II		Ks. alla	VU (SE)	DK	C	SE	-
Kirjohylje	<i>Phoca vitulina vitulina</i>	Ks. edellä			Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	-

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
(eteläisen Itämeren osapopulaatio)									
Kirjohylje (Kalmarsundin osapopulaatio)	<i>Phoca vitulina vitulina</i>	Ks. edellä		VU	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	-
Pyöriäinen	<i>Phocoena phocoena</i>	Liite II liite IV	- VU	Ks. alla	VU (DK, SE), EN (DE)	DK, FI, DE, RU, SE	B (liite II), C (liite II), D, E, F	DK, DE, FI, PL, SE	-
Pyöriäinen (Itämeren osapopulaatio)	<i>Phocoena phocoena</i>	Ks. edellä	Ks. edellä	CR	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	-
Pyöriäinen (läntisen Itämeren osapopulaatio)	<i>Phocoena phocoena</i>	Ks. edellä	Ks. edellä	VU	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	Ks. edellä	-
Linnut									
-	<i>Rantasipi</i>	-		NT	-	-	-	RU	RU
-	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	-	-	-	-	RU	RU
Ruokki	<i>Aa torda</i>	M	NT	-	NT (DK), 3(NT) ²	FI, RU, DE	3 ³	DK, ES, FI, DE	RU, DE
Jouhisorsa	<i>Anas aqua</i>	M	-	-	VU (DE), 3(NT) ²	DE, RU	-	RU	RU
Tavi	<i>Anas crecca</i>	M		-	NT (DK)	DE	-	ES	-
Lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	-		-	-	-	3 ⁴	RU	RU
Haapana	<i>Anas penelope</i>	M		-	VU (DK)	DE	2 ⁴ , G	ES	RU
HeinäSORSA	<i>Anas platyrhynchos</i>	M		-	-	DE	-	ES	RU
HeinäTAVI	<i>Anas querquedula</i>	M		-	NT (DK)	DE	-	FI	-

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Harmaasorsa	<i>Anas strepera</i>	M		-	3() ²	FI, DE, RU	2 ⁴	RU	RU
Merihanhi	<i>Anser anser</i>	-		-	3(NT) ²	RU	3 ³ , 2 ⁴	RU	RU
Metsähanhi	<i>Anser fabalis</i>	M		EN	NT (FI), NT (SE)	DE	-	Ei listattu	-
Punasotka	<i>Aythya ferina</i>	M	VU	-	-	DE	-	ES	DE
Tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	M		NT	VU (FI)	DE	-	ES	RU, DE
Lapasotka	<i>Aythya marila</i>	M		VU	EN (FI), VU (SE)	FI, DE	3 ³ , 2 ⁴	ES, FI	DE, RU
-	<i>Botaurus stellaris</i>	-		-	3(NT) ²	RU	3 ³ , 3 ⁴	RU	RU
Sepelhanhi	<i>Branta bernicla hrota</i>	M		NT	3 ¹ , 3() ²	FI, DE, RU	-	RU	RU
Valkoposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>	Liite I		-	NT (DK), 3() ²	FI, DE, RU	-	DE, RU	RU
-	<i>Bubo bubo</i>	-		-	2 ¹ , 2(EN) ²	RU	2 ³ , 2 ⁴	RU	RU
Telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	M		-	NT (DK)	DE	G, 3 ⁴	ES	RU, DE
Etelänsuosirri	<i>Calidris alpina schinzii</i>	Liite I		EN	EN (DK, FI), CR (DE, SE), 1 ¹ 1(CR) ²	FI, DE, RU	1 ³ , 1 ⁴	RU	RU
Kuovisirri	<i>Calidris ferruginea</i>	-	VU	-	-	-	-	RU	RU
Riskilä	<i>Cephus grylle</i>	M		NT	EN (FI), NT (SE), 3(NT) ²	FI, DE, RU	-	ES, FI, DE, PL, SE, RU	DE, RU
Tylli	<i>Charadrius hiaticula</i>	M		NT	NT (FI), CR (DE), 3(VU) ²	FI, DE, RU	3 ³ , 1 ⁴	RU	RU
Mustatiira	<i>Chlidonias niger</i>	Liite I		-	EN (DK), CR (FI)	FI, DE	-	ES, DE	-
-	<i>Ciconia ciconia</i>	-		-	3() ²	RU	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Circus cyaneus</i>	-	NT	-	3(NT) ²	RU	2 ⁴	RU	RU
Alli	<i>Clangula hyemalis</i>	M	VU	EN	EN (SE), NT (FI)	DE	-	DE, PL, SE, RU	RU, DE

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Ruisrääkkä	<i>Crex crex</i>	-		-	3() ²	RU	-	RU	RU
Pikkujoutsen	<i>Cygnus columbianus / bewickii</i>	Liite I		-	5 ¹ , 3 (VU) ²	RU, DE, FI	-	ES, FI, DE, RU	RU
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	Liite I		-	3(VU) ²	FI, RU, DE	G, 0 ³ , 1 ⁴	ES, FI, DE, RU	RU
Kyhmyjoutsen	<i>Cygnus olor</i>	M		-	-	FI, DE	G, 2 ⁴	ES	RU, DE
-	<i>Dendrocopos leucotos</i>	-		-	3(NT) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Dryocopus martius</i>	-		-	-	-	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Fao columbarius</i>	-		-	-	-	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Fao tinnunculus</i>	-		-	3() ²	RU	3 ³ , 3 ⁴	RU	RU
-	<i>Fulica atra</i>	-	NT	-	-	-	-	RU	RU
-	<i>Emberiza rustica</i>	-	VU	-	-	-	-	RU	RU
-	<i>Gallinago media</i>	-	NT	-	3(VU) ²	RU	2 ³ , 2 ⁴	RU	RU
Kuikka	<i>Gavia arctica</i>	Liite I		CR	CR (ES), 2 ¹ 3(VU) ²	FI, RU, DE	G, 3 ³ , 1 ⁴	FI, DE, PL, RU	RU
Kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>	Liite I		CR	NT (SE), 2(EN) ²	DE, RU	-	FI, DE, RU	DE
Meriharakka	<i>Haematopus ostralegus</i>	-	VU	-	3 ¹ , 3(NT) ²	RU	2 ⁴	RU	RU
Merikotka	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Liite I		-	VU (FI), 3 ¹ , 3(VU) ²	RU, FI, DE	G, 2 ³ , 2 ⁴	ES, DE, RU	RU
Räyskä	<i>Hydroprogne caspia</i>	Liite I		VU	CR (DE), VU (SE), 3 ¹ , 3(VU) ²	FI, DE, RU	2 ³ , 2 ⁴	FI, DE,	RU
-	<i>Lagopus lagopus</i>	-	VU	-	2 ¹ , 2(EN) ²	RU	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Lanius excubitor</i>	-	VU		3 ¹ , 3(NT) ²	RU	3 ³ , 3 ⁴	RU	RU
Pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	Liite I		-	-	DE	-	-	DE
Harmaalokki	<i>Larus argentatus</i>	M		-	-	DE	-	DE, RU	RU, DE

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
Kalalokki	<i>Larus canus</i>	M		-	-	FI DE	-	ES, DE, RU	RU, DE
Selkälokki	<i>Larus fuscus</i>	M		VU	EN (FI), NT (SE), 3(VU) ²	FI, DE, RU	-	ES, FI, DE, RU	DE, RU
Merilokki	<i>Larus marinus</i>	M		-	NT (FI)	DE	1 ⁴	DE, RU	DE, RU
Mustamerenlokki	<i>Larus melanocephalus</i>	Liite I		EN	-	FI, DE	-	DE	DE
Pikkulokki	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Liite I		NT	-	FI, DE	-	DE, RU	DE, RU
Naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	M		-	VU (FI)	FI, DE	-	ES, DE, RU	DE, RU
-	<i>Limosa limosa</i>	-	VU	NT	3(VU) ²	RU	2 ⁴	RU	RU
Kangaskiuru	<i>Lullula arborea</i>	Liite I		-	NT (DE), 3(VU) ²	DE, RU		RU	DE, RU
Pilkkasiipi	<i>Melanitta fusca</i>	M	EN	VU-EN	EN (FI), NT (SE)	FI, DE	G, 2 ⁴	ES, FI, DE, PL, RU	RU, DE
Mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>	M		EN	-	FI, DE	-	FI, DE, PL, RU	DE, RU
Uivelo	<i>Mergus albellus</i>	Liite I		-	3 (NT) ²	FI, DE, RU	2 ³ , 1 ⁴	FI, PL, RU	DE, RU
Isokoskelo	<i>Mergus merganser</i>	M		-	VU (DK), NT (DE)	FI	G	ES, RU	RU, DE
Tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	M		VU	EN (FI)	FI, DE	G, 3 ⁴	ES, DE, PL, RU	RU, DE
-	<i>Milvus migrans</i>	-			3(VU) ²	RU	3 ³ , 3 ⁴	RU	RU
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>	-	VU	-	2 ¹ , 3(NT) ²	RU	-	RU	RU
Pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>	-		-	3(NT) ²	RU	-	RU	RU
-	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-		NT	-	-	-	RU	RU
Merimetso	<i>Phalacrocorax carbo</i>	M		-	-	FI, DE	-	DE, RU	DE, RU
Vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>	Liite I		-	VU (FI)	FI, DE	-	DE	-
Suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>	-		VU	3(NT) ²	RU	3 ³	RU	RU

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
-	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	-		-	-	-	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Picus canus</i>	-	-	-	3(NT) ²	RU	3 ⁴	RU	RU
Mustakurkku-uikku	<i>Podiceps auritus</i>	Liite I	VU	VU - NT	NT (SE), EN (FI), CR (DE), 3(NT) ²	FI, DE, RU	-	DE, RU	DE, RU
Silkkiuikku	<i>Podiceps cristatus</i>	M		-	NT (FI)	FI, DE	-	DE	DE
Härkälintu	<i>Podiceps grisegena</i>	M		EN	-	FI, DE	-	FI, DE, PL	DE
Allihaahka	<i>Polysticta stelleri</i>	Liite I	VU	EN	-	FI, DE	-	FI	-
Luhtakana	<i>Rallus aquaticus</i>	-		-	4(NE) ²	RU	2 ⁴	RU	RU
Haahka	<i>Somateria mollissima</i>	M	NT	VU - EN	VU (FI, SE), 3() ²	DE, RU	2 ⁴	ES, DE, SE, RU	DE, RU
Kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	Liite I		-	EN (DE)	FI, DE	-	ES, FI, DE	DE
Lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>	Liite I		-	CR (DE), 3() ²	FI, DE, RU	3 ⁴	ES, FI, DE, RU	DE, RU
Riuttatiira	<i>Sterna sandvicensis</i>	Liite I			EN (SE), CR (DE)	FI, DE	-	DE	DE
Pikkutiira	<i>Sternula albifrons</i>	Liite I			NT (DK), EN (FI), CR (DE), VU (SE), 2 ¹ , 2(EN) ²	FI, DE, RU	2 ⁴	ES, DE, RU	DE, RU
-	<i>Surnia ulula</i>	-		-	3(VU) ²	RU	1 ⁴	RU	RU
Kirjokerttu	<i>Sylvia nisoria</i>	Liite I	-	-	VU (DE)	DE	-	-	DE
Ristisorsa	<i>Tadorna tadorna</i>	M			VU (FI), 3(NT) ²	FI, DE, RU	3 ³ , 1 ⁴	FI	RU
Punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>	-		NT	-	-	3 ⁴	RU	RU
-	<i>Turdus iliacus</i>	-	NT	-	-	-	-	RU	RU
Etelänkiisla	<i>Uria aalge</i>	M		-	NT (DK), EN (FI)	FI, DE	-	DE, RU	DE, RU
Töyhtöhyyppä	<i>Vanellus vanellus</i>	-	VU	NT	-	-	-	RU	RU

LAJIT			Suojeluasema						
Yleinen nimi	Latinankielinen nimi	Luonto- tyyppi- /lintu- direktiivi /1//2/	IUCN-asema /3/	HELCOM in punaise n listan mukain en asema /4/	Kansallisen punaisen listan mukainen asema /5/	Kansal- linen suojelu /6/	Muu kansain- välinen suojeluasema	Pääalue	Havaittu perus- tutkimuksen aikana
<p>* lukuun ottamatta Suomen populaatiota</p> <p>** Kaloille merkityt alueet, joiden kautta NSP2:n reitti kulkee, Selkämeri, Perämeri, Kattegat ja Tanskan salmet eivät sisälly.</p> <p>*** Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.</p>									

Lähteet

Saksan kansallisen punaisen listan viitteet:

Linnut:

Grüneberg, C., H.-G. Bauer, H. Haupt, O. Hüppop, T. Ryslavy & P. Südbeck (2015): The Red List of breeding birds of Germany, 5th edition, 30 Nov. **2015**. Ber. Vogelschutz 52: 19-67.

Kasvit:

LUDWIG, G. & M. SCHNITTNER (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 28, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2010).

Makrophyten:

Berg, C., Henker, H., Mierwald, U. et al. **1996**. Rote Liste und Artenliste der Gefäßpflanzen des deutschen Küstenbereichs der Ostsee, Schr.-R. f. Landschaftspf. U. Natursch., BfN, Bad Godesberg, 48: 29-39.

Makrozoobenthos:

RACHOR, E., BÖNSCH, R., BOOS, K., GOSSEK, F., ROTJAHN, M., GÜNTHER, C.-P., GUSKY, M., GUTOW, L., HEIBER, W., ANTCHIK, P., KRIEG, H.-J., KRONE, R., NEHMER, P., REICHERT, K., REISS, H., SCHRÖDER, A., WITT, J. & M.L. ZETTLER (2013): Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. In (Naturschutz und Biologische Vielfalt; 70, 2) (pp. 81-176). Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Kalat:

THIEL, R., WINKLER, H., BÖTTCHER, U., DÄNHARDT, A., FRICKE, ., GEORGE, M., KLOPPMANN, M. H. F., SCHAARSCHMIDT, T., UBL, C. & R. VORBERG (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontidae) der marinen Gewässer Deutschlands. Sivut 11-76 julkaisussa Becker, N., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G. & Nehring, S. (toim.). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. Landwirtschaftsverlag, Münster.

Sammakkoeläimet, matelijat ja merinisäkkäät:

BfN (2009): Rote Liste DEFährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und biologische Vielfalt. Heft 70/1, Band 1: Wirbeltiere, Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Saksa, 388 S

Maakiitäjaiset:

BfN (2016A): Rote Liste Gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und biologische Vielfalt. Heft 70/4, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2), Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg, Germany, 598 S.

Nisäkkäät:

MEINIG, H., BOYE, P. & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands.- In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bd. 1: Wirbeltiere, Bonn – Bad Godesberg: 33-39.

Suomen kansallisen punaisen listan viitteet:

Linnut:

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtikainen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkä, P. & Valkama, J. **2016**. Suomen lintulajien uhanalaisuus. 2015 - The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Nisäkkäät:

Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. **2016**: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

NORD STREAM 2
ESPOO REPORT
LIITE 3

NSP2-MALLINNUS JA KOKEMUKSET NSP:STÄ

SISÄLLYSLUETTELO

1.	NUMEERINEN MALLINNUS JA ARVIOINTIMENETELMÄT	3
1.1	Sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnus	3
1.1.1	Mallinnusmenetelmä	3
1.1.2	Malliskenaariot	3
1.2	Öljyvuodon mallinnus	7
1.2.1	Venäjä	7
1.2.2	Suomi, Ruotsi ja Tanska	8
1.2.3	Vaikutusten arviointiperusteet niiden kohteiden kannalta	9
1.3	Vedenalaisen melun leviämisen mallinnus	10
1.3.1	Mallinnusmenetelmä	10
1.3.2	Malliskenaariot	11
1.3.3	Vaikutusten arviointiperusteet	12
1.3.4	Vedenalaisen melun mallinnus Saksassa	13
1.4	Laskelmat melun kantautumisesta ilmassa	14
1.4.1	Merellä	14
1.4.2	Rantautumispaikka, Venäjä	15
1.4.3	Rantautumispaikka, Saksa	17
1.5	Ilmassa kulkeutuvat päästöt	18
1.5.1	Menetelmät	18
2.	NSP2-MALLINNUSTULOKSET JA KOKEMUKSET NSP:STÄ	24
2.1	Sedimentin ja haitta-aineiden leviäminen	24
2.1.1	Sotatarvikkeiden raivaus	25
2.1.2	Kiviaineksen kasaaminen	30
2.1.3	Putkenlaskun jälkeinen ojitus (auraus)	37
2.1.4	Ruoppaus rantautumispaikoissa	42
2.1.5	Putken laskeminen merenpohjaan	48
2.2	Vedenalainen melu	51
2.2.1	Johdanto	51
2.2.2	Yhteenveto vedenalaisen melun mallinnuksesta	51
2.2.3	Vedenalainen melu sotatarvikkeiden raivauksesta	51
2.2.4	Vedenalainen melu kiviaineksen kasauksesta ja ruoppauksesta	58
2.2.5	Vedenalainen melu putkilinjan toiminnasta	62
2.2.6	Vedenalaiset melupäästöt, Saksa	63
2.3	Ilmassa etenevä melu	65
2.3.1	Putkenlaskutyöt	65
2.3.2	Venäjän rantautumispaikan	66
2.3.3	Saksan rantautumisalue	66
2.4	Kokemukset NSP:stä koskien operatiivisia toimia	66
2.4.1	Mahdollinen suolaveden virtauksen Itämereen estävä vaikutus	66
2.4.2	Haitta-aineiden vapautuminen uhrautuvista anodeista	67

Lyhenteet ja määritelmät

B(a)P	Bentso(a)pyreeni
CO	Hiilimonoksidi
CO ₂	Hiilidioksidi
dB	Desibeli (dB), logaritmisen asteikon yksikkö, jota käytetään äänen tehon ilmaiseamiseen
dBSEA	Mallinnusohjelmisto, joka ennustaa vedenalaisen melun tasoja
DCE	Danish Center for Environment and Energy (Tanskan ympäristö- ja energiakeskus)
DDT	Diklooridifenyylitrikloorietaani
DHI	Danish Hydraulic Institute
DP	Dynaamisesti asemoitava
DW	Kuivapaino (Dry Weight eli dw)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
ERL	Effect-Range Low (vaikutusalue matala)
EU	Euroopan unioni
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut, Ruotsin puolustusvoimien tutkimuslaitos
FTA	Suomen liikenneviraston merikartoitus
HC	Hiilivedyt
HELCOM	Helsinki-komissio
HFO	Raskas polttoöljy (Heavy Fuel Oil)
Hz	Hertsi, taajuuden yksikkö, 1/s
ICES	Kansainvälinen merentutkimusneuvosto (International Council for the Exploration of the Sea)
IFO	Korkearikkinen raskas polttoöljy (Intermediate Fuel Oil)
IMO	YK:n Kansainvälinen merenkulkujärjestö (International Maritime Organisation)
MAX	Maksimi
MDO	Meridiesel
MFO	Keskiraskas polttoöljy (Medium Fuel Oil)
MGO	Meriliikenteen kaasuoöljy (Marine Gas Oil)
P	Typpi
NOx	Typpioksidit
NSP	Nord Stream 1 -putkilinjärjestelmä
NSP2	Nord Stream 2 -putkilinjärjestelmä
P	Fosfori
PAH	Poly sykliiset aromaattiset hiilivedyt
PCB	Polykloorattu bifenyyl
PCDD/F	Polykloorattu dibentsoparadioksiini/dibentsofuraani
PEC	Arvioitu pitoisuus ympäristössä (Predicted Environmental Concentration)
PM	Hiukkasmateriaali (Particulate Matter)
PNEC	Kemikaalin todennäköinen vaikutukseton pitoisuus (Predicted No-Effect Concentration)
PTS	Pysyvä kuulonalenema (Permanent Threshold Shift)
RMS	Tehollisarvo (Root Mean Square)
SEL	Yksittäisen tapahtuman äänenaltistustaso (Single Event Sound Exposure Level)
SELcum	Yksittäisen tapahtuman äänenaltistustaso, kumulatiivinen äänenaltistustaso (Single Event Sound Exposure Level, Cumulative Sound Exposure Level)
SO ₂	Rikkidioksidi
SPL	Äänenpainetaso (Sound Pressure Level)
SSC	Suspendoituneen sedimentin pitoisuus (Suspended Sediment Concentration)
TEQ	Toksisuusekvivalentti (Toxic Equivalent)
TNT	Trinitrotolueeni
TSP	Suspendoituneiden hiukkasten kokonaismäärä (Total Suspended Particles)
TTS	Tilapäinen kuulonalenema (Temporary Threshold Shift)
WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organisation)

1. NUMEERINEN MALLINNUS JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Tässä luvussa esitellään NSP2-hankkeen metodologiaa ja sen numeeristen mallinnusten ja laskelmien tuloksia sekä NSP-hankkeesta saatuja kokemuksia. NSP2-hankkeen mallinnustulosten yhteenvedo on luvussa 10.1 ja yhdessä luvussa 9 mainitun nykytilanneanalyysin kanssa ne ovat vaikuttaneet NSP2-hankkeen luvuissa 10.2–10.5 (fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö), luvuissa 10.6–10.8 (biologinen ympäristö) ja luvuissa 10.9–10.12 (sosioekonomiset resurssit ja vaikutuskohteet) mainittujen laajempien vaikutusten arviointiin.

Luvussa 1 määritetään kaikkien yllämainittujen vaikutusten mallinnusmetodologia (kokonaismenetelmä, mahdolliset mallinnetut skenaariot ja vaikutuskohteiden vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit), ja mallinnustulokset esitetään luvussa 2.

1.1 Sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnus

1.1.1 Mallinnusmenetelmä

Mallinnus perustuu MIKE 3 -mallinnuspaketin joustava verkko -versioon, joka soveltuu virtausten, vedenkorkeuksien ja suspendoituneen sedimentin, haitta-aineiden ja öljypäästöjen kulkeutumisen kolmiulotteiseen mallinnukseen.

DHI:n hydrodynaaminen malli perustuu hydrodynaamiseen MIKE 3 -järjestelmään, joka kattaa koko Itämeren ja on suunniteltu erityisesti NSP2-hanketta varten. Malliin kuuluu hienojakoinen karttaverkko koko putkilinjakäytävän pituudelta ja Suomenlahdella. Jälkikäteisennustetietoa koko vuodelle 2010 on tuotettu mallin avulla perustaksi NSP2-hankkeen käsittelylle. Kuvaus mallista ja mallin kalibroinnista, ks. /1/.

Suspendoituneen sedimentin ja haitta-aineiden kulkeutumisen mallinnuksessa käytetään MIKE 3 PT (Particle Tracking) -moduulia, joka on Lagrangen hiukkaskulkeutumistyyppin malli. Öljypäästöjen mallinnukseen käytetään MIKE 3 OS -moduulia, joka on suunniteltu juuri tähän tarkoitukseen.

Kolmiulotteinen malli laadittiin liuenneiden ja suspendoituneiden aineiden kulkeutumisen ja päämäärän mallintamiseksi. Tähän käytettiin numeerista hiukkaskulkeutumismallia MIKE 3 PT. Aineet voivat vapautua tai levitä vahingossa suistoalueille, rannikoille tai avomerelle.

Sedimentin leviämisen ja/tai haitta-aineiden leviämisen mallinnuksessa on käytetty myös seuraavia tietoja:

- sedimentin ja merenpohjan ominaisuudet
- ojitusnopeuden perusteella määritetyt leviämisnopeudet (m^3/s), kyseisen sedimenttityypin tiheys (kg/m^3), leviämisprosentti (2 %), kyseisen sedimenttityypin kuiva-ainepitoisuus ja osuus kyseisestä sedimenttityypistä
- sedimentissä olevat haitta-aineet (vain haitta-aineiden leviämisen ennustamisessa).

Hajaantuneiden sedimenttien laskeutumisnopeus määräytyy sedimentin raekoon ja juoksevuuden mukaisesti. NSP2-putkilinjan reitiltä kerättyjä merenpohjanäytteitä on käytetty edustavimman sedimenttikokojakauman määrittämiseksi kullakin mallinnusalueella. Haitta-aineiden laskeutumisnopeus on asetettu nolnaan /2/.

1.1.2 Malliskenaariot

Mallinnus on tehty Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa käyttämällä kolmea erilaista kuukauden mittaista hydrografista skenaariota, jotka on valittu yhden vuoden aikana kerättyjen jälkikäteisennustetietojen perusteella. Mallinnus Saksassa on tehty erikseen. Simulaatioita varten käytetyt kaudet ovat /2/:

- **Kesäskenaario (kesäkuu 2010):** Edustaa suhteellisen tyyniä virtausolosuhteita hiukkasten kulkeutumiskapasiteetin ollessa vähäinen ja lämpötilan ja suolapitoisuuden kerrostumisolosuhteiden ollessa suhteellisen voimakkaat.
- **Normaaliskenaario (huhtikuu 2010):** Edustaa keskimääräisiä virtausolosuhteita hiukkasten kulkeutumiskapasiteetin ja lämpötilan ja suolapitoisuuden kerrostumisolosuhteiden ollessa keskimääräiset.
- **Talviskenaario (marraskuu 2010):** Edustaa suhteellisen voimakkaita virtausolosuhteita hiukkasten kulkeutumiskapasiteetin ollessa suuri ja lämpötilan ja suolapitoisuuden kerrostumisolosuhteiden ollessa suhteellisen vähäiset.

Skenaariot merenpohjan muokkaustöitä varten Venäjän, Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesillä on määritelty perustaksi rakennustöiden aikaisen sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnussimulaatioille. Mallinnus on tehty vain yhdelle putkilinjalle (pahimman mahdollisen skenaarion perusteella eli sille putkilinjalle, jonka kohdalla merenpohjan muokkaustöitä tehdään eniten). YVA:ssa käytetyt merenpohjan muokkausskenaariot on määritelty eri tavoin eri maissa, /3/, /4/, /5/, /6/, /7/.

Sedimentin leviäminen on mallinnettu kiviaineksen kasausta, sotatarvikkeiden raivausta, ruoppausta ja ojitusta varten, ks. Taulukko 1-1. Sedimentin leviämistä ym. koskevat mallinnusta varten tehdyt oletukset, ks. Taulukko 1-2.

Taulukko 1-1 Yleiskatsaus sedimentin leviämiskkenaarioista merenpohjan muokkaustöiden yhteydessä.

Maa	Toiminto	Putkilinja	Hydrografia	Mallinnetut parametrit
Venäjä	Kiviaineksen kasaaminen	Putkilinja B	Kesä Talvi Normaali	Sedimentti Haitta-aineet
	Sotatarvikkeiden raivaus			
	Ruoppaus			
Suomi	Kiviaineksen kasaaminen	Putkilinja A	Kesä Talvi Normaali	Sedimentti Haitta-aineet
	Sotatarvikkeiden raivaus			
Ruotsi	Ojitus	Putkilinja B	Kesä Talvi Normaali	Sedimentti
	Kiviaineksen kasaaminen			
Tanska	Ojitus	Putkilinja B	Kesä Talvi Normaali	Sedimentti
	Kiviaineksen kasaaminen			

Taulukko 1-2 Sedimentin leviämisen mallinnuksen oletukset.

Menetelmä	Käsiteltävän merenpohjamateriaalin määrä	Leviämisprosentti	Leviämiskorkeus
Ruoppaus, Venäjä	Skenaario 1: 376 304 m ³ avoruoppauksesta ilman suoja-patoa Skenaario 3: 475 000 m ³ mikrotunnelista	5 %	Koko vesipatsas
Ojitus (auraus)	Määrä on 6,29 m ³ /m ojitusreitillä	2 %	Alimmat 5 m
Kiviaineksen kasaaminen	Vaikutusalue merenpohjassa arvioituna kivivallien koon mukaan	1 % kiviaineksen määrästä laskettuna käytetyn energian	Alimmat 2 m

Menetelmä	Käsiteltävän merenpohjamateriaalin määrä	Leviämisprosentti	Leviämiskorkeus
		mukaan	
Sotatarvikkeiden raivaus	Kraaterien tilavuus on arvioitu teoreettisten laskelmien ja NSP:stä saatujen kokemusten pohjalta	100 % hienojakoisia sedimenttejä	Jakautuneena vesipatsaan alimpien 15 m:n matkalle

Leviämisprosentteja ja leviämiskorkeutta merenpohjasta laskettuna koskevien oletusten taustat, ks. /2/.

Sedimentti liikkuu päävirtauksen hitaan siirtymän, pystysuoran ja vaakasuoran leviämisen ja sedimentin laskeutumisen vuoksi. Epäsäännöllisen muotoisella merenpohjalla irtautunut sedimentti voi myös siirtyä vaakasuoraan joko syvemmälle tai matalammalle alueelle eri paikkaan merenpohjassa kuin irtautumipaikka. Pystysuorien liikkeiden oletetaan kuljettavan sedimenttihiukkasia pystysuunnassa 0–10 metrin päähän merenpohjasta. Hyvin pienen osan suspendoituneesta sedimentistä oletetaan leviävän pitemmälle kuin 10 metrin korkeudelle merenpohjasta. Leviämisen mallinnustulos perustuu seuraaviin ominaisuuksiin, jotka ilmoitetaan vesipatsaan alimpien 10 m:n keskimääräisinä pitoisuuksina /2/.

Haitta-aineiden leviäminen on mallinnettu vain Venäjän ja Suomen osalta. Tämä johtuu Suomenlahden sedimentin haitta-ainepitoisuuksien yleisestä lisääntymisestä, viranomaisvaatimuksista ja siitä, että mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten arviointi koskee lähinnä vain Suomenlahtea.

Suomen ja Venäjän osalta mallinnuksessa on keskitytty ympäristövaikutuksiltaan kaikkein kriittisimpiin haitta-aineisiin. Kriittisimmät haitta-aineet on löydetty arvioimalla sedimentin haitta-ainepitoisuutta ympäristönlatusnormien perusteella. Haitta-aineet, joilla näiden kahden parametrin välinen suhde on suurin, vaikuttavat potentiaalisesti eniten ympäristöön verrattuna muihin haitta-aineisiin, kun kulkeutumisen, leviämisen ja hajoamisen oletetaan olevan kaikkien aineiden osalta yhtenevät.

Mallinnuksessa odotetaan kaikkien haitta-aineiden olevan konservatiivisia aineita, eli hajoamista ei oleteta tapahtuneen. Kulkeutuminen ja leviäminen ovat kaikkien haitta-aineiden osalta samat.

Mallinnuksen perusta eri alueilla on dokumentoitu veden ominaisuudet, merenpohjan sedimentin koostumus ja sedimentin laskeutumisnopeus mukaan lukien, ks. /2/.

On huomattava, että haitta-aineiden analyysi putkilinjareitin varrella Venäjällä osoittaa suuria alueellisia vaihteluita pitoisuuksissa. Varovaisuustoimenpiteenä mallinnuksessa on otettu käyttöön mitattujen pitoisuuksien 95 %:n persenttiili. Tämä lähestymistapa valittiin, jotta voitaisiin ottaa huomioon haitta-ainepitoisuuksien suuri vaihtelevuus, jota usein havaitaan merenpohjan sedimenteissä. Eri haitta-aineiden pitoisuudet ovat kuitenkin yleensä alhaisempia rannikon lähellä kuin merialueilla. Näin ollen Venäjällä (rannikon lähellä) suoritettavaa ruoppausta varten tehtyä mallinnusta voidaan pitää hyvin konservatiivisena.

1.1.2.1 Vaikutusten arviointiperusteet niiden kohteiden kannalta

Sedimentin leviämisen vaikutukset kohteisiinsa aiheutuvat leviämisen aiheuttamista fyysisen ja kemiallisen ympäristön muutoksista. Nämä muutokset liittyvät:

- veden sameuden lisääntymiseen (suspendoituneen sedimentin kevyt liukeneminen veteen)
- hiukkasiin liittyvien haitta-aineiden ja ravinteiden leviämiseen liikkuvista sedimenteistä

- merenpohjan lisääntyvään sedimentaatioon
- merenpohjan pintasedimentin koostumuksen muuttumiseen.

Lisääntynyt sameus (heikompi näkyvyys) vedessä voi aiheuttaa kaloissa väistöreaktioita ja vaikuttaa muun muassa saalistaviin/sukeltaviin lintuihin. Se voi myös vaikuttaa merenpohjan kasveihin vähentämällä valon määrää.

Hiukkasiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen voi vaikuttaa merieliöstöön myrkyllisesti (joko suoraan ja/tai eliöissä tapahtuvan biokertymisen välityksellä) sekä merieliöstöä saalistaviin eläimiin (ja myös ihmisiin). Ravinteiden leviäminen sedimentistä voi kiihdyttää perustuotantoa eli lisätä rehevöitymistä.

Merenpohjan lisääntynyt sedimentaatio voi vaikuttaa pohjaeliöstön kasveihin ja eläimiin peittämällä alleen makroleviä, katkoja, simpukoita jne.

Merenpohjan pinnan koostumus voi muuttua, jos kovia pintoja peittyy irtosedimentin alle ja estää simpukan munien asettumisen pintaan. Myös tapauksissa, joissa sedimentaatio on runsasta, merenpohjan pintakerroksen ominaisuudet (raekoon jakautuminen, orgaanisen aineksen pitoisuus, kiinteysaste jne.) voivat muuttua.

1.1.2.2 Sedimentin leviämisen mallinnus Saksassa

Nord Stream 2 -putkilinjan asentamisen aikana tehtävästä ruoppauksesta leviävän sedimentin ennustamiseen ja analysointiin Saksan vesillä on tehty numeerinen malli. Tutkitussa tilanteessa ruopataan 2 481 830 m³ sedimenttiä, josta katsotaan syntyvän yhteensä 80 112 tonnin päästö avoimeen meriympäristöön. Tämän pienen osan kohtaloa kuvataan numeerisella mallinnustyökalulla. Mallinnustyökalu ottaa huomioon sedimentin kulkeutumisen, laskeutumisen, kerrostumisen ja resuspendoitumisen. Tämän hankkeen aikana ei ole tutkittu alueella olevaa luonnollista sedimenttiä.

Käytetty numeerinen malli on MIKE 3 -mallinnusryhmä, jossa käytetään hydrodynaamista moduulia ja koossapysyvän sedimenttion kulkeutumismallia (MT). Hydrodynaaminen moduuli kuvaa hydrografisia olosuhteita tutkimusalueella ottaen huomioon suuremman alueellisen mallin ja sääolot. MT-moduuli kuvaa hienojakoisen sedimentin kulkeutumista, laskeutumista, kerrostumista ja eroosiota.

3D-malli kattaa alueen noin 190 km Seelannista (Tanska) Bornholmiin (Tanska) ja 150 km Bornholmista Puolan pohjoisrannikolle. Ristikko koostuu 21 942 elementistä. Elementtialueiden koko vaihtelee 5.75 x 10⁶ m²:stä kaukana tutkimusalueesta pienimpään elementtiin (1 530 m²), joka sijaitsee ojitusalueella. Malli kattaa yhteensä 61 vuorokautta. Tämä takaa vakaiden virtausolosuhteiden muodostumisen ennen kuin päästö altistetaan mallille 16 vuorokauden lisäsimulaatioita varten ruoppauksen jälkeen.

Hankkeen tietojen perusteella tehtiin suunnitelma, joka muistuttaa todellisia ruoppaustöitä. Kokonaisalue on jaettu viiteen ala-alueeseen, joilla kaikilla on omat ruoppausparametrinsa (katso Taulukko 1-3):

- Pommerinlahti, pohjoinen osa: tämä osa koostuu kahdesta rinnakkaisesta osiosta, joita kumpaakin ruoppaavat suuret hopperiruoppaajat (Trailer Suction Hopper Dredger, TSHD). Rinnakkaisten ojien välinen etäisyys on noin 50–60 metriä.
- Pommerinlahti, eteläinen osa 1: tässä osiossa on yhdistetty kaksi rinnakkaista osiota ja etelään suuntautuva kaistale. Tätä osiota ruoppaa neljä pientä TSHD:tä.
- Pommerinlahti, eteläinen osa 2: tätä osiota ruoppaa kolme kuokkakauharuoppaajaa (Backhoe Dredger, BHD).
- Boddenrandschwelle: tätä pientä osiota ruoppaa kolme BHD:tä.
- Greifswalder Bodden: tätä osiota ruoppaa kolme BHD:tä.

Ruopattavat määrät, päästöjen määrät ja yhteenvedo ruoppaajista ovat alla olevissa taulukoissa. Oletus on, että merenpohjan sedimentin kuivatiheys koko alueella on $1\,850\text{ kg m}^{-3}$. Tätä numeroa on käytetty ruopattavien määrien muuttamisen kuutiometreistä tonneiksi. Päästöt lasketaan tonneina kuutiometrien asemesta.

Leviämisprosentiksi on määritetty 8 % TSHD-laitteiden levittämälle hienojakoiselle sedimentille ja 3 % BHD-laitteiden hienojakoiselle sedimentille. Nämä numerot vastaavat raportoituja määriä alueilta, joissa virtausnopeus on Itämeren tapaan rajallinen.

Taulukko 1-3 Yleiskatsaus numeerisessa mallissa käytetyistä ruoppausalueista sekä sedimentti- ja ruoppaustiedoista, Saksa.

	Ruopattava kokonaismäärä (m ³)	Hienojakoisen aineksen määrä sedimentissä	Kokonaispäästö (tonnia)	Kunkin käytettävä ruoppaajan ruoppausnopeus (m ³ tunti ⁻¹)	Alueen käsittelyyn kuluvien vuorokausien määrä
Pommerinlahti, pohjoinen osa	1 032 256	25 %	38 193	16 650	31 vuorokautta; 2 ruoppaajaa
Pommerinlahti, eteläinen osa 1	365 523	30 %	16 229	18 280	5 vuorokautta; 4 ruoppaajaa
Pommerinlahti, eteläinen osa 2	200 244	30 %	3 334	20 020	3,3 vuorokautta; 3 ruoppaajaa
Boddenrand-schwelle	195 521	30 %	3 255	7 240	9 vuorokautta; 3 ruoppaajaa
Greifswalder Bodden	688 286	50 %	19 100	13 770	16,6 vuorokautta; 3 ruoppaajaa
Yhteensä	2 481 830		80 112		33 vuorokautta

Erillisenä simulaationa tarkasteltiin myös sedimenttien hyödyntämistä Usedomin varastointialueella. Siinä mallinnettiin yhteensä 50 000 kuutiometrin hyödyntäminen 30 kuljetuserään jaettuna, joista kukin kuljetus tapahtui 48 minuutin välein 24 tunnin aikana. Jokaisen erän osalta oletettiin, että 15 prosenttia lastin määrästä suspendoituu tasaisesti vesipatsaaseen ja että jäljelle jäävä 85 prosenttia materiaalista vajoaa merenpohjaan, josta se voi kulkeutua pois ja/tai resuspendoitua. Tämän kulkeutumisen laskeminen ei kuitenkaan kuulu tämän tutkimuksen piiriin.

1.2 Öljyvuodon mallinnus

1.2.1 Venäjä

Öljyvuotojen leviäminen Venäjän vesillä on mallinnettu käyttämällä Venäjän merentutkimuslaitoksen (Russian State Institute of Oceanography) kehittämää SpillMod-ohjelmistoa. Huomioon otettiin joukko satunnaisia skenaarioita tahattomista öljyvuodoista hankkeen rakennustöiden aikana ja erillinen skenaario öljyn käyttäytymisestä, öljylautan siirtymisestä ja kohtalosta mallinnettiin jokaista valittua skenaariota kohti kaikissa hydrometeorologisissa olosuhteissa /8/.

Mallinnuksessa otetaan huomioon kaikki pääprosessit leviämisympäristössä, kuten /8/:

- öljyn leviäminen merenpintaan

- öljylautan siirtyminen tuulen ja merivirtojen mukana
- öljyn ilmoittuminen haihtumisen ja emulgoitumisen seurauksena (öljyä ja vettä sisältävän emulsion muodostuminen)
- öljyn ominaisuuksien muuttuminen ilmoittumisen seurauksena (tiheys, viskositeetti, öljy-vesi-emulsion muodostuminen)
- öljyn kertyminen rantaviivalle.

Hydrometeorologiset olosuhteet, joita mallinnukseen on käytetty Venäjän vesillä, käsittävät hydrometeorologiset tilanteet, jotka on saatu aikaan analysoimalla uudelleen seurantatiedot viimeisten 10 vuoden ajalta ja mallintamalla hydrometeorologiset olosuhteet tuulen ja aaltojen vektorikenttänä. Kaikkiaan 51 360 hydrometeorologista tilannetta on käytetty kesän ja syksyn toimintakauden mallintamisessa /8/.

Syöttötietoina käytettiin suurimpia riskianalyyseissä havaittuja arvioituja leviämismääriä:

- raskaan öljyn kuuden tunnin aikana tapahtunut 1 250 tonnin päästö
- dieselöljyn yhden tunnin aikana tapahtunut 250 tonnin päästö.

Mahdolliset päästökohdat Venäjän vesillä sijaitsevalla putkilinjan reitillä valittiin ottamalla huomioon laaja valikoima mahdollisia päästölähteitä, joiden etäisyys rantaviivasta ja suojeltujen avomerialueiden rajoista vaihteli /8/.

Mallinnus tehtiin sekä kesää että syksyä varten, jotta ne käsittäisivät tyypillisimmät ajanjaksot koko vuoden ajalta.

1.2.2 Suomi, Ruotsi ja Tanska

Öljypäästöjen hydrodynaamisen mallinnuksen tekotapa, ks. osa 1.2.

Öljyvuotojen mallinnuksessa käytetään MIKE ECO Lab/Oil spill -moduulia, joka on merellä tapahtuvien öljyvuotojen seurauksia ennakoiva Lagrangen malli ja ottaa huomioon sekä kulkeutumisen että muutokset kemiallisessa koostumuksessa /3/.

Meriympäristöön päässeeseen öljyn aiheuttamat seuraukset riippuvat tekijöistä, kuten päästön koko, vuotaneen öljyn fyysiset ja kemialliset ominaisuudet, ilmastolliset ja merelliset olosuhteet ja se, jääkö öljy merelle vai kulkeutuuko se rantaan.

Öljyn fyysiset ominaisuudet vaikuttavat öljyn kulkeutumiseen ja hajoamiseen. Tärkeimpiä tekijöitä ovat sääparametrit (ilman lämpötila, tuuli, auringon säteily jne.) ja hydrografiset parametrit (veden lämpötila, virtaukset, aallot jne.)

Tuuli vaikuttaa pintavesissä oleviin hiukkasiin kahdella tavalla: välillisesti virtausten kautta, mutta myös suoraan öljylauttaan kohdistuvan lisävoiman vaikutuksesta /3/.

Öljypäästön mallinnuksessa otetaan huomioon tuulen ja virtausten lisäksi myös sääolosuhteiden vaikutus.

Mike 3 OS on deterministinen malli. Se määrittelee öljypäästön kehittymisen tietyissä vaikutusolosuhteissa, jotka perustuvat esimerkiksi virtauksiin, tuuleen, lämpötilaan jne.

Öljyvuodon seuraukset riippuvat kuitenkin siihen kohdistuvista vaikuttajista. Öljyvuodon seuraukset vaihtelevat tuulen suunnan mukaisesti ajalehtimisen aikana. Yksi tuuliskenaario voi aiheuttaa tietyn rannikon pilaantumista, kun toinen skenaario eri tuuliolosuhteissa ei ehkä vaikuta samaan rannikkoon.

Näiden meteorologisten (tuuli) ja hydrologisten (virtaus) vaihteluiden huomioon ottamiseksi samalla leviämiskenaariolla tehtiin suuri joukko simulaatioita erilaisissa olosuhteissa. Saadut tulokset analysoitiin tilastollisesti. Näin öljypäästön satunnaisena ajankohtana aiheuttama ympäristön pilaantumisen todennäköisyys on mahdollista kartoittaa.

Öljypäästön kulkeutumiseen vaikuttavat hydrografiset ja metrologiset olosuhteet (tuuli, merivirrat, lämpötila jne.) päästön tapahtuessa ja sen jälkeisen kulkeutumisen aikana. Kaksi vuotoa, joiden välillä on vain muutama päivä, voivat vaikuttaa aivan eri alueisiin. Siksi vuoden aikana tehtiin 120 simulaatiota kolmen vuorokauden välein. Jokaisen simulaation kesto on seitsemän vuorokautta, mikä merkitsee neljän vuorokauden (57 %:n) päällekkäisyyttä. Hydrografisten ja meteorologisten olosuhteiden vuotuisen vaihtelun vaikutusten ottamiseksi huomioon 120 simulaation tuloksista laskettiin keskiarvo. Näin tehtiin riskinarvio, jossa yhteenlasketut öljypitoisuudet (vaikutus lähiympäristöön) ja vuotuinen tapahtumistodennäköisyys arvioitiin.

Öljypäästösimulaatioita varten valittiin neljä tapahtumakohtetta, kaksi Suomen talousvyöhykkeeltä, yksi Ruotsista ja yksi Tanskasta. Öljypäästökohteet valittiin Itämeren meriliikenteen vilkkauksen (käyttämällä AIS-tietoja vuodelta 2011), suojelalueiden sijainnin ja ensisijaisen putkilinjareitin perusteella.

Kulkeutumisimulaatiot tehtiin öljypäästön pilaamaksi joutuvan alueen todennäköisyyden määrittämiseksi. Todennäköisyys perustui koko vuoden kattaviin useisiin öljypäästösimulaatioihin. Kokonainen vuosi jälkikäteistietoa vuodelta 2010 on tuotettu hydrodynaamista mallia varten perustaksi ympäristömallinnukselle, jota käytetään NSP2:n ympäristöarvioissa.

Tulokset esitetään kaksiulotteisina karttoina, joissa näkyvät öljypäästöjen enimmäis- ja vähimmäispitoisuuksien vuotuiset keskiarvot sekä niiden tapahtumistodennäköisyydet ja öljylautan kulkeutumisajat. Öljypitoisuudet esitetään vain vesipatsaan ylimmästä kerroksesta, koska pystysuoraa sekoittumista alempiin kerroksiin tapahtuu hyvin vähän jos lainkaan. Jos syvyyskeskiarvoja laskettaisiin ottamalla huomioon alemmat vesikerrokset, tulokseksi saadut pitoisuudet jäisivät liian alhaisiksi.

Tulokset esitetään kahden eri simulaatiojakson jälkeen: kaksi vuorokautta (reagointiaika öljyvuojojen torjunnassa) ja seitsemän vuorokautta (konservatiivinen reagointiaika öljyvuojojen torjumiseksi putkilinjan reitillä, ottaen huomioon leviäminen).

Seuraavat tulokset saatiin kustakin simuloidusta öljypäästökohteesta (Tanskasta, Ruotsista ja Suomesta):

- vuoden keskiarvot vähimmäis- ja keskipitoisuuksista eri päästökohteista kahden vuorokauden (reagointiaika) ja seitsemän vuorokauden (konservatiivinen reagointiaika) simulaatiojaksojen jälkeen
- yhden vuoden keskiarvot (tuntien lukumäärä) öljypitoisuuden 15 mg/l ylityksistä kahden vuorokauden ja seitsemän vuorokauden simulaatiojaksoilta
- vuotuiset keskimääräiset ja lyhimät kulkeutumisajat öljypitoisuuden 15 mg/l saavuttamisesta tietyllä alueella.

1.2.3 Vaikutusten arviointiperusteet niiden kohteiden kannalta

Suurimmat ja keskimääräiset pitoisuudet viittaavat suurimpiin ja keskimääräisiin pitoisuuksiin, jotka on saatu määrätyn simulaatiojakson aikana (kaksi vuorokautta tai seitsemän vuorokautta). Pitoisuuden 15 mg/l ylitys on MARPOL 73/78:n mukaan öljyn aiheuttaman pilaantumisen raja-arvo, jota käytetään aluspäästöjen sallittuna öljypitoisuusrajana.

Pitoisuuksia ja ylityksen todennäköisyyksiä koskevat tulokset 120 simulaation keskiarvoista koko vuodelta edustavat tietyn pitoisuuden tulosta tai pitoisuuden 15 mg/l ylitystuntia (seuraus) ja esiintymistodennäköisyyttä tietyllä alueella (toisin sanoen riskianalyysi on suoritettu). Koska pitoisuudet ja todennäköisyys pitoisuusrajan 15 mg/l ovat vähäiset öljylautan reuna-alueilla, riskit näillä alueilla ovat pieniä. Pitoisuudet kasvavat lähestyttäessä päästön tapahtumapaikkaa.

1.3 Vedenalaisen melun leviämisen mallinnus

1.3.1 Mallinnusmenetelmä

Vedenalaisen äänen leviämismallissa lasketaan arviot vedenalaisten äänenlähteiden muodostamasta äänikentästä /9/, /10/, /11/, /12/. Mallinnustuloksia käytetään määriteltäessä potentiaalisia vaikutusetäisyyksiä (melukarttoja/tasa-arvokäyriä) havaituista merkittävistä vedenalaisista melun lähteistä alueella havaituille erilaisille meressä eläville lajeille. Äänen lähteen sijaintiin ja vedenalaisen lähteen äänenvoimakkuuteen perustuen arvioidaan akustinen kenttä valituilla etäisyyksillä äänen lähteestä käyttämällä dBSEA:n ohjelmistoa, joka on suunniteltu mallintamaan vedenalaista äänen leviämistä. Ohjelmisto suorittaa laskelman yhdistämällä kaksi menetelmää, parabolisen yhtälömenetelmän alle 500 hertsin (Hz) taajuuksille ja säteenseurantamenetelmän yli 500 hertsin taajuuksille /14/. Parabolinen yhtälömenetelmä soveltuu paremmin pienille taajuuksille ja säteenseurantamenetelmä soveltuu paremmin suurille taajuuksille.

Äänen leviämistä mallinnettaessa käytetään akustisia parametreja, jotka soveltuvat kohteena olevalle maantieteelliselle alueelle, kuten äänen odotettua nopeusprofiilia vesirungossa, syvyytietoja ja pohjan geoakustisia ominaisuuksia. Näitä käytetään paikkakohtaisten arvioiden laatimiseksi äänikentästä etäisyyden ja syvyyden funktiona. Akustista mallia käytetään etenemisvaimentumisen ennustamiseksi äänilähteestä vastaanottavaan kohteeseen. Vastaanotettu äänen taso missä tahansa kolmiulotteisessa paikassa äänen lähteestä katsoen lasketaan yhdistämällä äänen lähtötaso ja etenemisvaimentuminen, jotka kumpikin ovat suunnasta riippuvaisia. Vedenalainen etenemisvaimentuminen ja vastaanotettu vedenalaisen äänen taso ovat syvyyden, etäisyyden, suunnan ja ympäristöolosuhteiden funktioita. Tulosarvoja voidaan käyttää laskettaessa tai arvioitaessa tiettyjä meluominaisuuksia, joilla on merkitystä valittaessa turvallisuuskriteerejä merinisäkkäiden taajuuksista riippuvaisen kuulokyvyn suojaamiseksi.

Vedenalaisen äänilähteen lähtötasoja käytetään syöttöarvoina äänen leviämismallinnusohjelmassa, joka laskee äänikentän etäisyyden, syvyyden ja suunnan funktiona suhteessa äänilähteen sijaintiin.

Mallissa oletetaan, että lähtevä energia on voimakkaampi kuin siroava energia ja se laskee ratkaisun lähtevälle ääniaallolle. Likiarvomenetelmää käytetään kaksiulotteisten etenemisvaimennusarvojen laskemiseksi suhteessa etäisyyteen ja syvyyteen, eli etenemisvaimennus lasketaan etäisyyden ja syvyyden funktiona tietyssä säteittäistasossa riippumatta ympäristöstä (perustuen olettamukseen, että ääni kantautuu lähinnä pois päin sen lähteestä).

Vastaanotetut vedenalaiset äänitasot missä tahansa tarkastelun kohteena olevan alueen paikassa lasketaan 1/1-oktaavikaistan lähtötasolla vähentämällä siitä numeerisesti mallinnettu etenemisvaimennus kunkin 1/1-oktaavikaistan keskitaajuudella ja laskemalla yhteen kaikki taajuudet laajakaistaisen kokonaistason selvittämiseksi. Tässä tutkimuksessa etenemisvaimennus ja vastaanottotasot mallinnettiin 1/1-oktaavin taajuuskaistoille välillä 10–3 000 Hz. Koska tämän tutkimuksen pohjana ovat vedenalaisen melun lähteet ovat lähinnä pienitaajuuksisia, tämä taajuusalue on riittävä kattamaan olennaisesti koko energiapäästön. Vastaanottotasot muunnetaan vastaamaan kaikkia vedenalaisia akustiikkaparametreja.

Syvyystiedot koko Itämerestä Venäjä mukaan lukien ovat peräisin Suomen liikenneviraston merikartoitukselta profiiliresoluution vaihdellessa välillä 500–1 000 metriä.

Vesirungon tiedot (suolapitoisuus, lämpötila, vedenalainen äänennopeus/syvyys) on saatu Kansainvälisen merentutkimusneuvoston ICES:n (International Council for the Exploration of the Sea) HELCOM-mittausasemilta, jotka sijaitsevat lähellä valittuja mallinnuskohtia.

Merenpohjan olosuhteet (hiekkä, savi/syvyys) ovat peräisin NSP:n geologisista tutkimustiedoista alueilta, jotka ovat lähellä mallinnuskohtia.

Äänen kantautumista koskeva mallin pohjana ovat malliskenaariot (huiput, RMS, SEL, SEL kumulatiivinen [kaksi tuntia]), lähtötasot, aktiivinen kesto ja ympäristöparametrit, ja tuloksena laaditaan melukartat. Melukartoissa kuvatut tasot ovat ennustettuja enimmäistasoja kyseisessä paikassa millä tahansa syvyydellä merenpohjaan asti, ja niissä esitetään seuraavat akustiset parametrit kustakin nimetystä äänenlähteestä:

Putkilinjan käytön aikana (jatkuva ääni):

- SELcum (24 tuntia), kumulatiivinen äänenaltistustaso (lineaarinen), dB re. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}^1$

Kiviaineksen kasaamisen, ruoppauksen ja ponttiseinän lyömisen aikana (jaksot, jolloin ääni on jatkuva):

- SELcum (2 tuntia), kumulatiivinen äänenaltistustaso (lineaarinen), dB re. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}^2$

Ammusten raivauksen aikana (impulssimainen melu):

- SEL, yksittäisen tapahtuman äänialtistustaso (lineaarinen), dB re. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$

Putkilinjan käyttövaiheen aikaisen vedenalaisen melun selvittämiseksi /13/ vedenalainen melu putkilinjan toiminnasta (lähinnä kompressorin melu) on mallinnettu NSP2-putkilinjan ensimmäisten 20 kilometrin matkalta (Venäjän kompressoriasemalta alkaen).

Rakennusvaiheen äänilähteiden osalta akustisen mallinnuksen (melukartat ja vaikutusetäisyydet) tulokset raportoidaan vedenalaisina äänitasoina jokaisen erillisen akustisen suureen osalta enintään 50 kilometrin etäisyydelle. Myös pystysuuntaisesta äänen leviämiprofiilista tuotetaan kartta hallitsevalla äänen taajuuskaistalla äänen leviämisen vaihtelun osoittamiseksi meren syvyyden suhteen.

1.3.2 Malliskenaariot

Seuraavat toiminnot voivat aiheuttaa vedenalaista melua NSP2-putkilinjan rakentamisen ja käytön aikana:

- Putkenlasku;
- kiviaineksen kasaaminen;
- ojitus (putkenlaskun jälkeinen ojitus auraamalla);
- ammusten raivaus;
- ruoppaus (putken laskua edeltävä ojitus rantautumispaikoissa);
- ponttiseinän lyöminen (suojapato);
- putkilinjan käyttö (putkilinjoissa kulkevan kaasun aiheuttama melu).

¹ Putkilinjan käytönaikaiselle vedenalaiselle melulle käytettiin 24 tunnin äänenaltistustasoa, koska vaikutukset ovat luonteeltaan jatkuvia ja todellinen kumulatiivinen altistuminen voi olla suurempi kuin satunnaisista tilapäisistä rakennustöistä aiheutuvan melun vaikutukset.

² Kiviaineksen kasaamiselle, ruoppaukselle ja ponttiseinän lyömiselle käytettiin kahden tunnin äänenaltistustasoa, koska äänet ovat kestoiltaan rajallisia.

Yllä olevien tietojen perusteella NSP2 on mallintanut vedenalaista melua Venäjän, Suomen, Ruotsin ja Tanskan aluevesillä seuraavien toimintojen aikana:

- Venäjä: kolme ammusten raivauskohtaa, yksi kiviaineksen kasauskohda, yksi suojaPADON ponttiseinän (täryjunttauksella) rakennusjakso (350 m), yksi ruoppausjakso rantautumiskohdassa KP 0.3 ja putkilinjassa virtaavan kaasun aiheuttama vedenalainen melu käytön aikana lähellä kompressoriasemaa välillä KP 0–20 km;
- Tanska: kaksi edustavaa kiviaineksen kasauskohda;
- Ruotsi: kaksi edustavaa kiviaineksen kasauskohda;
- Suomi: kaksi edustavaa kiviaineksen kasauskohda ja neljä sotatarvikkeiden raivauskohtaa.

Nämä toiminnot valittiin ennustettujen vedenalaisten melutasojen perusteella (eli valituiksi tulivat eniten melua aiheuttavat suunnitellut toiminnot). Muista toiminnoista (kuten putkenlaskusta ja ojituksesta) aiheutuu vähemmän melua, joten niitä ei ole mallinnettu. Sijaintikohteet valittiin toimintojen odotettavissa olevien suorituskohteiden ja ympäristöltään herkkien alueiden läheisyyden perusteella. Näissä paikoissa syntyvän melun mallinnuksen uskotaan edustavan hyvin muita paikkoja ehdotetulla NSP2-putkilinjan reitillä. Vedenalaisen melun mallinnus tehtiin sekä talvi- (joulu-maaliskuu) että kesäolosuhteita (heinä-syyskuu) varten vesirunko-olosuhteissa. Molempina aikoina vesirungon ominaisuudet ovat äänen kantautumisen kannalta erilaiset. Tämä lähestymistapa varmistaa, että mallinnuksessa tunnistetaan kaikkein suurimmat vedenalaiset melutasot.

1.3.3 Vaikutusten arviointiperusteet

Tässä osiossa määritetään ne kynnysarvot, joita on käytetty biologisiin vaikutuskohteisiin (lähinnä merinisäkkäisiin ja kaloihin) kohdistuvien potentiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

1.3.3.1 Merinisäkkäät ja kalat

Taulukoissa 1-3 ja 1-4 on yhteenvedot kynnysarvoista, joiden mukaan vaikutuksia merinisäkkäisiin ja kaloihin arvioidaan. Nämä kynnysarvot liittyvät erilaisiin vaikutuksiin; esim. kunkin vaikutuskohteen tilapäinen kuulonalenema (TTS) ja pysyvä kuulonalenema (PTS).

Vaikutusten aiheuttamisen kynnysarvot on määritelty arvioimalla käytettävissä olevia arvoja uusimmista tieteellisistä julkaisuista /15/, /16/.

Taulukko 1-4 Merinisäkkäiden kynnysarvot kuulonalenemille (PTS ja TTS). Kaikki tasot ovat laajakaistaisia, painottamattomia äänenaltistustasoja (dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$).

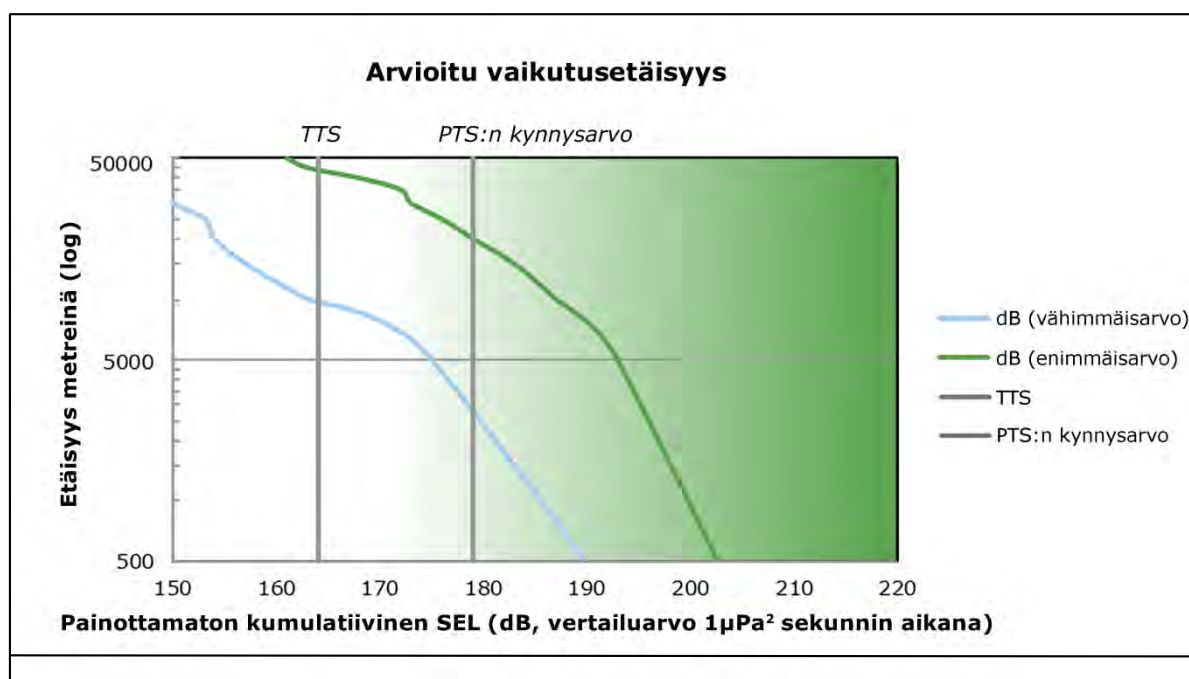
Toiminto	Vaikutuskohde	Kynnysarvot (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s SELcum}$)	
		TTS	PTS
Kiviaineksen kasaaminen, ruoppaus, ponttiseinän lyöminen, putkilinjan käyttö	Halli ja itämerennorppa	188	200
	Pyöriäinen	188	203
Ammusten raivaus	Halli ja itämerennorppa	164	179
	Pyöriäinen	164	179

Taulukko 1-5 Kalojen kynnysarvot TTS:n, vammojen ja kuolleisuuden kannalta /17/, /18/.

Toiminto	Vaikutuskohde	Vaikutus	Kynnysarvot (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL(Cum)*}$)
----------	---------------	----------	---

Kiviaineksen kasaaminen, ruoppaus, ponttiseinän lyöminen, putkilinjan käyttö, ammusten raivaus	Kalat	Kuolema (kuolettava vamma)	207 dB
		Vamma	203 dB
		TTS	186 dB
	Munat ja toukat	Vamma	210 dB
*: SEL(Cum) 1 tapahtumalle			

Vaikutuksen etäisyysarvio SEL-kynnysten funktiona on määritetty kaikista sotatarvikkeiden raivauksen malliskenaarioista ja ne esitetään seuraavassa kuviossa.



Kuva 1-1 Mallinnetut vaikutusetäisyydet SEL-kynnysarvon funktiona. Vihreä käyrä osoittaa suurimman kantautumismatkan ja sininen käyrä osoittaa pienimmän kantautumismatkan kaikissa mallinnetuissa kohdeolosuhteissa. Pystysuorat viivat vihreäksi varjostetun alueen reunassa kuvaavat TTS- ja PTS-kynnysarvoja.

1.3.4 Vedenalaisen melun mallinnus Saksassa

Nord Stream 2 AG suunnittelee Nord Stream 2 -putkilinjan rakentamista. Tässä hankkeessa käytetään erilaisia laitteita, jotka aiheuttavat erilaista vedenalaista melua. Tämä saattaa vaikuttaa negatiivisesti merieläimiin. Melunlähteiden voimakkuus ja taajuusalue vaihtelevat. Ennusteen perusteella voidaan antaa seuraava melunlähteiden yhteenvedo:

- laivojen liikkeiden aiheuttama melu;
- TSHD-laitteiden imun ja pumppaamisen aiheuttama melu;
- kuokkaruoppaajien aiheuttama melu;
- putkenlaskualuksen aiheuttama melu.

Alusten liikkeistä aiheutuva vedenalainen melu koostuu lähinnä potkurien ja ohjauspotkurien aiheuttamasta kavitaatiosta sekä moottorien melusta. Koska melu voi vaihdella suuresti, aluksien yhteydessä otetaan huomioon kaksi eri käyttötapaa: (i) täysi nopeus ja (ii) hidas nopeus. Lähtötasot määritettiin taajuudesta riippumattomalla äänen vaimenemisella – $20 \log_{10}(R)$, jossa R on mittausetäisyys. Jos äänen vaimenemisen odotetaan pysyvän samanlaisena, alusten aiheuttamat lähtöäänitasot ovat välillä 162–179 dB.

Ruoppauksessa ja putkikaivannon täytössä käytetään lähinnä imuhopperia (Trailing Suction Hopper Dredger, TSHD). Greifswalder Boddenissa enintään 10 metrin syvyyteen saakka käytetään kuokkakauharuoppaajia ja pienempiä imuruoppaajia, jotka ovat pituudeltaan enintään 100 m. Pommerinlahdella käytetään joitakin suurempia imuruoppaajia.

Mittaukset tehtiin seitsemällä TSHD:lla, joiden pituus vaihteli välillä 72–120 metriä, ja niitä verrattiin kirjallisuudesta saatuihin arvoihin. Mittauksissa todettiin, että seitsemän imuruoppaajan äänilähteiden melutasot vaihtelivat 14 dB ja kirjallisuudesta saadut arvot vaihtelivat 16 dB. Äänilähteiden erot johtuvat erilaisista malleista ja erilaisista sedimenteistä. Hiekka saa aikaan muutaman desibelin pienempää imumelua kuin sora.

Kuokkaruoppaajien aiheuttama melu koostuu yksittäisistä äänitapahtumista. Suoritetut mittaukset osoittavat, että suurimmat yksittäiset tapahtumat ovat kuokan osuminen merenpohjaan (115 dB), kaivamisprosessi (108 dB) ja nostaminen (105 dB, kukin yhden kilometrin etäisyydellä). Metrin etäisyydellä yhden minuutin keskimääräinen lähtötaso oli 150 dB.

Kuten muidenkin alusten kohdalla, putkenlaskualuksen aiheuttaman melun määrä riippuu sen moottorien ja potkurien aikaansaamasta äänestä.

Jo olemassa olevan Nord Stream -putkilinjan asennusvaiheessa yhden kilometrin etäisyydellä ei havaittu mitään suoraan putkenlaskusta aiheutuvia melupäästöjä. Putkenlaskualuksen ohittaessa mittauspisteitä suurin osa melusta aiheutui joko muista aluksista tai taustamelusta, jonka tallennettu taso oli < 105 dB. Ennusteen mukaan äänilähteen melutaso on 168 dB, josta aiheutuu 105 dB:n melu yhden kilometrin etäisyydellä.

Putkenlaskualuksesta odotetaan itse asiassa aiheutuvan vain vähän melupäästöjä putkenlaskun aikana, sillä käytetty lähestymistapa sisältää myös kaikkien ympäristössä olevien alusten aiheuttaman melun.

Vedenalaisten melutasojen määrittämiseksi laskentamallissa simuloidaan keskimääräisiä laivojen liikkeitä 24 tunnin putkenlaskuvuoron aikana. Oletuksena on, että putkenlaskualus, neljä ankkurinkäsittelyhinaajaa ja yksi liikennettä ohjaava alus liikkuvat 3,8 kilometrin pituisella putkilinjan reitin osalla. Lisäksi kahden putkenkuljetusaluksen ja yhden huoltoaluksen odotetaan liikkuvan alle kilometrin säteellä putkenlaskualuksesta. Tämä ”putkenlaskualaivasto” edustaa vedenalaista melunlähdettä.

1.4 Laskelmat melun kantautumisesta ilmassa

1.4.1 Merellä

Mallinnus tehtiin suurimman melutason aiheuttavien ominaisuuksien perusteella. Käytännössä myötätuuli ja vähäinen negatiivinen lämpötilagradientti (alhaisempi lämpötila lähellä maata). Tätä tilannetta arvioitiin yleisellä pohjoismaisella teollisuusmelumallilla (General Prediction Method) /17/. Tässä menetelmässä oletetaan melun geometrinen leviämisvaimentuminen (melutaso pienenee kuusi desibeliä aina etäisyyden kaksinkertaistuessa).

Ilmassa etenevä melu putkenlaskualuksesta (jota pidetään melun kannalta pahimpana tilanteena) rakennusvaiheen aikana mallinnettiin nykyisiä NSP-putkilinjoja varten.

Yleisellä pohjoismaisella teollisuusmelumallilla /19/ melu lasketaan seuraavasti:

$$L_{pA} = L_{WA} - 8 - 20 \log(r) - a_i r$$

jossa

L_{pA} on A-painotettu melutaso (dB)

L_{WA} on äänen tehotaso melun lähteessä (dB)

r on etäisyys melun lähteestä vastaanottajaan (m)
 a_i on ilman vaimennuskerroin (dB/m)

Koska ilman vaimennusvaikutus vaihtelee äänitaajuuden mukaan, laskelma on tehtävä jokaiselta 1/1 oktaavin taajuuskaistalta, 63–4 000 Hz. Putkenlaskun aiheuttaman ympäristömelun arvioinnin mahdollistamiseksi tunnistettiin taulukossa Taulukko 1-6 mainitut melunlähteet.

Taulukko 1-6 Äänen tehotaso, L_{WA} [dB] edustavan alustyyppin äänen voimakkuustasolle.

1/1 oktaavin keskitaajuus (Hz)	Yhteensä	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Putkenlaskualus	113	103	108	105	108	103	94	82
Huoltoalus, eli putkien kuljetusalus kiviaineksen kuljetusalus muut huoltoalukset	110	100	105	102	105	100	91	79
Hinaaja	105	95	100	98	100	95	86	74

1.4.2 Rantautumispaikka, Venäjä

Äänen kantautumista ilmassa on mallinnettu maalla ja merellä suoritettavien rakennustöiden osalta, mukaan lukien esteiden raivaus ja tienrakennus, putkenlasku maalla, tarkastuslaiteloukkujen ja mikrotunneleiden rakennustyöt, ruoppaus, putkenlasku ja käyttöönottoa edeltävät työt /20/. Käyttövaiheessa tapahtuu satunnaisesti (vuosittain) kaasun päästöjä tarkastuslaiteloukuissa, mikä on myös otettu huomioon mallinnusskenaariossa.

Mallinnus perustuu oletukseen, että melu etenee esteittä. Laskelmat on tehty hypoteettista ajanjaksoa varten, jolle on ominaista toiminta käyttämällä suurinta mahdollista määrää laitteita ja koneita. Laskelmat on tehty käyttämällä seuraavia kaavoja ja menetelmiä:

1) Oktaavikaistan äänenpainetaso melun lähteestä.

Melun vaikutus viitekohdissa mallinnettiin käyttämällä venäläistä standardia GOST 23337-78 "Melun mittaamenetelmät asuinalueilla ja asuinrakennuksissa ja julkisissa rakennuksissa".

Melutasot viitekohdissa määriteltiin seuraavan kaavan mukaisesti:

$$L_{rp} = L_{out} - 20 \cdot \lg(r) + 10 \cdot \lg(F) - 0.001 \cdot \beta_a \cdot r - 10 \cdot \lg(\Omega)$$

jossa

- L_{out} on laitteen aiheuttama äänen tehotaso sen lähtiessä ilmakehään, dB
- r on etäisyys melun lähteestä viitekohtaan (m)
- F on suuntaiskerroin ($F = 1$)
- β_a on vaimennuskerroin (dB/km)
- Ω on äänen vapautumisen avaruuskulma
- $\Omega = 2\pi$ melunlähteille, jotka sijaitsevat maan pinnalla tai rakennusten ympäröiminä ja
- $\Omega = 4\pi$ melunlähteille, jotka sijaitsevat avoimessa tilassa.

Mallinnuksessa käytetty ohjelmisto on Ekolog-Shum versio 2.3.1.4199.

Viitepisteessä ajoneuvoista peräisin olevien äänten tasot laskettiin seuraavalla kaavalla:

$$L_{rp} = L_{sce} + \Delta L_{arfl} - 20 \lg(r/r_0)$$

jossa

- L_{sce} on äänen taso 7,5 m:n etäisyydellä lähteestä (dBA)
- ΔL_{arfl} on heijastuneen äänen vaikutuksen tasointi (dBA) joka riippuu arvosta hrf/B , jossa hrf on viitepisteen korkeus maan pinnasta – perinteisen oletuksen mukaan $hrf = 12$ m; B on kadun leveys mitattuna vastapäisten talojen julkisivuista (m)

- r on etäisyys viitekohtaan (m)
- r_0 on etäisyys melun lähteestä peruspisteeseen, jossa melu on mitattu, m (kuljetuksissa / liikennevirrassa $r_0=7,5$ m)

2) Oktaavikaistan äänenpainetaso yhteensä

Se määriteltiin viitepisteessä oktaavikaistan äänenpainetasojen kustakin pisteestä lähtöisin olevan energian summana ja laskettiin seuraavalla kaavalla:

$$L_{pT \Sigma} = 10 \lg \Sigma 10^{0.1 L_{pTi}}$$

jossa

- $L_{pT \Sigma}$ on oktaavikaistan äänenpainetaso (dB) taajuuskaistalla λ melun lähteestä i

Putkenlaskutoimia varten käytettiin äänen tehotasosta samoja tietoja kuin taulukossa 1-5. Käyttöönottoa edeltäviä toimia varten kompressorien käyttövoima toimitetaan yhdestä dieselgeneraattorista, jonka teho on 200 kW.

Taulukko 1-7 Äänen tehotaso, LWA (dB) käyttöönottoa edeltävien laitteiden äänen voimakkuustasolle.

1/1 oktaavin keskitaajuus (Hz)	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Kompressorit	92	94	96	108	112	95	91	84
Generaattori, 1 000–1 500 kW	85,9	84,8	79,9	77,9	74,4	69,9	64,9	54,9

Maalla toimivia laitteita varten käytettiin seuraavia tietoja ajoneuvoista ja laitteista, jotka aiheuttavat melua vaihtelevasti.

Taulukko 1-8 Äänen tehotaso, LWA (dB) tyypillisten maalla käytettävien rakennuskoneiden äänen voimakkuustasolle.

Laite/kone	LA, dBA	Lmax, dBA
Puskuetraktorit	81	87
Kaivinkoneet	73	81
Etukuormaaja	92	97
Nosturit	73	78
Putkenkuljetusauto	77	82
Putkenlaskualus	71	76
Kuormaajat/pienoiskuorma-autot 4x4	65	70
Sadonkorjuukone	81	87
Maastotraktori	73	81
Puutavarankuljetusauto	75	80
Kaatolava-auto	77	82

Vaikutusten arvioimista varten käytettiin Venäjän kansallisten standardien ja kansainvälisten standardien yhdistelmää. Venäjän standardeissa säädellään melutasoja vain ihmisen vastaanottamina, siksi eläimiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin valittiin Saksan linnunsuojelualueilla käytössä olevat perusteet. Sallitut melutasot arvioitiin vertaamalla niitä venäläiseen standardiin SN 2.2.4/2.1.8.562-96, "Melu työpaikoilla, asuinrakennuksissa ja julkisissa rakennuksissa ja asuinrakennusalueilla" /21/.

Taulukko 1-9 Sallitut äänitasot.

Alue	Ympäristövaikutusten kesto	Äänitasot LAeq, dBA	Äänitasot Lmax, dBA
A suinrakennusten raja	päiväsaikaan	55	70
	yöaikaan	45	60
Lintujensuojelualue	päiväsaikaan		65
	yöaikaan		50

Mallinnuksessa keskityttiin pahimpaan mahdolliseen skenaarioon, johon liittyy samanaikaista laitteiden ja koneiden käyttöä niiden suurimmalla melutasolla. Äänen vaikutusta arvioitiin kolmessa viitepisteessä:

- lähimmällä asuinalueella (kansallisen lainsäädännön mukaisesti)
- kotkan pesimäalueella (ekologisesti herkkä alue)
- merelle ehdotetun Inkerinmaan luonnonsuojelualueen rajalla (Pieni Tytärsaari, ekologisesti arka alue).

1.4.3 Rantautumispaikka, Saksa

Vaikutusten voimakkuuden arviointi perustuu AVV Baulärm -asetuksen suuntaa-antaviin melupäästöarvoihin, kuten taulukossa 1-10 on kuvattu. Oletusten mukaan rakennustöiden aikana käytetään vain koneita, jotka täyttävät asetuksen Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV 2002) /22/ määräykset.

Taulukko 1-10 Melutason ohjearvot, Saksan rantautumisalue.

Kohde	Melutasot, päivä (dBA) (07:00 – 20:00)	Melutasot, yö (dBA) (20:00 – 07:00)
Pelkkä asuinalue	50	35
Taajama-alue	55	40
Kaupallisten toimintojen alue	65	50
Kaupan ja teollisten toimintojen alue	70	

Näiden ohjearvojen ylittäminen missään rakentamisen vaiheessa ei ole sallittua.

Melumallinnuksen kohteena olevat rakentamistoimet Saksan rantautumispaikassa perustuvat rakentamisaikatauluun, jossa rakentamisprosessi jaetaan eri vaiheisiin kuten pohjatyöt, perustukset, putkistot jne, ja mallinnuksessa huomioidaan kussakin työvaiheess tarvittavat koneet.

Rakentamisen lisäksi myös käyttöönoton valmistelut ovat osa melumallinnusta. Käyttöönoton valmistelu jatkuu ympärivuorokautisesti 140 päivän jakson ajan, jolloin käytetään seuraavia koneita:

- 34 kompressoria 500 kW 80 kW
- 6 dieselgeneraattoria,
- 4 tankkiautoa 235 kW
- 4 vesipumppua 150 kW

Melupäästöjen jakautuminen on mallinnettu standardin DIN-ISO 9613-2 mukaisesti ottaen huomioon valmistajien koneille määrittelemät melutasot sekä kirjallisuus. Standardi edellyttää, että melulaskennat tehdään huomioiden ympäröivien alueiden vaimentava vaikutus eli "maavaikutus". Sovellettavat arvot maavaikutukselle on esitetty taulukossa Table 1 11.

Table 1-11 Maavaikutusarvot, Saksan rantautumisalue.

A lue	Maavaikutusarvo
Vesialueet	0,0
Avoimet maa-alueet	0,6
Metsät	1,0

Mallia on täydennetty myös digitaalisella mallilla, jossa huomioidaan melon etenemiseen vaikuttavat tekijät:

Ilmakehän paine	1013 mbar
Suhteellinen kosteus	70 %
Lämpötila	10 °C
Melulähteen korkeus	1- 5 metriä maasta koneesta riippuen
Meluhaitan mittauskorkeus	3 metriä (pohjakerros) ja 5,6 metriä (2. kerros)

Etenemistekijät ovat standardista DIN ISO 9613-2 peräisin olevia vakioita ääniaaltojen vaimenemiselle. Mallia on optimoitu varovaisten (äänekkäämpien) tulosten aikaansaamiseksi.

1.5 Ilmassa kulkeutuvat päästöt

1.5.1 Menetelmät

Avomerellä ja maalla tapahtuvia ilmaan suuntautuvia päästöjä koskevat laskelmat perustuvat seuraaviin asiakirjoihin: /23/, /24/, /25/, /26/, /27/, /28/, /29/, /30/. Laskelmissa käytetyt määrät, eli kuljetettavat ja käytettävät kiviainesmäärät sekä jossain määrin kuljetettavat ja käytettävät linjaputket, ovat nykytilaan perustuvia oletuksia ja sellaisinaan muuttuvia. Siltä osin kuin mahdollista, määrät perustuvat tietoihin NSP2:sta ja/tai kokemuksiin NSP:stä. Laskelmat perustuvat kuitenkin pahimman vaihtoehdon skenaarioihin ja siksi tämän raportin tuloksia on pidettävä varovaisina.

1.5.1.1 Laajuus: ilmassa leviävien päästöjen laskentaan sisältyvät toimet

Huomioon otettavat toimet

Seuraavat toimet (kuvattu yleiskäsitteinä) on otettu huomioon laskettaessa yleisiä päästökuormia NSP2:n rakennusvaiheessa ja käyttövaiheessa (mukaan lukien toimet maalla ja merellä kaikissa viidessä maassa):

1. Pinnoituslaitosten toiminta Kotkassa (Suomessa) ja Mukranissa (Saksassa) sekä louhosten toiminta (Suomessa)
2. Kivimateriaalin kuljetus Suomen louhoksilta Kotkan satamaan
3. Kuljetustoiminta tilapäisillä varastoalueilla ja niiden lähellä (Kotka, Koverhar, Karlshamn, Mukran) ja Mukranin pinnoituslaitoksella (toiminnot maalla), mukaan lukien kuljetus tilapäisvarastojen/pinnoituslaitoksen sekä sataman ja satamassa olevien alusten välillä
4. Pinnoitettujen putkien kuljetus tilapäisvarastoihin (toiminnot merellä)
5. Toiminnot maalla ja rannan tuntumassa Saksan ja Venäjän rantautumispaikoilla
6. Putkenlaskutoimet merellä:
 - sotatarvikkeiden raivaus;
 - risteyspaikkojen varustaminen;
 - pinnoitettujen putkien kuljetus tilapäisvarastoista NSP2:n reitille
 - putkenlasku;
 - kivimateriaalin kasaaminen ennen putkenlaskua tai sen jälkeen;
 - ojitus ennen putkenlaskua tai sen jälkeen;
 - polttoainetoimitukset, miehistön vaihdot, muut materiaalit.
7. Käyttöönoton valmistelu
8. Toiminta (tarkastukset, kunnossapito ja korjaukset)

Huomiotta jätetyt toimet

Seuraavia toimintoja ei ole sisällytetty koko NSP2-hankkeen ilmassa eteneviä päästöjä koskeviin laskelmiin:

Maantiekuljetukset pääteillä

Maalla tapahtuvat putkien, kiviaineksen, polttoaineen, käyttötavaroiden jne. kuljetukset pääteillä, koska hankkeesta aiheutuvan liikenteen määrän ei arvioida kasvattavan merkittävästi liikennevirtoja ja vaikuttavan paikalliseen ilmanlaatuun. Kuljetukset, joihin käytetään pieniä (alueellisia) teitä (esim. kiviaineksen kuljetus päätieltä Kotkan läpi Kotkan pinnoituslaitokseen) voivat kuitenkin lisätä merkittävästi paikallisia ympäristövaikutuksia ja ne on siksi otettu huomioon.

Tutkimukset

Geotekniset, geofysikaaliset ja biologiset tutkimukset ennen varsinaista putkilinjan rakentamista on jätetty huomiotta. Viranomaisten edellyttämät tutkimukset, kuten ympäristövaikutusten seuranta rakennustyön aikana, eivät sisälly tutkimuksiin, koska toimintojen laajuuden odotetaan jäävän rajalliseksi ja toistuvuuden vähäiseksi.

1.5.1.2 Laajuus: huomioon otettavat materiaalit

Polttoaineen palaminen aluksia, rakennustyökoneita ja muita laitteita käytettäessä aiheuttaa useita ilmaa saastuttavia päästöjä, jotka sisältävät hiilidioksidia, typpioksidia, rikkidioksidia, hiukkasia, hiilimonoksidia ja hiilivetyjä. Valtaosa moottoreista toimii polttoöljyllä ja päästöt kohdistuvat merelle sekä harvaan asutuille alueille maalla. Yhdisteiden, kuten hiilimonoksidin (CO) ja hiilivetyjen (HC) päästöjen, jotka vaikuttavat pääasiassa paikallisesti, arvioidaan jäävän merkitykseltään vähäisemmiksi kuin typpioksidit, rikkidioksidit ja hiukkaset, jotka voivat vaikuttaa pitkien matkojen päässä (alueellisesti) sekä hiilidioksidi, joka on maailmanlaajuisesti vaikuttava kasvihuonekaasu. Siksi ilmaan leviävien päästöjen laskelmiin on sisällytetty seuraavat haitta-aineet:

- hiilidioksidi (CO₂)
- typpioksidit (NO_x)
- rikkidioksidi (SO₂)
- hiukkasmateriaali (PM)
- metaani (CH₄).

Hiilidioksidi (CO₂)

Hiilidioksidi on merkittävin ilmastokaasu, ja hiilidioksidipäästöt pahentavat kasvihuoneilmiötä. Suurin osa maailmanlaajuisista hiilidioksidi-päästöistä on peräisin fossiilisten polttoaineiden polttamisesta. Niihin kuuluvat hiili, öljy, kaasu ja maakaasu, joita käytetään usein voimalaitoksissa, asuntojen energianlähteenä, teollisuudessa ja kuljetuksessa. Lisäksi kasvavat hiilidioksiditasot ilmakehässä voivat veteen liuetessaan laskea vesistöjen pH-arvoa.

Hiilidioksidipäästöt aluksista, joita käytetään työskenneltäessä Itämerellä, on näissä laskelmissa määriteltä tasolle 3,1 tonnia hiilidioksidia / tonni polttoainetta /31/.

Typpioksidit (NO_x)

Typpioksidi on käsite, joka kattaa alkuaineet NO ja NO₂. Typpioksideja muodostuu polttoaineen palaessa kaasun- ja dieselmootoreissa typen oksidoituessa palavassa ilman ja polttoaineen yhdistelmässä. Typpioksidipäästöt kiihdyttävät happamoitumista, joka voi vaikuttaa ekosysteemeihin sekä maalla että merellä. Lisäksi typpioksidipäästöt kiihdyttävät rehevöitymistä, jolloin suuret ravinnekeskittymät nopeuttavat kasvien ja levien kasvua ja muuttavat näin ekosysteemien luonnollista tilaa maalla ja merellä. Paikallisessa mittakaavassa typpioksidipäästöt kiihdyttävät otsonin muodostumista maanpinnan läheisyydessä ja vaikuttavat ihmisten terveyteen. Arvioiden mukaan noin 15 % ihmisen aiheuttamista typpioksidipäästöistä aiheutuu laivaliikenteestä /32/.

Itämerellä työskentelevien alusten typpioksidipäästöt on määritelty laskelmissa tasolle 12 g NO_x/kWh (keskinopeuksilla 4-tahtisilla laivan dieselmootoreilla 2000–2010) /33/. Arviointitarkoituksessa NO_x on käsitelty samalla tavoin kuin NO₂.

Rikkidioksidi (SO₂)

Rikkiä on luonnostaan polttoaineissa ja sitä vapautuu poltettaessa hiiltä ja öljyä voimalaitoksissa ja liikkuvissa päästölähteissä, kuten laivoissa. Rikkidioksidi lisää happamoitumista ja se voi vaikuttaa ihmisten terveyteen sekä heikentää rakennusten kuntoa paikallisessa/alueellisessa mittakaavassa. Sallittua polttoaineiden rikkipitoisuutta koskevien säännösten jatkuva tiukentuminen on vähitellen supistanut alusten rikkidioksidipäästöjä. Arvioiden mukaan noin 7 % ihmisen aiheuttamista rikkidioksidipäästöistä aiheutuu laivaliikenteestä /32/.

Laivaliikenteen rikkidioksidipäästöt Itämerellä, joka on nimetty rikkipäästöjen rajoitusalueeksi (Sulphur Emission Control Area, SECA), on näissä laskelmissa määritelty 0,001 tonniksi rikkidioksidia polttoainetonnin kohti, mikä vastaa alusten polttoaineille asetettua rikkipitoisuuden raja-arvoa /34/. 1.1.2015 alkaen rikkipitoisuuden yläraja SECA-alueella on 0,1 %. Tämä tarkoittaa, että alusten on käytettävä vähärikkistä polttoainetta tai niissä on oltava rikkipesuri.

Hiukkasmateriaali (PM)

Polttoaineiden palaminen aiheuttaa hiukkaspäästöjä esimerkiksi tuhka- ja hiukkasten muodossa. Enemmistö ilmaa saastuttavista hiukkasista johtuu kuitenkin epäpuhtauksista, jotka syntyvät kaasuna ja kulkeutuvat pitkiä matkoja. Tällaisia ovat esimerkiksi epäorgaaniset sulfaattihiukkaset, jotka muodostuvat rikkidioksidin hapettuessa ilmakehässä. Hiukkaset voivat kulkeutua pitkiä matkoja ja vaikuttaa ihmisten terveyteen. Hiukkasmateriaali jaotellaan tavallisesti luokkiin PM₁₀ (hiukkaset < 10 µm) ja PM_{2.5} (hiukkaset < 2,5 µm). Tutkimusten mukaan vielä pienemmät hiukkaset, joita kutsutaan ultrapieniksi hiukkasiksi, ovat kaikkein vaarallisimpia ihmisten terveydelle.

Hiukkaspäästöt aluksista, joita käytetään työskenneltäessä Itämerellä, on näissä laskelmissa määritelty tasolle yhteensä 0,0018 tonnia suspendoituneita hiukkasia (total suspended particles, TSP)/ tonni polttoainetta /33/. TSP on otettu huomioon hiukkasten kokonaismääränä.

Metaani (CH₄)

CH₄ on yksi merkittävimmistä kasvihuonekaasuista, joiden määrä vaikuttaa kasvihuoneilmiön kehittymiseen. Metaania voi esiintyä ilmassa myös luonnollisesti. Kuitenkin viimeisen 250 vuoden aikana eli teollistumisen alettua metaanin määrä on 2,5 –kertaistunut. Maatalous on suurimpia metaanin lähteitä. Korkeat metaanipitoisuudet pienissä tiloissa voivat aiheuttaa hapenpuutetta. Venäjän rantautumispaikan tarkastuslaiteloukussa tehtävien säännöllisten kaasun uloslaskujen johdosta metaanipäästöt on päätetty ottaa mukaan päästölaskentaan erityisesti Venäjällä.

1.5.1.3 Laskentatapa

Suomi, Ruotsi ja Tanska

Päästöt on mahdollisuuksien mukaan laskettu tietyn laitetyyppin kokonaiskäyttöaikana eri toiminnoissa, jolloin etäisyydet jätetään laskelmissa huomiotta, koska etäisyyksiin katsotaan kuuluvan jonkin verran epävarmuutta.

Laitteiden, esimerkiksi alusten, energiankulutusta tarvitaan päästöjen laskemisessa, koska yhdisteiden päästökertoimet ilmoitetaan usein suureena massa/kWh.

Laitteen teoreettinen enimmäiskuorma (kWh) NSP2:ssa voidaan näin ollen laskea seuraavan kaavan mukaisesti:

$$\text{Energy consumption (kWh)} = \text{Effect (kW)} \times \text{availability (hours)}$$

Yhtälö 1

Päästön laskemiseen käytetään yleensä seuraavaa kaavaa:

$$\text{Emission (tonnes)} = \text{Energy consumption (kWh)} \times \text{time slice (\%)} \times \text{emission factor} \left(\frac{\text{tonnes}}{\text{kWh}} \right) \quad \text{Yhtälö 2}$$

Aikajaksossa otetaan huomioon, että moottori ei ehkä toimi koko aikaa, jonka laite on hankkeen käytössä. Esimerkiksi putkenlaskualuksen odotetaan olevan käytössä (lähes) 100 prosenttia käytettävyyssajasta rakennusvaiheen aikana, kun taas tukialus voi toimia vain osan käytettävyyssajasta. Toiminnosta riippuen otetaan huomioon aluksen ajoaika joko todellisen ajan mukaan tai se sisällytetään alusten koko käytettävyyssajaan.

Odotettu aikajakso kullekin laitetypille määritellään samankaltaisiin toimintoihin liittyvien aikajaksojen perusteella NSP-hankkeesta yhdistettynä tietoihin toimintapäivien/käytettävyysspäivien määrästä kyseisellä laitetypillä. Mahdollisuuksien mukaan toiminta-aikaa on vähennetty nykyisen hankkeen kuvauksen perusteella. Perustelut näille oletuksille jne. mainitaan eri toimintoihin liittyvien jaksojen yhteydessä.

Joidenkin laitteiden, kuten generaattoreiden, yhteydessä päästöt on voitu laskea polttoaineen kulutuksen perusteella.

Yksittäiset laitteet, koneet jne. voivat käyttää eri tyyppisiä polttoaineita, kuten:

- raskas polttoöljy (HFO)
- keskiraskas polttoöljy (MFO)
- korkearikkinen raskas polttoöljy (IFO)
- kevyet meritseleet (jaoteltuna meridieselöljyyn (MDO) ja kaasuöljyyn (MGO)).

Eri polttoainetyyppien päästökertoimien vaihtelun arvioidaan kuitenkin jäävän hyvin pieneksi. Siksi kaikissa tapauksissa on sovellettu samoja päästökertoimia.

Tiedot erityyppisten laitteiden tehoista on kerätty tietolomakkeilta, joissa on viitteet kuhunkin lähteeseen. Jos näitä tietoja ei ole käytettävissä, sovelletaan NSP:n tietoja.

Erilaisten maalla ja merellä toteutettavien toimintojen päästöt lasketaan massoina, eli kokonaispäästöinä koko hankkeelle, sekä päästöinä maata kohden.

Koneiden polttoaineenkulutus riippuu moottorin tyypistä ja iästä. Näissä laskelmissa oletetaan kaikkien moottoreiden polttoaineenkulutukseksi 195 g/kWh /31/.

Jos aluksen ajoetäisyys (tai lentoetäisyys helikopterituen tapauksessa) on tarpeen päästöjen laskemiseksi, käytetään enintään 100 meripeninkulman (nm) etäisyyttä.

On huomattava, että laskelmat ilmaan leviävistä päästöistä edellä esitettyjen oletusten perusteella sisältävät epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät esimerkiksi moottorityyppiin, moottorien lukumäärään, moottorien kuormitukseen ja tarkkaan polttoainetyyppiin. Vaikka tietoihin liittyy rajoitteita ja epävarmuutta, oletetaan kuitenkin, että tässä asiakirjassa arvioitu päästöjen määrä on samaa luokkaa kuin todellisuudessa syntyvien päästöjen määrä.

Laskelma ilmaan vapautuvista päästöistä maalla ja rannikon läheisyydessä kilometrikohtaan KP 3.3 asti Venäjän osalta

Laskelman maalla toteutettavien toimintojen ilmaan vapautuvista päästöistä on tehnyt NSP2 /30/.

Ilmaan vapautuvien päästöjen laskennan metodologia on yhtenevä muiden maiden eli Suomen, Ruotsin ja Tanskan kanssa mahdollisimman pitkälle. Venäjän ympäristövaikutusten arvioinnissa on noudatettu kansallisiin vaatimuksiin perustuvaa tästä eroavaa metodologiaa.

Koneiden kuten nosturien ja kuormaajien käytöstä aiheutuva päästö lasketaan niiden käyttöajan perusteella. Päästön laskemisessa käytetään seuraavaa kaavaa:

$$\text{Emission (tonnes)} = \text{Working time (hours)} \times \text{time slice (\%)} \times \text{emission factor} \left(\frac{\text{tonne}}{\text{hour}} \right) \quad \text{Eqn. 3}$$

Maalla tapahtuvista putkien ja tarvikkeiden kuljettamisesta Ust-Lugan satamasta asennuspaikoille aiheutuvat päästöt laseketaan kuljetusten pituuden perusteella. Päästön laskemisessa käytetään seuraavaa kaavaa:

$$\text{Emission (tonnes)} = \text{Distance (km)} \times \text{Trucks in total (pcs)} \times \text{emission factor} \left(\frac{\text{tonne}}{\text{km}} \right) \quad \text{Eqn. 4}$$

Laitteiden edellyttämä energiankulutus huomioidaan niiden valmistajien tarjoamien tietojen perusteella. Jos tietoja ei ole saatavilla, sovelletaan NSP:n yhteydessä kerättyjä tietoja. Ajoneuvojen polttoaineen kulutus riippuu ajoneuvon tyypistä ja iästä. Arviointia varten kaikkiin koneisiin on sovellettu arvoa 195 g/kWh.

Laskelma ilmaan vapautuvista päästöistä maalla ja merellä Saksan osalta

Laskelmat maalla Saksan rantautumispaikalla Lubmin 2:ssa ja merellä toteutettavien toimintojen ilmaan vapautuvista päästöistä on tehnyt NSP2 /28/, /29/.

Päästölaskelmat perustuvat saatavilla olevaan dataan käytettävistä laitteista, niiden suorituskyvystä, toiminta-ajoista, käyttömääristä, vuosimalleista jne, sekä myös tyyppikohtaisista päästökertoimista, polttoaineista sekä sovellettavista päästörajoista.

Saksan merialueilla SO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} sekä CO₂ -päästöt on määritelty putkilinjan reitin eri osien mukaisesti seuraavasti:

- Putkilinjan osa I: talousvyöhykkeen rajalta KP 31 asti
- Putkilinjan osa II: KP 31 - KP 55
- Putkilinjan osa III: KP 55 kohdalta Lubminin rantautumispaikkaan
- Rantautumispaikka (mikrotunneli)

Maa-alueiden rakennustoissa jaottele on seuraava:

- Tarkastuslaiteloukun rakentaminen
- Käyttönoton esivalmistelut
- Käyttönotto
- GASCADE -vastaanottoaseman rakentaminen

Päästörajat perustuvat NO_x and PM₁₀ osalta suoritusperusteisiin päästörajoihin ja CO₂ osalta kulutukseen sekä alusten että maalla käytettävien laitteiden osalta.

Päästöennuste perustuu „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ / TA Luft -dokumenttiin, joka on ilmanpuhtautta koskeva tekninen viranomaisohje. Ohjeen mukaisesti leviämislaskelmat tehdään käyttäen Lagrangen hiukkasmallia. Laivojen päästöjä sääntelee kansainvälisesti IMO:n (International Maritime Organization); MARPOL -yleissopimuksen liite VI, jossa päästörajat ilmapäästöille on asetettu. MARPOL-yleissopimuksen mukaan meriliikenteen polttoaineille sallitaan vuoden 2006 jälkeen rikkipitoisuuden enimmäistaso 0,1% herkillä alueilla, joihin Itämerikin kuuluu.

Rikkidioksidipäästöt lasketaan sjuoraan moottorien tehon (kW) ja keskimääräisen polttoaineen kulutuksen (grammaa polttoainetta/ kWh) perusteella moolimassat huomioiden. Laivojen

polttoainekulutukseksi arvioidaan 190 g/kWh. Hiukkaspäästöille päästökertoimet ovat 0,45 g/kWh ennen vuotta 2000 valmistuneille laivoille ja 0,3 g/kWh tätä uudemmille. Oletuksena on, että hiukkaspäästöt koostuvat enimmäkseen 2.5 µm:iä pienempiin hiukkasiin. Muutamille hankkeessa käytettäville raskaille ajoneuvoille (tankkiautot, betoniautot, typen kuljetusautot) käytetään EURO V-standardin mukaisia raja-arvot NO_x ja PM₁₀ päästöille.

Merellä tapahtuvilla työsuuksilla oletetaan, että töitä tehdään 24/7 vuoroissa. Maalla työajat rajoittuvat arkipäivisin klo 07-18 väliseen aikaan; ainoastaan tunnelien rakennusta tehdään ympärivuorokautisesti.

Laskelma liitännäistoiminnoista ilmaan vapautuvista päästöistä

Laskelmat liitännäistoiminnoista Ruotsissa ja Suomessa ilmaan vapautuvista päästöistä on tehnyt Ramboll noudattaen samaa metodologiaa kuin edellä Suomen, Ruotsin ja Tanskan osalta on kuvattu /24/, /25/. Saksan liitännäistoiminnot on arvioitu käyttämällä Suomen laskelmia ja raportoitu, ks. /27/.

2. NSP2-MALLINNUSTULOKSET JA KOKEMUKSET NSP:STÄ

2.1 Sedimentin ja haitta-aineiden leviäminen

Tässä osiossa esiteltävät tulokset kuvaavat jokaisen aiheuttajavaltion kokonaisvaikutuksia rakentamisajalta. Siksi tuloksia arvioitaessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että aiheuttajamaiden sijainnit ja rakennustöiden kesto poikkeavat toisistaan (ja että sedimenttien leviämisen määrä on suurin alueilla joilla merenpohjan muokkaustöitä tehdään, ja että kaikki työt aiheuttajavaltoissa eivät tapahdu samanaikaisesti).

Lisäksi on syytä ottaa huomioon että sedimenttien leviämisestä aiheutuneen sameutuman kesto ei ole yhtenäinen koko alueella. Siksi allaesitetyt maksimikestot soveltuvat useimmissa tapauksissa vain pieniin osiin koko aluetta.

Sedimentin leviäminen mallinnettiin ottamalla huomioon sedimentin erityisolosuhteet (raekoon jakautuminen) paikoissa, joissa suunnitellaan tehtäväksi merenpohjan muokkaustöitä (kiviaineksen kasaaminen, ojitus, ruoppaus, sotatarvikkeiden raivaus).

Haitta-aineiden leviämisen mallintamisessa Venäjällä ja Suomessa käytetty haitta-ainepitoisuus perustuu suunnitellun NSP2-reitin varrella vuosina 2015–2016 suoritetuissa ympäristön kenttätutkimuksissa saatujen sedimenttinäytteiden kemialliseen analyysiin. Venäjän ja Suomen (jotka mallinnettiin erikseen) mallien syöttötietona käytettiin 95 %:n persentiilin pitoisuutta (kunkin haitta-aineen osalta). Tämä koskee kaikkia tuloksia, joita Venäjän ja Suomen vesiltä saatiin.

Useimpien NSP2-reitin osuuksien osalta tämä lähestymistapa, jossa käytetään 95 %:n persentiiliä, on hyvin konservatiivinen. Tästä esimerkkinä on se, että tutkimustulosten mukaan joidenkin haitta-aineiden pitoisuudet olivat hyvin alhaisia Venäjän rantautumispaikalla. Näin oli myös joillakin SP2-reitin meriosuuksilla. Tästä johtuen kartaston kartoissa esitetyt mallintamisen tulokset, jotka koskevat haitta-aineiden leviämistä Venäjän rantautumispaikassa, ovat hyvin konservatiivisia.

Alla olevassa taulukossa esitetään pitoisuuksien erot ja haitta-aineiden (sinkki, bentso(a)pyreeni (B(a)P) ja dioksiinit/furaanit) 95 %:n persentiilit Venäjän rannikon läheisyydessä (rantautumisalueella) ja meriosuudella NSP2-putkilynareitin varrella. Edellä mainitun perusteella voidaan nähdä, että 95 %:n persentiilin pitoisuudet ovat 1.8–18 kertaa alhaisempia rantautumispaikassa. Kartaston kartoissa esiintyvien dioksiinien/furaanien osalta pitoisuus on 4.7 kertaa ja 95 %:n persentiili 7.8 kertaa alhaisempi rantautumisalueella.

Tämän seurauksena myös vaikutusalueen tulos on samalla tavoin alhaisempi (dioksiinit/furaanit 4.7–7.8 kertaa alhaisempi pitoisuus).

Sedimentin haitta-ainepitoisuus Venäjän vesillä				
Aine		Merialue	Rannikko	Koko alue ¹
Sinkki	Min-max	12.9 – 168	3.9 – 10.7	
	95%:n persentiili	164	9.1	160
Bentso(a)pyreeni	Min-max	0.001 – 0.078	0.001 – 0.056	
	95%:n persentiili	0.050	0.027	0.049
Dioksiinit/Furaanit	Min-max	0 – 32.2	0 – 6.8	
	95%:n persentiili	18.9	2.2	17.1
1: 95 %:n persentiilit, joita on käytetty mallinnuksen syöttötietoina.				

2.1.1 Sotatarvikkeiden raivaus

Mallinnustulokset

Mer pohjasedimenttien ja sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen sotatarvikkeiden raivauksen yhteydessä on mallinnettu Suomessa ja Venäjällä olevissa kohteissa. Mallinnuksen oletukset on esitetty luvussa 1 ja viitteissä /4/, /7/. Yhteenvedo mallinnustuloksista, ks. Taulukko 2-1. Kolme hydrografista skenaariota (kesä, normaali ja talvi) mallinnettiin ja taulukossa esitetyt luvut ovat näiden kolmen skenaarion luvut.

Taulukko 2-1 Merenpohjan sedimentin ja sedimentissä olevien haitta-aineiden leviäminen ja resuspendoituminen sotatarvikkeiden raivauksen yhteydessä Suomessa ja Venäjällä (yhteisesti molemmille putkilinjoille). Alueet eivät välttämättä rajoitu siihen maahan, jossa toiminto suoritetaan.

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajaosapuoli	
		Suomi	Venäjä
Sijaintipaikat ja sotatarvikkeiden määrä	Nro	4 paikkaa x 6 sotatarviketta ¹	34 sotatarviketta ²
Sedimentin leviäminen ja resuspendoituminen			
Levinneen sedimentin kokonaismäärä	Tonnia	1 030	1 520
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ^{3,4}	km ²	33-46	13-19
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ^{3,4}	km ²	16-28	8-11
Pitoisuuden > 10 mg/l ³ enimmäiskesto	Tuntia	7-13	6-9
Pitoisuuden > 15 mg/l ³ enimmäiskesto	Tuntia	5-10	6-8
Alue, jossa sedimentaatio on > 200 g/m ^{2,4}	km ²	0,0	0.7-0.9
Sedimentissä olevien haitta-aineiden leviäminen:			
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{BAP} ⁴	km ²	99-118	34-40
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{PCDD/F TEQ upper} ⁴	km ²	19-21	17-21
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{Zn} ⁴	km ²	2-3	1-2
Pitoisuuden > PNEC _{BAP} enimmäiskesto	Tuntia	12-19	10-17
Pitoisuuden > PNEC _{PCDD/F TEQ upper} enimmäiskesto	Tuntia	5-7	9-11
Pitoisuuden > PNEC _{Zn} enimmäiskesto	Tuntia	3	2-5
1: Mallinnus perustuu neljään paikkaan, joista jokaisesta odotetaan raivattavan kuusi sotatarviketta – kolme keskikokoista (panoksen koko = 30–64 kg trinitrotolueenia, TNT:tä) ja kolme suurta (panoksen koko = 100–350 kg TNT:tä), joista vapautuu 20 m ³ ja 42 m ³ meripohjan sedimenttiä. Kussakin paikassa sotatarvikkeiden väliseksi etäisyydeksi on oletettu yksi kilometri ja on oletettu, että raivaus tapahtuisi kuuden vuorokauden aikana (yksi sotatarvike päivässä). 2: Mallinnus perustuu 34 sotatarvikkeen oletettuun raivaamiseen. Niiden koon odotetaan vaihtelevan keskikokoisesta (panoksen koko = 30–64 kg TNT:tä), jotka vapauttavat 20 m ³ merenpohjan sedimenttiä, suureen (panos = 100–350 kg TNT:tä), jotka vapauttavat 42 m ³ merenpohjan sedimenttiä. On oletettu, että neljässä paikassa voidaan joutua räjäyttämään kaksi sotatarviketta samassa kohtaa ja samaan aikaan eli samaan aikaan oletetaan räjäytettävän keskikokoinen ja suuri panos, joista leviää 62 m ³ merenpohjan sedimenttiä. 3: Tulokset osoittavat suspendoituneen sedimentin pitoisuuden vesipatsaan alimmassa 10 metrissä (eli 10 metrissä lähimpänä merenpohjaa). 4: Alueet viittaavat niihin alueisiin, joissa SSC, sedimentaatio tai toksisuus ylittää valitun kynnysarvon. Alueet eivät välttämättä rajoitu siihen maahan, jossa toiminto suoritetaan.			

Seuraavassa esitetään esimerkkejä mallinnuksen tuloksista.

Sedimentin leviäminen sotatarvikkeiden raivauksen seurauksena Suomen talousvyöhykkeellä ja Venäjän aluevesillä on mallinnettu käyttämällä perusskenaariota. Suomenlahdelta valittiin neljä sijaintipaikkaa, jotka sijaitsevat joko alueilla, joilla on paljon sotatarvikkeita, tai suojelualueiden lähellä. Yleisskenaario perustuu tyypillisen keskikokoisen panoksen (30–64 kg TNT:tä) raivaukseen ja tyypillisen suuren panoksen (100–350 kg TNT:tä) raivaukseen /4/, /7/.

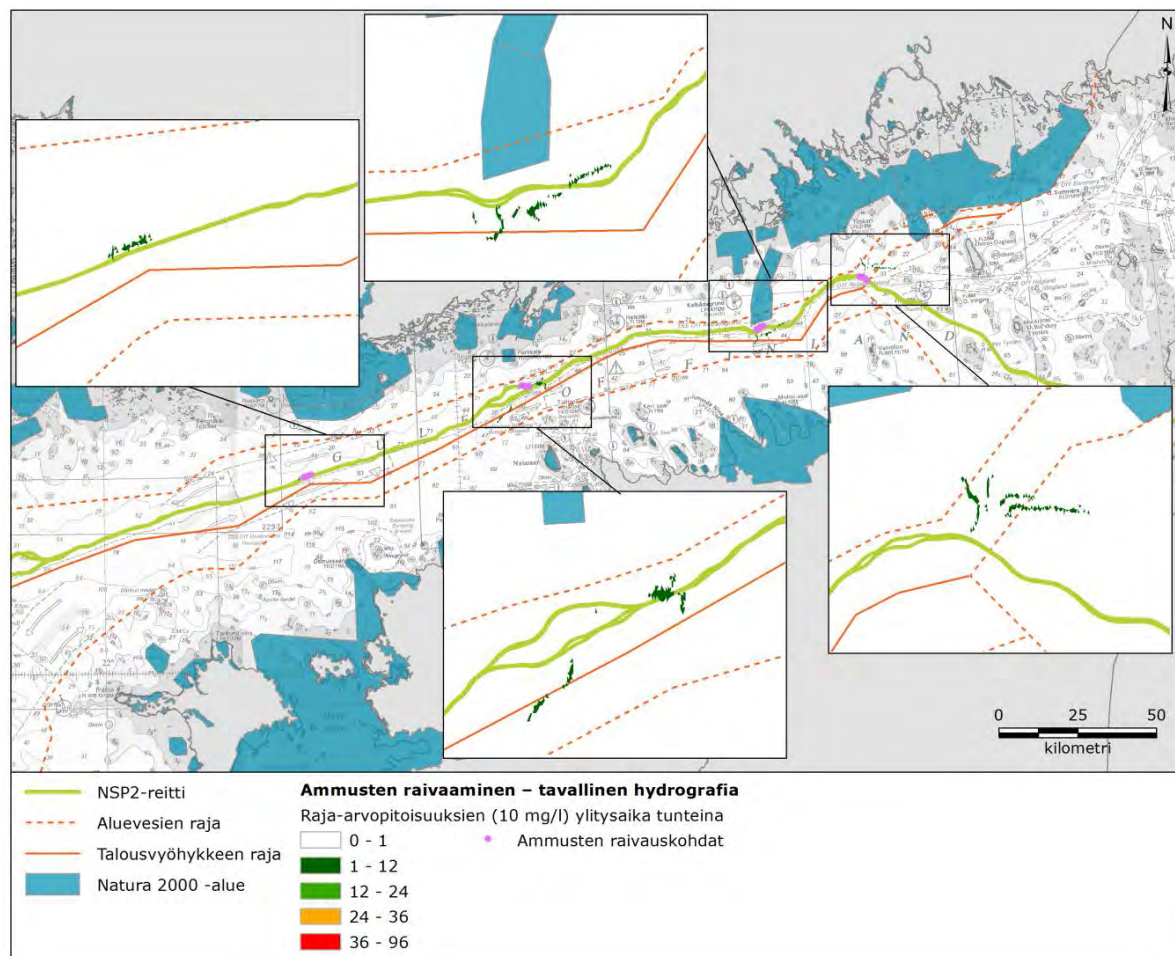
Kussakin kohdassa arvioidaan raivattavan yksi kerrallaan vuorokauden välein kuusi sotatarvikekohdetta (keskisuurista suuriin panoksiin, joiden välimatka on 1 km).

Sotatarvikkeiden raivauksesta meren pohjaan syntyvän kraatterin tilavuudeksi on laskettu/mallinnettu keskisuurten sotatarvikkeiden osalta 20 m³ suurten sotatarvikkeiden osalta 42 m³.

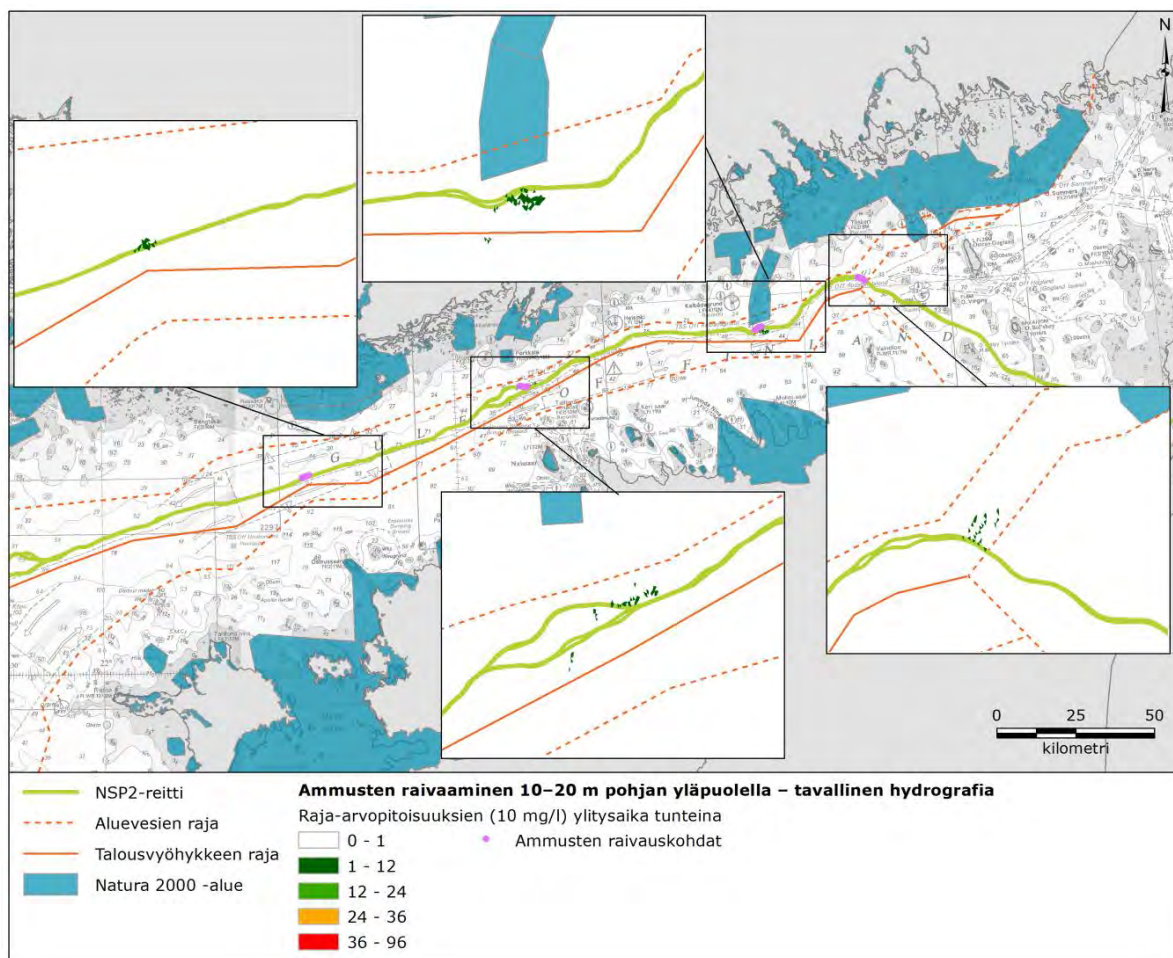
Kaikki skenaariot Suomen talousvyöhykkeellä ja Venäjän aluevesillä koskevat 24/34 sotatarvikkeen raivauksista, ja niistä puolet ovat keskikokoisia ja puolet suuria. Sotatarvikkeiden raivauksen aikana leviävän sedimentin kokonaismäärä on 744 m³ / 1,054 m³. Suomen/Venäjän skenaariossa toimintojen kesto on 24/34 vuorokautta /4/, /7/.

Sedimentin leviämisen odotetaan koostuvan hienojakoisesta (raekoko alle 0,2 mm) sedimenttiosuudesta, joka on ollut kraatterin alueella ennen räjäytystä. Massan määrä on arvioitu tietyin sedimenttityypin (kg/m³) tiheyden, tietyn sedimenttityypin kuiva-ainepitoisuuden ja tietyn sedimenttityypin sisältämän hienojakoisen, raekooltaan alla 0,2 mm:n sedimentin prosenttiosuuden perusteella. Leviävän sedimentin kokonaismääräksi Suomen talousvyöhykkeellä arvioidaan 1 030/1 520 tonnia Suomen/Venäjän osalta /4/, /7/.

Sotatarvikkeiden raivauksen Suomenlahdella (neljä paikkaa Suomessa) vuoksi suspendoituneen sedimentin pitoisuusrajan 10 mg/l ylittymisen vesipatsaan alimmassa 20 m:n kerroksessa laajuus ja kesto on esitetty seuraavissa: Taulukko 2-1, Kuva 2-1 ja Kuva 2-2.



Kuva 2-1 Kesto ja alue suspendoituneen sedimentin raja-arvon > 10 mg/l (0-10 m:n korkeudella merenpohjasta) ylitykselle sotatarvikkeiden raivauksen vuoksi normaaleissa hydrografisissa sääolosuhteissa.



Kuva 2-2 Kesto ja alue suspendoituneen sedimentin raja-arvon > 10 mg/l (0–20 m:n korkeudella merenpohjasta) ylitykselle sotatarvikkeiden raivauksen vuoksi normaaleissa hydrografisissa sääolosuhteissa.

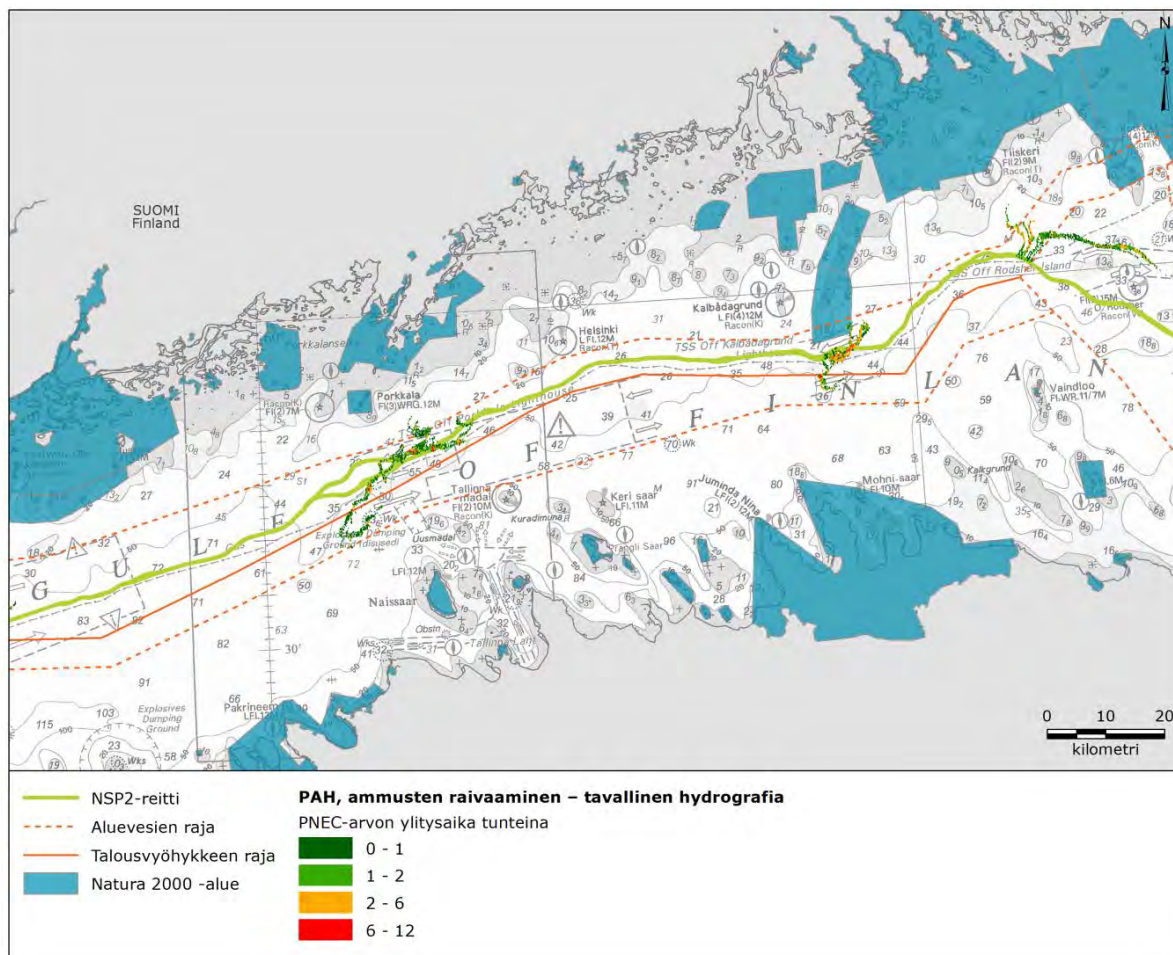
Sedimentin haitta-ainepitoisuutta on arvioitu käyttämällä Suomenlahdesta otettuja näytteitä, jotka on kerätty osana NSP2-hankkeesta koskevia tutkimuksia. Haitta-aineiden leviäminen on mallinnettu samalla tavoin kuin sedimentin leviäminen. Vain liuenutta ja bioaktiivista osuutta on mukautettu. Näin ollen haitta-aineet eivät laskeudu ja varmuuden vuoksi niiden hajoamista ei ole oletettu. Mallinnustulokset esitetään liuenneiden/bioaktiivisten haitta-aineiden pitoisuuksina ja ne merkitään ennakoituna pitoisuutena ympäristössä (Predicted Environmental Concentration, PEC). Tämä on arvioitu altistumispitoisuus vesimassassa perustuen päästöihin ja leviämiseen.

Menetelmä ennakoitujen haitattoman pitoisuuden (Predicted No-Effect Concentration, PNEC) laskemiseksi, ks. /2/. PNEC on arvio vesimassan pitoisuusalueen alarajasta, jonka tiedetään aiheuttavan vaikutuksia. Suhteellinen toksisuus on määritetty ennakoitujen pitoisuuden ympäristössä (PEC) ja ennakoitujen haitattoman pitoisuuden (PNEC) välisenä suhteena. Suhteellisesti toksisimmiksi (PEC/PNEC) aineiksi on laskettu – ottaen huomioon aineiden pitoisuus sedimentissä – bentso(a)pyreeni (B(a)P), joka edustaa polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH), WHO (2005) PCDD/F TEQ ylempi (dioksiini/furaanit) ja sinkki, laskevassa järjestyksessä /4/. Alla olevissa mallinnustuloksissa keskitytään siksi bentso(a)pyreenin (B(a)P) pitoisuuksiin.

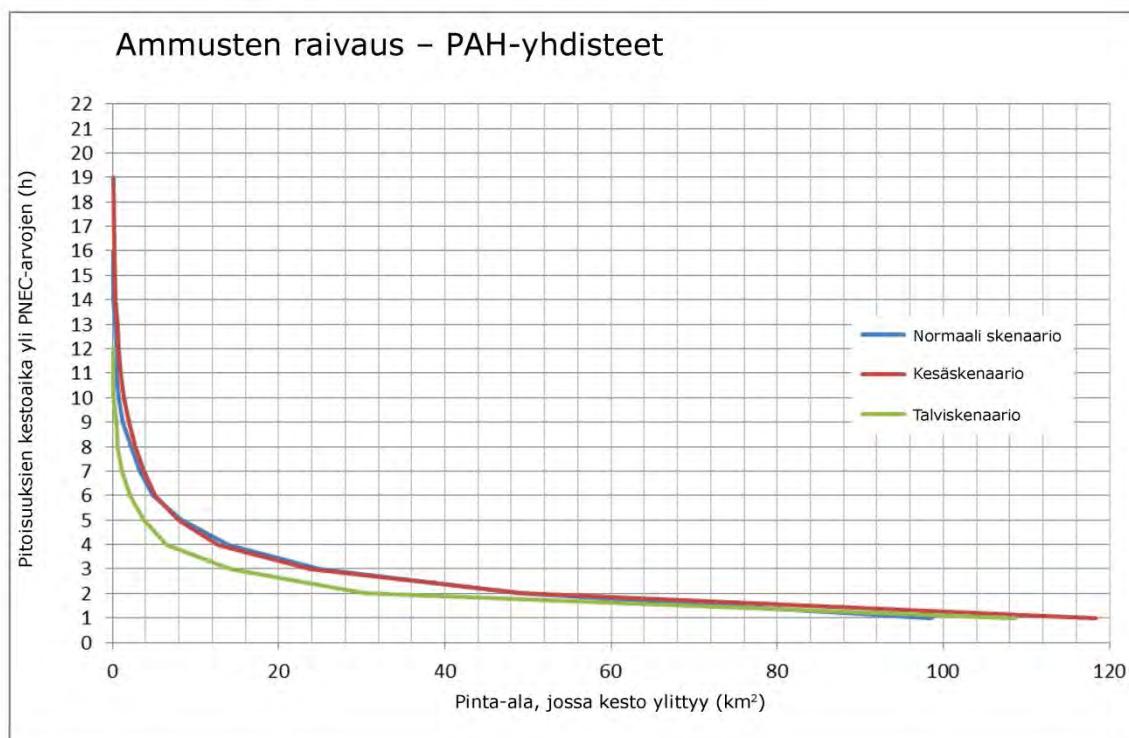
PNEC-arvon ylittyminen ei välttämättä merkitse, että aineella olisi vaikutusta meressä elävään kasvistoon ja eläimistöön. Käytetyt ja kuvatut kansainvälisesti hyväksytyt PNEC-arvot, ks. /2/, on laskettu meressä elävällä kasvistolla ja eläimistöllä tehtyjen laboratoriotestien perusteella (lyhytaikaisia, pitkäaikaisia ja haitattomia pitoisuuksia (NOEC) koskevat tutkimukset) käyttämällä

lisäksi arviointikerrointa (varmuuskerrointa) 10–10 000 meressä elävistä kasveista ja eläimistä käytettävissä olevien testitulosten mukaisesti.

Kuva 2-3 osoittaa suhteen alueen ja keston välillä B(a)P:n PNEC-arvon ylittyessä. Kuvasta käy ilmi, että PNEC-arvon ylittymisen kesto tietyllä alueella on hyvin lyhyt suurimmalla osalla vaikutusalueetta. Koko mallinnustulos osoitti, että B(a)P:n PNEC-arvon ylittyminen ulottui alueelle, joka oli 118 km² Suomessa ja 45 km² Venäjällä.



Kuva 2-3 Bentso(a)pyreenin PNEC-arvon ylittymisen kesto ja alue sotatarvikkeiden raivauksen aikana normaaliolosuhteissa. Suomenlahden itäosa.



Kuva 2-4: Kaaviokuvat alueesta suhteessa bentso(a)pyreenin (PAH) pitoisuuksien kestoon sotatarvikkeiden raivauksen vuoksi Suomen talousvyöhykkeellä. Kaaviot osoittavat alueitten koon, joilla suhteellisen toksisuuden (PEC/PNEC) eri kestoajat ylittävät /4/.

Päätelmän mukaan sotatarvikkeiden raivausskenaarioissa PNEC-arvo ylittyy kaikkien kolmen haitta-aineen osalta joillakin alueilla. B(a)P:n, – dioksiinien/furaanien ja sinkin osalta PNEC-arvin ylittymisen kesto tietyssä paikassa on alle vuorokauden /4/, /7/. Kuva 2-4 osoittaa alueen, jolla $PNEC_{B(a)P}$ -arvo ylittyy sotatarvikkeiden raivauksen vuoksi, ja ylityksen keston kyseisellä alueella Suomen vesillä. Sama kuva esittää tilanteen Venäjän ja kahden muun mallinnetun haitta-aineen osalta.

Kokemukset NSP:stä

Sotatarvikkeiden raivauksista räjäyttämällä tehtiin Ruotsin, Suomen ja Venäjän aluevesillä NSP-hankkeen yhteydessä.

Merenpohjan kraatterit

Sotatarvikkeiden raivauksista 49 kohteen osalta Suomen vesillä koskenut seuranta osoitti, että kaikkien raivaustoimenpiteiden ympäristövaikutukset jäivät huomattavasti YVA:ssa ennakoitua pienemmiksi. Ennusteet tehtiin pahimman tapauksen mukaisina ja kraatterien koot / levinneen sedimentin kokonaismäärät olivat vain noin 10 % ennakoidusta /35/, /36/.

Ennustetun kraatterien koon ja sotatarvikkeiden raivauksen jälkeen mitatun toteutuneen kraattereiden koon vertailu on tehty NSP:n osalta. Ennustettu määrä (vesipatsaaseen suspendoituva merenpohjan sedimentti) oli enintään noin 300 m³, kun toteutunut mitattu levinneen sedimentin määrä oli noin 50 m³. Kaikissa tapauksissa todelliset määrät olivat monta kertaa ennustettua pienemmät. Sotatarvikkeiden raivauksesta syntyneet kraatterit olivat halkaisijaltaan enintään 7–8 m /37/.

Räjähdysten vaikutukset meren pohjaan olivat huomattavasti vähäisemmät kuin etukäteen odotettiin /38/.

Syvyysmittausten yleiset tulokset sotatarvikkeiden raivauksen seurauksista osoittivat edellä esitetyn perusteella, että toimien vaikutukset jäivät merkittävästi pienemmiksi kuin NSP:n YVA:t

olivat ennakoineet. NSP:n YVA-arvioiden mukaan sotatarvikkeiden raivauksen yleiset vaikutukset merenpohjan syvyyssominaisuuksiin olivat vähäisiä tai niitä ei ilmennyt lainkaan.

Sedimenttien ja haitta-aineiden leviäminen

Ennen NSP:n rakennustyön alkua arvioitiin perinteisten ja kemiallisten sotatarvikkeiden ympäristövaikutuksia. Sotatarvikkeiden raivauksen yhteydessä vesipatsaaseen vapautuneiden, virtausten kuljettamien ja uudelleen laskeutuneiden sedimentin ja haitta-aineiden leviämistä koskevat arviot tehtiin yhdistämällä tietokonemallinnus ja asiantuntijoiden lausunnot /39/.

Analyysi osoitti, että keskimäärin sotatarvikkeiden raivaus johtaa sedimentin resuspendoitumiseen pitoisuuksina, jotka ovat 1 mg/l 1–2 km:n matkalla, enintään joissakin kohdissa 5 km:n matkalla samentuneella alueella 13 tunnin aikana. Pitoisuuden, joka ylittää 10 mg/l, odotetaan pysyvän keskimäärin 4 tuntia lähellä raivausaluetta. Sedimentaatio on rajallista ja ylittää harvoin 0,1 kg/m² /39/.

Sotatarvikkeiden raivausta seurattiin Suomessa vuosina 2009 ja 2010. Sotatarvikkeiden raivauksen vuoksi suspendoituneiden sedimenttien pitoisuudet eivät ylittäneet arvoa 10 mg/l pitempään kuin 18 tunnin aikana missään seuratussa paikassa. Mahdolliset sameusvanat ulottuivat 200–300 m:n matkalle räjäytyskohdasta. Haitta-aineen tai ravinteen pitoisuudet eivät kasvaneet tausta-arvoista pystysuorissa näyteprofiileissa /38/.

2.1.2 Kiviaineksen kasaaminen

Mallinnustulokset

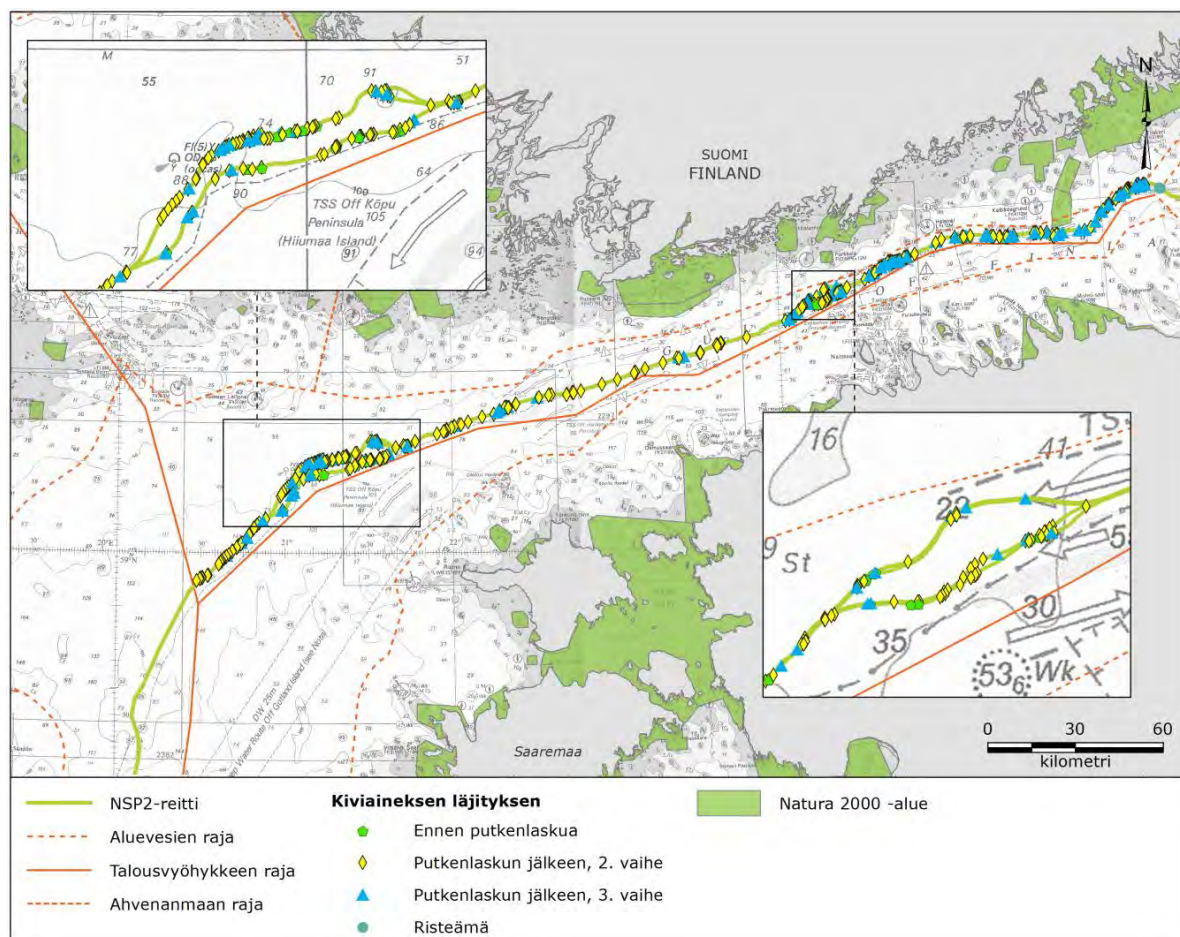
Merenpohjan sedimenttien leviämistä kiviaineksen kasauksen seurauksena on mallinnettu Venäjän, Suomen, Ruotsin ja Tanskan osalta. Suomen ja Venäjän mallinnuksissa on otettu huomioon myös sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen. Kuvaus mallinnuksen oletuksista, ks. /2/. Yhteenveto mallinnustuloksista, ks. Taulukko 2-2. Kolme hydrografista skenaariota (kesä, normaali ja talvi) mallinnettiin ja taulukossa esitetyt luvut ovat näiden kolmen skenaarion luvut.

Taulukko 2-2 Merenpohjan sedimenttien ja sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen kiviaineksen kasaamisen vuoksi Venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa. Alueet viittaavat sedimenttien leviämisalueen laajuuteen, jolla SSC, sedimentaatio tai toksisuus ylittävät tietyn kynnyksarvon.

Parametri	Yksikö	Aiheuttajapuoli (PoO)				
		Tanska	Ruotsi	Suomi		Venäjä
				NSP2, alt. E1E2 ¹	NSP2, alt. W1W2 ²	
Sijaintipaikat	Nro	4	125 + 79 ³	248 + 46 ³	248 + 51 ³	74
Kiviaineksen tilavuus	m ³	86 720	518 479	1 102 500	1 211 500	711 304
Kiviaineksen kasaamisen kesto	päivää	7,4	49	35	38	31
Sedimentin leviäminen ja resuspendoituminen						
Levinneen sedimentin kokonaismäärä	Tonnia	128	1 372	2 593	2 848	804
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ⁴	km ²	0,00	0,08–0,15	4–6	10	0,1–0,9
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ⁴	km ²	0,00	<0,02	0,6–1,7	3	0,0–0,3
Pitoisuuden >10 mg/l enimmäiskesto	Tuntia	0	0,5–13	7–18	7	1,5–4
Pitoisuuden >15 mg/l enimmäiskesto	Tuntia	0	0–0,5	1,5–7,5	1,5	0–0,5
Alue, jossa sedimentaatio on >200 g/m ²	km ²	0,06–0,11	0,1–1	0–0,05	0,00	0–0,1
Sedimentissä olevien haitta-aineiden leviäminen⁴:						
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{BaP} ⁵	km ²	-	-	2,9–9,6	-	<0,02
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{PCDD/FTEQ upper} ⁵	km ²	-	-	<0,02	-	<0,02
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{Zn} ⁵	km ²	-	-	<0,02	-	<0,02
Pitoisuuden > PNEC _{BaP} enimmäiskesto	Tuntia	-	-	8–22	-	0
Pitoisuuden > PNEC _{PCDD/FTEQ upper} enimmäiskesto	Tuntia	-	-	0	-	0
Pitoisuuden > PNEC _{Zn} enimmäiskesto	Tuntia	-	-	0	-	0
1: NSP-putkilinjan reitti, mukaan lukien vaihtoehdot E1 ja E2. 2: NSP-putkilinjan reitti, mukaan lukien vaihtoehdot W1 ja W2 (sedimenttien leviäminen laskettu vain talvisen hydrografian mukaan). 3: Toinen mainituista arvoista edustaa pistemäisten kiviaineksen kasaamispaikkojen määrää. Mallinnettujen paikkojen määrä on näiden kahden arvon summa. 4: Tulokset osoittavat suspendoituneen sedimentin pitoisuuden vesipatsaan alimassa 10 metrissä (eli 10 metrissä lähimpänä merenpohjaa). 5: Sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviämistä ei mallinnettu Tanskan, Ruotsin tai Suomen vaihtoehdon (E2 + W2) kohdalla. Tämä lähestymistapa perustellaan liitteessä 3.						

Taulukko 2-2 osoittaa, että suurin määrä paikkoja sijaitsee ja eniten kivimateriaalia käytetään Suomessa. Esimerkkejä sedimentin leviämisen mallinnustuloksista esitetään liitteessä 3 siksi vain Suomesta /4/. Muiden maiden tuloksista ks. /5/, /6/ ja /7/ sekä Espoo Atlas MO-01–MO-07.

Kiviaineksen kasaustyöt, joita käytettiin malliskenaarion laatimisessa tilanteisiin ennen putkenlaskua, sen jälkeen ja putkilinjan risteyskohdissa linjan A osalta Suomessa, ks. Kuva 2-5. Kuten kuviot osoittavat, jotkin jaksot ovat jakautuneet kahtia ja merkitsevät vaihtoehtoisia putkilinjan reittejä. Koska vielä ei ole päätetty, kumpaa näistä kahdesta reitistä käytetään, molemmat on mallinnettu.



Kuva 2-5 Kartta Suomen talousvyöhykkeen suunnitelluista kiviaineksen kasauksista ennen putkenlaskua, putkenlaskun jälkeen ja putkilinjan risteämiskohdissa linjan A osalta /4/.

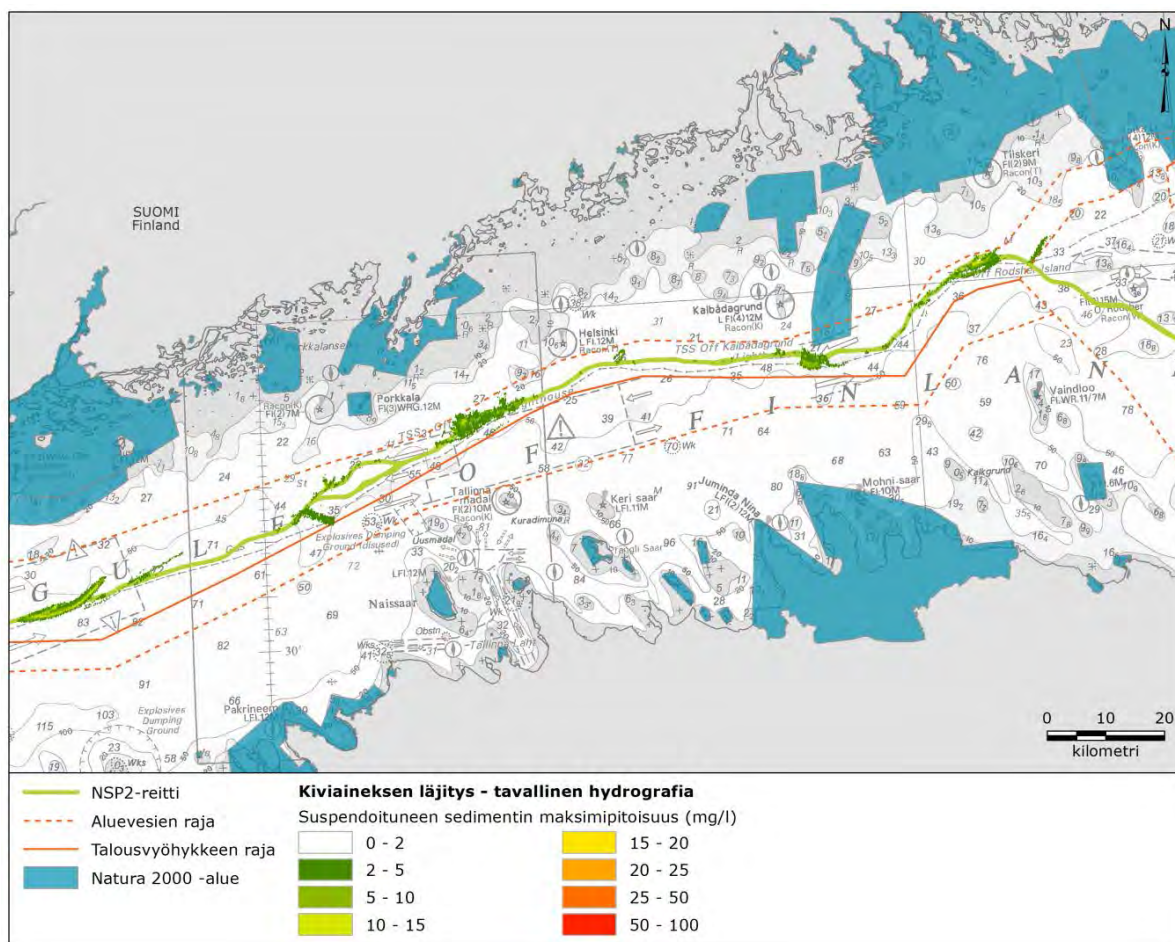
Sedimentin leviämisen mallinnuksen pohjana kiviaineksen kasauksen yhteydessä olevat oletukset perustuvat seuraaviin laskelmiin /2/:

- 30 % kiviainesmäärästä aiheuttaa sedimentin leviämistä
- putoavan kiven nopeus putken sisällä on 1,44 m/s
- 10 % kokonaisenergiasta aiheuttaa sedimentin resuspendoitumista.

Suomen talousvyöhykkeellä mallinnetuissa kiviaineksen kasausskenaarioissa suspendoituneen sedimentin enimmäispitoisuus ei missään vaiheessa ylitä arvoa 61 mg/l talviolosuhteissa eikä arvoa 22 mg/l normaali- ja kesäolosuhteissa, eikä merkittäviä pitoisuuksia esiinny putkilinjakäytävän ulkopuolella /4/.

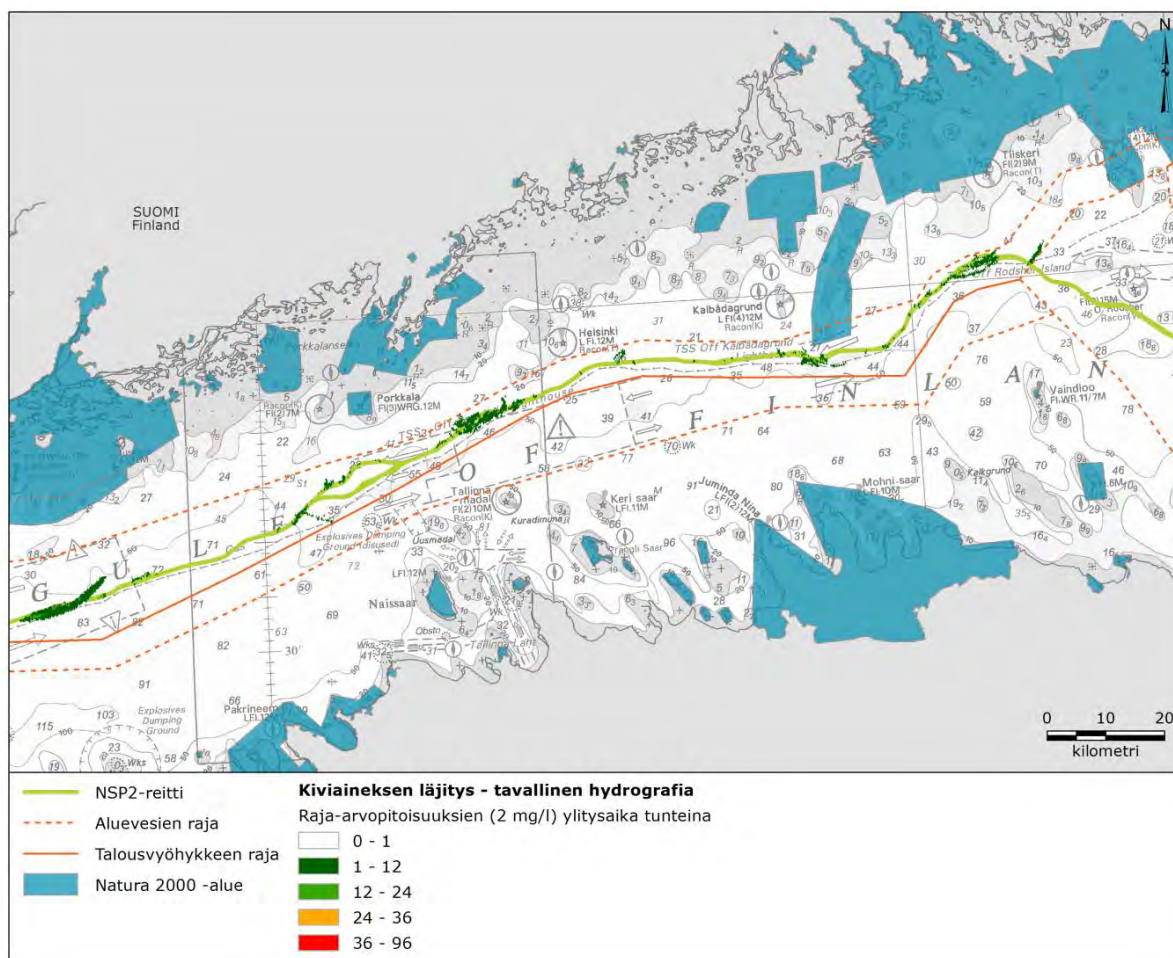
Kiviaineksen kasaamisesta Suomen talousvyöhykkeellä aiheutuvan suspendoituneen sedimentin enimmäispitoisuudet normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa itäisellä Suomenlahdella, ks. Kuva 2-6. Kuvasta käy ilmi, että SSC:n lisääntyminen kiviaineksen kasaamisesta johtuvan sedimentin leviämisen vuoksi on luonteeltaan hyvin paikallista putkilinjan reitin ympärillä eikä ulotu millekään suojelualueelle.

Sedimentaatio ei ylitä arvoa 400 g/m² missään paikassa kiviaineksen kasaustyön jälkeen (kesällä) ja 170 g/m² (talvella ja normaaliolosuhteissa). Vastaava paksuus riippuu tiheydestä, joka puolestaan riippuu materiaalin tiivistyneisyydestä. Ympäristövaikutuksia koskevissa merenpohjan sedimentaatioarvioissa oletetaan, että sedimentaatio 200 g/m² vastaa noin 1 mm:n konsolidoitumatonta sedimenttikerrosta merenpohjan pinnalla.



Kuva 2-6 SSC:n enimmäismäärä kiviaineksen kasaamisen aikana normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa. Suomenlahden itäosa /4/.

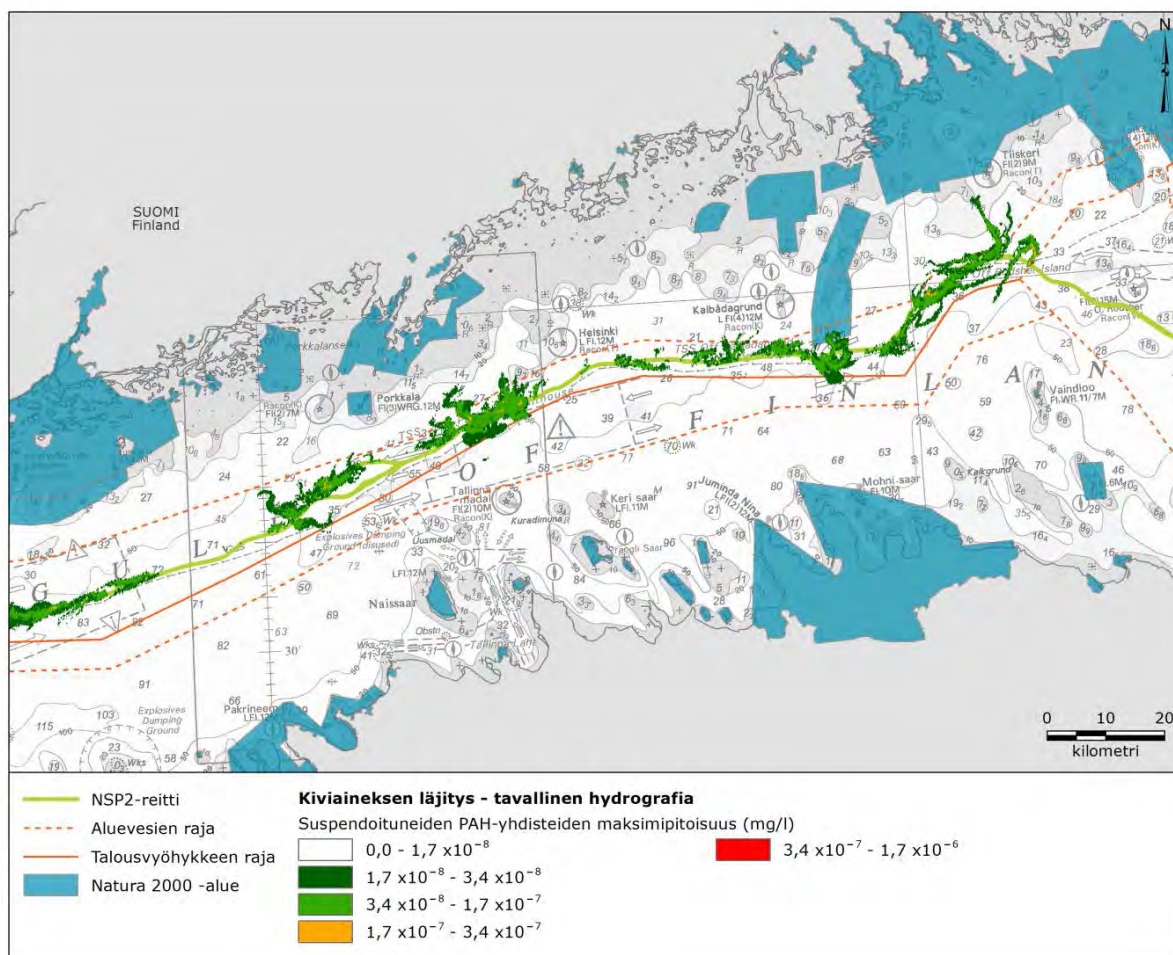
Alue ja kesto paikoissa, joissa SSC on > 2 mg/l, ks. Kuva 2-7.



Kuva 2-7 Alue ja kesto pitoisuuksille, jotka ylittävät 2 mg/l kiviaineksen kasaamisen yhteydessä normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa itäisellä Suomenlahdella /4/.

Koko alue (mukaan lukien kaikki kiviaineksen kasauskohdat, noin 300), jonka sisäpuolella suspendoituneen sedimentin pitoisuus on $> 10 \text{ mg/l}$, käsittää 18 / 7 km^2 (linja A / vaihtoehto). Tämä alue on Venäjän osalta 4 km^2 , Ruotsin osalta 13 km^2 ja Tanskan osalta 0 km^2 .

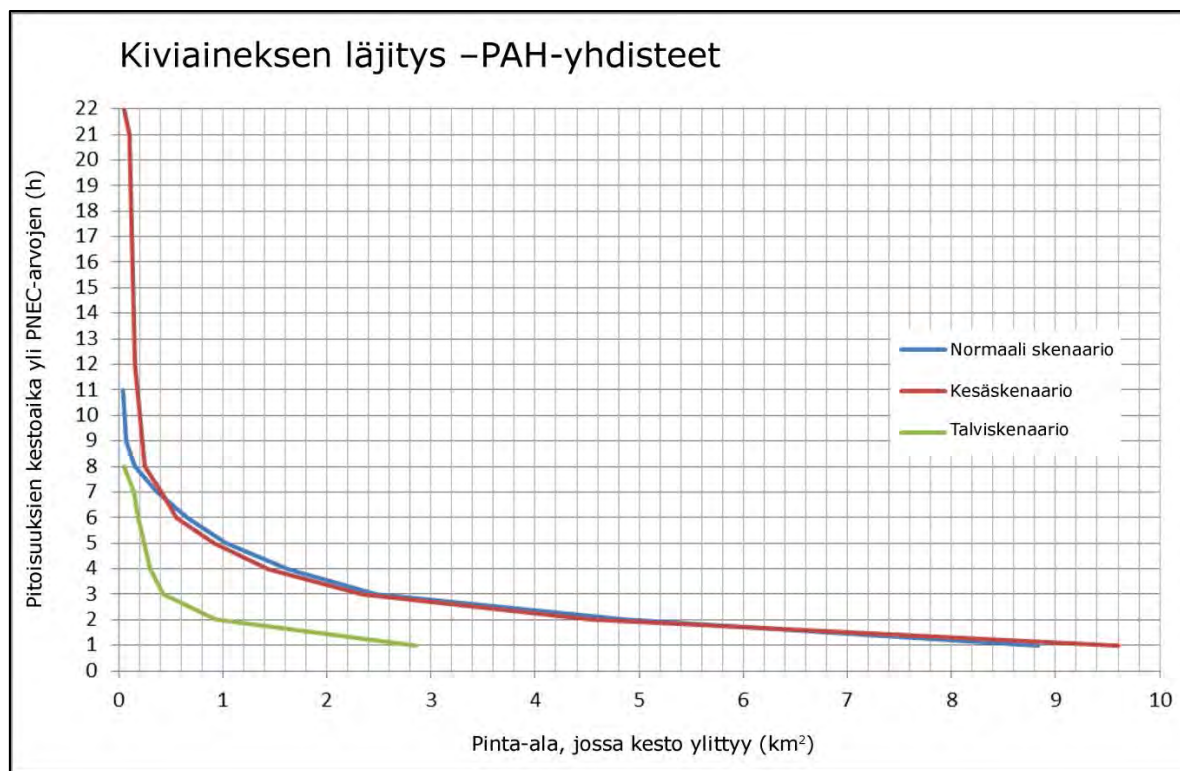
Kuva 2-8 esittää mallinnetut bentso(a)pyreenin (PAH-yhdiste) enimmäispitoisuudet kiviaineksen kasaamisen aikana normaaliolosuhteissa itäisellä Suomenlahdella. Kuvasta käy ilmi, että PNEC-arvo voi ylittyä paikallisesti kiviaineksen kasaamispaikkojen läheisyydessä.



Kuva 2-8 Bentso(a)pyreenin (PAH) suurin pitoisuus kiviaineksen kasaamisen aikana normaaliolosuhteissa. Suomenlahden itäosa. $PNEC_{B(a)P}$ on $1,7 \times 10^{-6}$ /4/.

Kuva 2-9 esittää suhdetta alueen , jolla $PNEC_{B(a)P}$ -arvo ylittyy kiviaineksen kasaamisen vuoksi, ja PAH:n keston välillä. Kuvasta käy ilmi, että kesto jää suhteellisen lyhyeksi, suurimmalla osalla aluetta enintään viideksi tunniksi. Liialliset pitoisuudet ovat hävinneet alle 12 tunnissa kasauksen päättymisestä, ks. myös Taulukko 2-2.

Kiviaineksen kasausskenaarioissa Suomen talousvyöhykkeellä ja Venäjän aluevesillä vain B(a)P (kolmesta tutkitusta haitta-aineesta) ylittää $PNEC$ -arvon Suomen aluevesillä. B(a)P ylittää $PNEC$ -arvon vain hyvin pienellä alueella, joka on alle 10 km^2 jakautuneena koko putkilinjalte Suomen talousvyöhykkeellä ja vain hyvin lyhyeksi ajoiksi suurimmalla osalla vaikutusalueetta. 90 %:lla vaikutusalueetta $PNEC$ -arvo ylittyy alle viiden tunnin ajan normaali- ja kesäskenaarioissa ja vielä lyhyemmän ajan talviskenaariossa, ks. Kuva 2-9 /4/.



Kuva 2-9: Kaaviokuvat alueesta suhteessa bentso(a)pyreenin (PAH) pitoisuuksien kestoon kiviaineksen kasauksen vuoksi Suomen talousvyöhykkeellä. Kaaviot osoittavat alueitten koon, joilla suhteellisen toksisuuden (PEC/PNEC) eri kestoajat ylittyvät /4/.

Kokemukset NSP:stä

Sedimentin leviämistä kiviaineksen kasauksen aikana on seurattu Venäjällä vuonna 2010 ja Suomessa vuosina 2010 ja 2011.

Mittaukset Venäjällä vuonna 2010 osoittavat kiviaineksen kasauksesta johtuvien SSC:n enimmäisarvojen olevan numeerisessa mallinnuksessa laskettuja merkittävästi pienemmät.

Suomessa vuonna 2010 tehdyt mittaukset ovat vahvistaneet, että SSC:n lisääntyminen rajoittuu vesipatsaan alimpaan 10 m:n kerrokseen ja että vaikutusetäisyys kiviaineksen kasaupaikasta, määriteltynä arvolla 10 mg/l, oli alle 1 km ja että lisääntyneen SSC:n mitattu kesto oli lyhempi kuin numeerisessa mallissa oli ennustettu /38/. Suomessa vuonna 2011 tehdyn seurannan tulokset osoittivat arvon 10 mg/l ylittäviä sameuslukuja vain yhdestä anturista kolmella kerralla yhteensä 6,5 tunnin ajan. Vuosien 2010 ja 2011 seurantatulosten perusteella pääteltiin, että mallinnettu kiviaineksen kasauksesta johtuva SSC vastasi hyvin seurattuja arvoja /40/.

2.1.3 Putkenlaskun jälkeinen ojitus (auraus)

Merenpohjan sedimenttien leviämistä putkenlaskun jälkeisen auraamalla tehdyn ojituksen seurauksena on mallinnettu Ruotsin ja Tanskan osalta. Yhteenvedo mallinnustuloksista, ks. Taulukko 2-3. Kolme hydrografista skenaariota (kesä, normaali ja talvi) mallinnettiin ja taulukossa esitetyt luvut ovat näiden kolmen skenaarion luvut.

Taulukko 2-3 Merenpohjan sedimenttien leviäminen putkenlaskun jälkeisen ojituksen seurauksena Ruotsissa ja Tanskassa (laskettu yhden putkilinjan mukaan). Alueet viittaavat sedimenttien leviämisalueen laajuuteen, jolla SSC tai sedimentaatio ylittävät tietyn kynnysarvon.

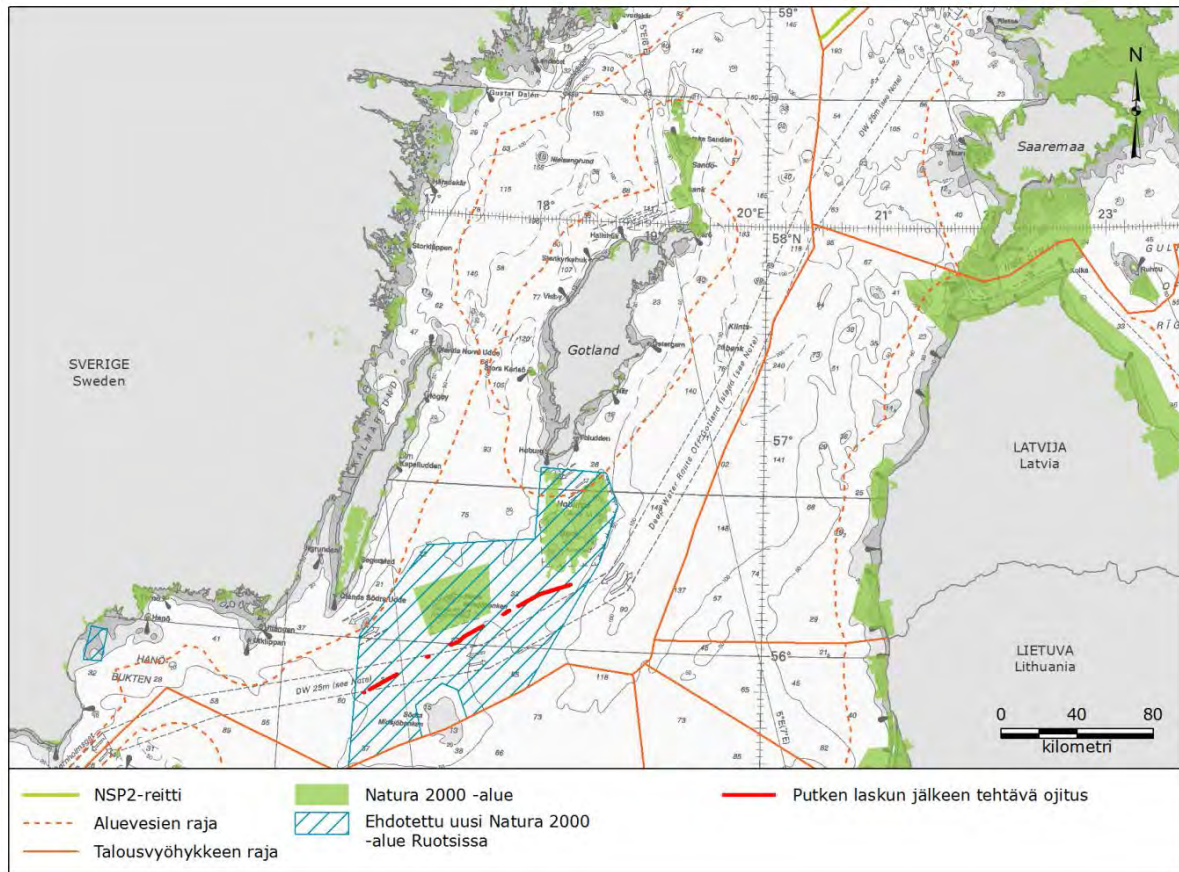
Parametri	Yksikkö	Sedimentin leviäminen ojituksen seurauksena	
		Tanska	Ruotsi
Jälkiojitettujen osioiden kokonaispituus /osioiden määrä (putkilinjan kokonaispituus kyseisen maan vesialueella)	km	18,7/3 (139)	72,4/6 (510)
Jälkiojituksen kesto	päiviä	2,6	10
Sedimenttien leviäminen ja uudelleensedimentaatio			
Käsitelty sedimentti	m ³	129 300	448 390
Suspendoitunut sedimentti	Tonnia	1 243	6,467
Pitois. >10 mg/l	km ²	11,8–21.7	55–134
Pitois. >15 mg/l	km ²	6,8–7.7	37–85
Enimmäiskesto > 10 mg/l	Tuntia	2,5–6,5	11–16
Enimmäiskesto > 15 mg/l	Tuntia	2,0–5,5	10–14
Alue ² > 200 g/m ²	km ²	0,5–0,6	3
1: "Ensisijainen reitti/vaihtoehtoreitti"			
2. Alue >200 g/m ² vastaa noin > 1 mm:n paksuista sedimenttikerrosta (konsolidoitumaton merenpohjan pintakerros).			

Sekä Tanskan että Ruotsin kohdalla sedimentin leviämisen mallinnus on tehty putkilinjan B osalta, johon liittyy laajin merenpohjan muokkaussuunnitelma.

NSP:stä saatujen kokemusten perusteella mallinnuksessa oletettiin, että ojitusnopeus on 300 m/h jolloin ojitus kestää 10 vuorokautta (240 tuntia). Nämä oletukset eivät sisällä aikaa, joka kuluu laitteiston siirtämiseen paikasta toiseen. Mallinnuksessa arvioitiin ruopatun massan kokonaismääräksi 448 390 m³ /3/, /41/.

Ruotsi

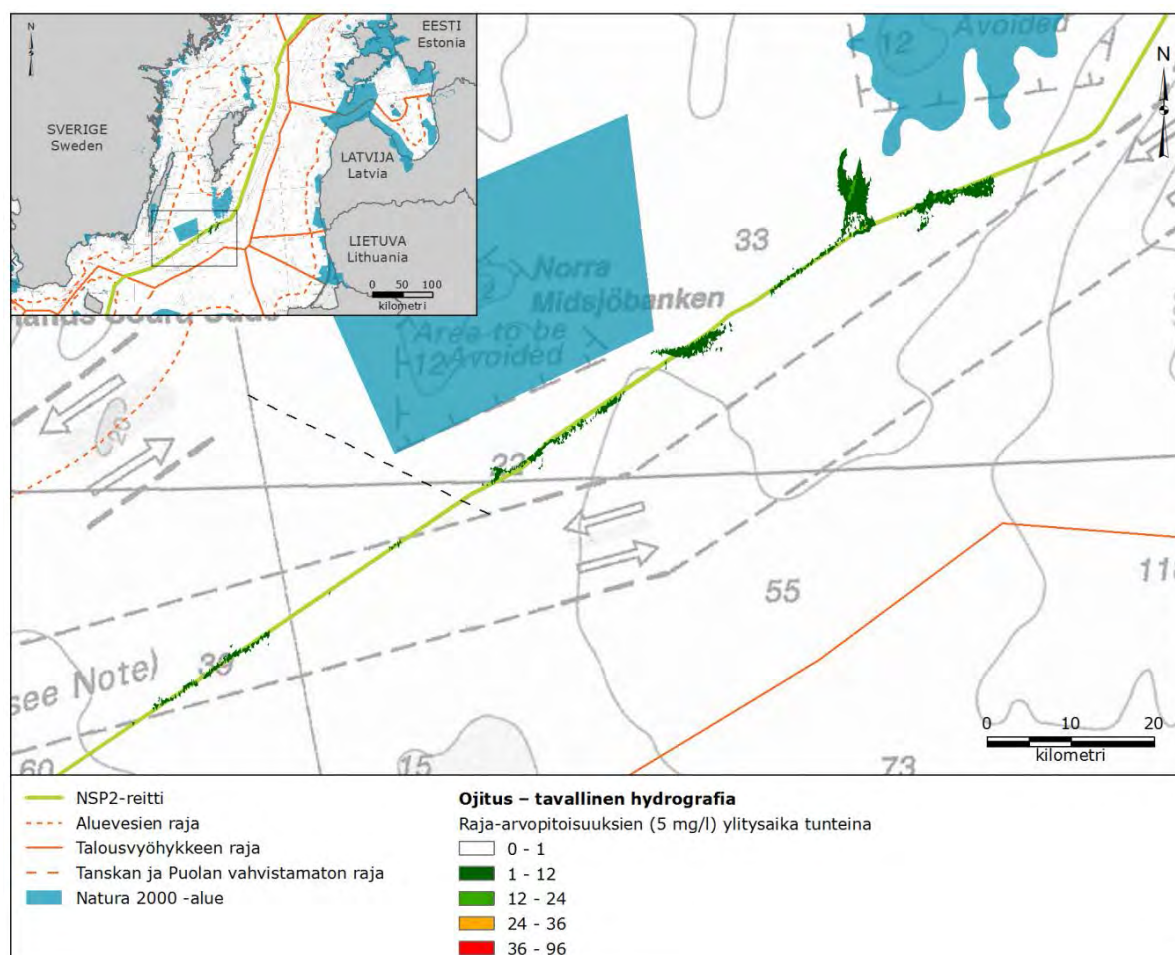
Ruotsin malli koostui putkenlaskun jälkeisestä auraamalla tehdystä ojituksesta paikoissa, jotka esitetään viitteessä Kuva 2-9. Vapautumispaikan sijainnin vuoksi (5 metriä merenpohjan yläpuolella, katso Taulukko 1-2) ja koska sedimentti laskeutuu vesipatsaan läpi, suurimmat sedimenttipitoisuudet esiintyvät merenpohjan lähellä. Siksi kaikki suspendoituneeseen sedimenttiin liittyvät tulokset Ruotsissa perustuvat vesipatsaan syvimpien 10 m:n keskiarvoon /41/.



Kuva 2-9: Suunnitellut putkenlaskun jälkeisen ojituksen sijaintipaikat Ruotsin talousvyöhykkeellä /3/, /41/.

Kuva 2-10 osoittaa alueet, joilla SSC on >5 mg/l ojituksen vuoksi Ruotsin talousvyöhykkeellä normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa. Kuvasta käy ilmi, että alue, jolla ojituksen seurauksena lisääntynyt SSC on >5 mg/l voi sijaita jopa useiden kilometrien päässä putkilinjan reitiltä. Alue ei kuitenkaan ulotu millekään suojelualueelle (Natura 2000 -alueille).

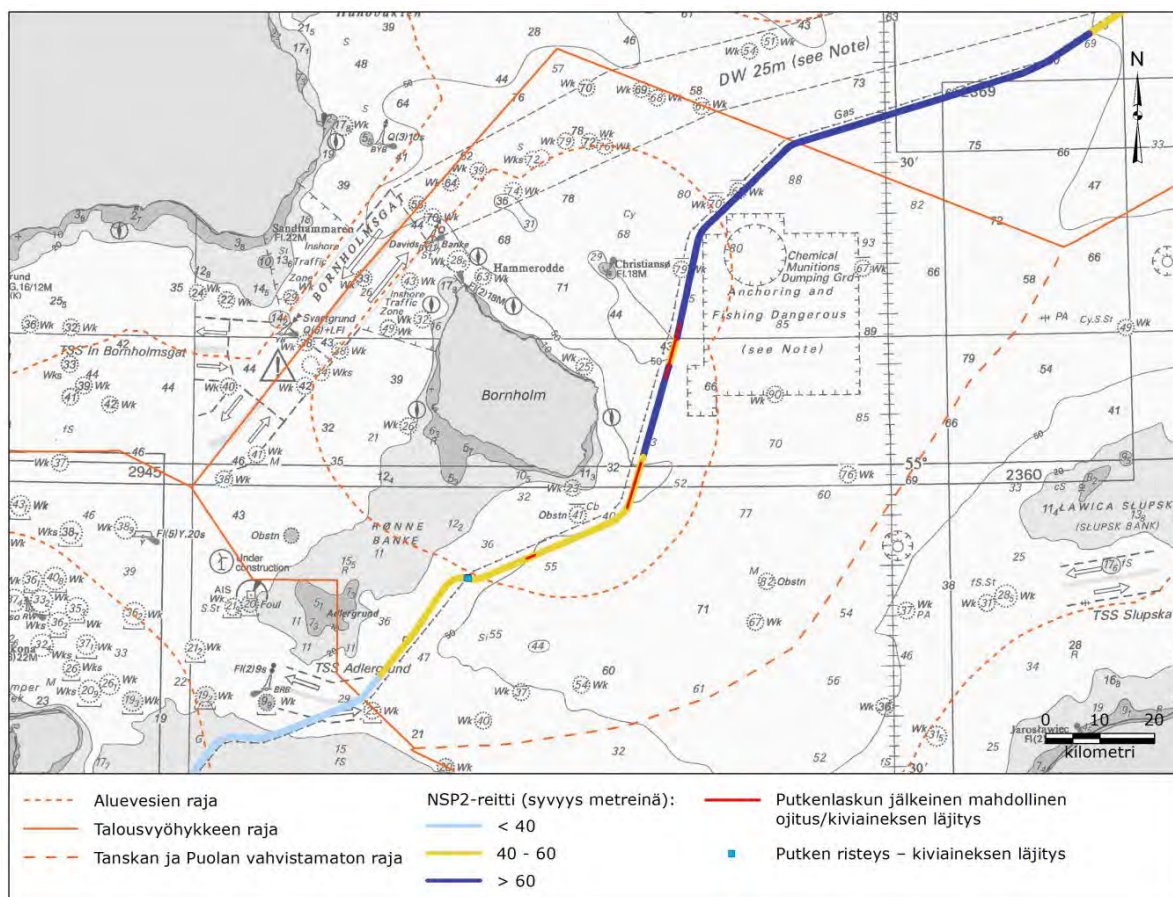
On syytä ottaa huomioon, että kuvassa näkyvä lisääntynyt SSC on kumulatiivinen kuva. Ojitusta tapahtuu vain yhdessä paikassa kerrallaan ehdotetun reitin varrella ja siksi toiminta vaikuttaa eri alueisiin eri aikoina rakennusvaiheessa.



Kuva 2-10: Pitoisuuden 5 mg/l ylittymisen kesto ojituksen aikana normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa.

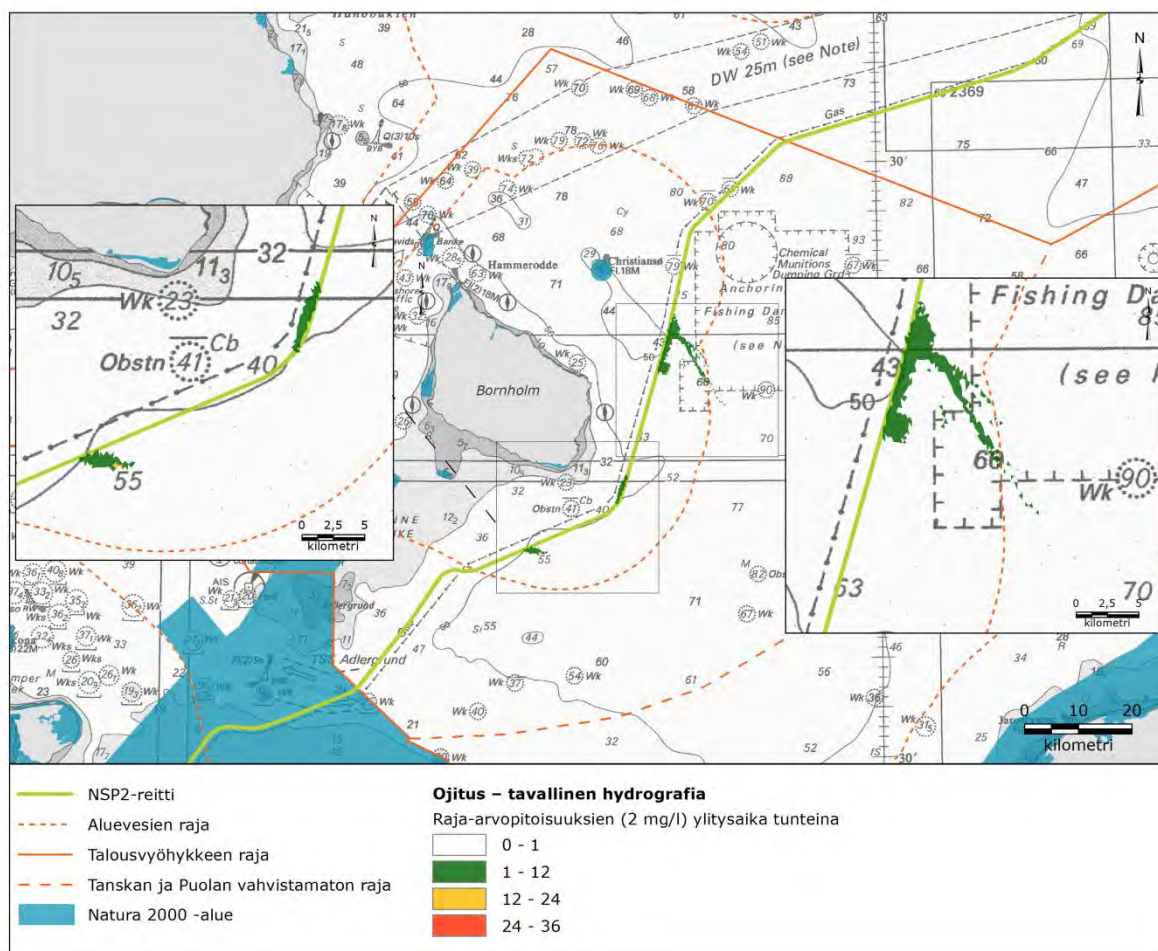
Tanska

Putkenlaskun jälkeisen ojituksen osalta mallinnus on tehty skenaariosta, joka on esitetty kuvassa Kuva 2-11. Tämä skenaario perustuu ensimmäiseen arvioon merenpohjan muokkauksesta NSP2-hankkeessa nimeltään YVA1, julkaisija Nord Stream 2 AG, ja perustuen alustavaan suunnitelmaan, jonka NSP2-putkilijojen asentamisesta vastaava urakoitsija on laatinut /3/, /42/.



Kuva 2-11 Merenpohjan muokkausskenaario Tanskan osalta /3/, /42/.

Kuva 2-12 osoittaa alueen ja keston tilanteesta, jossa SSC on >2 mg/l normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa ojituksen aikana. Kuvasta käy ilmi, että alue, jolla SSC on ojituksen vuoksi lisääntynyt, voi sijaita useiden kilometrien etäisyydellä putkilinjan reitiltä. Alue ei kuitenkaan ulotu suojelualueelle (Natura 2000 -alueille), ks. /42/.



Kuva 2-12 Pitoisuuden 2 mg/l ylittymisen alue ja kesto ojituksen aikana normaaleissa hydrografisissa olosuhteissa.

Kokemukset NSP:stä

Sedimentin leviäminen (ojituksen aikana suspendoitunut sedimentti) on NSP:n yhteydessä arvioitu 2 %:ksi ojitettaessa käsitellystä merenpohjamateriaalin massasta. Ojasta, ojan varsille läjitetystä sedimentistä ja merenpohjamateriaalin uudelleen sedimentoitumisesta aiheutuvat vaikutukset merenpohjaan on myös mallinnettu NSP:n yhteydessä ja niiden on osoitettu vaikuttavan merenpohjaan arviolta muutaman sadan metrin matkalla ojan molemmiin puolin.

NSP:n ojituksen aikana seuranta toteutettiin sekä Tanskassa että Ruotsissa. Myös tällöin havaittiin, että vaikutuksen voimakkuus sedimentin kasausalueen ulkopuolella ojitetujen osuuskien varrella oli vähäinen. Alle 1 % käsitellystä sedimentin kokonaismäärästä suspendoitui ja vaikutusten pääteltiin jäävän kaivannon ulkopuolella vähäisiksi. NSP-putkilinjan länsiosassa ei merenpohjassa voitu havaita mitattavissa olevia fyysisiä vaikutuksia yli 25 metrin etäisyydellä putkilinjoista /37/, /38/, /40/, /46/, /47/.

Putkenlaskun jälkeisestä ojituksesta johtuvaa sedimentin leviämistä seurattiin Tanskan ja Ruotsin vesillä putkilinjan 1 laskun jälkeisen ojituksen yhteydessä vuonna 2011. Suurin osa mittauksista osoitti hyvin vähäisiä suspendoituneiden sedimenttien pitoisuuksia. Olettaen, että leviämisaste on 2 %, odotettu sedimentin leviämisenopeus seurattua putkenlaskun jälkeisestä ojituksesta olisi ollut noin 19 kg/s. Mittaukset putkenlaskun jälkeisen ojituksen yhteydessä osoittivat, että tämä arvio oli varovainen. Suurin mitattu leviämisenopeus oli vain noin kolmannes tästä, 7 kg/s, eli alle 1 %.

2.1.4 Ruoppaus rantautumispaikoissa

Mallinnustulokset – Venäjä

Taulukko 2-4 on yhteenveto leviämisen ja sedimenttien resuspendoitumisen sekä sedimenttiin liittyvien haitta-aineiden ruoppauksesta aiheutuvan leviämisen mallinnuksen tuloksista Venäjällä. Mallinnettu skenaario on niin kutsuttu mikrotunneliskenaario, joka kuvataan luvussa 6, Hankkeen kuvaus, ja jonka tulokset esitetään molemmille putkilinjoille. Kolme hydrografista skenaariota (kesä, normaali ja talvi) mallinnettiin ja taulukossa esitetyt luvut ovat näiden kolmen skenaarion luvut.

Taulukko 2-4 Meren pohjasedimenttiin liittyvien haitta-aineiden leviäminen ruoppauksen vuoksi Venäjällä (laskettu mikrotunnelikonseptin mukaisesti molemmille putkilinjoille). Alueet eivät välttämättä rajoitu siihen maahan, jossa toiminto suoritetaan.

Parametri	Yksikkö	Aiheuttajaosapuoli (PoO)
		Venäjä
Pituus (osio)	km (KP–KP)	2,75 (KP 0.50–KP 3.25)
Ruoppauksen kesto	päivää	37
Ruopattun sedimentin kokonaismäärä	m ³	475 000
Sedimentin leviäminen ja resuspendoituminen		
Levinneen sedimentin kokonaismäärä	Tonnia	39 908
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 10 mg/l ¹	km ²	121–265
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > 15 mg/l ¹	km ²	101–215
Enimmäiskesto ja alue, jossa pitoisuus on > 10 mg/l koko jakson ajan	Tunti km ²	340–397 0,17
Enimmäiskesto ja alue, jossa pitoisuus on > 15 mg/l koko jakson ajan	Tuntia km ²	329–345 0,08
Alue ¹ , jossa sedimentaatio on > 200 g/m ²	km ²	11–12
Sedimentissä olevien haitta-aineiden leviäminen:		
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{BaP} ¹	km ²	109–172
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{PCDD/F TEQ upper} ¹	km ²	81–108
Kokonaisalue, jossa pitoisuus > PNEC _{Zn} ¹	km ²	47–53
Pitoisuuden > PNEC _{BaP} ² enimmäiskesto	Tuntia	374–825
Pitoisuuden > PNEC _{PCDD/F TEQ upper} ³ enimmäiskesto	Tuntia	349–820
Pitoisuuden > PNEC _{Zn} ⁴ enimmäiskesto	Tuntia	256–723
1: Alueet viittaavat niihin alueisiin, joissa SSC, sedimentaatio tai toksisuus ylittää tietyn kynnsarvon. 2: PNEC _{BaP} : ennustettu bentso(a)-pyreenin haitaton pitoisuus (Predicted no effect concentration for Benz(a)pyrene). 3: PNEC _{PCDD/F TEQ upper} : ennustettu dioksiinien/furaanien haitaton pitoisuus (Predicted no effect concentration for dioxins/furans). 4: PNEC _{Zn} : ennustettu sinkin haitaton pitoisuus (Predicted no effect concentration for zinc).		

Kuten kohdassa 10.1 on mainittu, putkilinjareitin Venäjän osuuden pitoisuuksien analyysi osoittaa suuria alueellisia vaihteluita, jotka johtuvat erilaisista sedimenttityypeistä (suurimmat haitta-ainepitoisuudet esiintyvät reitin syvissä mutaisissa kohdissa) ja historiallisista seikoista (on tiedossa ja dokumentoitu, että merkittäviä määriä haitta-aineita, muun muassa dioksiineja ja furaaneja, leviää Suomessa sijaitsevasta Kymijoen Suomalaisesta, ja arvioitu vaikutusalue voi ulottua rajan yli Venäjän vesien länsiosaan). Eri haitta-aineiden pitoisuudet ovat siksi huomattavasti alhaisempia rannikon läheisyydessä kuin merialueilla (ks. taulukko kohdassa 10.1.2.1). Mallinnuksessa on kuitenkin otettu varovaisuustoimena käyttöön mitattujen pitoisuuksien 95 %:n persentiili (koskee paikkoja ja syvyyksiä). Näin ollen Venäjällä rannikon lähellä suoritettavaa ruoppausta varten tehtyä mallinnusta voidaan pitää hyvin konservatiivisena.

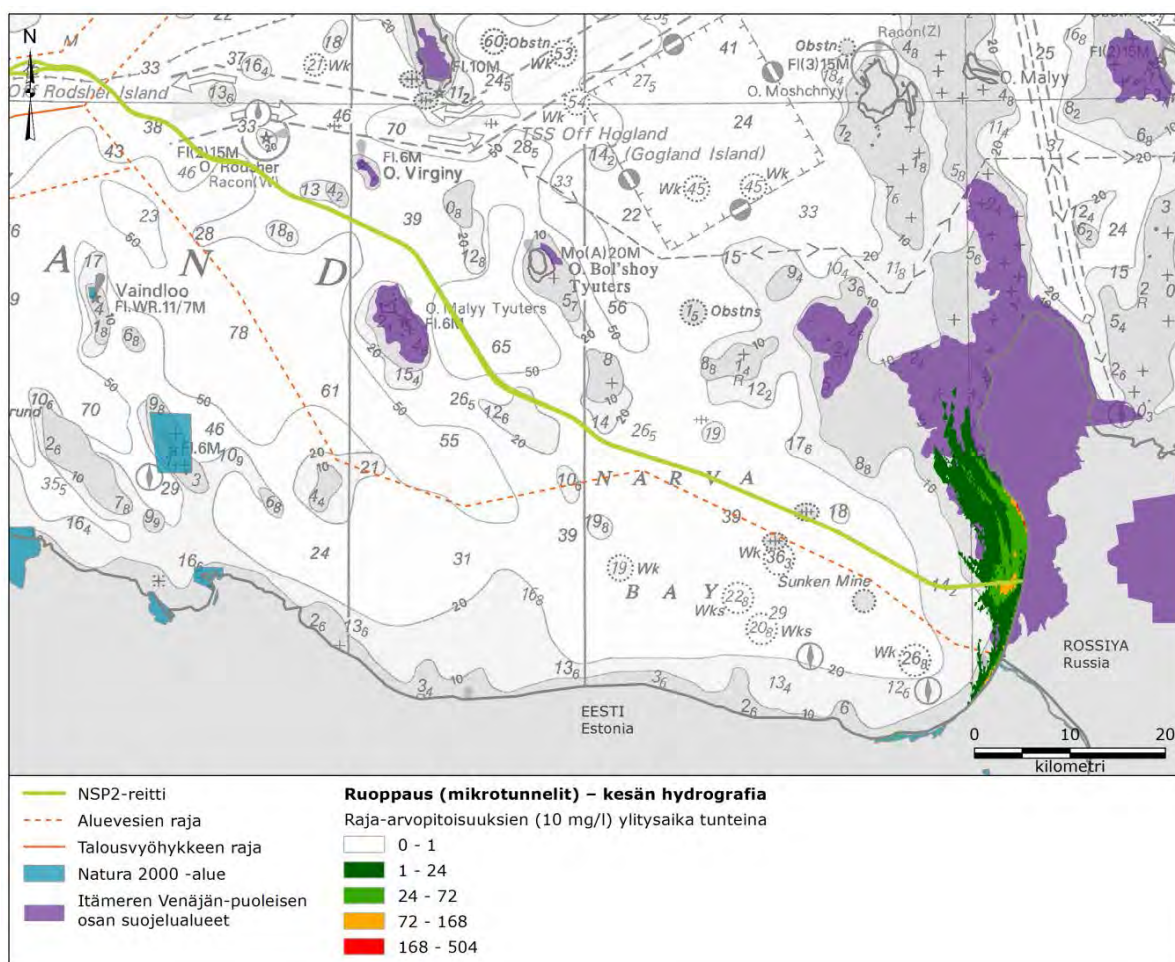
Kuten edellä olevasta taulukosta näkyy, kokonaisalueet, joissa pitoisuus ylittää PNEC-arvon sinkin (Zn), bentso(a)-pyreenin (B(a)P), dioksiinien/furaanien (WHO(2005)PCDD/F TEQ) osalta,

ovat $\leq 0.06 \text{ km}^2$, $\leq 97 \text{ km}^2$, $\leq 21 \text{ km}^2$, jos 95 %:n persenttiä käytetään vain rannikon lähellä olevan alueen mallinnukseen (vertaa edellä olevaan taulukkoon).

Kuva 2-14 ja Kuva 2-15 osoittavat keston ja alueen, kun sedimenttipitoisuus vedessä on $> 10 \text{ mg/l}$ ja $> 15 \text{ mg/l}$ 37 vuorokautta kestävän ruoppauksen aikana Venäjän rantautumispaikalla. Kuva osoittaa, että suurin arvojen 10 mg/l ja 15 mg/l ylityksen kesto on:

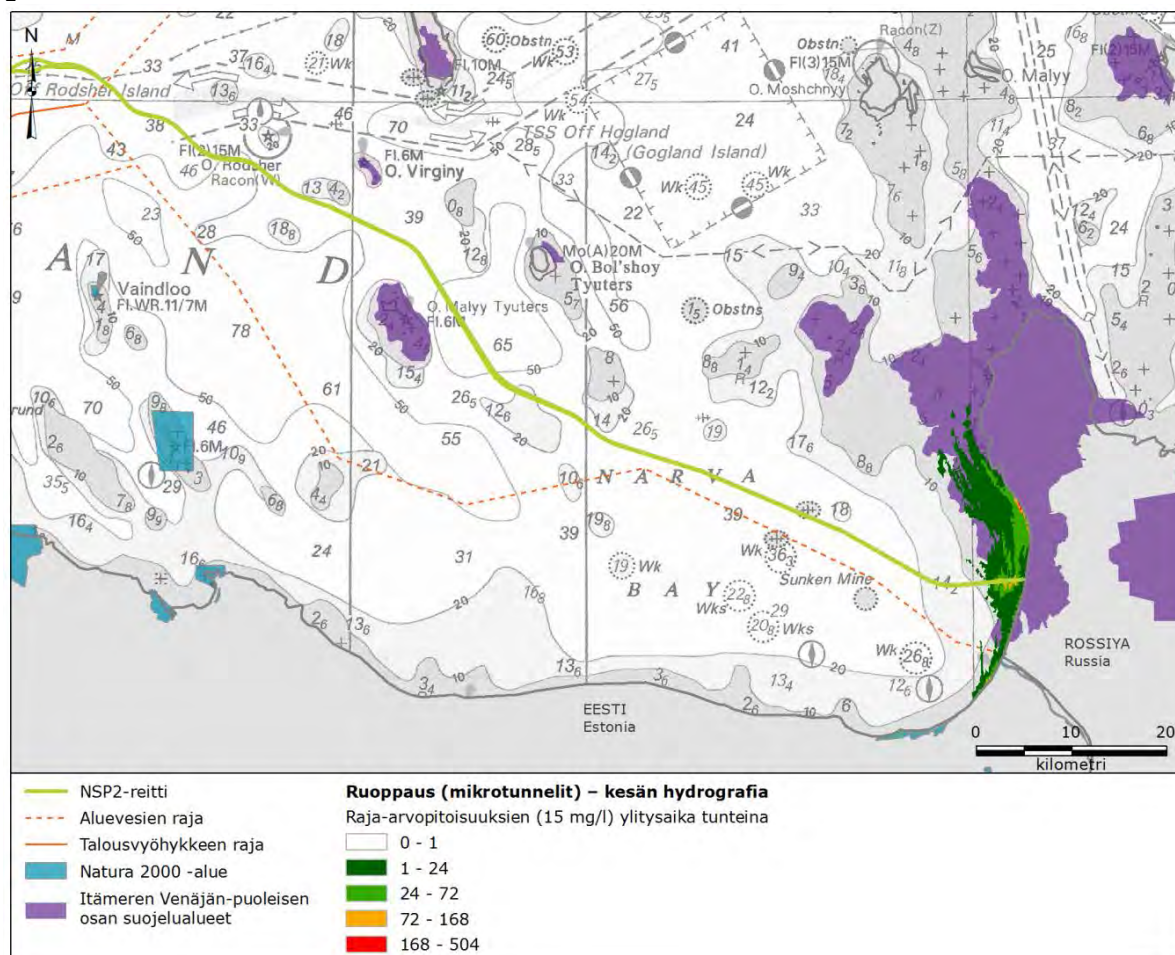
- lähellä rakennustöiden suorituspaikkaa
- lähellä rantaviivaa, missä vesi on matalaa.

Edellä mainittujen alueiden ulkopuolella arvon 10 mg/l ylitys on mallinnettu kaikkiaan enintään 1–3 vuorokauden ajaksi, ja Venäjän ulkopuolella Virossa kaikkiaan 1 päiväksi 37-päiväisen ruoppauksen aikana.



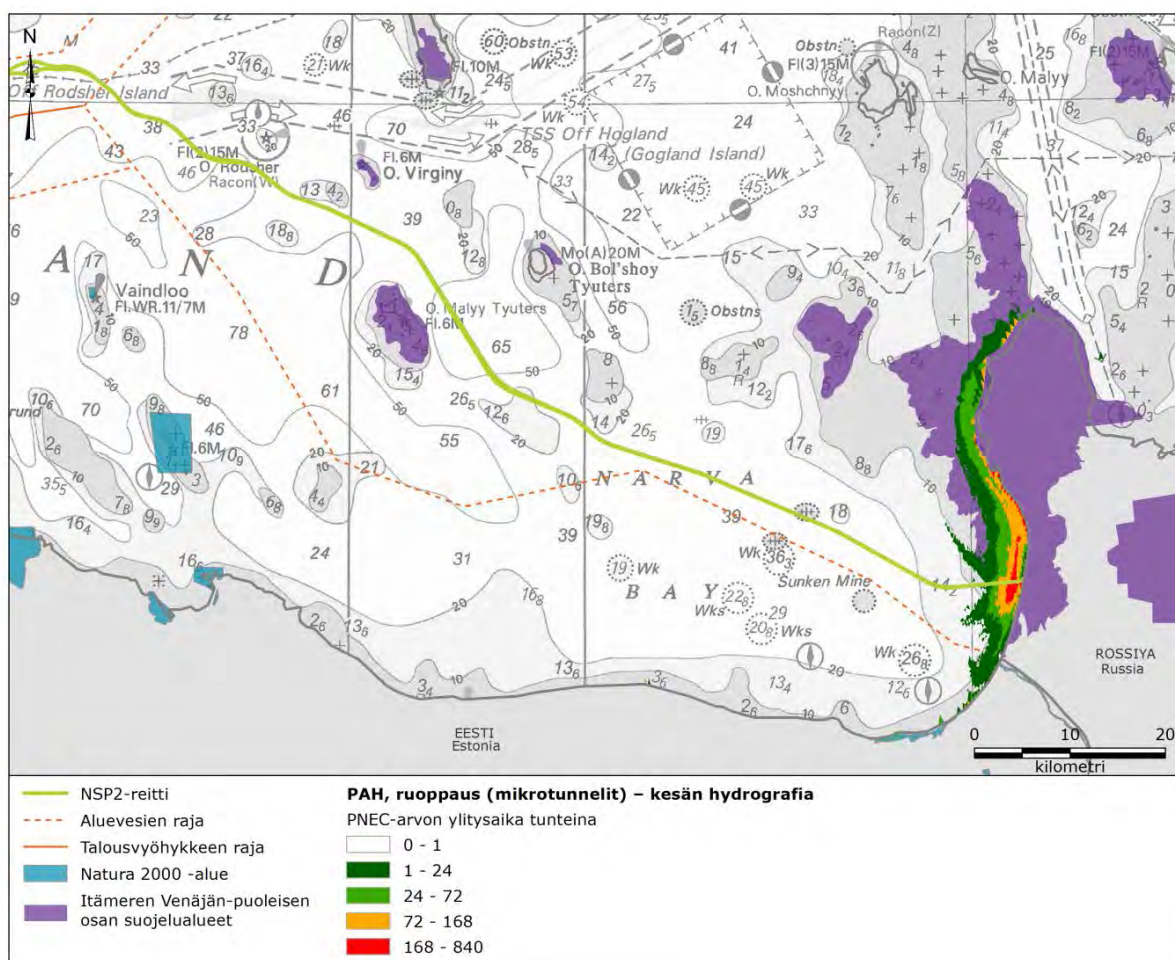
Kuva 2-14 Pitoisuuden 10 mg/l ylityksen kesto ruoppauksen aikana Venäjän rantautumispaikalla tyypillisissä kesäolosuhteissa /7/.

1



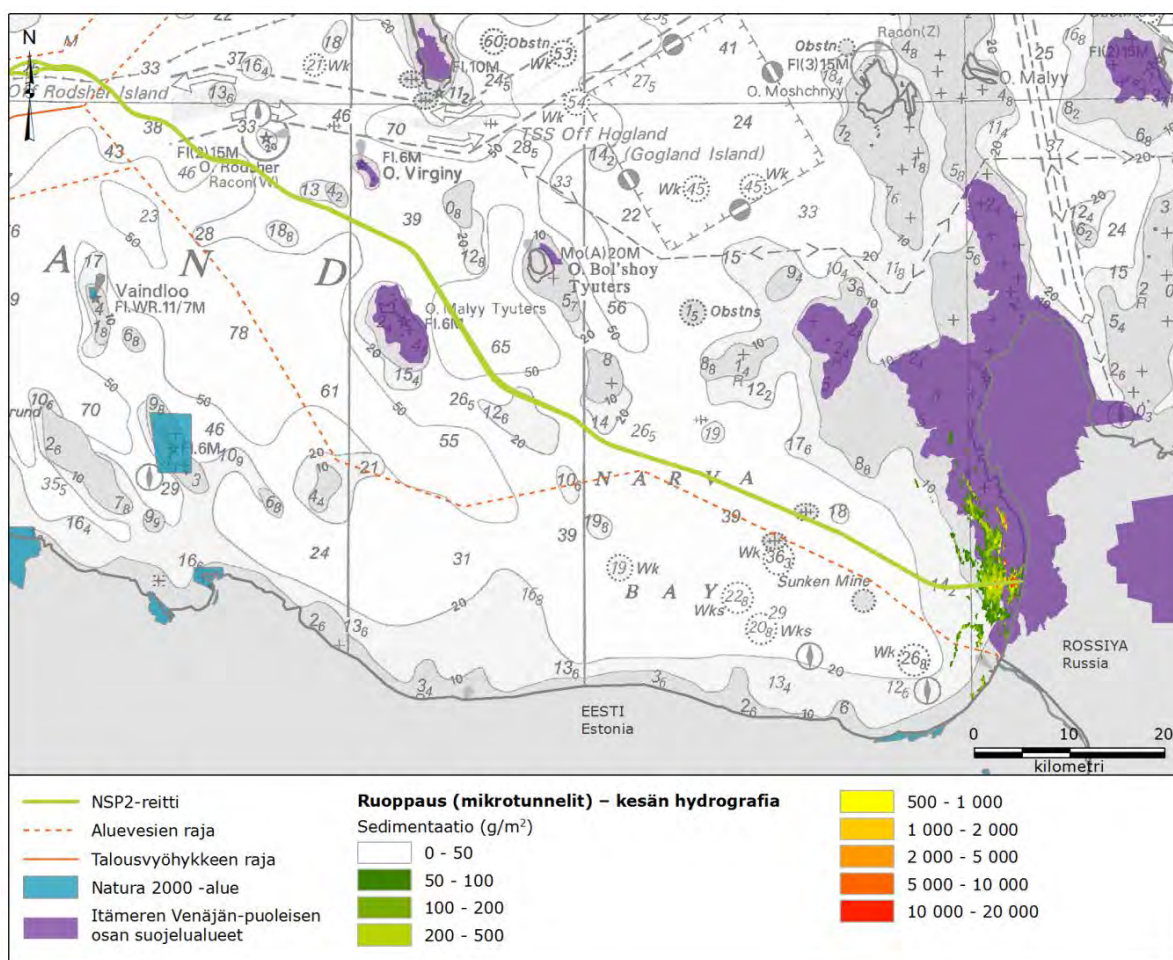
Kuva 2-15 Pitoisuuden 15 mg/l ylityksen kesto ruoppauksen aikana Venäjän rantautumispaikalla tyypillisissä kesäolosuhteissa /7/.

Kiviaineksen kasauksen ja sotatarvikkeiden raivauksen osalta haitta-aineiden B(a)P, dioksiinit/furaanit ja sinkki PNEC-arvojen ylitys on mallinnettu ruoppauksen ajalta. Kuva 2-13 osoittaa ylittymisen, keston ja alueen, kun B(a)P:n PNEC-arvo ylittyy lähellä Venäjän rantautumisaluetta. Kuva osoittaa samoin kuin suspendoituneen sedimentin osalta edellä, että kesto on pisin lähellä rakennustöiden sijaintia ja lähellä rantaviivaa. Koska virtaussuunta rantaviivan lähellä on yleensä pohjoiseen, ylittymisen kesto Venäjän ulkopuolella Virossa rajoittuu kaikkiaan noin yhteen päivään ruoppauksen aikana.



Kuva 2-13 Bentso(a)pyreenin PNEC-arvon ylittymisen kesto ruoppauksen aikana Venäjän rantautumispaikalla tyypillisissä kesäolosuhteissa /7/.

Ruoppaustyön vuoksi Venäjän rantautumispaikalla suspendoituneen sedimentin sedimentaatio, ks. Kuva 2-14. Kuvasta käy ilmi, että arvon 500 g/m^2 (vastaa noin 2–3 mm:n sedimenttikerrosta) sedimentaatio rajoittuu ruoppaustyön välittömään läheisyyteen.



Kuva 2-14 Ruoppausskenaarioiden 3 vuoksi vapautuneen materiaalin sedimentaatio tyypillisissä kesäolosuhteissa.

Mallinnustulokset – Saksa

Niissä paikoissa, joissa ruoppausta tehdään Saksassa (Pommerinlahdella ja Greifswalder Boddenissa) luonnollinen merenpohja poistetaan noin 50 km pitkältä reitiltä, joka kattaa yhteensä noin 1,4 km² merenpohjaa. Poistettu aines varastoidaan välivarastoon merellä ja kaivanto täytetään osittain putkenlaskun jälkeen. Poistettava massamäärä on yhteensä noin 2,5 miljoonaa kuutiometriä.

Mallinnuksen tulokset osoittavat, että ruoppauksen aikana suspendoituneen sedimentin pitoisuudet lähellä ruoppausalueita voivat nousta yli sataan mg l^{-1} :ssa. 500 metrin etäisyydellä ruoppauspaikasta pitoisuudet pinnalla laskevat kuitenkin noin arvoon 30 mg l^{-1} . Muutama päivä ruoppauksen päättymisen jälkeen pitoisuudet ovat lähellä alueen luonnollisia sedimenttipitoisuuksia.

Sedimenttikerrostumat avovesialueella ja Greifswalder Boddenissa ovat erilaisia. Avovesialueella kerrostumat ovat sileitä ja kattavat lähellä kaivantoa olevan alueen. Tämä kerros on hyvin ohut eikä ylitä yleensä arvoa 25 g m^{-2} . Greifswalder Boddenissa, jossa virtaukset ovat pieniä, kerrostumista tapahtuu pienemmällä alueella lähellä kaivantoa. Kerrostumat voivat kasvaa jopa arvoon 3 000 g m^{-2} lähellä kaivantoa.

Ruopattua sedimenttiä varastoidaan väliaikaisesti Usedomin varastointialueella kaivannosta itään. Välivarastoinnin vaikutuksia vuorokauden aikana mallinnettiin. Mallissa näkyi hyvin suuria pitoisuuksia varastoinnin aikana. Nämä suuret pitoisuudet ovat hyvin lyhytkestoisia ja pienenevät nopeasti varastoinnin päättyttyä. Välivarastointi saa aikaan sedimentin epätasaista kasautumista. Tällainen sedimentti voi myöhemmin kulkeutua pohja-aineksen mukana ja/tai resuspendoitua.

Kokemukset NSP:stä

Kokemukset rakennustöistä merellä ovat osoittaneet, että ruoppaustyöstä leviävän sedimentin kokonaisuus saadaan pysymään alle 5 %:ssa ruoppausmassasta. Ruoppaustyön kuluessa sedimentti nostetaan vedestä ja lastataan proomuun tai läjitetään padoksi. Ruoppaustyön numeerinen mallinnus on perustunut varovaiseen arvioon leviämisprosentista, eli kaksinkertaiseen määrään edellä esitetystä 5 %:sta, joka on 10 % /46/, /49/.

Vaikutusten seuranta NSP:n ruopatuilla ja uudelleen täytetyillä alueilla on osoittanut, että sedimentin tilan palautuminen vastasi ennusteita ja että palautumisprosessi oli tullut päätökseen kolmen vuoden kuluessa /46/.

Ruoppauksen ja jälkitäytön aiheuttaman sedimentin leviämisen seuranta lähellä rantautumisalueita on tehty Venäjällä ja Saksassa vuosina 2010 ja 2011 ja Suomessa (rajat ylittävä vaikutus Venäjältä) vuonna 2010.

Seuranta vuonna 2010 Venäjän Satamalahdella tehtiin ruopattaessa kaivantoa putkenlaskua varten rantautumiskohdassa ja merenpohjassa 14 metrin syvyyteen asti laskettaessa putkia ja jälkitäytettäessä kaivantoa.

Ruoppausoperaation aikana SSC-mittauksia tehtiin putkiliinaan nähden kohtisuorissa risteyskohdissa. Suspendoituneiden kiinteiden materiaalien suurimman pitoisuudet eivät ylittäneet arvoa 56 mg/l. Putkenlaskutoimintojen aikana SSC-mittaukset osoittivat suspendoituneiden kiinteiden aineiden keskipitoisuuksien olevan 500 metrin etäisyydellä putkenlaskualuksesta 7,6 mg/l. Putkenlaskun jälkeisen kaivannon jälkitäytön aikana SSC mitattiin 100 metrin etäisyydeltä jälkitäyttökohdasta ja tulokseksi saatiin keskimääräiset pitoisuudet 4,3 mg/l /38/.

Veden laatua koskevat kuukausittaisen havainnot Satamalahdella vuonna 2010 ja 2011 verrattuna ennen putkiliinan rakennustöiden aloittamista vuonna 2009 tehtyihin havaintoihin eivät osoittaneet merkittäviä muutoksia Satamalahden fyysisissä, biologisissa ja kemiallisissa parametreissa. Mitatut veden laatua kuvaavat perusparametrit mahtuivat itäisen Suomenlahden rannikkovesien luonnollisen vaihtelun piiriin /38/, /40/.

Suomessa tehdyt mittaukset eivät osoittaneet mitään rajat ylittäviä vaikutuksia Venäjän toiminnoista /38/.

Saksassa tehdyt mittaukset osoittivat 500 metrin etäisyydellä rakennuspaikalta sameusarvoja, jotka ylittivät 24 tunnin raja-arvon 50 mg/l vain kahdesti. Lisääntyneet sameusarvot merenpohjan muokkaustöiden vuoksi vastasivat hyvin Saksan YVA:ssa tehdyn numeerisen mallinnuksen tuloksia /38/, /40/, /50/.

2.1.5 Putken laskeminen merenpohjaan

Kokemukset NSP:stä

Putkenlasku, mukaan lukien ankkuroidun putkenlaskualuksen tai dynaamisesti asemoitavan aluksen käyttö vaikuttaa merenpohjan syvyysolosuhteisiin ja merenpohjan sedimentteihin seuraavasti:

- sedimentin leviäminen ja uudelleen sedimentoituminen putken merenpohjaan laskemisen seurauksena
- sedimentin leviäminen, uudelleen sedimentoituminen ja fyysiset vaikutukset ankkureista / merenpohjaa pitkin laahaavista ankkurivaijereista
- veden syvyydestä riippuen dynaamisesti asemoitavan (DP) aluksen potkureiden käyttö vaikuttaa merenpohjaan aiheuttamalla sedimentin leviämistä ja uudelleen sedimentoitumista.

Vaikutukset putkenlaskusta suoraan merenpohjaan

NSP:n osalta tehdyt laskelmat osoittivat, että putkenlasku suoraan merenpohjaan aiheutti vaikutuksia vain hyvin pieneen määrään (0,3–0,6 tonnia/putkilinjakilometri) sedimenttiä, joka suspendoitui ja laskeutui myöhemmin takaisin merenpohjaan /53/.

Ankkuroidun putkenlaskualuksen vaikutukset

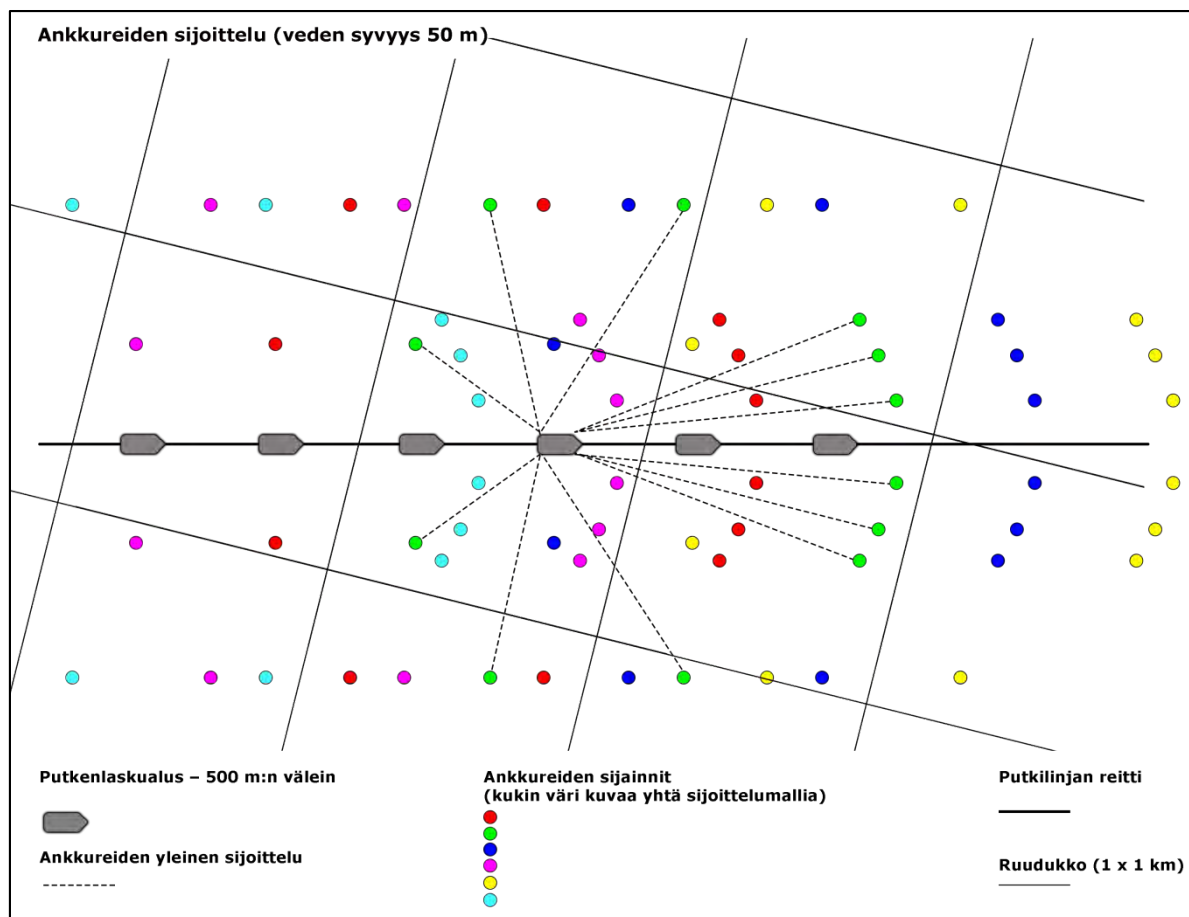
/51/ osoittaa, että putkenlaskualusta paikallaan pitävät ankkurit (käytettäessä ankkureilla asemoitavaa putkenlaskualusta) kiinnittyvät suurelle alueelle merenpohjassa. Meren pohjasedimentit suspendoituvat sekä ankkureiden vaikutuksesta merenpohjaan että ankkurivaijereiden laahatessa merenpohjaa pitkin.

Ankkureiden ja ankkuriketjujen vaikutukset merenpohjaan arvioitiin ennen NSP:n rakentamista /51/. Arvio tehtiin Castoro-Sei-putkenlaskualusta varten. Putkenlaskualus oletettiin asemoitavan käyttämällä 12 ankkuria, joista jokainen painaa 25 tonnia ja on kiinnitetty ankkurivinsseihin jossa on 3 000 metriä 76 mm:n paksuista ankkurivaijeria. Kunkin ankkurin kahden sijaintipaikan välinen etäisyys putkenlaskualuksen toiminnan aikana oli noin 500 m. Yhdessä kohdassa kahden vierekkäisen ankkurin välinen etäisyydeksi oletettiin 200–1 000 m veden syvyydestä riippuen.

Ankkureiden siirron aikana paikasta seuraavaan ankkurit nostettiin meren pohjasta, jotta ankkuri ja ankkurivaijeri eivät sekoittaisi pohjaa, ja ankkurien siirron oletettiin aiheuttavan sedimentin leviämistä hyvin vähän jos lainkaan.

Prosessit, jotka voivat aiheuttaa sedimentin suspendoitumista, olivat näin ollen ankkureiden laskeminen meren pohjaan, niiden nostaminen uudelleen ylös ja ankkurivaijerin laahaaminen merenpohjaa pitkin putkenlaskualuksen liikkuesssa.

Ankkurivaijerin oletettiin lepäävän meren pohjassa 100–150 m:n matkalla ankkurista. Kun putkenlaskualus liikkui eteenpäin, ankkurivaijeri laahasi merenpohjaa pitkin ympyrän sektorin muotoisella alueella, ks. piirros /51/. Tämä saattoi aiheuttaa jonkin verran sedimentin suspendoitumista, vaikka ankkurivaijerin liike oli hyvin hidasta /51/.



Kuva 2-15 Ankkurin jäljet merenpohjassa putkenlaskualuksen liikuessa eteenpäin.

Kun ankkuri pudotettiin uuteen paikkaan ja nostettiin uudelleen ylös, arvio veteen vapautuvan sedimentin kokonaismäärästä oli suuruusluokkaa 10–160 kg. Käytettäessä 12 ankkuria ja ankkurointipaikkojen välin ollessa noin 0,5 km, putkilinjakilometrin matkalla oli noin 24 ankkurinkäsittelyoperaatiota. Kaiken kaikkiaan, varovaisten oletusten perusteella, ankkureiden käsittelyn vuoksi vapautuvan sedimentin määräksi arvioitiin 0,4–1,8 tonnia ankkurointipaikkaa kohti.

Tämän arvion mukaan ankkurien laahaus vapauttaisi sedimenttiä yli kymmenkertaisen määrän verrattuna muiden prosessien yhteensä vapauttamaan määrään, ja siksi sitä pidetään sedimentin suspendoitumisen kannalta merkittävimpänä prosessina.

Laahauksen yhteydessä vapautuvan sedimentin kokonaismääräksi arvioitiin noin 10–38 tonnia/km putkilinjalla alueilla, joilla sedimentti on pehmeää. Suspendoituneen sedimentin arvioitiin leviävän vesipatsaan alimpaan 10 metrin kerrokseen.

Olettaen, että sedimentti leviää heti vesipatsaan alimpaan 10 metrin kerrokseen ankkurointikäytävässä, keskimääräiseksi sedimenttipitoisuudeksi muodostuisi noin 0,5–2 mg/l. Koska vapautumisprosessi on dynaaminen ja osa vapautuneesta sedimentistä on jo ehtinyt laskeutua ennen uuden sedimentin vapautumista, todelliset pitoisuudet jäävät tätä alhaisemmiksi /51/.

Sedimentin leviäminen ja edellä kuvattujen toimien vaikutukset merenpohjaan on arvoitu NSP:n YVA/ympäristötutkimusprosesseissa /51/, /53/, /54/, /55/. Rakennustyön aikana tehty seuranta on sittemmin tarjonnut yksityiskohtaisempia tietoja, joiden avulla voidaan tehdä tarkempi laadullinen arvio NSP2-hanketta varten.

NSP:n rakennustyön aikana ankkureiden käsittelystä johtuvaa sedimentin leviämistä seurattiin Suomen talousvyöhykkeellä /59/. Vain ankkureiden läheisellä seuranta-asemalla havaittiin vähäistä sameuden lisääntymistä. Tämä vahvistaa, että NSP-projektia varten tehdyn YVA:n arviot olivat konservatiivisia.

Dynaamisesti asemoitavan (DP) putkenlaskualuksen vaikutukset

Merenpohjan eroosiota DP-alusten potkureiden vuoksi koskevat laskelmat ja matemaattiset mallinnukset ovat osoittaneet, että eroosion voimakkuus vähenee meren syvetessä ja sedimentin kuivatiheyden lisääntyessä. Merenpohjan eroosiota ei myöskään tapahdu paikoissa, joissa veden syvyys on suurempi kuin 50 m, ja vaikutuksia aiheutuu vain hyvin löysiin sedimentteihin, kun veden syvyys ylittää 40 m /60/.

Venäjän talousvyöhykkeellä vesinäytteistä kerättiin näytteitä suspendoituneiden kiinteiden aineiden tutkimiseksi eri syvyyksiltä 1 000 metrin päässä putkenlaskusta, jota suoritti dynaamisesti asemoitava (DP) putkenlaskualus *Solitaire* 1.9.2010. Useimmissa näytteissä SSC alitti havaintorajan (2,0 mg/l). Suurimmat SSC-pitoisuudet olivat 3,0 mg/l /38/.

Vuonna 2011 putkenlaskun aikaista seurantaa Venäjän syvän veden alueella suoritettiin kesäkuussa, elokuussa ja syyskuussa. Pienimmät pitoisuudet mitattiin syyskuussa, jolloin suurin pitoisuus pintakerroksessa oli 3,7 mg/l ja pohjakerroksessa 4,2 mg/l. Kesäkuussa suurin SSC oli pintakerroksessa 5,7 mg/l ja pohjakerroksessa 5,1 mg/l. Elokuussa suurin SSC oli pintakerroksessa 5,3 mg/l ja pohjakerroksessa 8,2 mg/l. Kaikki mitatut SSC-arvot alittivat selvästi Venäjän viranomaisten asettaman raja-arvon, joka on 20 mg/l, eikä haitallisia vaikutuksia veteen havaittu /55/.

Suomen talousvyöhykkeellä vedenlaadun seurantaa *Solitaire*-aluksen suorittaman putkenlaskun aikana tehtiin marras-joulukuussa 2010. Putkenlaskun tapahtuessa sameusantureiden lähellä ei taustatasot ylittävää sameutta todettu esiintyvän /38/.

Vedenlaadun seurantaa ankkuroidun aluksen suorittaman putkenlaskun aikana tehtiin Suomen talousvyöhykkeellä kesä-heinäkuussa 2010. Kiinteistä antureista läheltä merenpohjaa saaduista tiedoista ja aluksilta tehdyistä tukihavainnoista pääteltiin, että putkenlasku ei normaalitoimintona aiheuta SSC:tä lainkaan tai aiheuttaa sitä vain hyvin vähän /38/.

2.2 Vedenalainen melu

2.2.1 Johdanto

Yleiskatsaus vedenalaisen melun etenemisen mallinnuksessa käytetyistä menetelmistä ja mallinnuksessa sekä mallinnusskenaarioissa käytetyt oletukset on esitetty luvussa 1.3 – Vedenalaisen melun kantautumisen mallinnus. Vedenalaista melua on mallinnettu sotatarvikkeiden raivauksen, kiviaineksen kasaamisen, ruoppauksen, ponttiseinän lyömisen ja kaasulinjan käytön aikana aiheuttaman melun osalta.

2.2.2 Yhteenveto vedenalaisen melun mallinnuksesta

Mallinnetut, mahdollisesti merkittävät vedenalaisen melun lähteet ehdotettujen putkilinjojen rakennusvaiheessa ja niiden käytön aikana, ks. Taulukko 2-5.

Taulukko 2-5 Vedenalaisen melun mallinnus NSP2-hanketta varten.

Toiminto	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
Kiviaineksen kasaaminen	X	X	-	-	-
Sotatarvikkeiden raivaus	X	X	X	X	-
Ruoppaus	X	-	-	-	X
Ponttiseinien rakentaminen	X	-	-	-	-
Putkenlasku ¹	-	-	-	-	X
Putkilinjan käyttö	X	-	-	-	-

Vedenalaiset melutasot ja taajuustiedot on kerätty, analysoitu ja korjattu soveltuviksi jokaiseen eri tehtävään. Kunkin melua aiheuttavan toiminnon pituus (aika) on määritetty kumulatiivisten, keskimääräisten ja suurimpien melutasojen ennustamista varten.

Äänenaltistustasoja ja niihin liittyviä vaikutusalueita tulee käsitellä varovaisina arvioina, koska on epätodennäköistä, että yksikään merinisäkkäs tai kala jäisi paikalleen tai tietylle etäisyydelle aluksesta (tai mistä muusta melunlähteestä tahansa) vaaditun ajanjakson ajaksi.

Laskelmat on suoritettu sekä kesällä että talvella vallitsevia hydrografisia olosuhteita varten. Melun eteneminen on voimakkainta talviolosuhteissa ja siksi niitä pidetään pahimman tapauksen skenaariona. Tämän vuoksi seuraavassa esitetään kuvaukset tilanteesta talvella.

Melun raja-arvot (TTS, PTS), joihin viitataan seuraavissa kappaleissa, on määritetty hanketta varten ajatellen kaloja ja merinisäkkäitä, ks. luettelo luvussa 1.3.

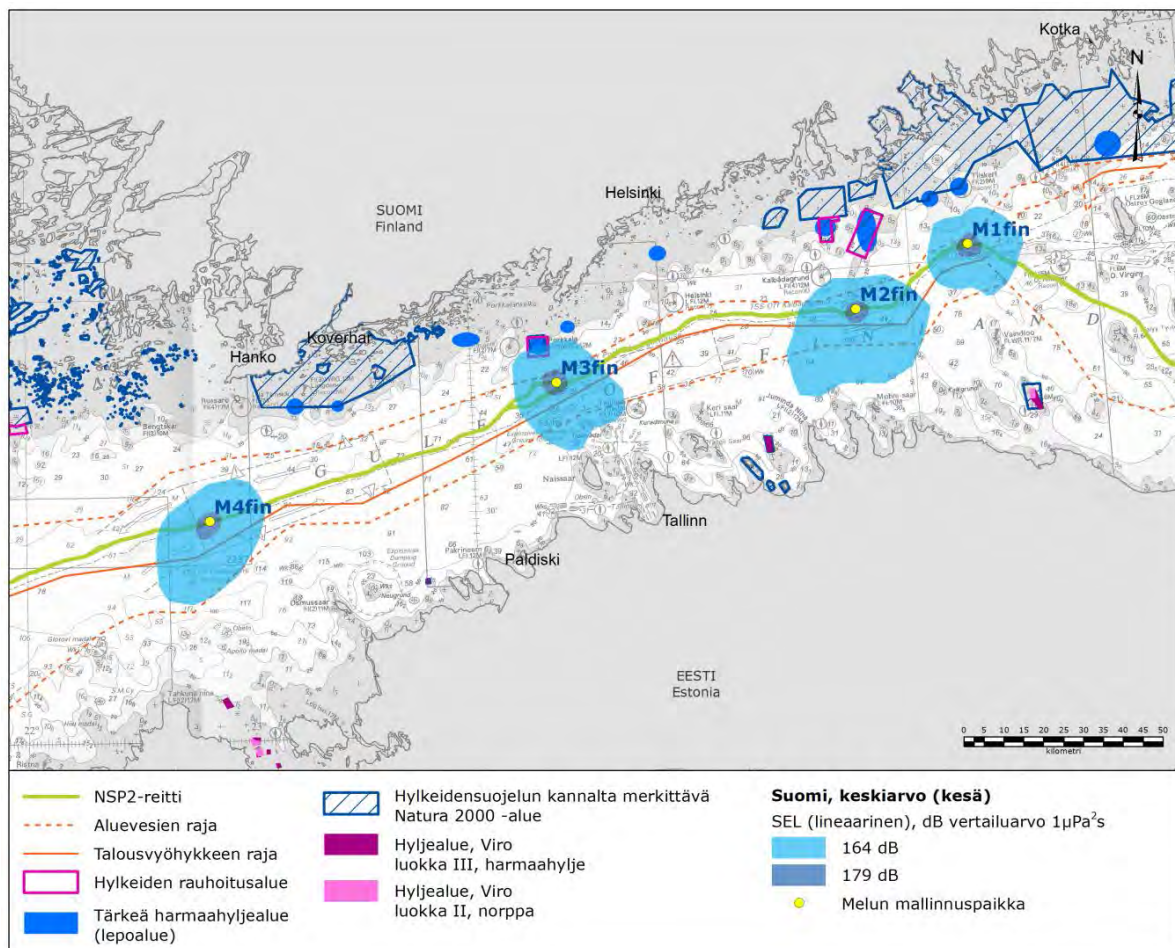
2.2.3 Vedenalainen melu sotatarvikkeiden raivauksesta

Sotatarvikkeiden raivauksesta aiheutuvan vedenalaisen melun mallinnus tehtiin Venäjän ja Suomen osalta, /9/, /12/.

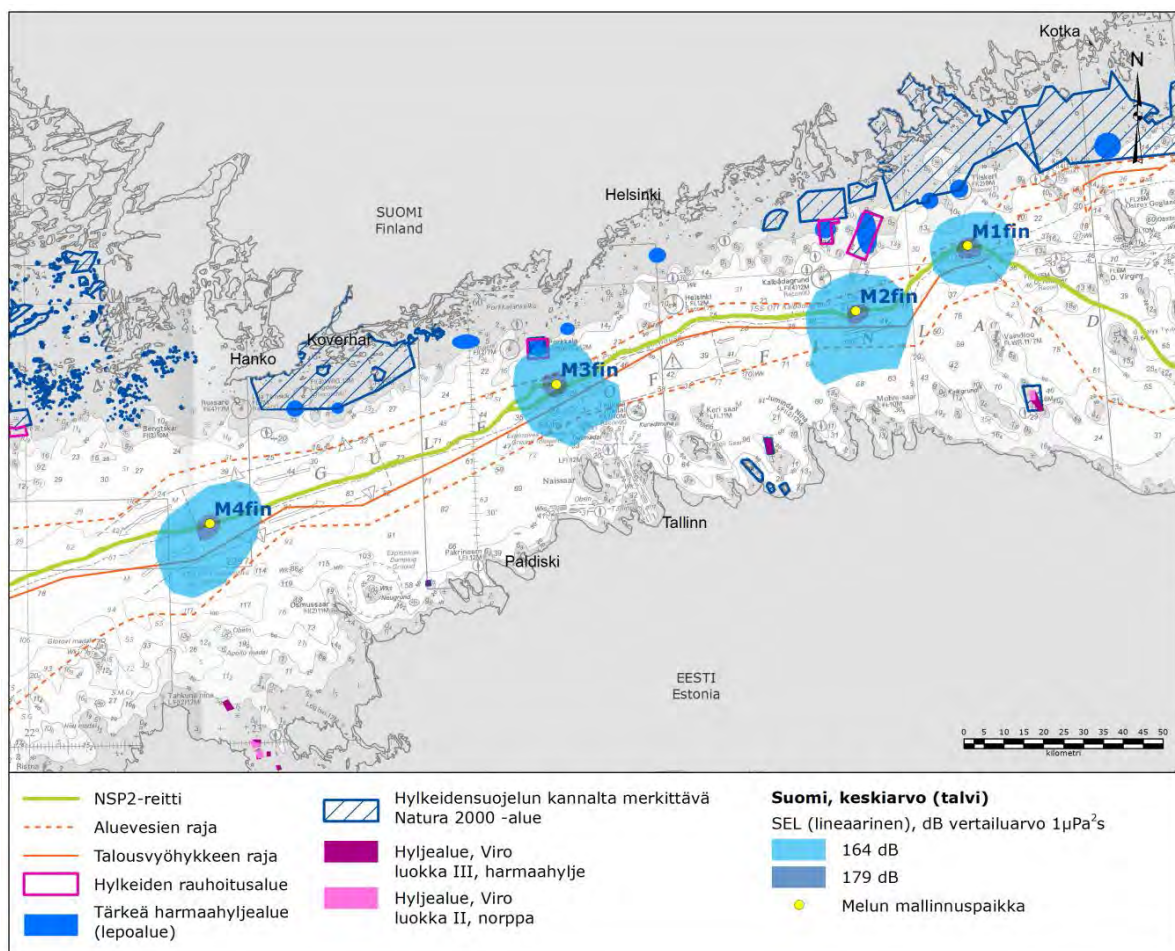
Sotatarvikkeiden raivauksesta aiheutuvan vedenalaisen melun äänitasoa koskevat mallinnukset Venäjän ja Suomen raivauskohteissa perustuvat mitattuihin todellisiin suurimpiin ja keskimääräisiin enimmäispainetietoihin, jotka on kerätty NSP:n aikana sotatarvikkeiden raivauksesta Suomessa.

Vedenalaisen melun mallinnus tehtiin neljässä paikassa Suomessa ja kolmessa paikassa Venäjällä. Kuva 2-16 ja Kuva 2-17 osoittavat mallinnustulokset sotatarvikkeiden raivauksesta (keskikokoinen panos) Suomen neljässä paikassa sekä kesä- että talviolosuhteissa. Kuvissa 2-21 ja 2-22 esitetään mallinnustulokset samoista paikoista olettaen panosten olevan niin suuria kuin mahdollista. 164 dB:n kuvio (vaaleansininen) vastaa tilapäistä kuulonalenemaa (TTS) harmaahylkeelle, itämerennorpalle ja pyöriäiselle, kun taas 179 dB:n kuvio vastaa pysyvää

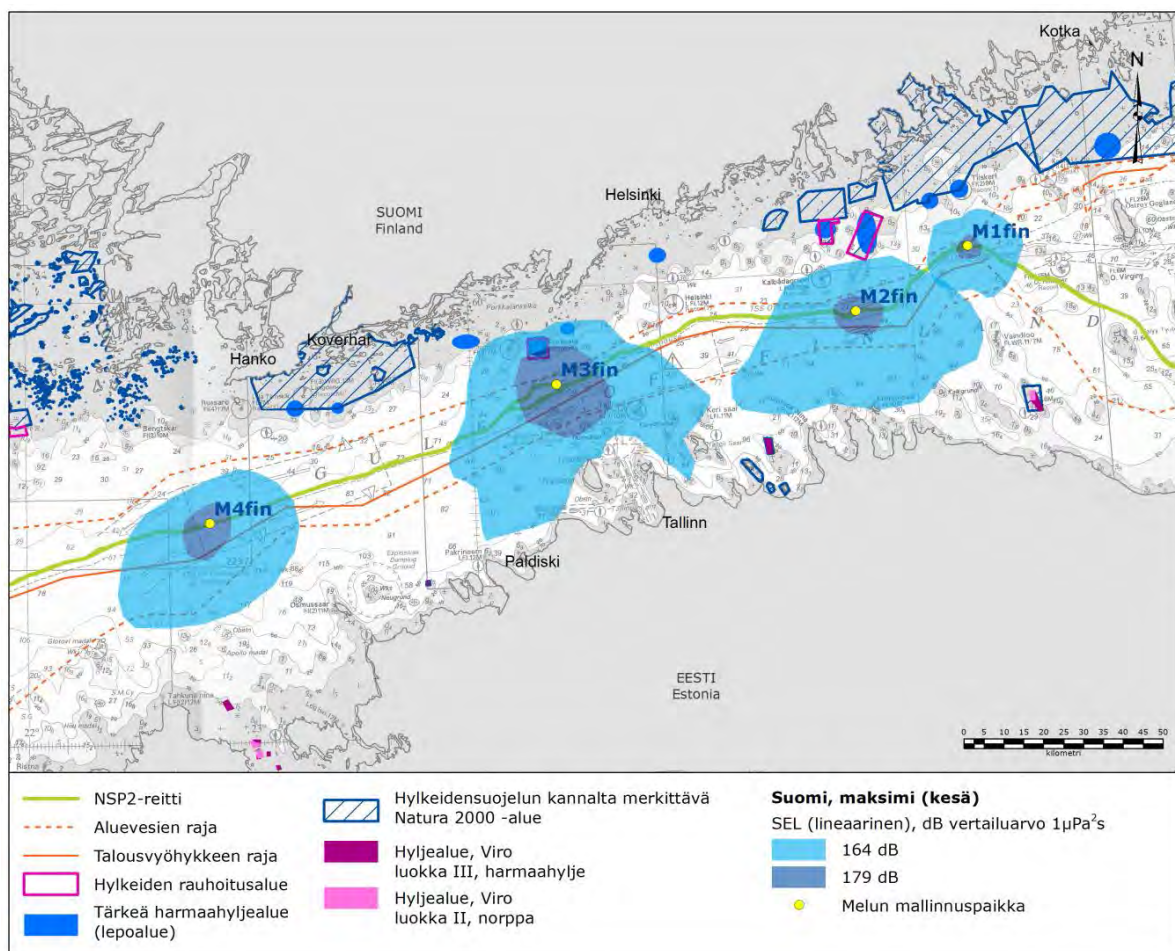
kuulonolenemaa (PTS) samoille lajeille. Tulos ei osoita suurta eroa kesän ja talven tilanteiden välillä /9/.



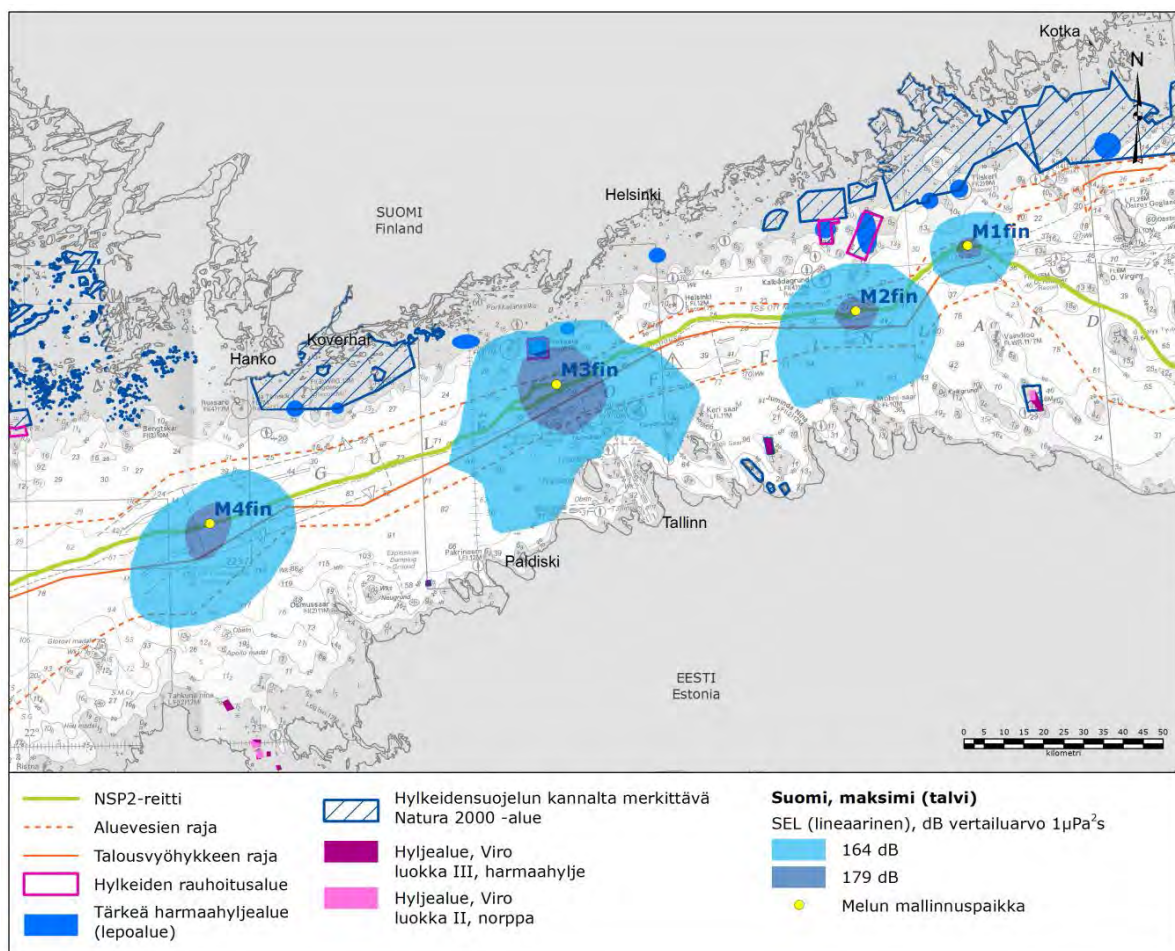
Kuva 2-16 Sotatarvikkeiden raivaus (keskimääräinen). Vedenalaisten äänenaltistustasojen aluekuviot SEL (1 tapahtuma), dB re. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (kesä).



Kuva 2-17 Sotatarvikkeiden raivaus (keskimääräinen). Vedenalaisten äänelle altistumistasojen aluekuvat SEL (1 tapahtuma), dB re. 1 μ Pa²s (talvi).

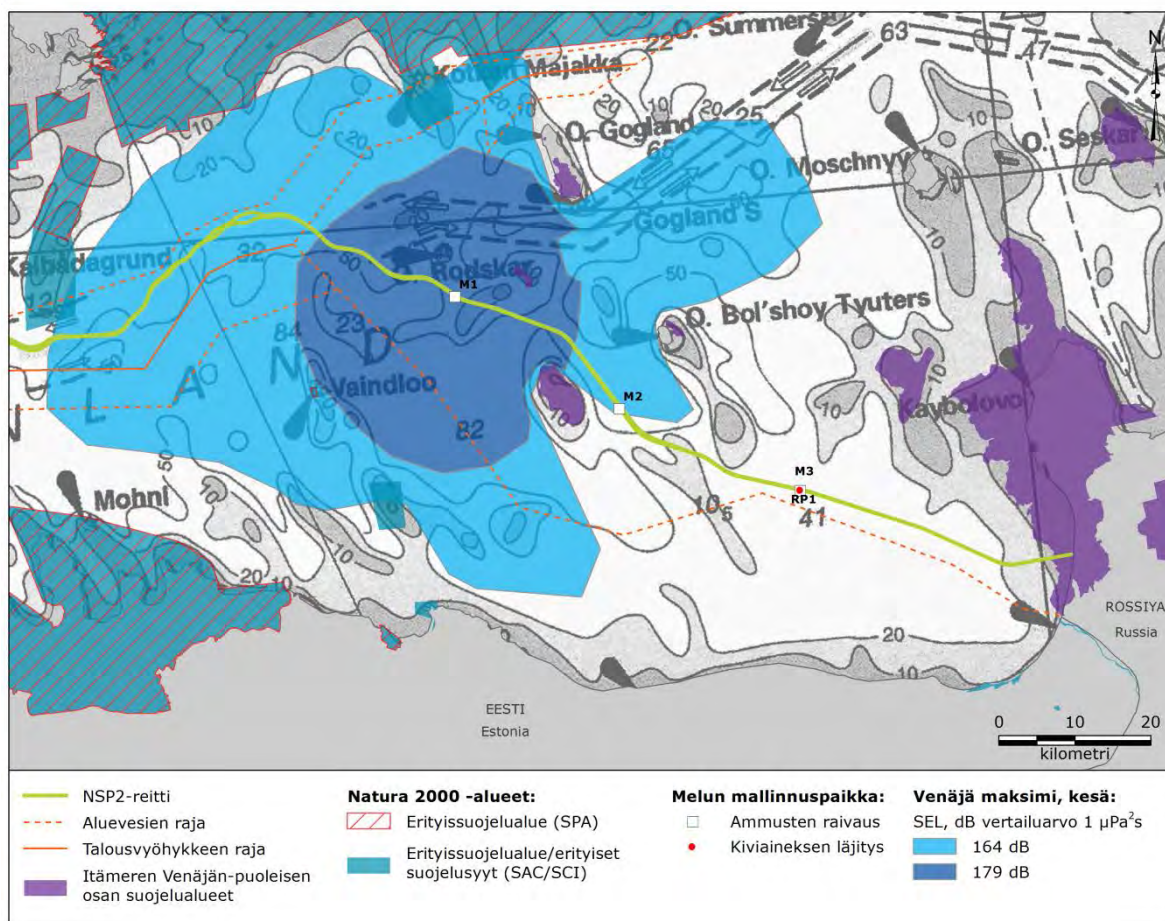
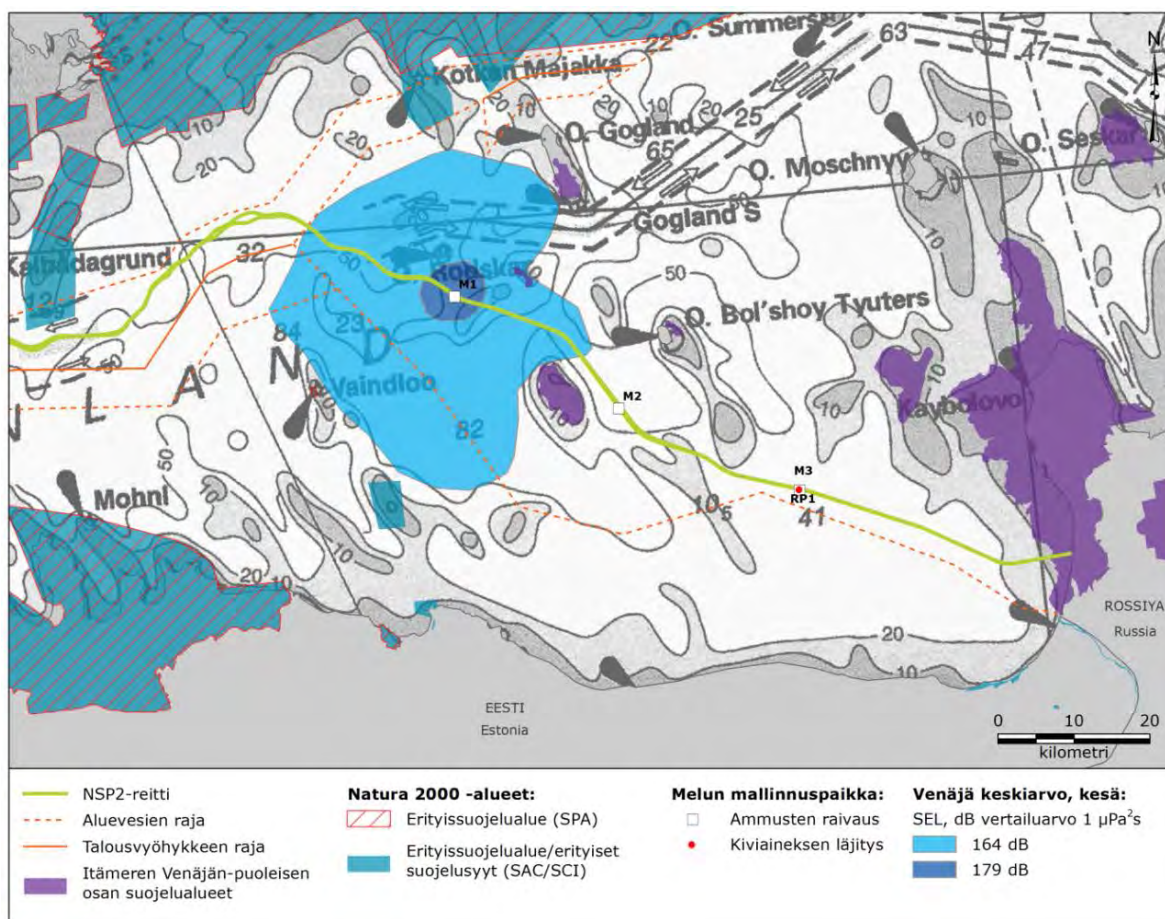


Kuva 2-18 Sotatarvikkeiden raivaus (suurin). Vedenalaisten äänenaltistustasojen alueKuvat SEL (1 tapahtuma), dB re. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (kesä).



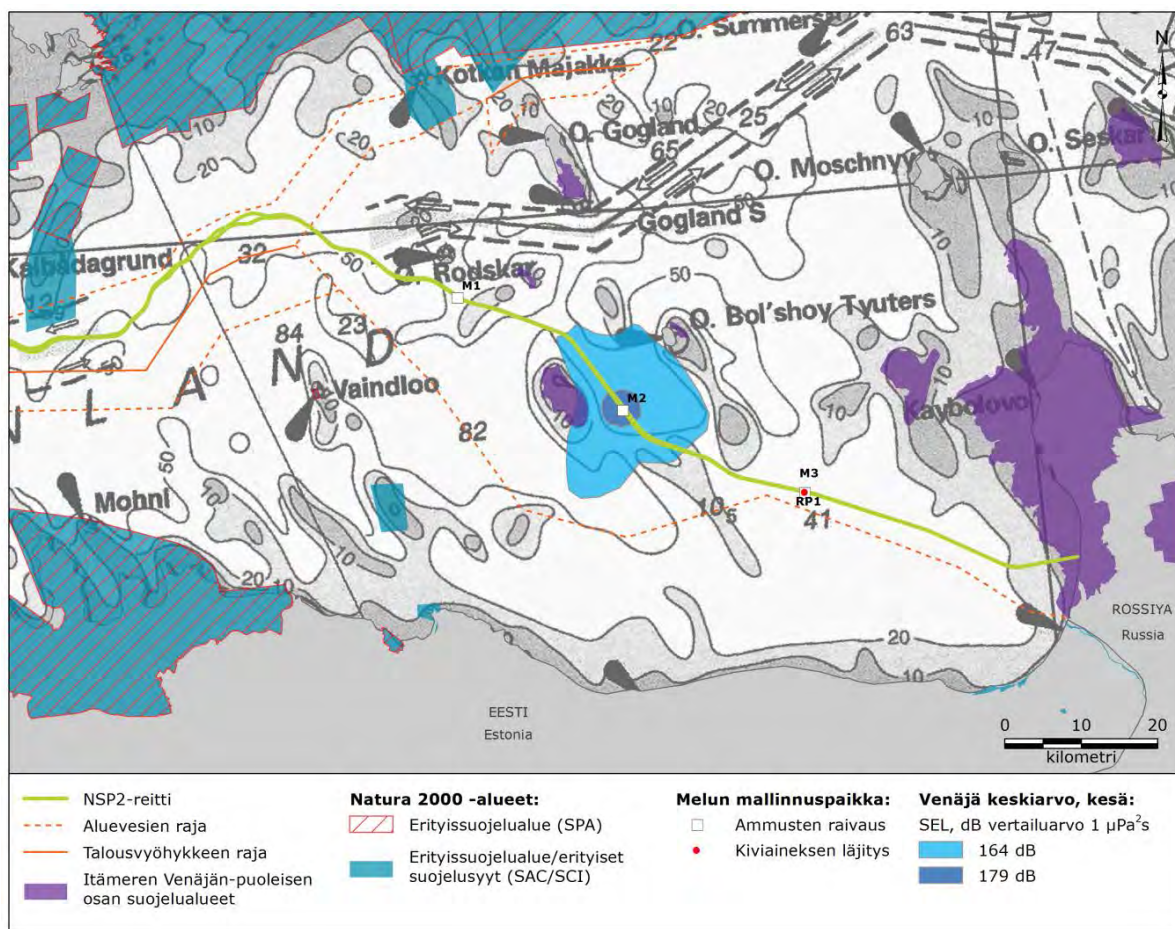
Kuva 2-19 Sotatarvikkeiden raivaus (suurin). Vedenalaisten äänenaltistustasojen alueKuvat SEL (1 tapahtuma), dB re. 1 μ Pa²s (talvi).

Sotatarvikkeiden raivaus läntisimmässä paikassa (M1) Venäjän alue vesillä, ks. Kuva 2-20 panosten ollessa keskimääräisiä ja suurimpia, kun taas Kuva 2-21 (M2) ja Kuva 2-22 (M3) osoittavat keskimääräisen panoksen sotatarvikkeiden raivauksen kahdessa muussa paikassa Venäjän aluevesillä /12/.

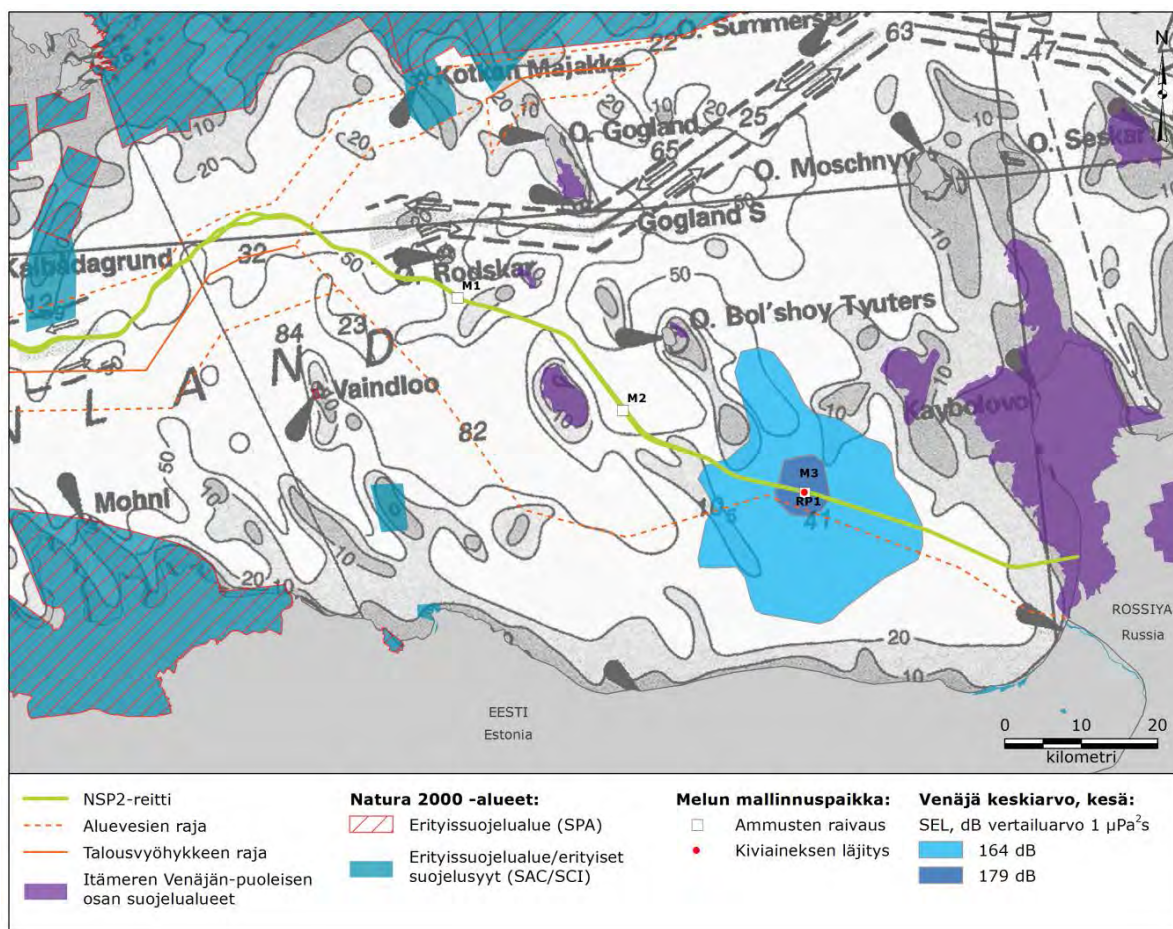


Kuva 2-20

M1 Sotatarvikkeiden raivaus (keskimääräinen + max). Vedenalaisten äänenaltistustasojen aluekuviot SEL (1 tapahtuma), dB (kesä).



Kuva 2-21 M2 Sotatarvikkeiden raivaus (keskimääräinen). Vedenalaisten äänenaltistustasojen aluekuviot SEL (1 tapahtuma), dB (kesä).



Kuva 2-22 M3 Sotatarvikkeiden raivaus (keskimääräinen). Vedenalaisten äänenaltistustasojen aluekuviot SEL (1 tapahtuma), dB (kesä).

Katso Espoo Atlas UN-01-UN-04.

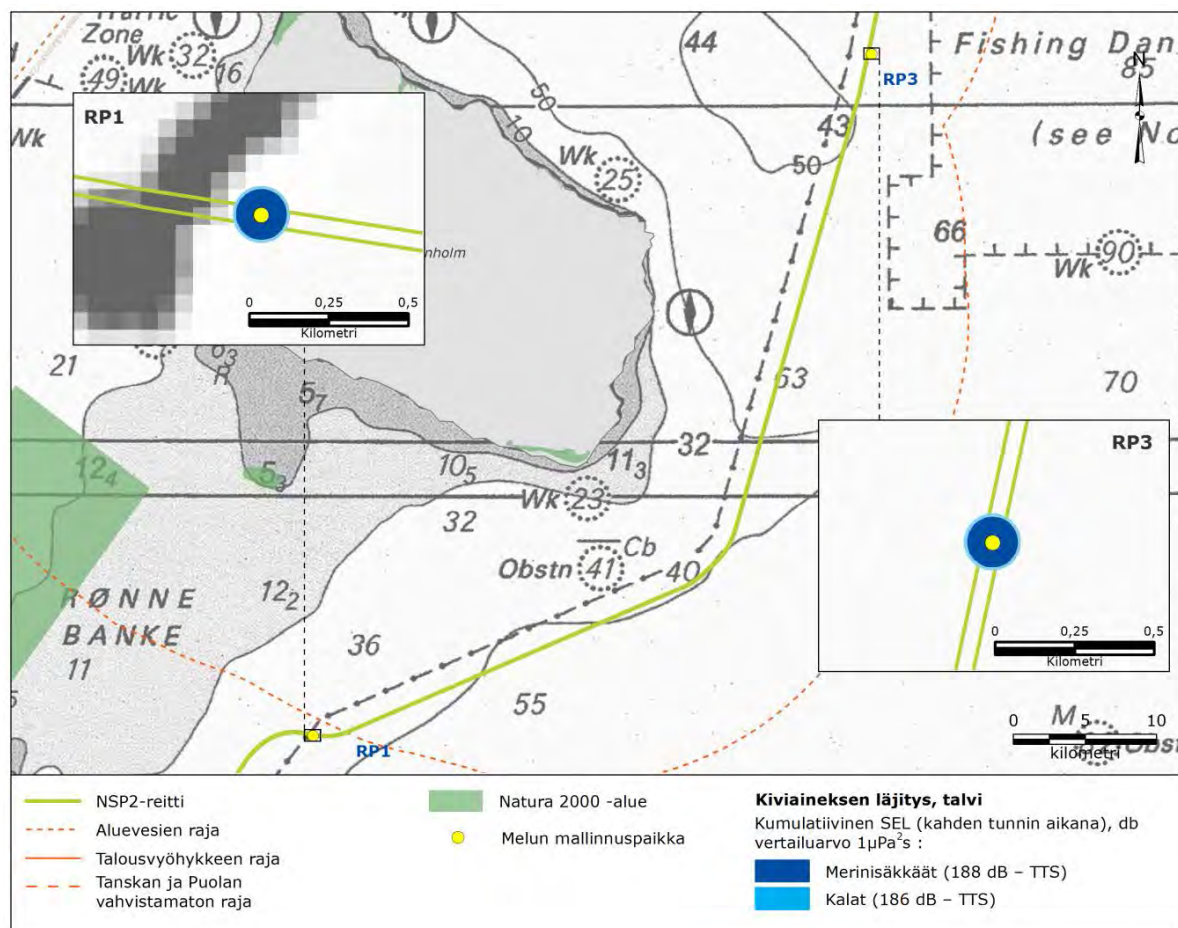
2.2.4 Vedenalainen melu kiviaineksen kasauksesta ja ruoppauksesta

Kiviaineksen kasauksen, putkenlaskun, ojituksen ja muiden rakennustöiden aikana suurin vedenalainen melu aiheutuu toiminnoista veden pinnalla ja alusten työskentelystä, kuten alusten moottoreista, potkureista, kuljettimista ja kiviaineksen kasauksesta. NSP-hankkeen rakennustöiden aikana niistä aiheutuvaa vedenalaista melua seurattiin yhteistyössä Ruotsin puolustusvoimien tutkimuslaitoksen (FOI) kanssa. FOI:n tutkimuksessa mitattiin ojituksen ja putkenlaskun aikana melutasoja 126–130,5 dB re 1 μPa . Tutkimuksen tuloksena pääteltiin, että ojituksesta ja putkenlaskusta aiheutuva melu vastasi tavanomaisen laivaliikenteen melua ja oli hieman voimakkaampaa kuin ympäristön melutaso Itämerellä, 110–116 dB re 1 μPa /41/.

Näiden havaintojen perusteella NSP2:n melua on mallinnettu (vain) kiviaineksen kasauksen osalta. Mallinnuksessa on käytetty edustavia esimerkkejä kiviaineksen kasaupaikoista Venäjän, Suomen, Ruotsin ja Tanskan aluevesiltä, ks. /9/, /10/, /11/, /12/. Suurin etäisyys, jolla kiviaineksen kasauksesta aiheutuva ääni on kuultavissa, on noin 25–30 km, kun melutasoksi mitataan 110 dB, mikä vastaa ympäristön melutasoa Itämerellä. Tällä äänen voimakkuustasolla melu NSP2:n toiminnoista vastaa ohiajaviin laivojen melua lähellä olevilta laivareiteiltä /41/.

SEL(cum)-tasot on esitetty liittyen raja-arvoihin, joita käytetään arvioitaessa vaikutusta bioympäristöön. Sovelletut kalojen ja merinisäkkäiden raja-arvot TTS:n (tilapäinen kuulonalenema) ja PTS:n (pysyvä kuulonalenema) osalta, ks. Kuva 2-23. Mallinnustulokset osoittavat, että raja-arvojen ylitys, joka johtaa TTS:ään, on havaittu vain putkilinjan

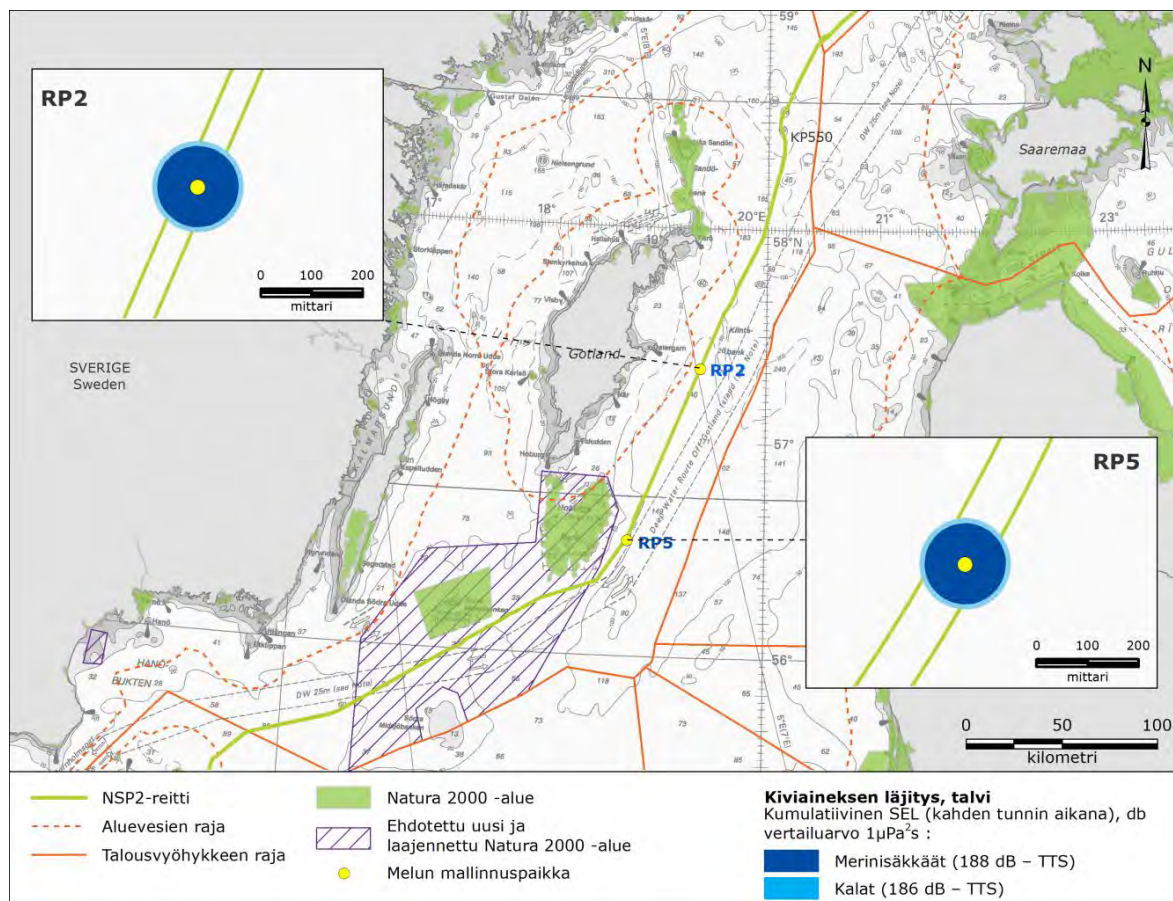
läheisyydessä (enintään 80 m:n etäisyydellä). Vedenalainen melu kiviaineksen kasauksesta ei ylittänyt raja-arvoja tavalla, joka aiheuttaisi PTS:n.



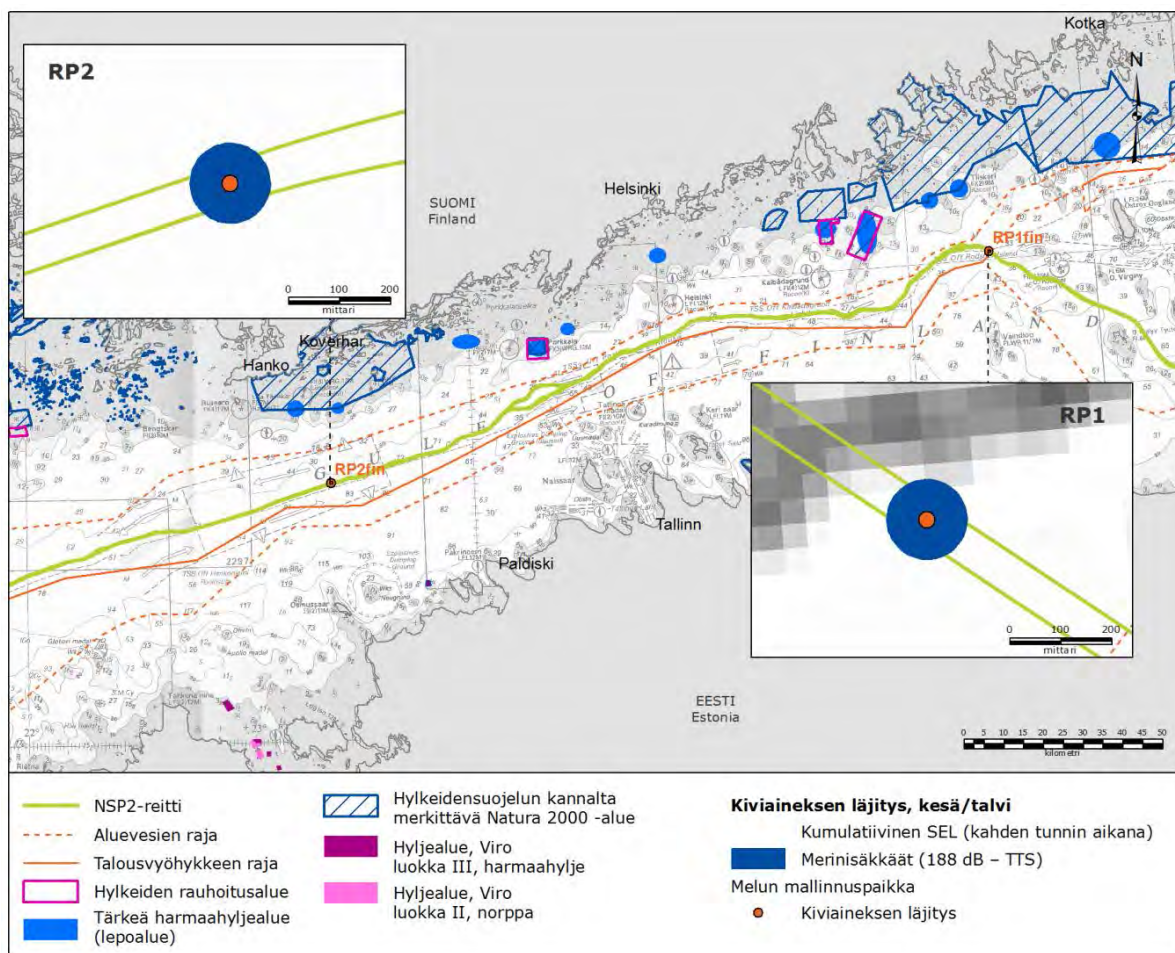
Kuva 2-23 Kiviaineksen kasaus, Tanska (talvi). Vedenalainen äänenaltistustaso (SEL, 2 tuntia) aluekuviot raja-arvoille 186 ja 188.

Vedenalaisen melun mallinnus kiviaineksen kasaukselle Ruotsin, Suomen ja Venäjän vesillä, ks.

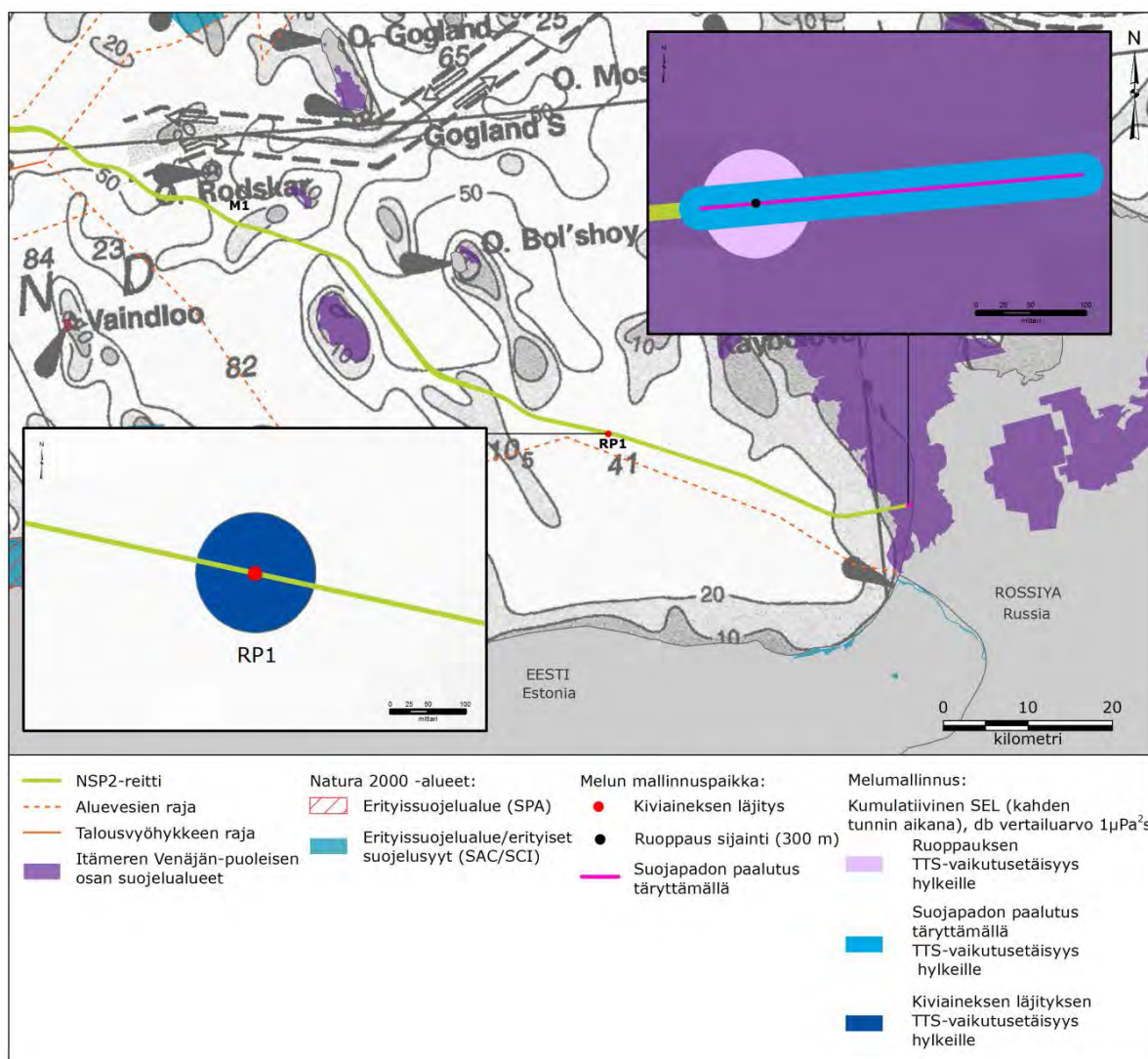
Kuva 1-27 – Kuva 2-26. Näiden maiden mallinnustulokset osoittavat vedenalaisen melun etenevän tavalla, joka on verrattavissa Tanskan tuloksiin



Kuva 2-24 Kiviaineksen kasausta (RP2Ruotsi) (RP5Ruotsi) Vedenalaiset äänelle altistumistasot, melutasojen aluekuviot SEL raja-arvoihin, dB (kesä/talvi).



Kuva 2-25 Kiviaineksen kasaus Suomen aluevesillä, vedenalaiset äänenaltistustasot, melutason aluekuviot raja-arvoihin, dB re 1μPa2s (kesä/talvi).



Kuva 2-26 Kiviaineksen kasausta Venäjän aluevesillä, vedenalaiset äänenaltistustasot, melutasoaluekuviot raja-arvoihin, dB (kesä/talvi).

2.2.5 Vedenalainen melu putkilyn toiminnasta

Putkilyn aiheuttamaa käytönaikaista vedenalaista melua on seurattu vuonna 2016 Suomen talousvyöhykkeellä NSP-putkilyn itäisessä osassa yhden metrin etäisyydellä NSP-putkilynasta. Seurannan tulokset eivät osoittaneet melutasossa olevaa eroa putkilyn lähellä olevilla asemilla ja vertailuasemilla.

Vedenalaista melua on lisäksi mallinnettu lähellä Venäjän rantautumispaikkaa kilometrikohtien KP 0–20 välillä /13/.

Kompressoreista ja kaasun virtaamisesta aiheutuvan vedenalaisen melun tasoa on arvioitu putkilyn ensimmäisten 20 kilometrin matkalla mahdollisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Putkilyn toiminnan lähtötasot perustuvat tutkimukseen, joka on tehty Nord Streamille vuonna 2008 /13/. Melun lisävaimeneminen putkilyn osittain peittävän sedimenttikerroksen vuoksi sisältyy mallinnukseen. Putkilyn käytönaikaisesta vedenalaisesta melusta käytettiin 24 tunnin äänenaltistustasoa, koska käyttö on vuosittain jatkuvaa ja todellinen kumulatiivinen altistuminen voisi olla suurempi kuin satunnaisista tilapäisistä rakennustöistä aiheutuvalle melulle.

Mallinnustulokset osoittivat, että PTS- tai TTS-arvot eivät ylitä merinisäkkäiden osalta eikä TTS-arvo ylitä kalojen osalta NSP2-putkilyn käytön aikana /12/.

2.2.6 Vedenalaiset melupäästöt, Saksa

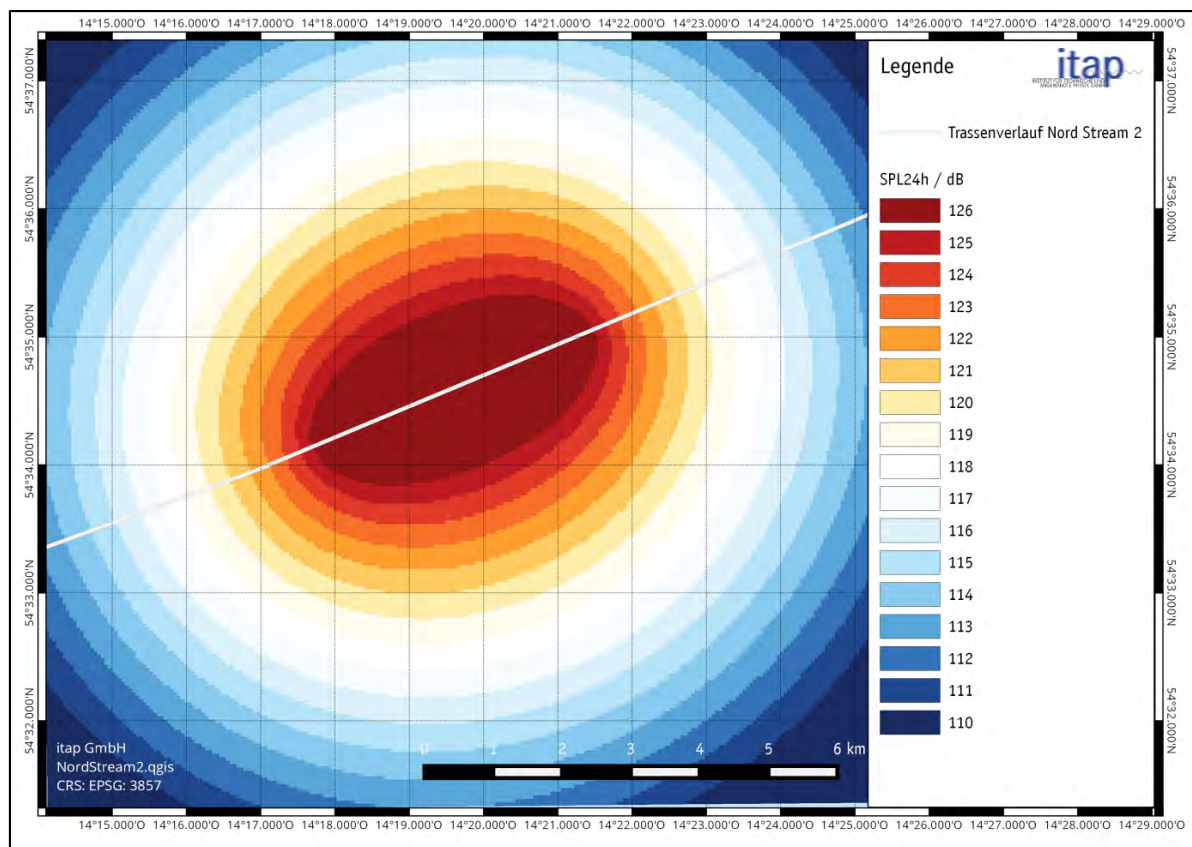
Ennustelaskelmissa samanarvoiset jatkuvat äänitasot SPL (dB re 1 μPa^2) eri laitteista on määritetty sijaintipaikkojen funktiona laajakaistaisilla alueilla ja 1/3-oktaavikaistalla. Lisäksi niitä on verrattu nykyisestä laivaliikenteestä syntyvään taustameluun.

Odotetut päästöt, kts. Taulukko 2-6. Lisäksi määritetään etäisyydet, joissa taustamelutasot saavutetaan vuoden 2010 mittausten perusteella vuorokauden aikana (keskimääräiset).

Taulukko 2-6 Erityyppisistä laitteista odotettavissa olevat melupäästöt Nord Stream 2 -putkilinjan rakennusvaiheessa.

Veden syvyys (m)	Tyyppi	Äänilähteen melutaso 1 m etäisyydellä (dB)	SPL 1 km etäisyydellä (dB)	Etäisyys, 145 dB (m)	Etäisyys, 112 dB (m)	Etäisyys, 102 dB (m)
2,5	Laiva, täysi nopeus	183	113	33	1,122	3 276
	Laiva, hidas nopeus	153	83	2	45	128
	Putkenlaskualus	168	99	8	232	687
	Kuokkaruoppaaja	150	81	2	36	102
	TSHD, pituus noin 70 m	186	108	29	698	1,948
≥ 10	TSHD, pituus noin 70 m	186	115	32	1 523	5 208
	TSHD, pituus noin 120 m	200	129	142	8 043	19 579
28	Laiva, täysi nopeus	183	119	43	2 578	8 091
	Laiva, hidas nopeus	153	89	2	61	205
	Putkenlaskualus	168	105	9	409	1 464

Kuva 2-27 osoittaa päästöjen isofoonit (SPL_{24h} [dB re 1 μPa^2]) putkenlaskulaivastolle 24 tunnin aikana veden syvyyden ollessa 28 m. 112 dB:n SPL edustaa taustamelua lähellä Adlergrundin reittijakojärjestelmää Saksan talousalueella.



Kuva 2-27 Päästöjen isofoonit (SPL 24 h) putkenlaskulaivastolle 24 tunnin aikana veden syvyyden ollessa 28 m. 112 dB:n SPL edustaa taustamelua lähellä Adlergrundin reittijakojärjestelmää Saksan talousalueella.

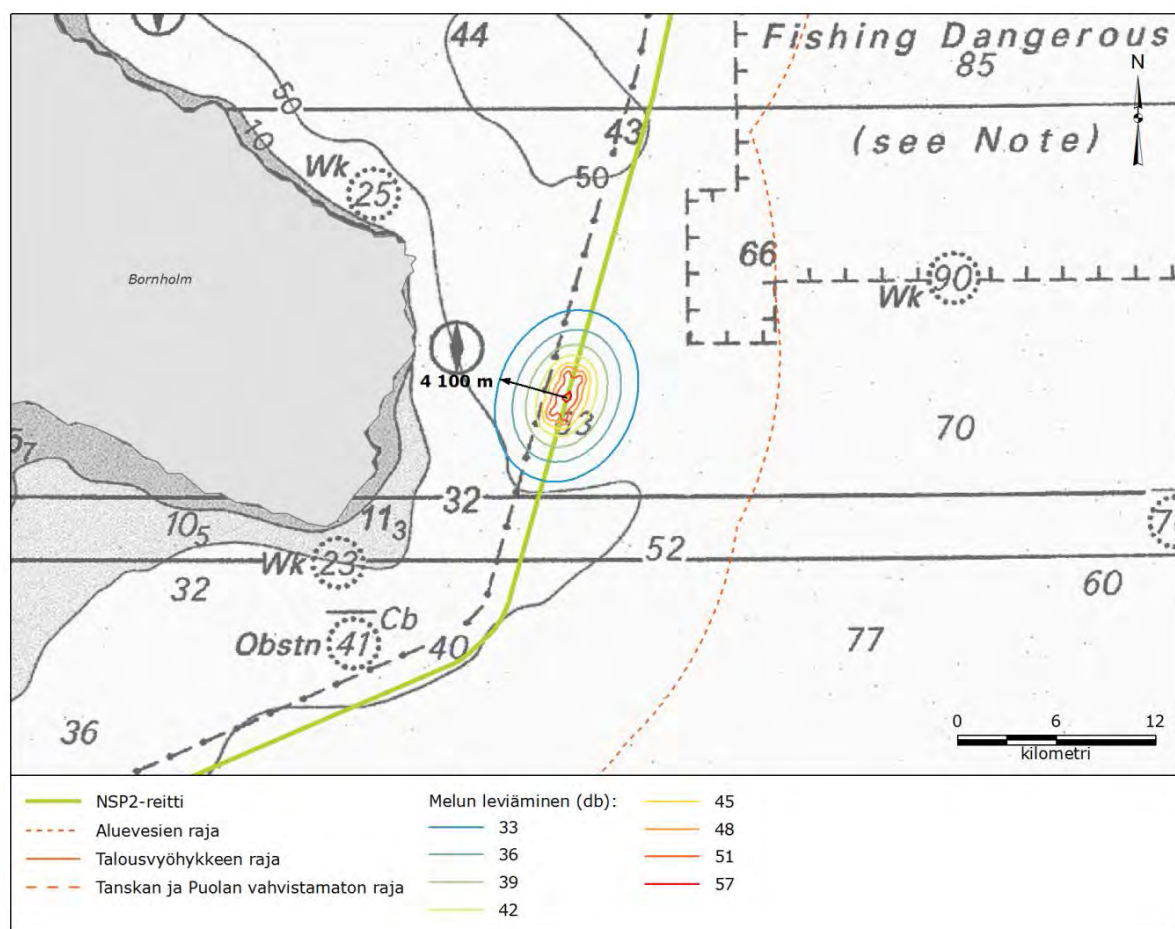
2.3 Ilmassa etenevä melu

2.3.1 Putkenlaskutyöt

Ilmassa etenevä melu aluksista aiheutuu niiden pää- ja apumoottoreista sekä ilmanvaihtotuulettimista. Melunlähteen melutaso vähenee kun etäisyys kasvaa. Tämä johtuu siitä, että melu leviää sitä laajemmalle alueelle, mitä pitempi välimatka on. Teoriassa äänitaso vaimenee 6 dB (vaimentuminen neljännekseen) aina etäisyyden kaksinkertaistuessaa (geometrinen vaimeneminen) /42/.

Tavallisesti äänen tasoa ennustavat laskelmat tehdään tilanteisiin, jotka johtavat suurimpiin mahdollisiin tyypillisiin äänitasoihin. Käytännössä näitä ovat myötätuuli ja vähäinen negatiivinen lämpötilagradientti (alhaisempi lämpötila lähellä maata). Tätä tilannetta voidaan arvioida käyttämällä yleistä ennustemallia, joka ennustaa geometrisen vaimenemisen /42/.

Ilmassa etenevä melu putkenlaskualuksista rakennusvaiheen aikana mallinnettiin nykyisiä NSP-putkilinjoja varten. 4 100 metrin etäisyydellä aluksesta melutaso laskettiin mallissa olevan 33 dB, joten se on verrannollinen ympäristön melutasoon /53/. Rakennustoiminnasta aiheutuvat melutasot NSP2:n rakennustyön aikana oletettiin samoiksi kuin NSP:n rakennustyössä. Laskennalliset melutasot, ks. Kuva 2-28, lähellä maata olevassa paikassa Tanskan vesillä /42/.



Kuva 2-28 Putkenlaskualuksen aiheuttaman ilmassa etenevän melun leviäminen Tanskassa /42/. Katso Espoo Atlas UN-05.

2.3.2 Venäjän rantautumispaikan

Samanaikaisten rannalla ja lähellä rantaa tapahtuvien toimintojen mallinnustulokset (pahin mahdollinen skenaario) osoittivat, että melutaso kotkan pesimäalueella on 44,2 dBA eli ohjearvojen mukainen.

Rannalla tapahtuvien toimintojen mallinnus osoitti, että melutaso lähimmän asuinalueen rajalla vaihtelee 28,1 dBA:n ja 32,3 dBA:n välillä toiminnon mukaan eli se on venäläisen standardin mukainen.

Merellä tapahtuvien putkenlaskutoimintojen mallinnustulokset osoittivat, että melutaso vähimmäisetäisyydellä suojelualueesta on 32,7 dBA eli määräysten mukainen.

Verrattuna venäläiseen standardiin merellä tapahtuvien toimintojen akustinen haitta-alue on kooltaan noin

- 500 m päiväsaikaan (55 dBA)
- 1 200 m yöaikaan (45 dBA).

2.3.3 Saksan rantautumisalue

Meluasiantuntijoiden lausuntojen perusteella tavoitearvot saavutetaan tai alitetaan läheisten asutusalueiden (Lubmin) osalta. Lubminin itäisellä raidalla melon enimmäistason odotetaan kohdistuvan maiden kuljettamiseen (noin 168 päivää). Lubminin satamassa korkeimmat melutason arvot kohdistuvat samaan rakentamisvaiheeseen ja ne ovat noin 53 dB(A) päivällä ja 37 dB(A) yöllä. Korkeimmatkin arvot alittuvat kansalliseen lainsäädäntöön perustuvat kynnysarvot /43/, /44/, /45/.

Myös käyttöönoton esivalmistelun aikana (24 tuntia koneiden käyttöä 7 päivää viikkoa) asiantuntijalaskelmat (BMH 2017b) osoittavat, että tilapäisesti käytettäviä koneita (varovaisesti arvioiden 34 kompressoria ja niihin liittyviä muita laitteita) voidaan käyttää melutason ohjearvot täyttävällä tavalla /43/, /44/, /45/.

2.4 Kokemukset NSP:stä koskien operatiivisia toimia

2.4.1 Mahdollinen suolaveden virtauksen Itämereen estävä vaikutus

Kuten luvuista 9.2.2 ja 10.2.2 ilmenee, Itämeren meriympäristö on hyvin riippuvainen Tanskan salmien kautta virtaavista harvinaisista ja suurista suolapulsseista. NSP-putkilinjojen mahdollisten vaikutusten arvioimiseksi Itämerelle tuleviin virtauksiin ja vesipatsaan pystysuuntaiseen sekoittumiseen Ruotsin ilmatieteen ja hydrologian laitos (SMHI) on tehnyt teoreettisen tutkimuksen näiden seikkojen ottamiseksi huomioon /61/.

Tutkimuksessa tehtiin seuraavat päätelmät ottaen huomioon NSP-putkilinjojen vaikutuksen uuden syvän veden suolapitoisuuteen, virtausmääriin ja happipitoisuuteen varsinaisella Itämerellä /61/.

- Uuden syvän veden sekoittuminen voi lisääntyä 0–1,0 %
- Uuden syvän veden suolapitoisuus voi vähentyä 0–0,02 psu
- Luonnollinen vaihtelu halokliinissa ja sen alla itäisellä Gotlannin altaalla on noin 0,5 psu
- Virtausten määrä, suolapitoisuus ja happipitoisuus voivat lisääntyä 0–1,0 %
- Jos topografista ohjausta tapahtuu, se voi vaikuttaa enintään 1,7 %:iin tulovirtauksesta
- Putkilinjoilla ei ole hydraulista vaikutusta virtaukseen
- Padot (suljetut syvyysprofiilit), joita putkilinja aiheuttaa, eivät vaikuta merkittävästi fosforin dynamiikkaan
- Putkilinjat eivät vaikuta rehevöitymiseen varsinaisella Itämerellä joko lainkaan tai ne voivat hidastaa sitä hieman

Määrällisesti lisääntynyt virtaus ei muuta syvän veden määrää varsinaisella Itämerellä, mutta lyhentää sen vaihtumisaikaa. Siksi entistä suurempi hapenkuljetus yleensä parantaa happiolosuhteita varsinaisen Itämeren halokliinissa ja sen alapuolella, mikä kasvattaa syvän veden fosforilaskeumaa. Vaikka vaikutus on hyvin pieni, putkilinjat voivat vähentää rehevöitymisen vaikutuksia varsinaisella Itämerellä. Näiden havaintojen perusteella raportissa pääteltiin, että putkilinjojen vaikutus varsinaisen Itämeren syvään veteen jää hyvin vähäiseksi /61/.

Hydrografinen seurantaohjelma toteutettiin Bornholmin altaassa teoreettisen analyysin oletusten vahvistamiseksi Itämereen suuntautuvan virtauksen mahdollisesta estymisestä ja sekoitusvaikutuksista NSP-putkilinjojen vaikutuksesta /62/.

Päätelmänä seurantaohjelmassa tehdyistä havainnoista vaikuttaa siltä, että putkilinjojen aiheuttama sekoittuminen Bornholmin altaassa jää enintään 20 %:iin teoreettisen analyysin pahimman vaihtoehdon mukaisista arvioista. On huomattava, että nämä arviot alittivat selvästi kaikki vaikuttavat tasot, joiden voitiin mitata aiheutuvan merenpohjassa olevista putkilinjoista. Yksi syy arvion pienenemiseen on, että putkilinjojen keskikorkeus merenpohjasta on itse asiassa 0,7 m eikä 1,0 m, joka oli teoreettista analyysia varten tehty varovainen oletus. Suurin syy putkilinjojen sekoitusvaikutusta koskevien arvioiden pienenemiseen on kuitenkin parantunut tietämys Bornholmin altaan virtauksista, mikä on tulosta SMHI:n havainnoista /38/.

Analyysi NSP2-putkilinjojen lisäyksen hydrografisista vaikutuksista tehtiin päivittämällä edellä kuvatulla tavalla NSP:tä varten tehdyt analyysi ja seurantatulokset /63/.

Kahden uuden putkilinjan lisääminen itäisen Bornholmin altaan voimakkaan pohjavirtauksen poikki voisi kaksinkertaistaa sekoitusvaikutuksen, jos putkien korkeus on sama kuin NSP-putkilinjan korkeus. Kaikkien neljän putkilinjan lisääntynyt sekoitusvaikutus olisi näin ollen 0–0,4 %. Tämä lisäisi pohjavirtauksen nopeutta 0–86 m³/s ja vähentäisi sen suolapitoisuutta 0–0,008 %. Myös hapen siirtyminen lisääntyy 0–1 kg/s olettaen, että Stolpen kanavan kautta tulevan syvän veden virtauksen enimmäishappipitoisuus on noin 12 g m⁻³. Tämä lisää marginaalisesti syvän veden virtaamista varsinaiselle Itämerelle, mikä saattaa jossain määrin parantaa happitilannetta ja samalla pienentää hapettomia syvänteitä ja näin vähentää fosforin vuotamista hapettomista syvänteistä. Vertailun vuoksi on huomattava, että Stigebrandt ja Gustafsson /64/ ovat arvioineet, että varsinaisen Itämeren syvänteiden happipitoisuus edellyttäisi pitkäkestoista keskimääräistä hapen syöttöä nopeudella noin 100 kg/s.

Fosforin vuotaminen padoista, joita NSP-putkilinjat muodostivat syvyydelle 60–80 m, oli NSP:n arvion mukaan luokkaa 0–13 tonnia fosforia vuodessa, jos putkilinjojen keskikorkeus on 0,7 m ja patoaltaat ovat hapettomia koko ajan. Jos NSP2-putkilinjat muodostavat saman määrän patoaltaita, lisävuotojen pitäisi olla luokkaa 0–13 tonnia fosforia vuodessa. Neljän putkilinjan muodostamien patojen aiheuttama kokonaisvuoto olisi siinä tapauksessa luokkaa 0–26 tonnia fosforia vuodessa. Yläraja edellyttää, että padot ovat koko ajan hapettomia, mikä on varovainen oletus varsinkin siksi, että 40–60 m:n alueella olevien patoaltaiden vesi vaihtuisi joka syksy/talvi pintakerroksen konvektion ansiosta. Arvioitu yläraja on enintään 0,026 % varsinaisen Itämeren hapettomista syvänteistä peräisin olevasta nykyisestä sisäisestä fosforivuodosta, joka on 100 000 tonnia fosforia vuodessa, ks. /65/.

2.4.2 Haitta-aineiden vapautuminen uhrautuvista anodeista

Sinkkisiä ja alumiinisia galvaanisia, ns. uhrautuvia anodeja (jotka sisältävät epäpuhtauksia kuten jäämiä kadmiumista, lyijystä, kuparista ja muista metalleista) kiinnitetään putkilinjaan sen meressä olevalta koko pituudelta teräsputkien korroosion vähentämiseksi. NSP2-hankkeessa käytettävien sinkki- ja alumiinianodien koostumus on esitetty luvussa 6, ja sen mukaan suurimmat pitoisuudet ja/tai suurimmat myrkylliset vaikutukset meriympäristöön voidaan rajoittaa sinkkiin, alumiiniin ja kadmiumiin. Näistä kolmesta metallista alumiini on merieliöille suhteellisen vähän myrkyllistä verrattuna kadmiumiin ja sinkkiin. Koko putkilinjojen elinkaaren

ajan nämä anodit ruostuvat vähitellen, jolloin sinkki, alumiini ja metallijäämät vapautuvat veteen liuenneina ioneina. Arvioiden mukaan noin 50% anodien materiaalista häviää putkilinjojen suunnitellun 50 vuoden käyttöiän aikana.

NSP2-putkilinjassa käytettyjen anodien määrä huomioon ottaen Taulukko 2-7 osoittaa Itämereen anodeista vapautuvien metallien määrän olettaen, että noin 50% anodeista liukenee 50 vuoden aikana.

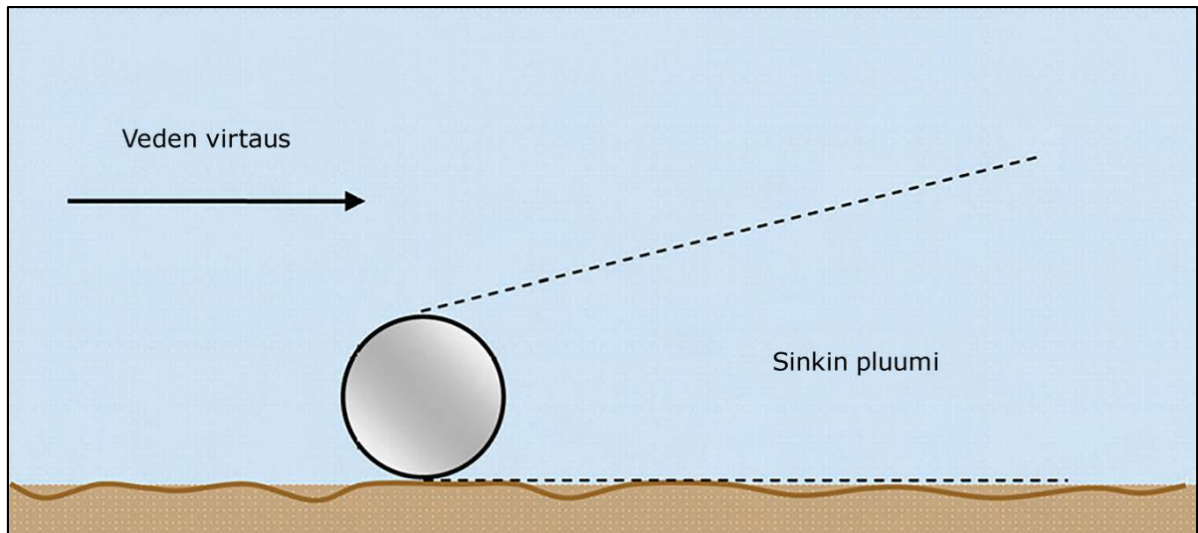
Taulukko 2-7 NSP2:n anodeista vapautuvien metallien määrä olettaen, että 50 % anodien materiaalista liukenee 50 vuoden aikana.

NSP2:n ANODIT			
Alkuaine	Määrä (%)	Määrä (tonnia)	Vapautunut määrä 50 vuoden aikana tonneina (40 %)
Sinkkianodit 5 116 tonnia (Venäjä, Suomi, Ruotsi, Saksa)			
Sinkki (Zn)	Noin 99	5 065	2 533
Kadmium (Cd)	0,025-0,07	1,28 – 3,58	0,64 – 1,79
Alumiini (Al)	0,1-0,5	5,12 – 25,6	2,56 – 12,8
Alumiinianodit, 5 269 tonnia (Suomi, Ruotsi, Tanska, Saksa)			
Alumiini (Al)	Noin 95	5 006	2 503
Kadmium (Cd)	0,002	0,11	0,05
Sinkki (Zn)	4,75 – 5,75	250 – 303	125 – 152
Itämereen 50 vuoden aikana vapautuvien metallien vuosittainen kokonaismäärä			
Alumiini (Al)			50,1 – 50,3
Kadmium (Cd)			0,014 – 0,37
Sinkki (Zn)			53,2 – 53,7
Muiden sinkki-/alumiinianodeista analysoitujen hivenmetallien määrä on erittäin pieni ja anodeista vapautuvat määrät ovat pieniä yllä mainittuihin metalleihin verrattuna ja/tai niillä ei ole mitään ekotoksikologista merkitystä meriympäristölle.			

Osana NSP:n YVA-työtä arvioitiin metallien vapautuminen putkijonasta sen toimintavaiheessa /52/, /55/. Odotetut metalli-ionipitoisuudet vedessä (PEC) anodin välittömässä läheisyydessä on laskettu ja niitä on verrattu meriympäristössä sallittuihin tasoihin ja vesinäytteistä mitattuihin keskimääräisiin taustapitoisuuksiin, ks. Kuva 2-29. Mallinnuksessa käytetyt oletukset olivat hyvin varovaisia. Niissä oletettu virtausnopeus oli vain 0,01 m/s, joka on alin keskiarvo meriveden pohjakerrosten pitkän aikavälin mittauksista kahdessa paikassa Suomenlahdella /52/.

Advektio-dispersiolaskelmat osoittavat, että etäisyys sinkkianodeista, jolla kohonneita sinkkipitoisuuksia voidaan havaita (PNEC-arvon ylitys: $PEC > PNEC$) on vain enintään muutamia metrejä sinkkianodeista. Näin ollen sinkki liukenee nopeasti mereen. Näin ollen mahdollisten vaikutusten merenpohjan eliöstöön uskotaan olevan vain paikallisia /52/, /56/.

Anodeista veteen liukenevien kadmiumin ja muiden hivenmetallien pitoisuudet vesipatsaassa anodien lähellä ovat niin pieniä, että ne ovat vuosittaisia keskimääräisiä ympäristön laatustandardien arvoja (AA-EQS) sekä PNEC-arvoja pienempiä. Nämä arvot on määrittänyt EU ja OSPAR-komissio /57/, /58/, ja ne kuvataan NSP:ssä /52/.



Kuva 2-29 Yksinkertaistetun advektio-dispersiomallin periaate, jota on käytetty NSP:n YVA-työssä arvioitaessa anodeista vapautuneen metallin leviämistä /52/.

NSP-putkilinjan anodeja seurattiin Suomen talousvyöhykkeellä. Vesinäytteitä otettiin 1–2 metrin etäisyydellä NSP:n anodeista yksi metri merenpohjan yläpuolella kauko-ohjatulla robotilla (ROV). Metallipitoisuudet molemmiin puolin putkilinjaa olivat alhaiset ja alittivat havaintorajat. Pitoisuuksissa anodien lähellä olevissa näytteenottokohdissa ja 60 metrin päässä anodeista sijaitsevista referenssinäytteenottokohdissa ei ollut mitään eroa /66/.

LÄHTEET

- /1/ DHI, **2016**, Nord Stream 2 Project in the Baltic, Hydrographic basis for spill assessments. Technical Note, January 2016.
- /2/ Ramboll, **2016**, Numerical modelling: Methodology and assumptions, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-POF-REP-805-070100EN, Rev. 04, January 2017
- /3/ Ramboll, **2017**, Numerical modelling: Overview of scenarios, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-POF-MEM-805-070200EN, Rev. 06, March 2016
- /4/ Ramboll, **2016**, Modelling of sediment spill in Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc.no. W-PE-EIA-PFI-REP-806-030400EN-042 Ramboll, September 2016
- /5/ Ramboll, **2016**, Modelling of sediment spill in Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-PSE-REP-805-020200EN-06, September 2016.
- /6/ Ramboll, **2016**, Modelling of sediment spill in Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010200EN-05, November 2016.
- /7/ Ramboll, **2016**, Modelling of sediment spill in Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PRU-REP-805-070500EN-03, January 2017.
- /8/ Risk Informatics – Science & Methodology Center, **2016**, Modelling of potential oil spills during the construction and exploitation of the Nord Stream 2 pipeline in Russian sector of the Baltic Sea. Report, November 2016. Moscow, Russia
- /9/ Ramboll, **2016**, Underwater noise modelling, Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-PFI-REP-805-030600EN-05, December 2016
- /10/ Ramboll, **2016**, Underwater noise modelling, Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-PSE-REP-805-020300EN-04, September 2016.
- /11/ Ramboll, **2016**, Underwater noise modelling, Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010300EN-04, February 2017.
- /12/ Ramboll, **2017**, Underwater noise modelling, Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-EIA-OFR-REP-805-070600EN-03, January 2017.
- /13/ Ødegaard & Danneskiold-Samsøe A/S, **2008**. Noise along the Nord Stream pipelines in the Baltic Sea, Prepared for Nord Stream AG
- /14/ Jensen, F.B., Kuperman, W.A., Porter, M., B., Schmidt, H., **2011**, Computational Ocean Acoustics, Second Edition Springer, New York, Dordrecht, Heidelberg, London.
- /15/ HELCOM, **2016**. Assessing the Impact of Underwater Clearance of Unexploded Ordnance on Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Southern North Sea. Expert Group on environmental risks of hazardous submerged objects Tallinn, Estonia 12-14 April 2016.
- /16/ Svegaard, S., Galatius, A. & Tougaard, J., **2017**. Marine mammals in Finnish, Russian and Estonian waters in relation to the Nord Stream 2 project. Commissioned Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy, January 2017.
- /17/ Popper, ASA S3/SC1.4 TR-2014, **2014**, Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles.
- /18/ Popper, A. N., Smith; M. E., Cott, P. A., Hanna, B. W., MacGillivray, A. O., Austin, M. E., Mann, D. A., **2005**, Effects of exposure to seismic airgun use on hearing of three fish species. J. Acoust. Soc. Am. 117(6): 3958-3971 Schmidtke, E (2010). Schockwellendämpfung mit einem Luftblasenschleier zum Schutz der Meeressäuger.
- /19/ Miljøstyrelsen, **1993**. Beregning af støj fra virksomheder. Fælles nordisk beregningsmetode. In Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5/1993.
- /20/ Frecom, **2016**, Airborne noise modelling report, Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG.
- /21/ Decree of Sanitary supervision commission 31. 10. 1996 No 36 . Russian standard SN 2.2.4/2.1.8.562-96 Noise at workplaces, inside residential and public buildings, and within residential development area.
- /22/ Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist. 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV)
- /23/ Ramboll, **2017**, Air emissions, Russia, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PRU-REP-805-040500EN-01, January 2017

- /24/ Ramboll, **2016**, Air emissions, Finland, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PFI-REP-805-030900EN-02, October 2016.
- /25/ Ramboll, **2016**, Air emissions, Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PSE-REP-805-020700EN-04, September 2016.
- /26/ Ramboll, **2016**, Air emissions, Denmark, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PDK-REP-805-011000EN-02, September 2016
- /27/ Ramboll, **2017**, Air emissions, Germany, Prepared for Nord Stream 2 AG , Doc. no. W-PE-EIA-PGE-REP-805-040600EN -01, March 2017.
- /28/ METCON, **2016**, Gutachten. Nord Stream 2 und CASCADE: Luftschadstoffstudie. Bau Offshore Lubmin 2 – Mikrotunnel, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-AUE-PGE-REP-801-SFL2MTGE-01, 14.10.2016.
- /29/ METCON, **2016**, Nord stream 2 und CASCADE: Luftschadstoffstudie Bau-Inbetriebnahme Onshore, Offshore Lubmin 2 – MT, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. No. W-PE-AUE-PGE-REP-801-02L2MTGE-01, 19.12.2016.
- /30/ Nord Stream 2, **2016**, "Nord Stream Projects Air Emissions", Frecom, revision 03, December 15th, 2016.
- /31/ nyShipping Efficiency, **2013**, "Calculating and Comparing CO₂ Emissions from the Global Maritime Fleet", Rightship, may 2013.
- /32/ Beecken, J., Mellqvist, J., Salo, K., Ekholm, J., Jalkanen, J.-P., Johansson L., Litvinenko V., Volodin, K. and Frank-Kamenetsky, D. A., **2015**, "Emission factors of SO₂, NO_x and particles from ships in Neva Bay from ground-based and helicopter-borne measurements and AIS-based modeling", Atmospheric Chemistry and Physics, Vol. 15, p. 5229–5241, May 2015.
- /33/ Aarhus University, **2015**, "Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2013", Aarhus, Denmark, March 2015.
- /34/ International Maritime Organization, IMO, **2008**, "Revised MARPOL Annex VI, Regulations for the Prevention on Air Pollution from Ships, Regulation 14 on Sulphur Oxides (SO_x) and Particulate Matter", IMO, October 2008.
- /35/ Nord Stream AG, **2010**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Munitions clearance in the Finnish EEZ. Final monitoring results on munition by munition basis. G-PE-EIA-REP-000-MRMCLFIE-A, September 2010
- /36/ Ramboll, **2012**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Construction and operation in the Finnish EEZ. Environmental monitoring 2012, Annual report, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no.G-PE-EMS-MON-100-0321ENG0-A.
- /37/ Ramboll, **2013**, Results of Environmental and Socio-economic Monitoring 2012, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no. G-PE-PER-MON-100-08030000, Rev. A, November 2013
- /38/ Ramboll, **2011**, Results of Environmental and Socio-economic Monitoring 2010, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08010000, Rev. A, October 2011
- /39/ Ramboll, **2009**. Espoo Report: Key Issue Paper - Munitions: Conventional and Chemical, Prepared for Nord Stream AG, February 2009.
- /40/ Ramboll, **2012**, Results of Environmental and Socio-economic Monitoring 2011, , Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08020000, September 2012
- /41/ Ramboll, **2016**, Environmental Study, Sweden, Prepared for Nord Stream 2 AG, Doc. no. W-PE-EIA-PSE-REP-805-020100SW Rev.01, September 2016.
- /42/ Ramboll Nord Stream 2 AG, **2017**, Environmental Impact Assessment, Denmark, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010100DK, Rev.01, March 2017.
- /43/ BMH, **2017**, Band I – Materialband, Abs. 12 der NSP2 Antragsunterlagen
- /44/ BMH, **2017**, 2017A: Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Neubau einer Offshore-Pipeline „Nord Stream 2“ in der Ostsee, hier: Baulärm Onshore Industriehafen Lubmin 2. Nord Stream 2 Pipelines / GASCADE – Teil 1. Bonk – Maire – Hoppmann GbR. Garbsen, 13.01.2017.
- /45/ BMH, **2017**, 2017B: Schalltechnisches Gutachten zum geplanten Neubau einer Offshore-Pipeline „Nord Stream 2“ in der Ostsee, hier: Vorinbetriebnahme Onshore Industriehafen Lubmin 2 Teil 2. Bonk – Maire – Hoppmann GbR. Garbsen, 13.01.20
- /46/ Ramboll, **2014**, Results of environmental and socio-economic monitoring 2013, , Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08040000, October 2014

- /47/ Ramboll, **2015**. Results of environmental and socio-economic monitoring 2014, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08050000. Ramboll, October 2015
- /48/ Johansson, A.T., Andersson, H., **2012**, Ambient Underwater Noise Levels at Norra Midsjöbanken during Construction of the Nord Stream Pipeline, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. FOI-R-3469-SE, September 2012.
- /49/ Ramboll, **2008**. Memo 4.3A-5. Spreading of sediment and contaminants during works in the seabed, Prepared for Nord Stream AG, Doc.no.GE-PE-PER-EIA-100-43A50000-03, September 2008
- /50/ Fischer, J., Ruhtz, T., Schaaale, M., **2011**, Turbidity plumes of Baltic Sea sediments (PO10-1059) (TUP-BASES-01.04.2010-31.12.2010). Doc. No. G-PE-LFG-REP-500-TURBPLUM-A, 31. July 2011.
- /51/ Ramboll, **2008**, Offshore pipeline through the Baltic Sea. Memo 4.3A-9. Release of sediments from anchor operation, Prepared for Nord Stream AG, Doc. no. G-PE-PER-EIA-100-43A90000-B, September 2008.
- /52/ Ramboll Finland, **2009**, Environmental Impact Assessment in the Exclusive Economic Zone of Finland, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-EIA-100-47ENG000-A, February 2009
- /53/ Ramboll, **2009**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Environmental Impact assessment. Danish section (Based on Act no. 548 of 06/06/2007, and Order no. 884 of 21/09/2000), Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-PER-EIA-100-42920000-A, February 2009.
- /54/ Ramboll, **2008**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Environmental Study (ES) – Nord Stream Pipelines in the Swedish EEZ, Prepared for Nord Stream AG, Doc.No. G-PE-PER-EIA-REP-100-48000000-B, October 2008.
- /55/ Nord Stream, **2009**,. Nord Stream Environmental Impact Assessment. Documentation for Consultation under the Espoo Convention. Espoo Report. Volume I – III. February 2009.
- /56/ Ramboll, **2009**, Offshore pipelines through the Baltic Sea. Impact from zinc anodes on the Baltic Sea marine environment, Prepared for Nord Stream AG, G-PE-PER-REP-100-17010000-A, November 2009.
- /57/ EU, **2013**, Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy.
- /58/ OSPAR, **2014**, Background document: Establishment of a list of Predicted No Effect Concentrations (PNECs) for naturally occurring substances in produced water. OSPAR Agreement 2014-05.
- /59/ Luode Consulting, **2010**, Water Quality Monitoring during Nord Stream operations in the Gulf of Finland – Pipe laying by the anchored lay barge, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No. G-PE-EMS-MON-175-LUODEQ2P-A, December 2010
- /60/ Ramboll, **2009**, Offshore Pipelines through the Baltic Sea. Environmental assessment of pipeline installation in the Gulf of Finland using DP lay vessel, Prepared for Nord Stream AG, Doc. No.G-PE-PER-REP-100-03050000-A, November 2009.
- /61/ Borenäs, K. & Stigebrandt, A., **2009**, Possible hydrographical effects upon inflowing deep water of the pipeline crossing the flow route in the Baltic Proper. SMHI Report No. 2007-61, Rev. 3.0.
- /62/ Åström, S., Nerheim, S., Bäck, Ö., Hammarklint, T., Lindberg, A. & Lindow, H., **2011**, Hydrographic monitoring in the Bornholm Basin 2010-2011. SMHI Report No. 2010-89, Rev. 07.
- /63/ Stigebrandt, **2016**, Evaluation of hydrographic effects on the Baltic Proper of a new twin pipeline system, Nord Stream 2. W-PE-EIA-POF-REP-805-020900EN-01, Ramboll, August 2016.
- /64/ Stigebrandt, A. and Gustafsson, B.G., **2007**, Improvement of Baltic proper water quality using large-scale ecological engineering. Ambio, 36, 280-286.
- /65/ Stigebrandt, A., Rahm, L., Viktorsson, L., Ödalen, M., Hall, P.O.J., Liljebldh, B., **2014**: A new phosphorus paradigm for the Baltic proper. AMBIO, 43:634-643.
- /66/ Ramboll, **2010**, Monitoring impacts from zinc anodes in Finnish EEZ, Prepared for Nord Stream AG, Doc.no.GE-PE-EMS-MON-100-0302ENG0-A, September 2010

NORD STREAM 2
ESPOO REPORT

LIITE 4

NSP2-REITIN SEDIMENTTINÄYTTEISTÄ
ANALYSOIDUT METALLIT, ORGAANISET
HAITTA-AINEET, KEMIALLISET
TAISTELUAINEET JA RAVINTEET. KAIKKIA
AINEITA EI ANALYSOITU KAIKISSA MAISSA.

Suunnitellun NSP2-reitin metallipitoisuudet ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet						
Aine	Yksikkö	Venäjä (ei normalisoitu) ¹	Suomi ²	Ruotsi	Tanska	Saksa
		Min – Maks normalisoitu pitoisuus (n=93)	Min–Maks normalisoitu pitoisuus (n=136)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=51)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=14)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=42)
METALLIT						
Arseeni (As)	mg/kg kuivapainoa	<0,20–11,4	1–48	<0,5 – 18,3	3,6 – 19,1	<1 – 53
Kadmium (Cd)	mg/kg kuivapainoa	<0,5–2,5	0,2–2	0,02 – 0,88	0,02 – 0,48	<0,1 – 6
Kromi (Cr)	mg/kg kuivapainoa	<2–35	2–74	1,32 – 65,2	11,1 – 50,1	1,8 – 83
Koboltti (Co)	mg/kg kuivapainoa	-	-	0,8 – 27,4	4,28 – 20,7	-
Kupari (Cu)	mg/kg kuivapainoa	<2–81,6	1–42	1,04 – 64,6	8,54 – 57,8	2,7 – 90
Elohopea (Hg)	mg/kg kuivapainoa	<0,1–0,3	<0,1	<0,01 – 0,42	0,01 – 0,14	<0,03 – 0,8
Nikkeli (Ni)	mg/kg kuivapainoa	<2–94,2	2–46	<5 – 45,5	9 – 43,5	0,8 – 130
Lyijy (Pb)	mg/kg kuivapainoa	<2–162,5	2–40	2,7 – 48,2	8,2 – 80,8	<2 – 89
Sinkki (Zn)	mg/kg kuivapainoa	10,8–413	4–180	6,1 – 209	27,2 – 207	4,1 – 280
Vanadiini (V)	mg/kg kuivapainoa	-	-	3,04 – 81,5	13,5 – 77,3	-
ORGAANISET HAITTA-AINEET						
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
Naftaleeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,012	<0,01 – 0,11	<0,002 – 0,021	<0,002–0,046	<0,01
Asenafteeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,032	-	<0,002 – 0,004	<0,002–0,009	<0,01
Asenaftyleeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,015	-	<0,002 – 0,006	<0,002–0,010	<0,10
Fluoreeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,010	-	<0,0020 – 0,009	<0,002–0,016	<0,01
Antraseeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,011	<0,01 – 0,18	<0,002 – 0,019	<0,002–0,029	<0,01
Fenantreeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,050	-	<0,002 – 0,048	<0,002–0,110	<0,01 – 0,016
Fluoranteeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,075	<0,01 – 0,31	<0,002 – 0,150	<0,002–0,280	<0,01 – 0,052
Pyreeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,078	<0,01 – 0,29	<0,002 – 0,100	<0,002–0,250	<0,01 – 0,038
Bents(a)antraseeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,033	<0,01 – 0,51	<0,002 – 0,063	<0,002–0,140	<0,01 – 0,019
Kryseeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,049	<0,01 – 0,21	<0,002 – 0,045	<0,002–0,120	<0,01 – 0,017

Suunnitellun NSP2-reitin metallipitoisuudet ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet						
Aine	Yksikkö	Venäjä (ei normalisoitu) ¹	Suomi ²	Ruotsi	Tanska	Saksa
		Min – Maks normalisoitu pitoisuus (n=93)	Min–Maks normalisoitu pitoisuus (n=136)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=51)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=14)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=42)
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,004	-	<0,002 – 0,078	<0,002–0,075	<0,01
Bentso(a)pyreeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,074	<0,01 – 0,28	<0,002 – 0,089	<0,002–0,190	<0,01 – 0 031
Bents(b)fluoranteeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,088	-	<0,002 – 0,240	<0,002–0,340	<0,01 – 0,046
Bents(k)fluoranteeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,055	<0,01 – 0,36	<0,002 – 0,100	<0,002–0,180	<0,01 – 0,019
Bents(ghi)peryleeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,123	<0,01 – 0,55	<0,002 – 0,340	<0,002–0,460	<0,01 – 0,035
Indeno(123cd)pyreeni	mg/kg kuivapainoa	<0,001–0,138	<0,01 – 0,64	<0,002 – 0,480	0,002–0,550	<0,02 – 0,099
Polyklooratut bifenyyliit (PCB (Σ (7 EU-yhdistettä)) ³	µg/kg kuivapainoa	1,04 – 55	<1 – 306	<0,1 – 40	<0,1–3,6	<0,1 – 50,7
Monobutyyliitina (MBT)	µg/kg kuivapainoa	<10–227	-	<1,00 – 1,78	<1–7,26	<1 – 2
Dibutyyliitina (DBT)	µg/kg kuivapainoa	<10–12,9	-	<1,00 – 1,40	<1–5,47	<1 – 2
Tributyyliitina (TBT)	µg/kg kuivapainoa	<10–78,1	<0,64 – 192	<1,00 – 1,34	<1–5,79	<1 – 3
Trifenyyliitina (TPhT)	µg/kg kuivapainoa	<10	<0,57/<0,7 ⁴	-	-	<1
Cis-klordaani	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,100 – 0,451	<0,1–0,132	-
Trans-klordaani	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,001	<0,1–0,148	-
Heksakloorisyyloheksaani (HCH)	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,10 – 0,14	<0,4–0,37	<0,05 – 0,16
Diklooridifenyyliidikloorietyleni Σ(DDE(o.p ja p.p))	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,1 – 1,81	0,12–3,29	<0,1 – 0,16
Diklooridifenyyliidikloorietaani Σ(DDD(o.p ja p.p))	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,1 – 4,8	0,12–10,1	<0,1 – 0,17
Diklooridifenyyliitrikloorietaani Σ(DDT o.p ja p.p))	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,1 – 3,4	<0,1–0,43	<0,1 – 13,0
Trans-nonakloori	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,1	<0,1–0,11	-
Heksaklooribentseeni (HCB) mg/kg	µg/kg kuivapainoa	-	-	<0,1 – 0,14	<0,1–0,23	<0,1

Suunnitellun NSP2-reitin metallipitoisuudet ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet						
Aine	Yksikkö	Venäjä (ei normalisoitu) ¹	Suomi ²	Ruotsi	Tanska	Saksa
		Min – Maks normalisoitu pitoisuus (n=93)	Min–Maks normalisoitu pitoisuus (n=136)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=51)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=14)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=42)
WHO (2005)PCDD/F TEQ (ylempi), dioksiinit/furaanit	ng/kg kuivapainoa	17,1	1,92 – 143	-	-	-
KEMIALLISET TAISTELUAIINEET⁵						
Ehjä kemiallinen taisteluaaine						
Rikkisinappikaasu (H)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	0,6	-
Adamsiitti (DM)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	17 – 2 000	-
Trifenyyliaarsiini (TPA)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	0,56 – 13	-
α-klooriasetofenoni (CN)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	2,3	-
Kemiallisten taisteluaineiden hajotus tuotteet ja johdannaiset						
1,4-ditiaani (H:sta)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	0,27 – 0,34	-
1,4,5-oksaditiepaani (H:sta)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	0,21 – 0,44	-
1,2,5-tritiepaani (H:sta)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	0,27 – 1,6	-
5,10-dihydrofenarsatsiini-10 – ol 10-oksidi (DM:stä)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	2,9 – 576	-
Difenyyliaarsiinihappo (DPAA) (Clark 2:sta (DC))	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	4,1 – 1 764	-
Difenyylipropyliitioarsiini (DPPT) (Clark 2:sta (DC))	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	1,2 – 59	-
Trifenyyliaarsiinioksidi (TPAO) (TPA:sta)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	4,2 – 234	-
Fenyylarsonihappo (PAA) (Clark 2:sta)	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	3,7 – 145	-
Dipropyylifenyylarsonoditioniitti (DPPA) (triklooriaarsiinista (TCA))	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	1,2 – 98	-
Tripropyylarsonotritioiitti (TPAT) (triklooriaarsiinista (TCA))	µg/kg kuivapainoa	-	-	-	3,5	-
RAVINTEET						
Orgaaninen kokonaishiili	mg/kg (kuivapainoa)	1 000 – 67 000	2 000 – 81 000	<1 000 – 37 000	8 000 – 45 000	882 – 7 839
Kokonaistyyppi	mg/kg (kuivapainoa)	2 000 – 10 000	500 – 11 000	118 – 7 160	345 – 3 110	80 – 3 200

Suunnitellun NSP2-reitin metallipitoisuudet ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet						
Aine	Yksikkö	Venäjä (ei normalisoitu) ¹	Suomi ²	Ruotsi	Tanska	Saksa
		Min – Maks normalisoitu pitoisuus (n=93)	Min–Maks normalisoitu pitoisuus (n=136)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=51)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=14)	Min–Maks pitoisuus yhteensä (n=42)
Kokonaisfosfori	mg/kg (kuivapainoa)	1 270 – 5 440	47 – 6 218	180 – 1 540	600 – 1 220	63 – 310
<p>-: : Ei analysoitu/ei tulosta</p> <p>n: Näytteenottopisteiden lukumäärä kemiallista analyysyä varten.</p> <p>1: Venäjä: Tulokset normalisoitu samoin kuin Suomelle, katso 2.</p> <p>2: Suomi: Tulokset normalisoitu metallien suhteen: Normalisoitu savipitoisuuteen <2 µm ja TOC x 2 -pitoisuuteen. Ainekohtaisen normalisointikertoimen on määrittänyt MoE (2015). Orgaaniset yhdisteet: Normalisoitu MoE (2015) -mukaisesti TOC x 2 -pitoisuuteen. Viite: Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Ohjeet ruoppaukseen ja ruopatun aineksen kasaamiseen. Suomen ympäristöministeriö.</p> <p>3: PCB-yhdiste: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180.</p> <p>4: Havaitsemisrajan alapuolella, <0,57 – <0,7 µg/kg kuivapainoa.</p> <p>5: 1,4-D = 1,4-ditiaani; 1,4,5-O = 1,4,5-oksaditiepaani; 1,2,5-T = 1,2,5-tritiepaani; 5,10-D = 5,10-Dihydro-phenarsazin-10-ol 10-oksidi; DPAA = Difenyyliarsinihappo ; DPPT = Difenyylipropyyliitioarsiini; TPAO = Trifenyyliarsinioksidi; PAA = Fenyylarsonihappo ; DPPA = Dipropyylifenyyliarsonoditioniitti ; TPAT = Tripropyyliarsonotritioiitti.</p> <p>Venäjä: Svarogin ja Eco-Express Servicen konsulttien tutkimus kesä-heinäkuussa 2016. Pintasedimenttikerros 0–30 cm analyysyä varten. Tulokset viittaavat sedimenttinäytteisiin, jotka on otettu seuraavilta syvyyksiltä: (0 – 2) cm syvyys, (2 – 10) cm syvyys ja (10 – 30) cm.</p> <p>Suomi: Luode Consulting Oy:n tutkimus joulukuussa 2015 ja kesäkuussa 2016. Pintasedimenttikerros 0–30 cm analyysyä varten. Tulokset viittaavat sedimenttinäytteisiin, jotka on otettu seuraavilta syvyyksiltä: (0 – 2) cm syvyys, (2 – 10) cm syvyys ja (10 – 30) cm.</p> <p>Ruotsi: Danish Hydraulic Institute (DHI) -instituutin tutkimus lokakuussa 2015. Pintasedimenttikerros 0–2 cm analyysyä varten. Tulokset viittaavat kokonaisnäytteen analyysiin.</p> <p>Tanska: Danish Hydraulic Institue (DHI) -instituutin tutkimus lokakuussa 2015 ja kesäkuussa 2016 (kemiallisia taisteluaaineita koskeva lisätutkimus). Pintakerros 0–2 cm metalleja ja orgaanisia haitta-aineita koskeva analyysi. Pintakerros 0 – 5 cm kemiallisia taisteluaaineita koskeva analyysi. Tulokset viittaavat kokonaisnäytteen analyysiin.</p> <p>Saksa: Institut für Angewandte Ökosystemforschung (IfaÖ) -instituutin tutkimus huhtikuussa 2016. Pintasedimenttikerros 0 – 15 cm analyysyä varten. Metallipitoisuudet viittaavat näytteiden raekokoon <20 µm. Orgaanisten parametrien pitoisuudet viittaavat kaikkiin sedimenttinäytteisiin. DDT-ryhmä: vain p,p'-isomeerit on analysoitu. Analyysin parametrijoukko GÜBAK-ohjeiden mukainen.</p>						