GASUM OY

Finngulf LNG
LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava: Gasum Oy
Postiosoite: PL 21, 02151 Espoo
Puhelin: 020 4471
Yhteyshenkilöt:
Johtaja Ari Suomilammi, puh. 0400 653 351
Projektipäällikkö Pekka Hytinkoski, puh. 050 458 3491
Sähköposti: etunimi.sukunimi@gasum.fi

Yhteysviranomainen: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Postiosoite: PL 36, 00520 Helsinki
Puhelin: 029 502 1452
Kehittämispäällikkö Satu Pääkkönen
Sähköposti: etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti: Pöyry Finland Oy
Postiosoite: PL 50, 01621 Vantaa
Puhelin: 010 3311
Johtaja Jaana Tyynismaa
Sähköposti: etunimi.sukunimi@poyry.com

Julkaisija: Gasum Oy
Tekijänoikeudet: Pöyry Finland Oy
Pohjakartta-aineisto: © Maanmittauslaitos, Lupanro 48/MML/13
Paino: Nykypaino Oy
ISBN 978-952-93-2183-4 (sid.)
ISBN 978-952-93-2184-1 (pdf)

YVA-selostus ja siihen liittyvä aineisto on saatavilla sähköisesti osoitteessa http://www.gasum.fi

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT 3

ESIPUHE 13

TIIVISTELMÄ 15

SANASTO 23

1 HANKKEESTA VASTAAVA 31

2 HANKKEEN TAUSTA JA PERUSTELUT 33

2.1 LNG:n maahantuonnin ja käytön kehittämistarpeet ja mahdollisuudet 33
2.2 Hankkeen suunnitteluvaiheet 34
2.2.1 Aiemmin tutkitut sijaintivaihtoehdot 34
2.2.2 Teknisen suunnittelun eteneminen 35

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 35

3.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 35
3.2 Arviointimenettelyn sisältö ja aikataulu 35
3.2.1 YVA-ohjelma 35
3.2.2 YVA-selostus 36
3.3 Arviointimenettelyn osapuolet 36
3.4 Tiedottaminen ja osallistuminen menettelyn aikana 38
3.4.1 Yleisötilaisuudet 38
3.4.2 Asukastyöpajat 39
3.4.3 Tiedottaminen 40
3.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta 40
3.6 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet 41
3.7 Kansainvälinen kuuleminen 41
3.8 Suunnittelun ja YVAn vuorovaikutus 42

4 HANKKEEN KUVAUS 42

4.1 Hankkeen yleiskuvaus 42
4.2 Liittyminen muihin hankkeisiin 43
4.2.1 Balticconnector 43
4.2.2 Muut hankkeet 44
4.3 YVA-menettelyssä arvioitavat toteutusvaihtoehdot 45
4.3.1 Vaihtoehtojen muodostaminen 45
4.3.2 Päävaihtoehdot 45
4.3.3 Päävaihtoehtojen alavaihtoehdot (vaiheet 1-3) 49
4.3.4 Nollavaihtoehto 56
4.3.5 YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset 57
4.4 Hankkeen aikataulu 58
4.5 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset 58
4.5.1 Lupia edeltävät tutkimukset 58

4.5.2 Ympäristölupa....59
4.5.3 Vesilupa....59
4.5.4 Rakennus- ja toimenpideluvat sekä kaavoitus....60
4.5.5 Luvat kemikaalien teolliselle käsittelylle ja varastoinnille....61
4.5.6 Turvallisuusasiakirjat....61
4.5.7 Vaarallisten aineiden merikuljetukset....62
4.5.8 Kaasuputken ja kaasuvaraston rakentamis- ja käyttöönottoluvat....63
4.5.9 Siirtoputken lunastuslupa....64
4.5.10 Lentoestelupa....64
4.5.11 Poikkeaminen eräistä luonnonsuojelu- ja vesilain säädöksistä....64
4.5.12 Muut luvat....65
4.6 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin....65

5 HANKKEEN SUUNNITTELU JA TEKNISET TIEDOT....69

5.1 Hankesuunnittelun vaiheet....69
5.2 Viranomaisyhteistyön vaiheet....70
5.3 Yleistä LNG:stä....70
5.3.1 Aineominaisuudet....71
5.3.2 Tuotanto....72
5.3.3 Tuonti, kuljetus ja jakelu....72
5.3.4 Varastointi ja jakelu....73
5.3.5 LNG:n ympäristövaikutus polttoaineena....73
5.4 LNG:n tuontialukset ja laivaväylät....73
5.4.1 LNG-alukset....73
5.4.2 Laivaväylät Inkooseen ja Porvoon Tolkkisiin....75
5.5 Satamarakenteet....76
5.5.1 Satamarakenteet LNG-aluksille (vaiheet 2 ja 3)....76
5.5.2 Pienten LNG-alusten purku- ja lastauslaituri (vaihe 1)....77
5.6 Täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakenteet (vaihe 3)....77
5.6.1 Yleiskuvaus....77
5.6.2 LNG-varastosäiliöt....78
5.6.3 LNG-höyrystyslaitos ja kaasun syöttö siirtoverkostoon....78
5.6.4 Kaasunkäsittelyjärjestelmä....81
5.6.5 Säilöautojen lastaus....81
5.6.6 Terminaalialueen muut toiminnot....82
5.6.7 LNG:n bunkraus....82
5.7 Höyrystyslaitoksella varustettu kelluva varastoalus (FSRU) (vaihe 2)....82
5.7.1 Yleiskuvaus....82
5.8 Pienemmän mittakaavan LNG-terminaalin rakenteet (vaihe 1)....83
5.9 Terminaalien turvallisuus....84
5.9.1 LNG:n käytön turvallisuushistoria....84
5.9.2 LNG-terminaalin yleiset turvallisuusperiaatteet....84
5.9.3 LNG merikuljetukset....85
5.9.4 LNG terminaalin toiminnan tarkkailu ja valvonta....85
5.9.5 Nestemäisten vuotojen hallinta....85
5.9.6 Kaasumaisten päästöjen hallinta....86
5.9.7 Palon torjunta....86
5.9.8 Tarkastukset ja huollot....86
5.10 Terminaalin jätehuolto....86
5.10.1 Ruoppaus- ja louhintamassat....87
5.10.2 Rakennus- ja yhdyskuntajäte....89
5.11 Kaasun jakelukanavat....91

5.11.1 Liittyminen maakaasuverkostoon - yhdysputket ... 91
5.11.2 LNG-bunkrausalukset ... 92
5.11.3 LNG-säilöautot ... 92
5.12 Hankkeen rakentaminen ... 93
5.12.1 Rakentamisen arvioitu aikataulu ... 93
5.12.2 Maanrakennustyöt ja LNG-terminaalitoimintojen rakentaminen ... 94
5.12.3 Satama-alueen rakentaminen ... 95
5.12.4 Laiturin rakentaminen ... 95
5.12.5 Meriputken rakentaminen (Tolkkinen – Sköldvik -yhdysputki) ... 96
5.12.6 Maaputken rakentaminen (Inkoo – Siuntio -osuus ja Sköldvik – Nyby -osuus) ... 96

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN RAJAUS ... 99

6.1 Arvioitavat vaikutukset ... 99
6.2 Vaikutusalue ja vaikutusten merkittävyys ... 100

7 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET ... 100

7.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ... 100
7.1.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 100
7.1.2 Nykytila ... 101
7.1.2.1 Tolkkinen ... 101
7.1.2.2 Inkoo ... 103
7.1.3 Maankäytön suunnittelutilanne ... 106
7.1.3.1 Maankäytön suunnittelujärjestelmä ... 106
7.1.3.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ... 106
7.1.3.3 Voimassa ja vireillä olevat kaavat, Tolkkinen ... 109
7.1.3.4 Voimassa ja vireillä olevat kaavat, Inkoo ... 114
7.1.4 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ... 119
7.1.4.1 Tolkkinen ... 119
7.1.4.2 Inkoo ... 122
7.1.5 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön ... 126
7.1.5.1 Tolkkinen ... 126
7.1.5.2 Inkoo ... 127
7.1.6 Epävarmuustekijät ... 128
7.2 Maisema ja kulttuuriympäristö ... 129
7.2.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 129
7.2.2 Nykytila ... 130
7.2.2.1 Tolkkinen ... 130
7.2.2.2 Inkoo ... 136
7.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ... 144
7.2.3.1 Tolkkinen ja Inkoo ... 144
7.2.4 Käytön aikaiset vaikutukset ... 145
7.2.4.1 Tolkkinen ... 145
7.2.4.2 Inkoo ... 149
7.2.5 Epävarmuustekijät ... 155
7.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ... 156
7.3.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 156
7.3.2 Nykytila ... 159
7.3.2.1 Tolkkinen ... 159
7.3.2.2 Inkoo ... 160

7.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 161
7.3.3.1 Tolkkinen 161
7.3.3.2 Inkoo 163
7.3.4 Käytön aikaiset vaikutukset 164
7.3.4.1 Tolkkinen 164
7.3.4.2 Inkoo 165
7.3.5 Epävarmuustekijät 166
7.4 Ilmasto ja ilmanlaatu 166
7.4.1 Käytetyt arviointimenetelmät 166
7.4.2 Ilmanlaadun nykytila 167
7.4.2.1 Tolkkinen 168
7.4.2.2 Inkoo 170
7.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 172
7.4.3.1 Tolkkinen 173
7.4.3.2 Inkoo 174
7.4.4 Käytön aikaiset vaikutukset 175
7.4.4.1 Tolkkinen 176
7.4.4.2 Inkoo 176
7.4.5 Onnettomuustilanteiden päästöt 176
7.4.6 Laivaliikenteen päästöt 177
7.4.6.1 Tolkkinen 177
7.4.6.2 Inkoo 177
7.4.7 Välilliset vaikutukset muihin päästöihin 178
7.4.8 Epävarmuustekijät 178
7.5 Jätteet 178
7.5.1 Käytetyt arviointimenetelmät 178
7.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 179
7.5.2.1 Tolkkinen 179
7.5.2.2 Inkoo 180
7.5.3 Käytön aikaiset vaikutukset 181
7.5.4 Epävarmuustekijät 181
7.6 Melu 181
7.6.1 Ympäristömelu 181
7.6.2 Käytetyt arviointimenetelmät 182
7.6.3 Nykytila 183
7.6.3.1 Tolkkinen 183
7.6.3.2 Inkoo 184
7.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 185
7.6.4.1 Tolkkinen 185
7.6.4.2 Inkoo 187
7.6.5 Käytön aikaiset vaikutukset 188
7.6.5.1 Tolkkinen 189
7.6.5.2 Inkoo 189
7.6.6 Vedenalainen melu 190
7.6.7 Epävarmuustekijät 190
7.7 Tärinä 191
7.7.1 Käytetyt arviointimenetelmät 191
7.7.2 Nykytila 191
7.7.2.1 Tolkkinen 191
7.7.2.2 Inkoo 191
7.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 191
7.7.3.1 Tolkkinen 192
7.7.3.2 Inkoo 193

7.7.4 Käytön aikaiset vaikutukset ... 194
7.7.5 Epävarmuustekijät ... 194
7.8 Meriliikenne ... 194
7.8.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 194
7.8.2 Nykytila ... 194
7.8.2.1 Tolkkinen ... 194
7.8.2.2 Inkoo ... 196
7.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ... 197
7.8.3.1 Tolkkinen ... 197
7.8.3.2 Inkoo ... 198
7.8.4 Käytön aikaiset vaikutukset ... 198
7.8.4.1 Tolkkinen ... 200
7.8.4.2 Inkoo ... 200
7.8.5 LNG-alusten turvallisuus meriliikenteessä ... 201
7.8.6 Epävarmuustekijät ... 202
7.9 Tieliikenne ... 202
7.9.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 202
7.9.2 Nykytila ... 202
7.9.2.1 Tolkkinen ... 202
7.9.2.2 Inkoo ... 203
7.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ... 204
7.9.3.1 Tolkkinen ... 205
7.9.3.2 Inkoo ... 206
7.9.4 Käytön aikaiset vaikutukset ... 207
7.9.4.1 Tolkkinen ... 207
7.9.4.2 Inkoo ... 207
7.9.5 Epävarmuustekijät ... 207
7.10 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet ... 208
7.10.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 208
7.10.2 Luonnonympäristön nykytila ja luontokohteet ... 209
7.10.2.1 Tolkkinen ... 210
7.10.2.2 Inkoo ... 215
7.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ... 235
7.10.3.1 Yleistä ... 235
7.10.3.2 Tolkkinen ... 236
7.10.3.3 Inkoo ... 239
7.10.4 Käytön aikaiset vaikutukset ... 245
7.10.4.1 Yleistä ... 245
7.10.4.2 Tolkkinen ... 246
7.10.4.3 Inkoo ... 247
7.10.5 Vaikutukset Natura-alueisiin – tiivistelmä Natura-tarvearvioinnista ... 248
7.10.6 Epävarmuustekijät ... 248
7.11 Maa- ja kallioperä ja pohjavesi ... 249
7.11.1 Käytetyt arviointimenetelmät ... 249
7.11.2 Nykytila ... 249
7.11.2.1 Tolkkinen ... 249
7.11.2.2 Inkoo ... 252
7.11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ... 258
7.11.3.1 Tolkkinen ... 258
7.11.3.2 Inkoo ... 259
7.11.4 Käytön aikaiset vaikutukset ... 262

7.11.5 Epävarmuustekijät....263
7.12 Pintavedet....263
7.12.1 Käytetyt arviointimenetelmät....263
7.13 Käytöstä poistaminen....294
7.13.1 Käytetyt arviointimenetelmät....294
7.13.2 Arvioidut ympäristövaikutukset....294
7.13.3 Epävarmuustekijät....295
7.14 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset....295
7.14.1 Käytetyt arviointimenetelmät....295
7.14.2 LNG-merikuljetukset....296
7.14.3 Satamatoiminnot ja LNG:n prosessointialue....297
7.14.4 Säiliörekkojen lastaus ja liikenne LNG-terminaalialueella....301
7.14.5 Yhdysputket....301
7.14.6 Muut terminaalialueen läheiset toiminnot ja projektit....301
7.15 Yhteisvaikutukset....301
7.15.1 Tolkkinen....301
7.15.1.1 Olemassa oleva toiminta....302
7.15.1.2 Suunnitteilla olevat....306
7.15.2 Inkoo....309
7.15.2.1 Olemassa oleva toiminta....309
7.15.2.2 Suunnitteilla olevat....313
7.15.3 Lentoreitit....316
7.16 Suomen valtion rajat ylittävät vaikutukset....316
7.17 Nollavaihtoehdon vaikutukset....317
7.17.1 Nykyisen maakaasun siirtoverkoston alue....317
7.17.1.1 Käytetyt arviointimenetelmät....317
7.17.1.2 Arvioidut ympäristövaikutukset....317
7.17.1.3 Epävarmuustekijät....319
7.17.2 Maakaasun siirtoverkoston ulkopuolinen alue ja laivaliikenne....319
7.17.2.1 Käytetyt arviointimenetelmät....319
7.17.2.2 Arvioidut ympäristövaikutukset....320
7.17.2.3 Epävarmuustekijät....321

8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU....321

8.1 Vaihtoehtojen vertailun periaatteet....321
8.2 Vaihtoehtojen vertailu....323
8.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja vertailu toteuttamatta jättämiseen....330
8.4 Yhteenveto ja johtopäätökset....330

9 HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN....332

9.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö....332
9.2 Maisema ja kulttuuriympäristö....333
9.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys....333
9.4 Ilmasto ja ilmanlaatu....334
9.5 Jätteet....334
9.6 Melu....334
9.7 Tärinä....334
9.8 Meriliikenne....335
9.9 Tieliikenne ja rakennettavat tiet....335
9.10 Luonnonolot....335
9.11 Maa- ja kallioperä ja pohjavesi....335
9.12 Pintavedet ja kalatalous....337

10 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA 337

10.1 Seurannan periaatteet..... 337
10.2 Ilmanlaadun seuranta..... 338
10.3 Melu..... 338
10.4 Tärinä..... 338
10.5 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet..... 338
10.6 Pohjavesivaikutusten seuranta..... 338
10.7 Vesistö- ja kalatalousseuranta..... 339

11 LÄHTEET..... 340

Liite 1 Teemakartat
Liite 2 Uudenmaan ELY-keskuksen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta
Liite 3 Arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet
Liite 4 Natura-tarvearviointi

ESIPUHE

Gasum Oy selvittää nesteytetyn maakaasun (LNG) maahantuonti- ja varastointiterminaalin rakentamista Suomeen. Tämä raportti on hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) arviointiselostus, jossa esitetään ja vertaillaan arviointiohjelmassa esitettyjen vaihtoehtojen vaikutuksia ympäristöön. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on ollut täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakentamismahdollisuuksien selvittäminen Suomeen Suomen energiamarkkinan ja merenkulun polttoainemarkkinan tarpeisiin.

YVA-menettelyssä on tarkasteltu terminaalin sijoittumista Porvoon Tolkkisiin tai Inkoon Joddböleen. Täyden mittakaavan terminaalin ohella YVA-menettelyssä on arvioitu myös pienemmän mittakaavan ratkaisuja alavaihtoehtoineen.

Mittakaavasta riippumatta terminaalin rakentaminen tulee molemmilla paikkakunnilla edellyttämään asemakaavaa tai sen muutosta, minkä vuoksi ympäristövaikutusten arviointi tulee toimimaan pohjana myös mahdollisille maankäytön suunnitelmille tai niiden muutoksille.

Hankkeen nimi on Finngulf LNG, joka viittaa Suomenlahteen ja Itämereen. Hankkeen tarkoituksena on yhdistää Suomen kaasuverkosto kansainväliseen maakaasumarkkinaan ja luoda Suomelle edellytykset kilpailukykyiseen, kilpailijamaita vastaavaan energian hankintaan. LNG:n tuonti Suomeen mahdollistaa kaasun hankintalähteiden monipuolistamisen ja lisää hankinnan joustavuutta sekä huolto- ja toimitusvarmuutta.

Terminaalin kautta Suomeen tuotava LNG syötetään pääosin nykyiseen maakaasun siirtoverkostoon ja siirretään olemassa olevan verkoston kautta käyttökohteisiin. Lisäksi LNG:tä voidaan toimittaa terminaalista pienjakeluna kaasun siirtoputkiston ulkopuolelle teollisuuden poltto- ja raaka-aineeksi korvaamaan enemmän päästöjä aiheuttavia polttoaineita niin sisämaassa kuin rannikolla.

Suomeen rakennettava LNG-terminaali mahdollistaa nesteytetyn maakaasun laajamittaisen käytön myös meriliikenteen polttoaineena. Meriliikenteen rikkipäästöjä Itämerellä rajoitetaan voimakkaasti vuonna 2015 voimaan astuvalla direktiivillä. Jatkossa myös merenkulun typpi- ja hiukkaspäästöjen sääntely kiristyy. LNG on puhdas polttoaine, joka sellaisenaan täyttää tulevat tiukat päästörajoitukset. LNG on siten houkutteleva vaihtoehto varustamoille, jotka etsivät puhtaampia energiaratkaisuja alustensa käyttövoimaksi – etenkin kun LNG:n käyttö on turvallista, tarvittava teknologia on olemassa sekä käyttökokemukset maailmalla ja muissa Pohjoismaissa ovat kannustavia.

Gasum haluaa olla mukana edistämässä Suomen teollisuuden kilpailukykyä, puhtaampien polttoaineiden saatavuutta ja niiden käyttöön tarvittavan infrastruktuurin kehittämistä, Suomen ja Itämeren parhaaksi.

Gasum Oy, Espoo, maaliskuu 2013

TIIVISTELMÄ

Gasum Oy on käynnistänyt keväällä 2012 ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely), jossa on selvitetty nesteytetyn maakaasun (LNG) maahantuonti- ja varastointiterminaalin rakentamista Suomeen. YVA-menettelyn tarkoituksena on ollut arvioida hankkeen ympäristövaikutuksia sekä lisätä hankkeen avoimuutta ja vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa. Tämä raportti on ympäristövaikutusten arviointiselostus, johon on koottu noin vuodenmittaisen arviointityön tulokset. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on ollut täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakentamismahdollisuuksien selvittäminen Suomeen.

YVA-menettelyssä on tarkasteltu terminaalin sijoittumista Porvoon Tolkkisiin tai Inkoon Joddböleen. Täyden mittakaavan terminaalin ohella YVA-menettelyssä on arvioitu myös pienemmän mittakaavan ratkaisuja LNG:n tuomiseksi Suomen merenkulun ja energiamarkkinan tarpeisiin (niin sanotut alavaihtoehdot; vaiheet 1-3) ja niiden vaikutuksia hankealueisiin.

Arviointiselostuksen luku	Luvun sisältö lyhyesti
1. Hankkeesta vastaava	Luvun tarkoituksena on kuvata lyhyesti hankkeesta vastaavaa, sen taustoja, yritystoimintaa ja asemaa hankkeen näkökulmasta.
2. Hankkeen tausta ja perustelut	Luvussa kuvataan hankkeen ja sen YVA-menettelyn taustoja. Luvussa kerrotaan LNG:n mahdollisuuksista maakaasun hankintalähteiden monipuolistamiseksi Suomessa. Luvussa kerrotaan myös aiemmista tutkimusvaiheista, joiden perusteella Porvoon Tolkkinen ja Inkoo valittiin jatkosuunnitteluun ja YVA-menettelyyn.
3. Ympäristövaikutusten arviointimenettely	Luvussa kerrotaan YVA-menettelyn sisällöstä, aikataulusta, osapuolista sekä tiedottamisesta ja osallistumisesta menettelyn aikana. Luvussa käsitellään myös arviointiohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.
4. Hankkeen kuvaus	Luvussa kerrotaan hankkeen sijainnista, aikataulusta ja YVA-menettelyssä tarkastelluista vaihtoehdoista, niiden muodostamisesta ja arviointiohjelman jälkeen vaihtoehtoihin tehdyistä muutoksista. Lisäksi luetellaan hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset sekä hankkeen liittymäkohdat Gasumin suunnittelemiin ja käynnissä oleviin muihin hankkeisiin.
5. Hankkeen suunnittelu ja tekniset tiedot	Luvussa kerrotaan hankkeen suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöön liittyvistä vaiheista, menettelyistä ja teknisistä tiedoista.
6. Ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus	Luvussa kerrotaan arvioitavien ympäristövaikutusten rajauksesta, merkittävyydestä ja laajuudesta yleisesti. Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun LNG-terminaalin ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa on tarkasteltu sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia.
7. Ympäristön nykytila ja arvioidut ympäristövaikutukset	Luvussa esitetään YVAn tulokset ympäristövaikutuksittain mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa, nollavaihtoehdon vaikutus polttoainekulutukseen ja CO_2-päästöihin, hankkeen käytöstä poistamisen vaikutukset sekä Suomen valtion rajat ylittävät vaikutukset. Arviointitulosten yhteydessä on esitetty ympäristön nykytila, käytetyt arviointimenetelmät sekä tehtyihin arviointeihin liittyvät epävarmuustekijät.
8. Vaihtoehtojen vertailu	Luvussa kuvataan vaihtoehtojen vertailun periaatteet, vaiheet ja tulokset. Luvun tavoitteena on antaa lukijalle selkeä kuva myös vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta sekä siitä, miten vaihtoehtojen vertailu on tehty ja mihin sen tulokset perustuvat.

9. Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	Luvussa kerrotaan keinoista ja tavoista, joilla hankkeesta vastaava voi hankkeen myöhemmissä vaiheissa ehkäistä tai lieventää hankkeen aiheuttamia ja tässä arviointiselostuksessa arvioituja ympäristövaikutuksia.
10. Ympäristövaikutusten seuranta	Luvussa kerrotaan, miten hankkeesta vastaava on suunnitellut ja toteuttaa ympäristövaikutusten seurantaa hankkeen aikana ja sen päättymisen jälkeen.

Taulukko 0-1. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisältö.

YVA-menettelyn soveltaminen ja vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu Suomessa YVA-lakiin ja -asetukseen, joissa on määritelty, minkälaisiin hankkeisiin menettelyä sovelletaan. Yleisperiaatteena on, että YVA-menettely tulee toteuttaa, jos hankkeesta voi aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-asetuksen 2 luvun 6 §:n hankeluettelon kohdan 9 f) perusteella YVA-menettelyä sovelletaan pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettaviin meriväyliin, satamiin, lastaus- tai purkulaitureihin yli 1 350 tonnin aluksille.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on kaksi vaihetta. Ensimmäisenä laaditaan arviointiohjelma, joka on suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja miten ne arvioidaan. Ohjelmassa esitetään perustiedot hankkeesta, arvioitavat vaihtoehdot ja hankkeen tarvitsemat luvat. Lisäksi ohjelma sisältää kuvauksen ympäristön nykytilasta sijoitusalueilla sekä suunnitelman hankkeen viestinnästä ja vuorovaikutuksesta sidosryhmien kanssa. Gasum toimitti YVA-ohjelman 28.3.2012 yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan ELY-keskukselle. Yhteysviranomainen kuulutti YVA-ohjelman nähtävillä olosta muun muassa paikallisissa sanomalehdissä ja Internetsivuillaan. YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 10.4.-25.5.2012. Uudenmaan ELY-keskus kokosi annetut mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antoi oman lausuntonsa ohjelmasta 21.6.2012 (liite 2).

Varsinainen raportti hankkeen ympäristövaikutuksista, eli YVA-selostus tehdään YVA-menettelyn toisessa vaiheessa. YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta. Tämän YVA-selostuksen selvitystyö aloitettiin keväällä 2012, ja se luovutettiin yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2013. Työtä ovat ohjanneet ohjelmavaiheen aikana saadut lausunnot ja mielipiteet sekä yleisötilaisuuksissa ja asukastyöpajoissa esitetyt kommentit. Myös selostusvaiheen aikana YVA-seurantaryhmän esittämät huomiot selostusluonnoksesta on huomioitu. Arviointiselostuksen rakenne esitetään taulukossa Taulukko 0-1.

Kansalaisilla ja eri sidosryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksesta yhteysviranomaisen määrittelemän ajan sisällä. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta.

Tiedottaminen ja vuorovaikutus

YVA-menettelyn yhtenä tavoitteena on tukea hankkeen suunnitteluprosessia tuottamalla mahdollisimman aikaisessa vaiheessa hankkeen ympäristövaikutuksia koskevaa tietoa. YVA-menettelyyn olennaisesti kuuluvalla kansalaisosallistumisella pyritään varmistamaan, että myös eri sidosryhmien näkemykset hankkeen vaikutuksista huomioidaan riittävän aikaisessa vaiheessa. YVA-selostus sekä YVA-menettelyn aikana toteutunut sidosryhmävuorovaikutus ja kertynyt aineisto toimivat tärkeänä tukena hankkeen tarkemmalle jatkosuunnittelulle.

YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen, huhtikuussa 2012, järjestettiin kaikille avoimet yleisötilaisuudet Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa. Näiden lisäksi Gasum järjesti mar-

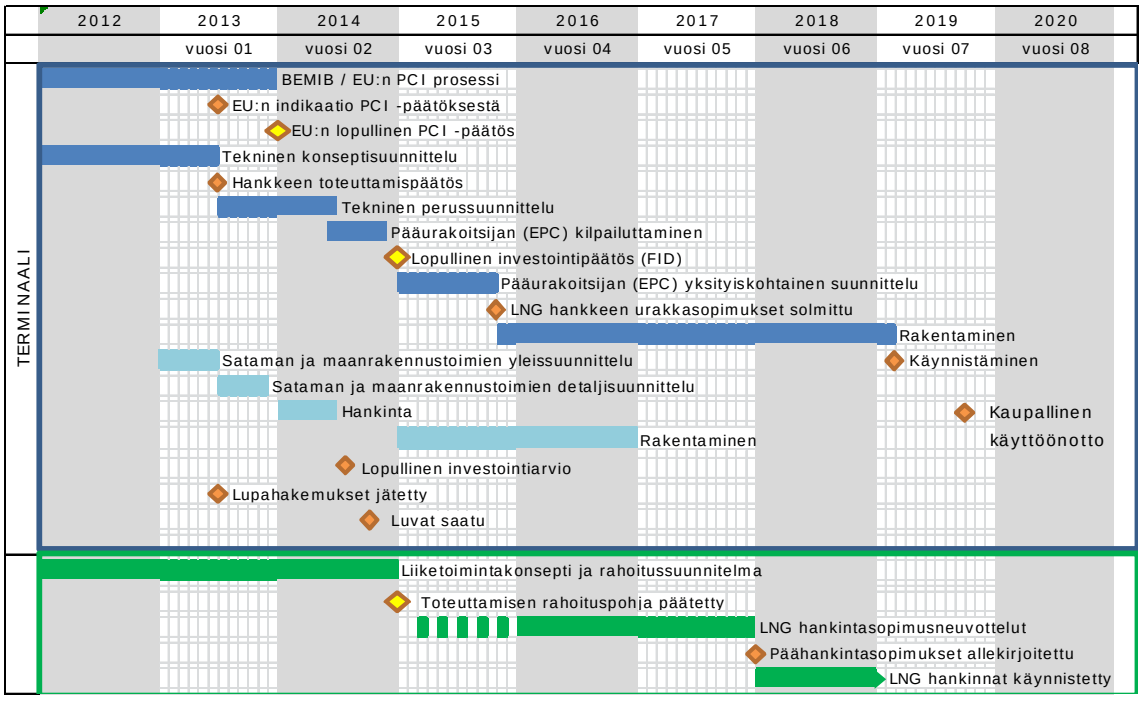
raskuussa 2012 avoimet asukastyöpajat Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa. YVA-selostusvaiheen avoimet tiedotus- ja keskustelutilaisuudet pidetään Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa touko-kesäkuussa 2013. Yleisötilaisuuksista tiedotetaan alueen lehdissä sekä yhteysviranomaisen ja Gasumin Internetsivuilla.

YVA-menettelyn aikana Gasum on tiedottanut hankkeen vaiheista lehdistötiedottein. YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta laadittiin tiivistelmäesitteet, joista julkaistiin myös ruotsinkielinen versio. Gasumin Internet-sivuilla (http://www.gasum.fi) on julkaistu ajankohtaisia tiedotteita hankkeen vaiheista sekä koottu siihen liittyviä dokumentteja. Muun muassa YVA-ohjelma ja -selostus ovat kokonaisuudessaan luettavissa Gasumin verkkosivuilla.

Hankekuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot

Gasumin tavoitteena on luoda edellytyksiä kaasun kilpailukykyisemmälle hankinnalle Suomen energiamarkkinoille suunnittelemalla suuren mittakaavan LNG-terminaalialueen rakentamista Suomeen. Alustavista terminaalin sijoituspaikkavaihtoehdoista Porvoon Tolkkinen ja Inkoon Joddböle ovat osoittautuneet parhaiksi vaihtoehdoiksi.

Nesteytetyn maakaasun laajamittainen maahantuonti, johon Finngulf LNG -hanke tähtää, on suunniteltu aloitettavaksi vuonna 2019. Hankkeen kokonaisaikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 0-1).



Kuva 0-1. Hankkeen kokonaisaikataulu.

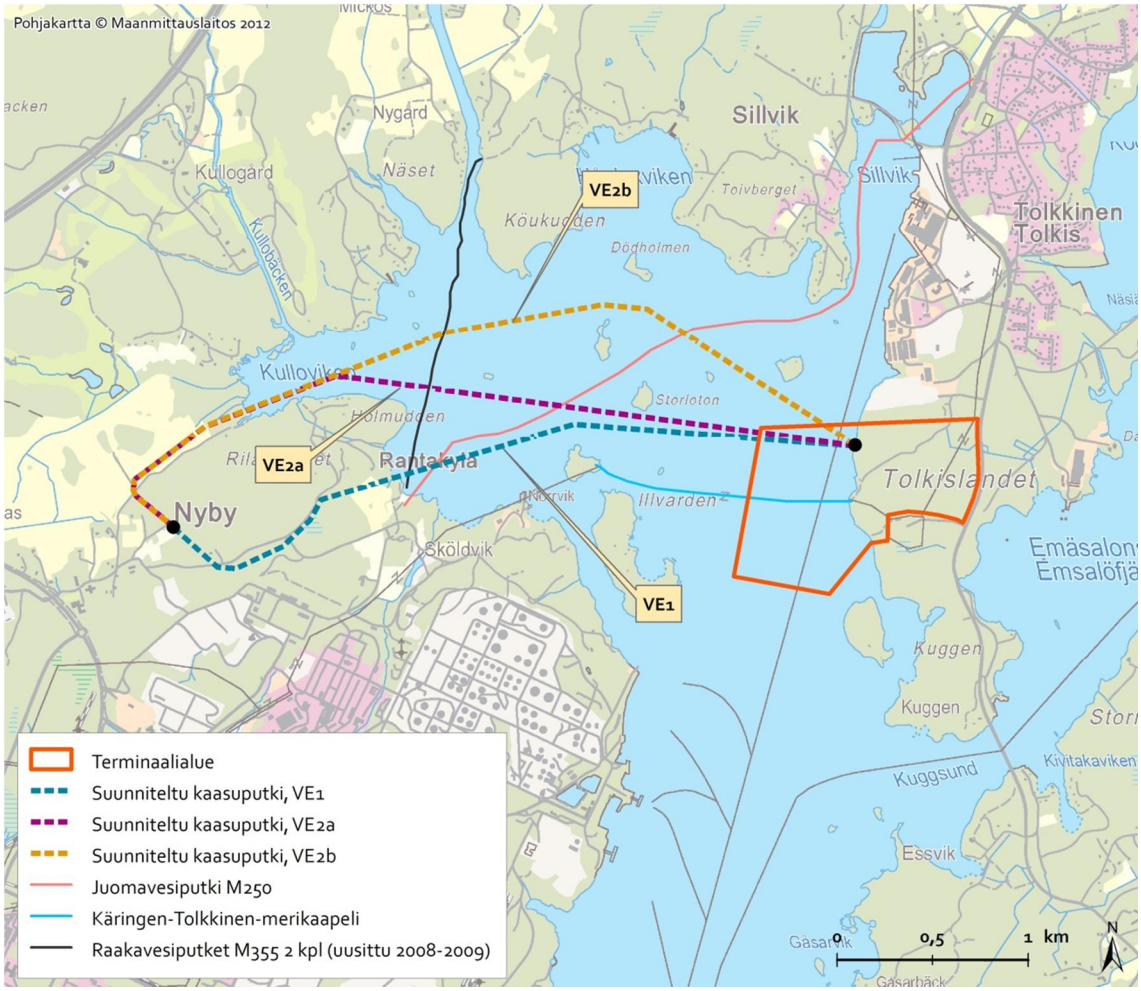
YVA-menettelyssä on selvitetty mahdollisuudet rakentaa täyden mittakaavan LNG-terminaali Suomeen, mutta myös pienemmän mittakaavan LNG-toimitusratkaisujen vaikutukset (niin sanotut alavaihtoehdot), jotka olisi mahdollista toteuttaa Porvoon Tolkkisiin tai Inkooseen, on arvioitu. Alavaihtoehdot kuvaavat LNG-terminaalin rakentamisen eri vaiheita (alavaihtoehdot: vaiheet 1-3). Näin ollen täyden mittakaavan LNG-terminaali (vaihe 3) pitää sisällään myös vaiheiden 1 ja 2 toiminnot (Taulukko 0-2). YVA-menettelyn päätyttyä, Gasum voi markkinatilanteesta ja ympäristövaikutusten arvioinnin johtopäätöksistä riippuen esittää asemakaavoituksen tai sen muuttamisen aloittamista sekä myöhemmin hakea lupaa LNG-terminaalin rakentamiseksi joko Porvoon

Tolkkisiin, Inkooseen tai mahdollisesti molempiin, jolloin toiseen paikkaan rakennettaisiin täyden mittakaavan terminaali ja toiseen pienemmän mittakaavan terminaali. Arviointiselostuksessa on siis arvioitu nollavaihtoehdon, kahden sijaintivaihtoehdon ja niiden alavaihtoehtojen aiheuttamia ympäristövaikutuksia.

Vaihtoehto 1: Täyden mittakaavan LNG-terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin

Porvoon Tolkkisiin suunniteltu terminaalialue sijaitsee Tolkkisten kaupunginosassa noin kahdeksan kilometriä Porvoon keskustasta lounaaseen (Kuva 0-2 ja liite 1, teemakartat). Suunnitellun terminaalialueen omistaa Gasum.

Vaihtoehtoon sisältyy yhdysputki LNG-terminaalialueelta Kilpilahteen (noin 4 km). YVA-menettelyssä on tarkasteltu kolmea vaihtoehtoista linjausta (VE 1, VE 2a ja VE 2b) maakaasuputkelle Nybyn kaavinasemalta Tolkislandetin länsirannalle.

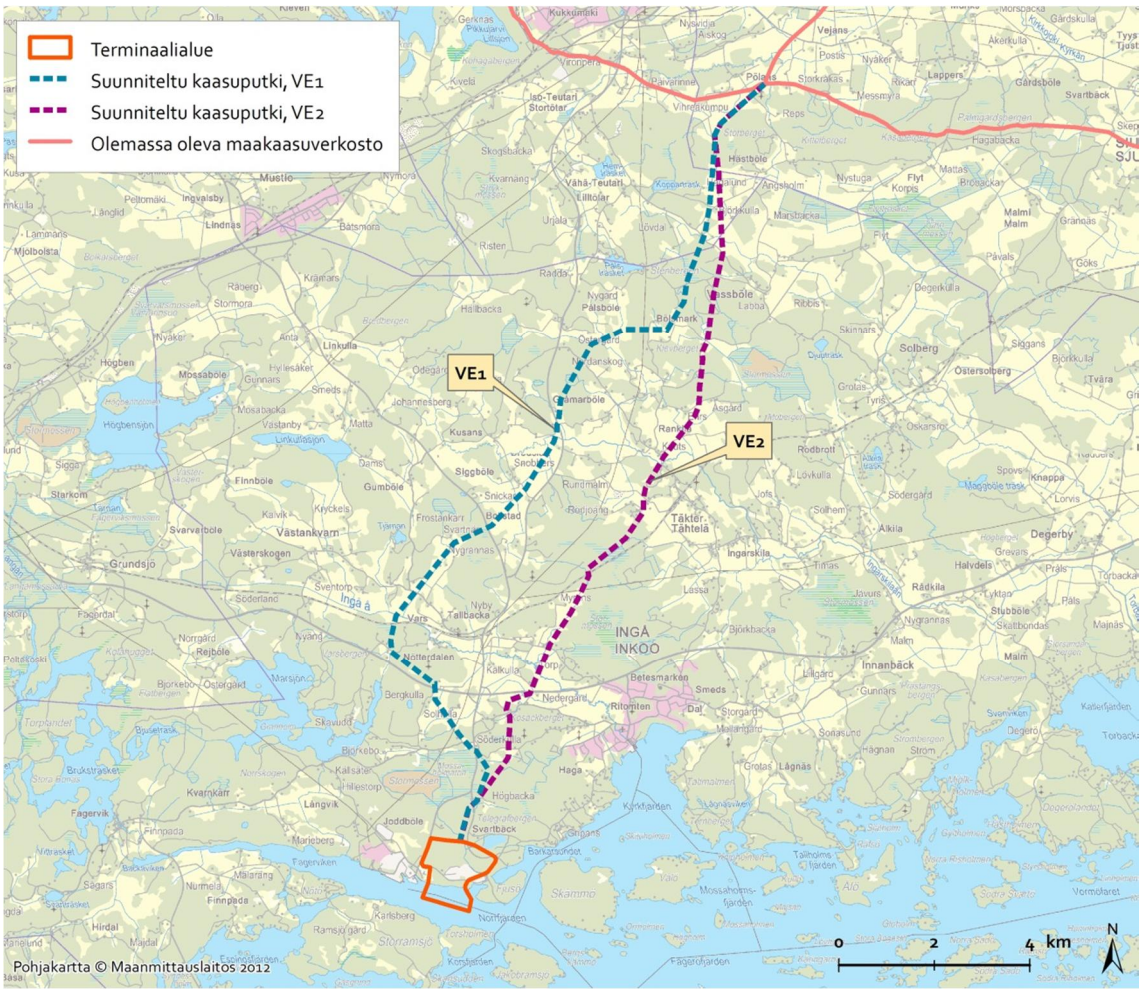


Kuva 0-2. Suunniteltu terminaalialue ja maakaasuputken linjausvaihtoehdot Porvoon Tolkkisissa.

Vaihtoehto 2: Täyden mittakaavan LNG-terminaali rakennetaan Inkooseen

Inkoon Joddböleen suunniteltu terminaalialue sijaitsee noin neljä kilometriä Inkoon keskustasta lounaaseen (Kuva 0-3 ja liite 1, teemakartat). Suunnitellulla terminaalialueella on useita kiinteistönomistajia.

Vaihtoehtoon sisältyy yhdysputki LNG-terminaalialueelta Siuntioon (noin 20 km). YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta vaihtoehtoista linjausta (VE 1 ja VE 2) maakaasuputken linjaukselle Inkoon syväsataman läheltä Pölansin venttiiliasemalle Siuntiossa.



Kuva 0-3. Suunniteltu terminaalialue ja maakaasuputken linjausvaihtoehdot Inkoossa.

Balticconnector-hankkeen (kohta 4.2.1) alustavien suunnitelmien mukaan meriputki Virosta Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu. Finngulf LNG -hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu Balticconnectorin aiheuttamat mahdolliset muutokset Inkoon terminaalialueen toimintoihin hankkeiden yhteisvaikutusten arviointia varten (kohta 7.15). Yhteisvaikutuksia on arvioitu terminaalialueella ja sen lähiympäristössä. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan Balticconnector- ja LNG-terminaali -hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia, mikäli terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin.

YVA-menettelyn aikana arvioidut päävaihtoehdot ja niiden alavaihtoehdot (vaiheet 1-3) on koottu alla olevaan taulukkoon:

	PÄÄVAIHTOEHDOT		
ALAVAIHTOEHDOT	**Vaihtoehto 1: Tolkkinen**	**Vaihtoehto 2: Inkoo**	**Nollavaihtoehto**
Vaihe 1: Pienemmän mittakaavan LNG-terminaali	Bunkrausalusten lastauslaituri LNG-säiliöautojen lastaus Kahden maanpäällisen säiliön rakentaminen	Bunkrausalusten lastauslaituri LNG-säiliöautojen lastaus Kahden maanpäällisen säiliön rakentaminen	Hanketta ei toteuteta

Vaihe 2: Keskikokoinen LNG-terminaali kelluvalla varasto- ja höyrystysaluksella (FSRU)	Edellisen vaiheen toimintojen lisäksi: Kelluva varasto- ja höyrystysalus (FSRU) Tolkkinen - Nyby -yhdysputki (noin 4 km, kolme linjausvaihtoa)	Edellisen vaiheen toimintojen lisäksi: Kelluva varasto- ja höyrystysalus (FSRU) Balticconnector-putki ja kompressoriasema yhteisvaikutusten arvioinnissa Inkoo - Siuntio -yhdysputki (noin 20 km, kaksi linjausvaihtoehtoa)	
Vaihe 3: Täyden mittakaavan LNG-terminaali kelluvalla varastoaluksella sekä maanpäällisillä varastosäiliöillä	Edellisten vaiheiden toimintojen lisäksi: Kelluva varastoalus (FSRU) + maanpäälliset LNG-varastosäiliöt ja höyrystyslaitokset Tolkkinen – Nyby -yhdysputki (noin 4 km)	Edellisten vaiheiden toimintojen lisäksi: Kelluva varastoalus (FSRU) + maanpäälliset LNG-varastosäiliöt ja höyrystyslaitokset Balticconnector-putki ja kompressoriasema yhteisvaikutusten arvioinnissa Inkoo – Siuntio -yhdysputki (noin 20 km)	

Taulukko 0-2.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona arvioidaan tilannetta, jossa LNG-terminaalia ei rakenneta. Tällöin LNG:n käyttöönoton aiheuttamat muutokset energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen käyttämissä polttoaineissa jäävät toteutumatta. Maakaasun kilpailukyky muihin energiantuotantomuotoihin nähden on ollut jo pitkään huono. Tämä on aiheuttanut kaasunkäyttäjien siirtymistä kaasusta muihin polttoaineisiin ja energialähteisiin (hiili, turve, puu, ostosähkö) ja siten vähentänyt kaasun kokonaiskäyttöä. LNG-tuontiterminaalin tavoitteena onkin kaasunhankinnan monipuolistaminen ja kilpailuttaminen; useampien kaasuntoimittajien avulla maakaasun hintariskin hajauttaminen. Nollavaihtoehdossa tämä hankkeen tavoite saada edullisempaa, hintavakaampaa ja kilpailukykyisempää maakaasua asiakkaille, jää toteutumatta.

Nollavaihtoehdossa maakaasun kulutuksen oletetaan laskevan ja muiden polttoaineiden käytön kasvavan. Maakaasua siis korvataan muilla polttoaineilla (hiili, turve, puu, öljy).

Merkittävimmät ympäristövaikutukset ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset syntyvät LNG-terminaalin ja siihen liittyvien toimintojen rakentamisen aikana. Hankkeen käytön aikaiset haitalliset vaikutukset ovat vähäisempiä.

Ympäristövaikutusten arviointityön aikana tarkasteltiin hankkeen vaikutuksia:

- maankäyttöön,
- yhdyskuntarakenteeseen,
- elinkeinotoimintaan,
- maisemaan ja kulttuuriympäristöön,
- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- ilmastoon ja ilmanlaatuun,
- jätteiden käsittelyyn,

- meluun,
- tärinään,
- meri- ja tieliikenteeseen,
- luonnonoloihin,
- maa- ja kallioperään, ja
- pinta- ja pohjavesiin.

Lisäksi YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden suunnitteilla tai käynnissä olevien saman alueen hankkeiden kanssa sekä LNG-terminaalin käytöstä poistamisen, poikkeus- ja onnettomuustilanteiden sekä Suomen valtion rajat ylittäviä vaikutuksia.

LNG-terminaalihankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat sen rakentamisen aikana. Laajimmilleen vaikutukset ulottuvat kummallakin alueella rakentamisen aikana vaiheissa 2 ja 3, jolloin niitä aiheuttavat varsinkin terminaalialueen ja kaasuputken rakentaminen, sataman ja kääntöympyrän ruoppaukset, ruoppausmassojen läjitys merialueelle sekä meriliikenne. Terminaalialueen maanrakennustöiden alustava aika-arvio on noin kaksi vuotta. Täyden mittakaavan LNG-terminaalin terminaalitoimintojen rakentamisen alustava aika-arvio on noin neljä vuotta ja pienemmän mittakaavan terminaalin noin kolme vuotta. Rakentamisen aikana louhintatyöt (kallionräjäytykset, lohkareiden rikotus- ja murskaustoiminnot, murskatun materiaalin poiskuljetus) aiheuttavat muun muassa melu-, pöly- ja tärinähaittoja lähiympäristöön. Porvoon Tolkkisissa louhintamäärä on hieman suurempi kuin Inkoossa. Lisäksi Porvoossa asutus sijaitsee lähempänä terminaalialuetta kuin Inkoossa, jolloin muun muassa melun ja konsultointivyöhykkeen aiheuttamat mahdolliset rajoitukset esimerkiksi maankäytölle ovat suuremmat kuin Inkoossa.

Porvoon vaihtoehdossa LNG-terminaalin hankealue sijaitsee Porvoon Tolkkisten rantaalueella muun muassa teollisuus-, energiantuotanto- ja työpaikkatoimintoja sisältävän vyöhykkeen ja Fingridin kaasuturbiinilaitoksen välisellä metsäisellä luonnonalueella. Inkoon vaihtoehdossa terminaalialue sijaitsee osittain voimakkaasti muokatulla satama-, voimalaitos-, kiviaineistenotto- ym. raskaiden toimintojen vyöhykkeellä ja sen ympäristön maankäyttö on jo suurelta osin raskaiden toimintojen muovaamaa. Inkoossa pääosan rakentamisesta on tarkoitus sijoittua kiviainesten ottoalueelle (Rudus Oy), jossa lupien mukainen ottotoiminta jatkuu.

Sekä Porvoon että Inkoon terminaalialue sisältyy Natura-verkostoon sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella (aluetyypit SCI ja SPA) ja on tärkeä sekä saariston luontotyyppien että pesimä- ja muuttolintulajien suojelulle. LNG-terminaalin laivaliikenne kulkee kummassakin tapauksessa Natura-alueen läpi ja lisää syväväylien nykyisiä liikennemääriä. Lisäksi läjitysalueet sijoittuvat 3-7 kilometrin etäisyydelle Natura-alueista.

YVA-menettelyn aikana tehdyn Natura-tarvearvioinnin perusteella (liite 4) hankkeen toteuttaminen kummassa tahansa vaihtoehtoisessa sijaintipaikassa vaikuttaa mahdolliselta ilman merkittäviä Natura-alueiden suojeluarvoihin kohdistuvia vaikutuksia. Jos täyden mittakaavan LNG-terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin, on kuitenkin tarpeen tarkastella vielä hankesuunnittelun Natura-alueelle (FI0100077) ja laatia suunnitelma vaikutusten lieventämisestä sekä seurannasta. Jos täyden mittakaavan LNG-terminaali rakennetaan Inkooseen, on vastaava tarkastelu ja suunnitelma tarpeen tehdä Inkoon saariston Natura-alueen (FI0100017) osalta.

Vaiheissa 2 ja 3 sekä rakentamisen aikainen että käytönaikainen laivaliikenne lisääntyy Porvoon Tolkkisissa noin kaksinkertaiseksi ja Inkoossa noin kolminkertaiseksi nykyti-

lanteeseen verrattuna. Käytön aikana tämä tarkoittaa noin kahta ison LNG-aluksen käyntiä kuukaudessa ja kahta pienemmän bunkrausaluksen käyntiä päivässä. Liikenteen aiheuttama melu ja muu häiriövaikutus rajoittuu olemassa olevan väylän läheisyyteen. Vaiheissa 2 ja 3 meriliikenteen kasvu on kuitenkin niin merkittävää, että se lisää etenkin huviveneiden suosimalla Inkoon väylällä onnettomuusriskiä muun meriliikenteen kanssa. LNG-alusten vaikutuksia lieventää niiden öljytankkereita pienempi syväys ja vähäisempi kulkunopeus sekä turvallisuusmääräyksistä johtuvat rajoitukset muulle samanaikaiselle liikenteelle.

Myös vaiheissa 2 ja 3 rakennettavan maakaasuputken haitalliset vaikutukset muodostuvat suureksi osaksi rakentamisen aikana. Vaikutusten kohteena ovat erityisesti yksittäiset maanomistajat ja asukkaat, joiden maille ja asuinympäristöön maakaasuputki sijoittuu sekä toisaalta työmaaliikenteen käyttämien teiden läheisyydessä asuvat ihmiset. Tolkkisissa sekä maakaasuputken rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset ovat lyhyemmän linjauksen johdosta lievempiä kuin Inkoossa. Inkoossa linjausvaihtoehtojen kohdalla todettiin kaksi liito-oravaesiintymää sekä kaksi kohdetta, joissa lajista on tehty aikaisemmin havainnot. Kummankaan esiintymän kohdalla kaasuputken rakentaminen ei hävitä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta linjan siirrolla voidaan varmistaa, ettei hanke heikennä niitä. Ennen rakentamista pesäpuut tulee vielä kartoittaa ja merkitä.

Käytön aikana LNG-terminaalin ja sen toimintojen ympäristövaikutukset ovat huomattavasti rakentamisen aikaisia vaikutuksia pienempiä. Lähialueen asukkaita LNG-terminaalin toiminnassa huolestuttaa ensisijaisesti turvallisuusasiat. Porvoon Tolkkisissa lähimmät vakituiset ja loma-asunnot sijaitsevat vähintään 500 metrin etäisyydellä terminaalialueen mahdollisesta suuresta vuotolähteestä, Inkoossa yli 500 metrin etäisyydellä. Tehdyn riskianalyysin mukaan poikkeuksellisista LNG- tai kaasuvuodoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lähimmälle asutukselle kummassakaan sijaintivaihtoehdossa. Tolkkisissa terminaalialueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat metsäalueet voivat pahimmassa tapauksessa altistua tulipalon vaikutuksille.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla nollavaihtoehdon ja hankkeen kolmen eri toteutusvaiheen kahdessa eri sijaintipaikkavaihtoehdoissa aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen vertailussa sekä vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa keskeinen menetelmä on lisäksi ollut Pöyryn YVA-tiimin asiantuntijapaja, jossa tehtyjä arviointeja ja tulosten merkittävyyttä tarkasteltiin yhdessä. Arvioitujen päävaihtoehtojen (Porvoo / Inkoo) ja niiden alavaihtoehtojen (vaiheet 1-3) vaikutuksia ja niiden vertailua on esitetty LNG-tuontiterminaalin ja maakaasuputkilinjausten osalta taulukoissa (Taulukko 8-1 ja Taulukko 8-2). Taulukoissa on esitetty ainoastaan vaihtoehtojen keskeisiä ympäristövaikutuksia.

SANASTO

Ajantasakaava	Jatkuvasti päivittyvä koostekartta hyväksytyistä ja lainvoiman saaneista kaavoista.
Aluerakenne	Yhdyskuntien sijoittumista sekä yhdyskuntia toisiinsa kytkeviä sosiaalisia ja fyysisiä verkkoja.
Anodikenttä	Anodikentät kuuluvat maakaasun siirtoputkiston katodiseen suojausjärjestelmään.
Arteesinen pohjavesi	Pohjavesi on muodostunut kahden vettä läpäisemättömän kerroksen väliin. Joskus luonnollinen paine voi nousta niin korkeaksi, että arteesinen pohjavesi nousee maanpintaan.
Asemakaava	Yksityiskohtainen suunnitelma siitä, miten alueiden käyttö järjestetään. Yleiskaava ohjaa asemakaavan laatimista siten, että asemakaavan perusratkaisu noudattaa yleiskaavaa.
Balticconnector	Gasumin ja muiden Baltian alueella toimivien kaasuverkkoyhtiöiden yhteinen hanke, jonka puitteissa selvitetään mahdollisuutta rakentaa Suomen ja Baltian maiden maakaasuverkostot yhdistävä, Suomenlahden alittava merenalainen maakaasuputki. Balticconnector-hankkeen alustavien suunnitelmien mukaan meriputki Virosta Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu.
Barg	Paineen yksikkö, kuvaa ilmakehän paineen ylittävää painetta.
Bench mark -alus	Aluksen kokoluokkaa kuvaava alustyyppinimitys.
Boil off -kaasu	Kaasua, joka höyrystyy lastina tai varastona olevasta LNG:stä varastosäiliön yläosaan nestepinnan yläpuolelle.
Bunkrausalus	Alus, jolla polttoainetta kuljetetaan LNG-varastosäiliöistä laivojen polttoainesäiliöihin.
DN	Maakaasuputken nimellishalkaisija millimetreinä.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
Esihistoriallisen ajan muinaisjäännös	Esihistoriallisen ajan muinaisjäännökset ovat ajanjaksolta, jolta ei tunneta kirjallisia lähteitä ja jonka asutusta ja oloja koskevat käsitykset perustuvat arkeologian menetelmillä saatuihin tutkimustuloksiin.
FSRU	Floating Storage Regasification Unit, on höyrystysyksiköllä varustettu kelluva varastoalus.

Geologisesti arvokas kohde	Harvinaisia ja maisemallisesti merkittäviä kohteita sekä yleisesti kiinnostavia ja erikoisia luonnonesiintymiä, kuten kallioperän, mineraalimaiden ja eloperäisten maalajien muodostumat, esim. hiidenkirnut, pirunpellot, siirtolohkareet ja silokalliot.
Hankkeesta vastaava	Toiminnanharjoittaja tai muu taho, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta.
Herkästi häiriintyvä kohde	Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu asutuksen lisäksi muita herkästi häiriintyviä kohteita suunnittelualueella, kuten esimerkiksi koulut, päiväkodit, sairaalat ja vanhainkodit.
Hertta-tietokanta	Oiva-palvelun (selitetty sanastossa jäljempänä) kautta käytössä oleva ympäristöhallinnon ympäristötiedon hallintajärjestelmä.
Historiallisen ajan muinaisjäännös	Historiallisen ajan muinaisjäännökset ovat ajalta, jolta on kirjallisia lähteitä. Kohteita voi olla hyvin monenlaisia, esimerkiksi autioituneet keskiaikaiset kylänpaikat, kaupunkien arkeologiset kerrostumat ja ensimmäisen maailmansodan linnoituslaitteet. Kohteen muinaisjäännösluonne ratkaistaan tyyppi- ja tapauskohtaisesti.
Hydraulinen murtuma	Hydraulinen murtuma tapahtuu kaivannossa silloin, kun pohjaveden paine ylittää sen päällä olevan maakerroksen painon. Kaivannon pohja murtuu ja pohjavettä purkautuu kaivantoon.
Jakeluputkisto	Paikallisen energiayhtiön omistama tai ylläpitämä putkisto, jolla maakaasua jaetaan siirtoputkistosta vähennetyllä paineella alueelliseen kulutukseen.
Kaavoitusohjelma	Kaavoitusohjelmalla tarkoitetaan lain mukaista kerran vuodessa laadittavaa kaavoituskatsausta.
Katodinen suojaus	Katodinen suojaus on siirtoputken sähköinen korroosion estojärjestelmä. Katodiseen suojausjärjestelmään kuuluvat anodikentät, virtalähteet sekä maakaasuputken ja anodikenttien väliset kaapelit.
Kompressoriasema	Kompressoriasemien avulla nostetaan kaasun painetta ja siten lisätään maakaasuverkoston siirtokapasiteettia. Suomen kompressoriasemat ovat Imatralla, Kouvolassa ja Mäntsälässä.
Konsultointivyöhyke	**S**uuronnettomuusvaaraa aiheuttavaa tuotantolaitosta tai varastoa ympäröivä vyöhyke, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen aiheutuu reunaehtoja suuronnettomuusvaaraa aiheuttavasta laitoksesta. Konsultointivyöhyke ilmaisee sen etäisyyden laitoksesta, jonka sisällä toimittaessa turvallisuuden varmistamiseen tähtäävä asiantuntijalausuntomenettely on tarpeen. Konsultointivyöhykkeen laajuuden tulee määrittelemään TUKES. Konsultointivyöhykkeitä koskevat rajoitukset voivat vaihdella laitoksen ja alueen ominaisuuksista riippuen.
Kryogeeninen	Erittäin kylmä (lämpötila alle -150 oC).

Kulttuuriympäristö Yleiskäsite, johon liittyy ihmisen suhde ympäristöönsä ennen ja nyt; sille annetut merkitykset, tulkinnat ja sen erilaiset nimeämiset. Kulttuuriympäristö on aina syntynyt ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Se on ihmisen rakentamalla, käyttämällä tai viljelemällä muuttamaa ympäristöä.

Käyttöoikeus Rasitteen luonteinen oikeus käyttää toisen kiinteistön aluetta. Se antaa Gasumille muun muassa oikeuden maakaasun siirtämiseen ja putken kunnossapitoon.

Linkkiasema Valvonta- ja hälytystiedot verkoston varrelta välitetään Kouvolaan maakaasukeskuksen keskusvalvomoon maakaasuverkoston omaan tiedonsiirtojärjestelmään kuuluvien linkkiasemien avulla. Linkkiasemat sijaitsevat yleensä venttiiliasemien läheisyydessä.

LNG Nesteytetty maakaasu (engl. liquefied natural gas). Normaalissa ilmanpaineessa maakaasu pysyy nesteenä, jos sen lämpötila on noin -163 °C.

LNGC Liquefied Natural Gas Carrier, on nesteytettyä maakaasua kuljettava säiliöalus (sama kuin LNG-alus).

Lunastuslupa Maakaasuputkiston rakentamiseen tarvittavat maa-alueet hankitaan maanomistajilta lunastuslain *(603/1977)* perusteella. Gasum hakee ennakkohaltuunotto- ja lunastuslupaa valtioneuvostolta tai poikkeustapauksissa pienimuotoisten hankkeiden yhteydessä maanmittaustoimistolta.

Lunastustoimitus Lunastustoimitus on lunastuslain mukainen maanmittaustoimitus. Lunastustoimitus aloitetaan rakentamista varten tarvittavien alueiden ennakkohaltuunotolla. Haltuunoton yhteydessä pidettävässä katselmuksessa osoitetaan, vahvistetaan ja luetteloidaan haltuunotettava omaisuus. Lunastustoimikunta määrää likimääräisen arvion perusteella ennakkokorvauksen, jos sitä on vaadittu. Ennakkokorvauksen määräämisperusteet on säädetty lunastuslaissa. Rakentaminen voidaan aloittaa, kun päätös ennakkohaltuunotosta on annettu ja ennakkokorvaukset maksettu. Lunastustoimitus jatkuu rakennustyön valmistuttua lopullisten korvausten määräämisellä ja pysyvien käyttöoikeuksien lunastamisella.

Luonnonsuojelualue Luonnonsuojelualueita ovat luonnonpuistot, kansallispuistot tai muut luonnonsuojelualueet, jonka perustamisesta on päätetty luonnonsuojelulain mukaisesti. Luonnonsuojelualuepäätöksessä on rauhoitusmääräyksiä, joiden avulla turvataan luonnonsuojelualueella suojeltavien luontotyyppien ja lajien säilyminen.

Läjitysalue Alue, johon hankkeen rakentamisesta syntyvät ylijäämämassat (täyttöön sopimattomat maa-ainekset) siirretään.

Maakaasu Suomeen tällä hetkellä Venäjältä tuotava maakaasu on koostumukseltaan pääosin metaania (noin 98 %). Loppuosa sisältää etaania, propaania sekä pienen määrän typpeä, hiilidioksia ja happea.

Maakaasun

siirtokapasiteetti	Siirtokapasiteetti kuvaa kuinka suurta tehoa vastaava määrä maakaasua putkiston kussakin osassa kyetään yksittäisellä ajanhetkellä siirtämään.
Maakaasun siirtoteho	Teho (yksikkö watti, W) on käytetyn energian määrä aikayksikössä. Maakaasun siirtoteho siis kuvaa yksittäisellä ajanhetkellä siirrettävää kaasumäärää, josta voidaan käyttää myös yksikköä m^3/h.
Maakaasun siirtovolyymi	Maakaasun myynnissä ja siirrossa volyymillä tarkoitetaan siirretyn maakaasun yhteenlaskettua energiamäärää. Volyymi saadaan laskemalla siirtotehon ja käyttöajan tulo. Sen yksikkönä useimmiten käytetään gigawattituntia (GWh = 0,001 TWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh).
Muinaisjäännös	Maassa tai vedessä säilyneitä muistoja menneistä sukupolvista. Ne kertovat elämisestä, asumisesta, liikkumisesta, elinkeinojen ja uskonnon harjoittamisesta sekä kuolleiden hautaamisesta. Jotkut muinaisjäännökset, kuten hautaröykkiöt, uhrikivet ja linnavuoret, erottuvat maisemassa vielä tänäkin päivänä. Toiset ovat kokonaan maan peitossa kuten asuin- ja työpaikat ja maahan kaivetut haudat. Veden alla yleisimpiä muinaisjäännöksiä ovat laivojen hylyt.
Natura-alue	Turvaa EU:n luonto- ja lintudirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä.
Näkymäalue	Näkyvyys hankealueelle tai näkyvyys hankealueelta.
Oikeusvaikutteinen yleiskaava	Oikeusvaikutteisella yleiskaavalla voidaan määrätä esimerkiksi rakentamis- ja toimenpiderajoituksia ja se voi toimia perusteena kunnan hakiessa alueen lunastuslupaa.
Oikeusvaikutukseton yleiskaava	Lähinnä kunnan kehittämispoliittinen ja strateginen suunnitelma, joka on otettava huomioon valtuuston yleispiirteisenä maankäytön tavoitteena ja päätöksenä. Se ei voi aiheuttaa kunnalle lunastus- tai korvausvelvollisuutta.
Oiva-palvelu	Ympäristöhallinnon ylläpitämä ympäristö- ja paikkatietopalvelu, joka tarjoaa ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin tallennettua tietoa vesivaroista, pintavesien tilasta, pohjavesistä, eliölajeista, ympäristön kuormituksesta ja alueiden käytöstä sekä ympäristöön liittyviä paikkatietoaineistoja.
Orsivesi	Varsinaisen pohjavesikerroksen yläpuolella esiintyvää vettä, joka on kertynyt tiiviiden maakerrosten yläpuolelle.
ORV	Open Rack Vaporizer, merivesilämmitteinen höyrystyslaitos.
Osayleiskaava	Käsittää osan kaupungin tai kunnan alueesta ja on tavallisesti yleiskaavaa tarkempi.
Paineenvähennysasema	Siirtoputkistosta maakaasu johdetaan paineenvähennysasemille (pv-asema), joiden tehtävänä on alentaa siirtoputkiston paine asiakkaalle sopivaksi.

Paineellinen pohjavesi / salpautunut pohjavesi — Paineellista pohjavettä esiintyy alueilla, jossa pohjavedenpinnan yläpuolella on tiivis maakerros, esimerkiksi savi. Pohjavedenpinta ei pääse nousemaan luontaiselle painetasolleen salpaavasta kerroksesta johtuen. Mikäli salpaava kerros puhkaistaan, nousee pohjavedenpinta tässä kohdassa luontaiselle tasolleen.

Perinnemaisema — Perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaama maisema.

Pohjavesi — Maanpinnan alapuolella esiintyy aina vettä. Vesi kulkeutuu alaspäin maa- ja kallioperän huokostiloissa ja raoissa. Pohjavesikerroksessa väliaineen huokostilat ovat veden kyllästämät.

Pohjavesialue — Pohjavettä muodostuu ja varastoituu suurempia määriä karkeissa maaperämuodostumissa, joista tyypillisimpiä ovat harjut ja reunamuodostumat. Nämä muodostumat on kartoitettu ja luokiteltu pohjavesialueiksi. Pohjavesialueista erotetaan kolme luokkaa. I luokan pohjavesialueet ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä alueita, II luokan alueet vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita ja III luokan alueet muita, vähemmän merkittäviä pohjavesialueita.

Rakennuslupa — Rakennuksen rakentamiseen tarvitaan rakennuslupa. Lupa tarvitaan myös mittavampiin korjaus- ja muutostöihin. Rakennusluvan myöntää kunnan rakennusvalvontaosasto.

SCV — Submerged Combustion Vaporizer, polttoainelämmitteinen höyrystyslaitos.

Seveso II -direktiivi — EU:n neuvoston direktiivi 96/82/EY vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta. Direktiivi on saatettu Suomessa voimaan teollisuuskemikaaliasetuksen muutoksella vuonna 1999.

Seveso-laitos — Seveso II -direktiivin tarkoittama suuronnettomuusvaaran aiheuttava laitos (tehdas tai varasto). Suuronnettomuuden vaaran näillä laitoksilla aiheuttaa vaarallisten aineiden käsittely. Laitokset luokitellaan käytettyjen aineiden määrän ja laadun mukaisesti kasvavan riskitason mukaan ilmoitusvelvollisiksi laitoksiksi, toimintaperiaateasiakirjalaitoksiksi ja turvallisuusselvityslaitoksiksi.

Siirtoputkisto — Maakaasu siirretään käyttöalueen läheisyyteen maan alle sijoitetussa korkeapaineisessa siirtoputkistossa. Putkisto asennetaan 1–2 metrin peitesyvyyteen ja sen sijainti merkitään maastoon merkintäpylväillä.

Suojaetäisyys — Vyöhyke, jolla saa olla ainoastaan terminaaliin liittyviä toimintoja. Suojaetäisyys on suppeampi kuin konsultointivyöhyke. Suojaetäisyyksien asettamat rajoitukset maankäytölle määräytyvät tapauskohtaisesti laitoksen toiminnasta riippuen. TUKES valvoo kemikaalilainsäädännössä säädetyn

	lupamenettelyn avulla tuotantolaitosten sijoittamista sekä niiden ja muun toiminnan välisten suojaetäisyyksien riittävyyttä.
Suunnittelutarve-ratkaisu	Suunnittelutarvealueelle rakentamisessa on käytössä laajennettu rakennuslupaharkinta. Sen yhteydessä selvitetään muun muassa aiheuttaako rakentaminen haitallista yhdyskuntakehitystä.
Suuntaporaus	Menetelmä, jolla maakaasuputki voidaan asentaa maahan ilman avokaivantoa. Suunnattavalla kärjellä varustetulla porauslaitteella tehdään pilottireikä, jota avarretaan tarvittavaan laajuuteen ja jonka kautta putki vedetään maaperään rikkomatta sen pintaa.
Syttymisalue	Polttoaineen ja ilman prosentuaalinen sekoitussuhde, jolla seoksen syttyminen on mahdollinen.
Taajama-alue	Taajama-alue tai kaupunkialue tarkoittaa sellaista aluetta, jossa on ihmisen tekemiä rakenteita ja rakennuksia tiheämmässä kuin sitä ympäröivillä alueilla. Termiä ei yleensä käytetä pienistä asutuskeskittymistä, kuten kylistä.
Tieoikeus	Rasitteen luonteinen oikeus käyttää toisen kiinteistön aluetta kulkemiseen.
Topografia	Maan pinnanmuotojen yksityiskohtaista kuvaamista.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (ent. Turvatekniikan keskus).
Tutkimuslupa	Lääninhallituksen myöntämä lunastuslain mukainen lupa, joka oikeuttaa esim. putkilinjan läheisyydessä tehtäviin maastotutkimuksiin ennen kuin valtioneuvosto on myöntänyt hankkeelle lunastusluvan.
Tutkimusvaluma-alue	Vedenjakajan rajaama vesistöalue, jota tutkitaan vesistön tilan selvittämiseksi.
Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava	Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan toimintoja, joilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia ja jotka edellyttävät keskinäistä yhteensovittamista. 1. vaihemaakuntakaava täydentää Uudenmaan maakuntakaavaa.
Uudenmaan maakuntakaava	Maakuntakaava kattaa koko Uudenmaan alueen ja se sisältää kaikkien maankäyttömuotojen osalta alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet pitkälle tulevaisuuteen.
Valuma-alue	Alue, jolta sade- ja sulamisvedet kerääntyvät samaan kohtaan.
Vedenalainen kiinteä muinaisjäännös	Yli sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt ja hylyn osat esineineen sekä muut vanhat, ihmisen tekemät rakenteet veden alla. Vedenalaiset muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muinaismuistolain *(295/63)* nojalla. Muinaismuistolain rikkominen on säädelty rangaistavaksi rikoslain nojalla. Muinaisjäännökset ovat muistoja Suomen historiasta ja kulttuurista. Muinaismuistolain mukaan muinaisjäännösten kaivaminen, peittäminen, muut-

	taminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty ilman Muinaismuistolain nojalla annettua lupaa.
Venttiiliasema	Siirtoputkistoon asennetaan 6–30 kilometrin välein venttiiliasemia. Aseman linjasulkuventtiileillä voidaan tarvittaessa katkaista kaasun siirto ja jakelu sekä tyhjentää putkisto maakaasusta ulospuhaltamalla. Venttiiliasemat lisäävät verkoston käyttöturvallisuutta.
Virkistysalue	Virkistykseen, kuten ulkoiluun, varattu alue.
Yhdyskuntarakenne	Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan työssäkäyntialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupunginosan tai muun taajaman rakennetta.
Yhteysviranomainen	Alueellinen ELY-keskus, joka tiedottaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen vireilläolosta, kokoaa niistä annetut mielipiteet ja lausunnot sekä laatii niiden ja oman asiantuntemuksensa pohjalta lausuntonsa.
Yleiskaava	Kunnan laatima ja hyväksymä yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Voidaan laatia oikeusvaikutteisena tai ilman oikeusvaikutuksia.
Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely)	Lakisääteisen YVA-menettelyn tavoite on ympäristövaikutusten arvioinnin ohella lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja edellytyksiä osallistua hankkeiden suunnitteluun ja mahdollisuuksia ilmaista mielipiteitään hankkeesta. Menettely muodostuu kahdesta vaiheesta: arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta.
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma)	YVA-ohjelma on suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja miten selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitetään lisäksi perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta ja aikataulusta.
Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus)	YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, esitetään tulokset selvitetyistä vaikutuksista sekä vaihtoehtojen vertailu. YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

1 HANKKEESTA VASTAAVA

Tässä hankkeessa hankkeesta vastaava on Gasum Oy. Gasum on maakaasun maahantuontiin, tukkumyyntiin ja siirtotoimintaan sekä maa- ja biokaasupohjaisten energiaratkaisujen tuottamiseen Suomessa keskittynyt yritys. Gasum-konsernin muodostavat emoyhtiö Gasum Oy sekä sen täysin omistamat tytäryhtiöt Gasum Paikallisjakelu Oy, Kaasupörssi Oy, Helsingin Kaupunkikaasu Oy sekä Gasum Energiapalvelut Oy ja sen tytäryhtiöt Gaasienergia AS Virossa ja Gasum Tekniikka Oy.

Gasum on perustettu vuonna 1994. Sen omistavat Fortum (31 %), Suomen valtio (24 %), venäläinen maakaasun toimittaja Gazprom (25 %) ja saksalainen kaasuyhtiö E.ON Ruhrgas (20 %). Vuonna 2012 Gasum-konsernin henkilöstön määrä oli keskimäärin 259 ja liikevaihto 1 282 miljoonaa euroa. Gasumilla on Suomessa toimipisteitä yhdeksällä paikkakunnalla. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Espoossa. Henkilöstömäärältään suurin toimipiste on maakaasukeskus Kouvolassa, jossa sijaitsee muun muassa siirtoverkon toimintaa ohjaava keskusvalvomo.

Gasum on Suomessa maakaasumarkkinalain mukainen siirtoverkon verkonhaltija. Gasum omistaa maakaasun siirtoon tarvittavan putkiston valvontalaitteineen ja kompressoriasemineen sekä maakaasun vastaanottoon tarvittavat laitteet. Siirtoverkon haltijalle on määrätty järjestelmävastuu, jonka mukaan Gasum vastaa kaasujärjestelmän teknisestä toimivuudesta, käyttövarmuudesta ja tasevastuusta eli siitä, että maakaasun hankintasopimukset ja biokaasun tuotanto kattavat käytön ja toimitukset kunkin taseselvitysjakson aikana. Lisäksi järjestelmävastuu velvoittaa Gasumia kehittämään kaasun siirtoverkostoa siten, että kaasutoimitukset asiakkaille voidaan turvata, ja että kaasua on tarjolla asiakkaiden tarpeiden mukaisesti.

Maakaasun siirron ja tukkumyynnin lisäksi Gasum on kehittänyt toimintaansa uusille liiketoiminta-alueille. Gasum tuottaa biokaasua yhteistyökumppaneidensa kanssa ja myy paineistettua biokaasua ja maakaasua liikenteen polttoaineeksi tankkausasemillaan. Gasum myy myös nesteytettyä maakaasua (LNG) teollisuuden käyttöön alueille, jotka eivät ole kaasuverkon piirissä, sekä jatkossa myös meriliikenteen polttoaineeksi.

2 HANKKEEN TAUSTA JA PERUSTELUT

2.1 LNG:n maahantuonnin ja käytön kehittämistarpeet ja mahdollisuudet

Gasum suunnittelee Suomeen nesteytetyn maakaasun (LNG) tuontia, varastointia ja jakelua pääosin olemassa olevan maakaasuverkon kautta Suomen energiamarkkinan tarpeisiin. Tavoitteena on selvittää suuren mittakaavan LNG-terminaalialueen rakentamismahdollisuudet sekä arvioida vaiheittain etenevien LNG:n tuontiratkaisujen ja niiden toteuttamisen ympäristövaikutukset.

LNG:n maahantuonnin ja käytön suunnitelmallista kehittämistä on tehty Gasumissa jo noin kymmenen vuoden ajan ja LNG:tä on pienemmässä mittakaavassa käytetty Suomessa jo vuodesta 1996.

Finngulf LNG -hanke on hankkeesta vastaavan ratkaisu luoda edellytyksiä kaasun kilpailukykyisemmälle hankinnalle Suomen energiamarkkinoita ja tulevaisuudessa meriliikenteen ja kaasuverkon ulkopuolisten kohteiden tarpeita varten. Hankkeen tavoitteena on monipuolistaa kaasun tuontimahdollisuuksia ja lisätä kaasutoimitusten joustavuutta eri käyttötarkoituksiin luotettavalla, turvallisella, kustannustehokkaalla ja ympäristöystävällisellä tavalla. Tätä tarkoitusta varten hankkeesta vastaavan aikomuksena on hankkia LNG:tä ulkomailta, josta se kuljetetaan tarkoitusta varten rakennetuilla LNG-aluksilla Suomeen. Tavoitteena on rakentaa täysimittainen LNG-terminaali joko Inkoon Joddböleen tai Porvoon Tolkkisiin.

LNG-terminaalissa LNG voidaan höyrystää uudelleen kaasumaiseen muotoon, minkä jälkeen se johdetaan olemassa olevaan kaasuverkostoon ja sitä kautta kaasun käyttäjille. LNG voidaan myös lastata nestemäisenä bunkrausaluksiin ja säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan kaasuverkoston ulottumattomissa oleville kaasun käyttäjille. Nykyisen kaasuverkoston käyttö energian toimituksessa on erittäin tehokas, luotettava ja ympäristöä vähän kuormittava olemassa oleva logistinen ratkaisu, jonka käytön maksimointi edelleen parantaa kaasun käyttäjien mahdollisuuksia kilpailukykyisen polttoaineen saantiin.

Maailmalla tapahtuva nopea maakaasu- ja LNG-markkinoiden sekä niihin liittyvän teknologian kehitys luovat uusia mahdollisuuksia hyödyntää yhtä vähäpäästöisimmistä polttoaineista. Suomen teollisuuden ja kilpailukykyisen energiatuotannon kannalta on tärkeää, että niin nykyisillä kuin tulevilla asiakkailla on vähintään mahdollisuus kilpailijoita vastaavaan tai jopa kilpailukykyisempään raaka-aine- ja polttoainehankintaan. Gasum haluaa luoda edellytyksiä kaasun hankinnalle Suomen energia- ja polttoainemarkkinoita varten kilpailukykyisesti nyt ja tulevaisuudessa mahdollistamalla kaasun saatavuus nykyistä useammasta vaihtoehtoisesta lähteestä. Gasum haluaa edistää kaasun käyttöä tuomalla LNG:tä sekä nykyisen kaasuverkoston piirissä oleville asiakkaille että kaasuverkoston ulkopuolella oleville asiakkaille ja näin laajentaa mahdollisuutta vähäpäästöisemmän polttoaineen käyttöön.

Käyttö meriliikenteen polttoaineena muodostaa tulevaisuudessa merkittävän uuden käyttöalueen LNG:lle. LNG on polttoaine, joka sellaisenaan täyttää meriliikenteen kiristyvät rikki- ja typenoksidipäästörajoitukset. Markkinoiden kehityksestä riippuen Gasum voi ensi vaiheessa rakentaa pienemmän LNG-terminaalin laivojen polttoainehuoltoa ja kaasuverkoston ulkopuolisen teollisuuden tarpeita varten ja myöhemmin laajentaa sitä suurempien kaasumäärien tuontia varten.

2.2 Hankkeen suunnitteluvaiheet

LNG:n maahantuonnin ja käytön suunnitelmallista kehittämistä on tehty Gasumissa jo noin kymmenen vuoden ajan. Ennen YVA-menettelyn käynnistymistä keväällä 2012 hankkeessa on tehty muun muassa teknisiä esiselvityksiä sekä LNG-terminaalille soveltuvien paikkojen valintaa kartoittavia selvityksiä. Ennakkoon on tehty myös merenpohjan akustisia tutkimuksia molemmilta hankealueilta (2011), sekä pohjaeläin- ja sedimenttitutkimuksia vuosina 2011 ja 2012.

2.2.1 Aiemmin tutkitut sijaintivaihtoehdot

Ennen YVA-menettelyn käynnistymistä hankkeesta vastaava on alustavasti selvittänyt Suomen eteläarannikolta mahdollisia LNG-terminaalin sijaintivaihtoehtoja. Yhteensä on selvitetty useita erillisiä sijaintipaikkoja, jotka ovat sijainneet Kotkan, Porvoon ja Inkoon seuduilla. Näiden lisäksi on arvioitu sijoituspaikkoja muun muassa Helsingin ja Kirkkonummen alueella.

Tutkitut sijaintipaikat ovat käsittäneet sekä maalla että merellä olevia alueita että niin sanottuja offshore-vaihtoehtoja. Offshore-vaihtoehdossa kelluva varasto- ja höyrystysalus (FSRU) on pysyvästi merellä, ja uudelleen höyrystetty kaasu voidaan johtaa mantereen siirtoverkkoon vedenalaista yhdysputkea pitkin. Offshore-vaihtoehdossa maakaasu voidaan siirtää myös nestemäisenä yhdysputkea pitkin maalla sijaitsevaan höyrystyslaitokseen ja siitä edelleen siirtoverkkoon. Varastoalus voi sijaita myös sataman laiturissa.

Kaikkien tutkittujen LNG-terminaalipaikkojen sopivuutta arvioitiin sen perusteella, miten hyvin kohteen jo olemassa olevat rakenteet, kuten liikenneväylät ja maakaasuverkosto, tukisivat LNG-terminaalia ja minkälainen LNG-teknologia soveltuisi tarkasteltavaan kohteeseen. Lisäksi arvioitiin kuinka etäällä herkät kohteet, kuten luontoarvoiltaan arvokkaat merialueet tai suojelualueet, olisivat LNG-terminaaleista ja tarvittavista väylistä. Alustavassa sijaintipaikkaselvityksessä on otettu huomioon myös muun muassa alueen kaavoitus teollisuudelle, LNG-liikenteen tarvitseman laivaväylän läheisyys sekä LNG-terminaaliin kuuluvien satamatoimintojen tilatarve. Kuten YVA-menettelyssä, myös alustavassa sijaintivaihtoehtojen arvioinnissa haettiin taloudellisesti, ympäristöllisesti ja yhteiskunnallisesti parhaita ratkaisuja.

Selvitysten perusteella YVA-menettelyssä on päädytty tarkastelemaan Porvoon Tolkkista ja Inkoon Joddböleä, koska ne todettiin soveltuvimmiksi paikoiksi maalle rakennetulle LNG-terminaalille tai sataman laituriin sijoitettavalle vaihtoehdolle. Kummankin sijaintipaikan läheisyydessä on ympäri vuoden toimiva satama, mikä on ollut tärkeä tekijä sijaintivaihtoehtojen valinnassa. Suomen ja Viron välisen maakaasun siirtoputken, Balticconnectorin, kytkemismahdollisuus LNG-terminaaliin on ollut merkittävä tekijä Inkoon valinnalle YVA-menettelyyn. Tolkkisten vaihtoehdossa Sköldvikin öljynjalostamon läheisyys on vaikuttanut paikan valintaan, koska öljynjalostamon on arvioitu olevan merkittävä kaasunkäyttäjä.

Inkoossa arvioitiin myös Fjusön niemimaan soveltuvuutta terminaalialueeksi. Vaikka alueella on voimassa LNG-toimintoja tukeva asemakaava, tarkemmassa suunnittelussa alueen on katsottu olevan soveltumaton täyden mittakaavan LNG-terminaalille. Alueen tilatarve täyden mittakaavan LNG-terminaalille ei ole riittävä. Lisäksi suunniteltu LNG-alusten laituripaikka ei olisi turvallisuusnäkökulmista soveltuva, koska laituri sijaitsisi suoraan väylän sisääntulolinjalla.

Tolkkisten hankealueen läheisyydessä on tutkittu alustavasti myös kahta muuta aluetta YVA-menettelyyn valitun alueen eteläpuolella, Kilpilahden öljynjalostamon eteläpuolella sijaitsevaa aluetta sekä öljynjalostamoaluetta. Vaihtoehtojen todettiin kuitenkin olevan soveltumattomia täyden mittakaavan LNG-terminaalin sijoittamiseen. Öljynja-

lostamoalueella ei ole riittävästi tilaa täyden mittakaavan LNG-terminaalin tai kelluvan LNG-varastoaluksen sijoittamiseksi. Tilarajoitukset johtuvat Kilpilahden alueella olevien kohteiden vaatimista suojaetäisyyksistä sekä vastaavasti LNG-terminaalin vaatimista suojaetäisyyksistä. Lisäksi suurten LNG-laivojen kiinnittyminen Kilpilahden öljysatama-alueelle rajoittaisi liiaksi sataman samanaikaista käyttöä öljytoimituksiin.

2.2.2 Teknisen suunnittelun eteneminen

YVA-vaiheen jälkeen hankkeen suunnittelu etenee tarkempaan tekniseen suunnitteluun (niin sanottu konseptisuunnittelu, technical concept study) niin LNG-terminaalitoimintojen, laiturisuunnittelun kuin maa- ja vesirakentamisen osalta. Konseptisuunnittelussa määritetään muun muassa terminaalitoimintojen tarkempi sijoittuminen, aluevaraukset, tieyhteydet, logistiset ratkaisut, satamarakenteiden tyyppiratkaisut ja mitoitukset sekä tarkennetaan maa- ja vesirakentamiseen liittyviä maanrakennus- ja ruoppaussuunnitelmia. Tämän vaiheen jälkeen käynnistyy tarkempi toteutussuunnitteluvaihe (niin sanottu FEED, front-end engineering design), joka käsittää yksityiskohtaiset laitteistosuunnitelmat, infrarakentamisen rakennekuvat sekä laiturirakentamisen toteutuskuvat. Toteutussuunnittelulla tähdätään sellaiseen suunnitelmatasoon, jonka perusteella voidaan kilpailuttaa hankkeen rakennusurakat käsittäen sekä LNG-terminaalin, sataman ja maanrakentamisen. Toteuttamisen edellyttämät luvat ja päätökset on kuvattu kohdassa 4.5.

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

3.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

Euroopan yhteisöjen (EY) neuvoston antama, ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi *(85/337/ETY)* on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla *(468/1994)* ja YVA-asetuksella *(713/2006)*.

YVA-asetuksen 2 luvun 6 §:n hankeluettelon 9 f) perusteella YVA-menettelyä sovelletaan pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettaviin meriväyliin, satamiin, lastaus- tai purkulaitureihin yli 1 350 tonnin aluksille.

3.2 Arviointimenettelyn sisältö ja aikataulu

3.2.1 YVA-ohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma, joka on suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja miten selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa on esitetty lisäksi perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta ja aikataulusta. Gasum toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukselle 28.3.2012. Yhteysviranomainen kuulutti YVA-ohjelman nähtävillä olosta muun muassa paikallisissa sanomalehdissä ja Internetsivuillaan. YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 10.4.-25.5.2012.

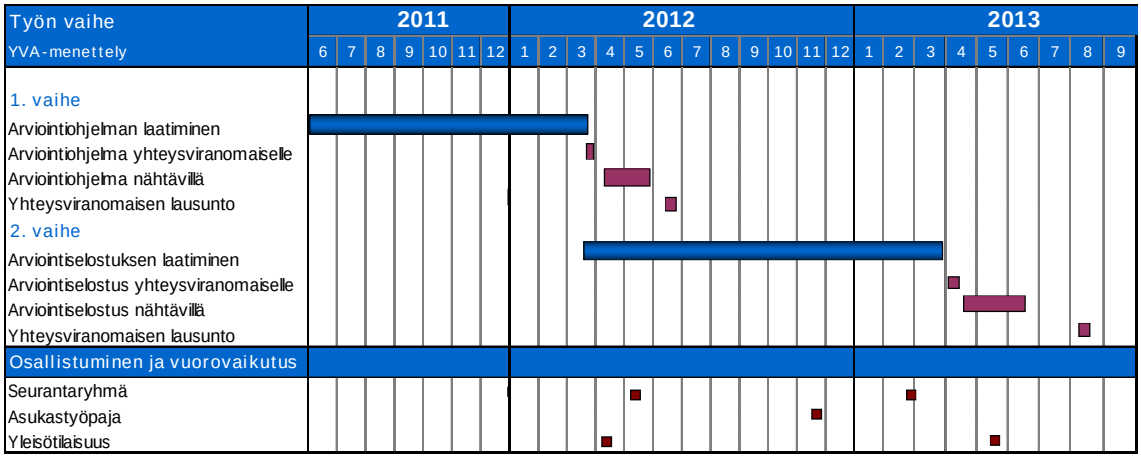
Uudenmaan ELY-keskus kokosi annetut mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antoi oman lausuntonsa ohjelmasta 21.6.2012 (*liite 2*).

3.2.2 YVA-selostus

YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditun arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen. Selostuksessa on esitetty:

- arvioitavat vaihtoehdot,
- ympäristön nykytila,
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys,
- arvioitujen vaihtoehtojen vertailu,
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot,
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi,
- miten vuorovaikutus ja osallistuminen on järjestetty YVA-menettelyn aikana, ja
- miten yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antama lausunto on otettu huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Arviointiselostuksen valmistumisesta tiedotetaan alueen lehdissä ja selostus asetetaan nähtäville. Nähtävilläoloaikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan ELY-keskukselle. Yhteysviranomainen kokoaa arviointiselostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläolon päättymisestä. YVA-menettely päättyy, kun Uudenmaan ELY-keskus toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta Gasumille. Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja Uudenmaan ELY-keskuksen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

3.3 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Gasum Oy ja yhteysviranomaisena Uudenmaan ELY-keskus. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä Ramboll ja arviointiselostuksen laatimisesta Pöyry Finland Oy. Arviointityöstä on vastannut laaja joukko eri osa-alueiden asiantuntijoita. Seuraavassa on esitetty arviointityöhön osallistuneet Pöyryn asiantuntijat vastuualueineen:

- FM Jaana Tyynismaa, projektipäällikkö
- MMM Terhi Fitch, projektikoordinaattori
- FM Ville Koskimäki, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

- DI Carlo di Napoli, meluvaikutukset
- MMM Anna-Katri Räihä, tärinävaikutukset
- FM Maarit Korhonen, jätteet
- FM Mirja Kosonen, ilmasto ja ilmanlaatu, poikkeus- ja onnettomuustilanteet
- FM Heimo Vepsä ja MMM Lotta Lehtinen, vesistövaikutukset
- FM Eero Taskila, vaikutukset kalastoon
- FM Pekka Keränen, pohjavesi-, maa- ja kallioperävaikutukset
- FM Soile Turkulainen ja FM Aappo Luukkonen, luontovaikutukset
- Maisema-arkkitehti Mariikka Manninen ja DI Saija Miettinen-Tuoma, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen
- Maisema-arkkitehti Mariikka Manninen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- DI Leo Jarmala ja FM Jenni Neste, liikennevaikutukset
- DI Janne Rauhamäki, nollavaihtoehto
- Rakennusarkkitehti Jarkko Männistö ja Ins. (AMK) Juha Riihiranta, karttaesitykset

Lisäksi alustavasta hankkeen riskinarvioinnista on vastannut Sweco Industry Oy, Ramboll ja MEI, muinaisjäännösinventoinneista Mikroliitti Oy, linnustoselvityksistä Ympäristötutkimus Yrjölä Oy ja vedenalaisista luonnon ja kulttuurihistoriallisten arvojen kartoituksesta on vastannut Subzone Oy.

YVA-menettelyä seuraamaan perustettiin eri sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän tarkoituksena on ollut edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsuttiin hankkeesta vastaavan ja konsulttien lisäksi edustajat seuraavista tahoista:

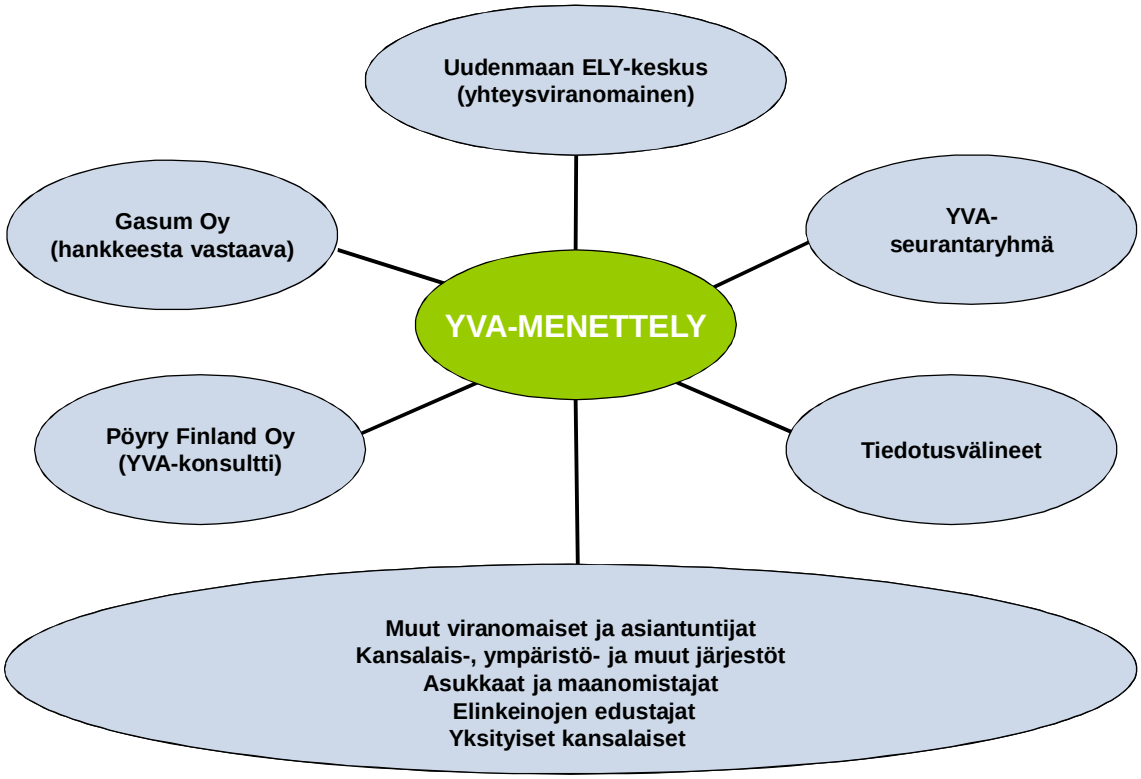
- Inkoon kunta
- Siuntion kunta
- Lohjan kaupunki
- Porvoon kaupunki
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- Liikennevirasto
- Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi
- Uudenmaan liitto
- Puolustusvoimat
- Metsähallitus
- Museovirasto
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto (AVI)
- Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri
- Helsingin seudun lintutieteellinen yhdistys ry Tringa
- Porvoon lintutieteellinen yhdistys ry
- Natur och Miljö r.f.
- Nylands fiskarförbund r.f.
- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
- Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry
- Huoltovarmuuskeskus
- Barösundin kylätoimikunta ry
- Pro Barösundin saaristo ry
- Inkoon Kalastusalue

– Tolkkislandetin asukasyhdistys ry
– Emäsalon kyläyhdistys ry
– Porvoon seudun kalastusalue

Lisäksi seurantaryhmän kokouksiin osallistui Uudenmaan ELY-keskuksen edustajia asiantuntijajäsenenä.

Seurantaryhmä seurasi ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esitti näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmä kokoontui YVA-menettelyn aikana kaksi kertaa: 8.5.2012 arviointiohjelmavaiheessa ja 26.2.2013 arviointiselostuksen luonnosvaiheessa.

Arviointiohjelmaan ja -selostusluonnokseen saadut kommentit ja täsmennykset on otettu huomioon tätä YVA-selostusta laadittaessa mahdollisimman kattavasti. YVA-menettelyyn osallistuvat tahot on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. YVA-menettelyyn osallistuvat tahot.

3.4 Tiedottaminen ja osallistuminen menettelyn aikana

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Kansalaiset ovat voineet osallistua hankkeeseen esittämällä mielipiteensä ja näkemyksensä yhteysviranomaiselle, Gasumille tai konsulttien edustajille. Vuoropuhelun yhtenä keskeisimmistä tavoitteista on ollut eri osapuolten näkemysten kokoaminen ja hyödyntäminen YVA-menettelyn aikana.

3.4.1 Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen järjestettiin huhtikuussa 2012 kaikille avoimet yleisötilaisuudet Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa. Tilaisuuksissa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ja kysyä hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista ja YVA-menettelystä.

Kansalaisia osallistui kuhunkin tilaisuuteen noin 30–50 henkilöä. Yleisötilaisuuksissa nousivat esiin erityisesti turvallisuuteen, laiva- ja tieliikenteeseen, louhintaan, maise-

maan sekä työllisyyteen liittyvät kysymykset. Lisäksi keskusteluissa nousivat esiin muun muassa LNG:n koostumukseen ja terminaalin laitteistoon liittyvät asiat.

Vastaavat yleisötilaisuudet järjestetään arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen touko - kesäkuussa 2013 Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa. Tilaisuuksissa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja YVA-selostusta. Tilaisuuksista tiedotetaan tarkemmin alueen lehdissä ja Gasumin Internet-sivuilla.

3.4.2 Asukastyöpajat

Marraskuussa 2012 järjestettiin asukastyöpajat Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa. Asukastyöpajat olivat epävirallisia tilaisuuksia, joiden tavoitteena oli lisätä vuorovaikutusta ja tiedonvaihtoa hankkeen YVA-menettelyyn liittyen. Porvoon Tolkkisten tilaisuuteen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsulttien lisäksi 24 henkilöä, Inkoon tilaisuuteen 14 henkilöä. Työpajoissa esiteltiin hankkeen tarkentuneita teknisiä suunnitelmia, YVA-menettelyssä tutkittavien vaihtoehtojen osalta tehtyjä selvityksiä sekä muita ympäristövaikutusten arvioinnin aikana esiin nousseita asioita. Työpajoissa työskenneltiin karttojen äärellä (Kuva 3-3). Hankkeesta vastaava sai tilaisuuksissa hyödyllistä tietoa erityisesti ihmisten kokemista LNG-terminaalihankkeen merkittävimmistä vaikutuksista ja niiden kohdentumisesta.

Tolkkisten tilaisuudessa osa asukkaista ja maanomistajista oli huolestuneita terminaalihankkeen aiheuttamista rajoituksista alueen maankäyttöön ja vaikutuksista muun muassa asuntojen arvoon. Hankealueen sijoittumista Kilpilahden teollisuusalueelle pidettiin järkevämpänä vaihtoehtona kuin suunniteltua hankealuetta. Alueen asukkaat ja maanomistajat olivat myös huolissaan hankkeen turvallisuudesta ja hankealueen virkistys- ja kallioalueiden tuhoutumisesta. Inkoossa puhuttivat erityisesti maakaasuputkilinjausten aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön ja esimerkiksi maisemaan. Myös maakaasuputken rakentamisen aiheuttamista mahdollisista vahingoista ja Gasumin korvausvelvollisuuksista keskusteltiin.

Työpajoissa esitetyt mielipiteet ja havainnot on otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon tässä arviointiselostuksessa. Myös ehdotukset maakaasuputken linjausmuutoksiksi otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa (ks. kohta 7.3).

Kuva 3-3. Asukastyöpajoissa pohdittiin putkihankkeen vaikutuksia. Kuvassa Inkoon asukastyöpajan tuloksia.

3.4.3 Tiedottaminen

Gasum on tiedottanut hankkeesta ja siihen liittyvästä YVA-menettelystä median kautta (muun muassa tiedotustilaisuus medialle, lehti-ilmoitukset) ja Gasumin Internet-sivuilla (http://www.gasum.fi). Maanomistajille ja muille sidosryhmille järjestettiin ohjelmavaiheessa avoimet keskustelutilaisuudet Porvoossa ja Inkoossa. Lisäksi arviointiselostusvaiheessa järjestettiin asukastyöpajat Porvoossa ja Inkoossa. Arviointiselostusvaiheen avoimet keskustelutilaisuudet järjestetään tämän arviointiselostuksen nähtävilläoloaikana touko - kesäkuussa 2013.

Tiedotusta varten on lisäksi laadittu kaksi esitetyyppistä tiivistelmää suomeksi ja ruotsiksi. Ensimmäinen tiivistelmä laadittiin YVA-ohjelman valmistuttua. Siinä esiteltiin hanke, YVA-ohjelma sekä YVA-menettelyn kulku. Toinen tiivistelmä laadittiin YVA-selostuksen valmistuttua. Siinä esiteltiin hanke sekä ympäristövaikutusten arvioinnin keskeiset tulokset.

Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä Gasumin Internet-sivuilla (http://www.gasum.fi). Kuulutusten yhteydessä myös yhteysviranomaisen Internet-sivuilta (http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/uudenmaanely) löytyy linkki YVA-ohjelmaan ja -selostukseen.

3.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Uudenmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 21.6.2012 (liite 2). Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 9 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Yhteysviranomaisen lausunnossaan esille tuomat asiat ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa on esitetty liitteessä 3.

3.6 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Uudenmaan ELY-keskus on pyytänyt arviointiohjelmasta lausunnot Porvoon kaupungilta, Inkoon kunnalta, Siuntion kunnalta, Lohjan kaupungilta, Etelä-Suomen aluehallintovirastolta, Uudenmaan liitolta, Museovirastolta, Länsi-Uudenmaan maakuntamuseolta, Itä-Uudenmaan maakuntamuseolta, TUKESilta, Liikenteen turvallisuusvirasto TraFilta, Liikennevirastolta, Metsähallitukselta, Puolustusvoimilta, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta, Neste Oililta, Fortumilta, Fingridiltä, Huoltovarmuuskeskukselta, Inkoo Shipping Oy Ab:lta ja Prima Shipping Oy Ab:lta. Lisäksi Viron ympäristöministeriö ilmoitti 22.5.2012 päivätyssä lausunnossaan halunsa osallistua LNG-terminaalihankkeen YVA-menettelyyn Espoon sopimuksen *(67/1997)* mukaisesti.

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 17 lausuntoa. Lausunnoissa korostuu maisemallisten, pohjavesi- ja pintavesi- sekä laiva- ja tieliikenteellisten ympäristövaikutusten arvioinnin tärkeys. Lisäksi hankkeen turvallisuuteen ja riskienhallintaan liittyvät asiat sekä vaikutukset kalastoon, luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin, ihmisten elinolosuhteisiin, kulttuuriperinnön kannalta merkittäviin kohteisiin, alueiden kehittämiseen sekä EU:n päästövähennystavoitteisiin ja uusiutuvan energian tavoitteisiin koetaan tärkeänä.

Lisäksi arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 8 mielipidettä. Mielipiteissä on esitetty muun muassa hankealueen ja hankkeen koon rajaamista mahdollisimman pieneksi, lähialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien säilyttämistä sekä hankealueen asukkaille tiedottamista etenkin häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Hankkeen turvallisuuteen ja riskienhallintaan liittyvät asiat, luontovaikutuksiin sekä alueiden työllisyyteen ja sosiaalisiin muutoksiin liittyvät selvitykset koetaan myös tärkeänä.

Hankkeesta vastaava on huomioinut lausunnoissa ja mielipiteissä esiin tulleet asiat arviointi- ja suunnittelutyössään. Keskeisimpiä lausunnoissa ja mielipiteissä esiin tulleita seikkoja sekä niiden huomioon ottamista YVA-selostuksessa kuvataan yksityiskohtaisesti liitteessä 3.

3.7 Kansainvälinen kuuleminen

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu niin sanotussa Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen *(67/1997)* vuonna 1995. Sopimus tuli voimaan 1997.

Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua Suomessa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen valtioon. Vastaavasti Suomella on oikeus osallistua toisen valtion alueella sijaitsevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli hankkeen vaikutukset saattavat kohdistua Suomeen.

Suomen ja Viron välillä on voimassa edellä mainittua Espoon sopimusta tarkentava kahdenvälinen sopimus valtioiden rajat ylittävien vaikutusten arvioinnista *(51/2002)*. Suomessa kansainvälisen kuulemisen käytännön järjestelyistä vastaa ympäristöministeriö, joka välittää saadut lausunnot ja mielipiteet edelleen yhteysviranomaisena toimivalle työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM).

Ympäristöministeriö varasi Viron valtiolle Espoon sopimuksen mukaisesti mahdollisuuden lausua ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja ilmoittaa halunsa osallistua arviointimenettelyyn. Viron ympäristöministeriö ilmoitti 22.5.2012 päivätyssä lausunnossaan halunsa osallistua LNG-hankkeen YVA-menettelyyn. Viro edellytti lausunnos-

saan Balticconnector-hankkeen vaikutusten huomioon ottamista LNG-terminaalihankkeen vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi Viro toivoi saavansa arviointiselostusvaiheessa laajan tiivistelmän selostuksesta viron kielelle käännettynä. Gasum on toimittanut Viron viranomaisille YVA-selostuksen laajan tiivistelmän viron kielelle käännettynä ja huomioinut lausunnossa esitetyt asiat tehdyissä ympäristövaikutusten arvioinneissaan (kohdat 4.2.1 ja 7.16, liite 3).

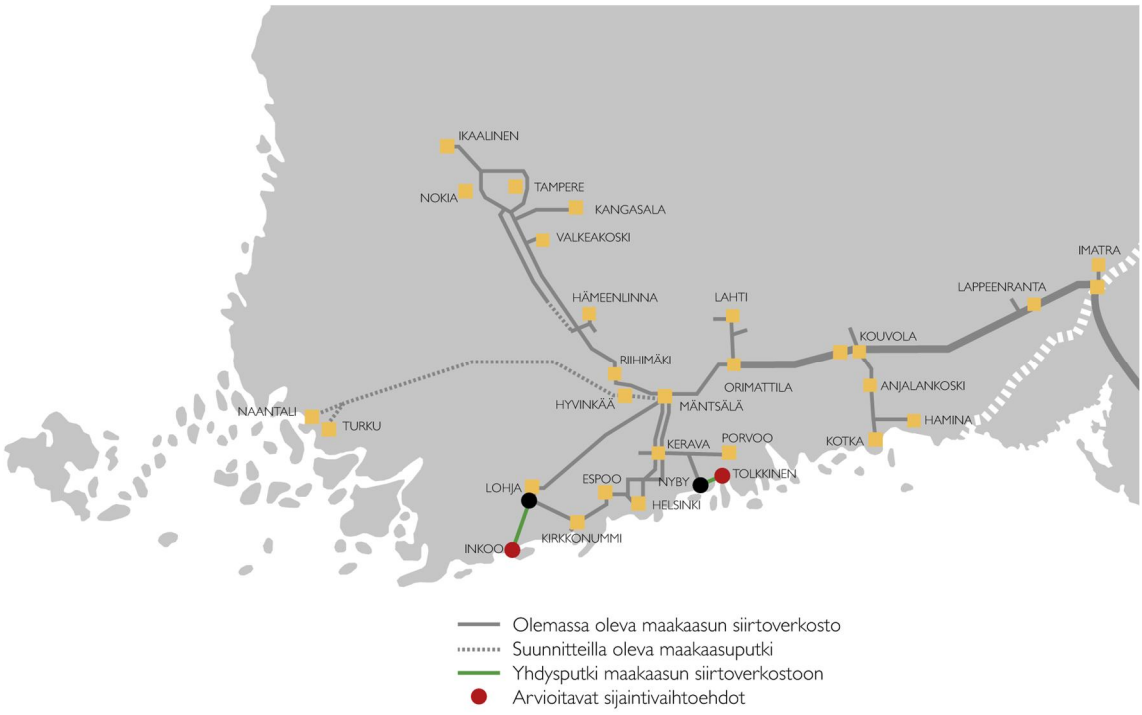
3.8 Suunnittelun ja YVAn vuorovaikutus

Ympäristövaikutusten arviointityötä tehneet asiantuntijat ovat tehneet tiivistä yhteistyötä hankkeen teknisen suunnittelun kanssa. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana kertynyttä tietoa on hyödynnetty hankkeen suunnittelussa, erityisesti turvallisuuteen ja rakentamiseen, kuten louhintaan liittyvien töiden suunnittelussa. YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet sekä selostusvaiheessa tehdyt selvitykset ovat vaikuttaneet teknisen suunnittelun muutoksiin ja tarkennuksiin. Hankkeen suunnittelusta vastaavat tahot olivat mukana myös YVA-menettelyn yhteydessä järjestetyissä asukastyöpajoissa, joissa keskusteltiin hankkeen teknisistä ratkaisuista yhdessä maanomistajien ja asukkaiden kanssa. YVA-menettelyn aikana arvioidut vaihtoehdot ja niissä tapahtuneet muutokset on kuvattu luvussa 4.

4 HANKKEEN KUVAUS

4.1 Hankkeen yleiskuvaus

Gasumin tavoitteena on luoda edellytyksiä kaasun kilpailukykyisemmälle hankinnalle Suomen energiamarkkinoille rakentamalla täyden mittakaavan LNG-terminaalialue Suomeen. Alustavista terminaalin sijoituspaikkavaihtoehdoista Porvoon Tolkkinen ja Inkoon Joddböle ovat osoittautuneet parhaiksi vaihtoehdoiksi (ks. kohta 2.2.1). Sijaintipaikat ja Suomen olemassa oleva sekä suunnitteilla oleva maakaasun siirtoverkosto on esitetty kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Suomen maakaasun siirtoverkosto ja tutkittavat LNG-terminaalin sijaintipaikat.

Terminaalin kautta Suomeen tuotava LNG syötetään pääosin nykyiseen maakaasun siirtoverkostoon ja siirretään olemassa olevan verkoston kautta käyttökohteisiin. Lisäksi LNG:tä voidaan toimittaa terminaalista pienjakeluna (säiliöautolla tai bunkrausaluksella) kaasun siirtoputkiston ulkopuolelle teollisuuden poltto- ja raaka-aineeksi korvaamaan enemmän päästöjä aiheuttavia polttoaineita.

LNG-terminaalin rakentaminen mahdollistaa nesteytetyn maakaasun käytön myös meriliikenteen polttoaineena. LNG on polttoaine, joka sellaisenaan täyttää meriliikenteen kiristyvät rikki- ja typenoksidipäästörajoitukset.

Markkinoiden kehityksestä riippuen Gasum voi ensi vaiheessa rakentaa pienemmän mittakaavan LNG-terminaalin laivojen polttoainehuoltoa ja kaasuverkoston ulkopuolisen teollisuuden tarpeita varten ja myöhemmin laajentaa sitä suurempien kaasumäärien tuontia varten.

4.2 Liittyminen muihin hankkeisiin

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu niitä Gasumin hankkeita ja toimintoja, joihin Finngulf LNG -hanke liittyy ja voi vaikuttaa. Hankkeen yhteisvaikutuksia alueen muiden toimintojen ja hankkeiden kanssa on kuvattu kohdassa 7.15.

4.2.1 Balticconnector

Gasumin suunnitteleman LNG-tuontiterminaalihankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on noussut esiin tarve huomioida Suomen ja Viron yhdistävän kaasuputken (Balticconnector-hanke) ja LNG-tuontiterminaalin yhteisvaikutukset.

EU:n komission tavoitteena on EU:n alueella olevien, niin sanottujen kaasusaarekkeiden poistaminen, vaihtoehtoisten kaasun toimituslähteiden aikaansaaminen ja koko EU:n alueen kattavan kaasumarkkinan luominen. Näitä kaasusaarekkeita ovat Baltian maat yhdessä ja Suomi. Saarekkeet voidaan poistaa maiden välisten kaasuputkiyhteyksien rakentamisella (Suomi – Viro ja Liettua – Puola). Tavoitteiden saavuttamiseksi EU:n komissio on käynnistänyt Connecting Europe Facility (CEF) -ohjelman, jonka on tarkoitus osoittaa hankkeille rahallista tukea, koska niillä ei usein ole markkinaehtoisesti toteutusedellytyksiä. Balticconnector-hankkeen toteutus erityisesti edellyttää EU:n tukitoimia, kun taas LNG-tuontiterminaalilla saattaa olla mahdollisuuksia toteutua vain kansallisia tarkoitusperiä varten.

Suomen lisäksi myös Viro ja Latvia suunnittelevat rakentavansa Finngulf LNG -terminaalin kanssa saman kokoluokan terminaalit Itämeren alueelle. EU:n investointituki myönnetään todennäköisesti kuitenkin vain yhdelle terminaalille. Terminaalin sijoituspäätös ratkaisee siten aikanaan myös Suomen ja Viron välille suunnitellun Balticconnector-kaasuputken rakentamisen. EU:n komissio tulee tekemään terminaali- ja maakaasun siirtoverkostojen kehittämishankkeiden investointitukea koskevat päätökset vuoden 2013 aikana, jonka jälkeen hankkeiden kehittäjien on mahdolllista aloittaa tukihakemusprosessi.

Balticconnector- ja Finngulf LNG -hankkeiden suhdetta toisiinsa kuvataan seuraavassa:

- Balticconnector-hanke ei ole tällä hetkellä käynnissä, koska sen toteuttamiselle ei ole edellytyksiä ilman Suomen tai Baltian alueelle aikaansaatavaa uutta kaasun toimituslähdettä.

- Balticconnectorin liityntäpiste on Suomessa alustavasti suunniteltu olevan Inkoo. Virossa liityntäpiste tulee mahdollisesti olemaan Paldiski. Asiaa ei ole vielä päätetty.
- Balticconnectorilla ei alustavien suunnitelmien mukaisesti ole yhteisvaikutuksia LNG-terminaalin kanssa terminaalin sijoittuessa Porvooseen.
- LNG-terminaali saattaa sijoittua myös johonkin Baltian maahan ja siten Suomeen sijoittuva LNG-terminaali saattaa jäädä toteutumatta, jolloin hankkeilla ei olisi keskinäistä suhdetta. Balticconnector-hanke voidaan toteuttaa ilman Suomeen rakennettavaa LNG-terminaalia. Tällöin liityntäpiste olisi todennäköisesti Inkoo.
- LNG-tuontiterminaali voidaan toteuttaa ainoastaan Suomen kansallisia tarpeita varten, vaikka Balticconnector jäisi toteutumatta.
- Balticconnectorin toteutuspäätös ei ole nyt ajankohtainen, muun muassa siitä syystä, että sen mahdollinen rakentaminen tapahtuu terminaalia huomattavasti lyhyemmässä ajassa.

Finngulf LNG -hankkeen YVA-menettelyssä on hyvät edellytykset yhteisvaikutusten tarkasteluun ainoastaan LNG-tuontiterminaalin alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä. Balticconnector-hankkeesta tullaan tekemään erillinen koko hanketta koskeva ympäristövaikutusten arviointi sitten, kun se on ajankohtaista ja hankkeen suunnittelu on riittävän pitkällä. Siinä yhteydessä tullaan tarkastelemaan vastaavasti yhteisvaikutuksia Finngulf LNG -terminaalihankkeen kanssa.

4.2.2 Muut hankkeet

1970-luvulla rakennettu *Imatra – Kouvola -välillä sijaitseva DN 700 -maakaasuputki* tulee peruskorjata kokonaisuudessaan maakaasun siirtokapasiteetin varmistamiseksi, jos Suomeen ei muilla tavoin pystytä turvaamaan kaasun maahantuontikapasiteettia. Peruskorjaus aloitettaisiin viimeistään vuonna 2015. Peruskorjauksella tarkoitetaan käytännössä nykyisen putken poistamista ja vastaavan uuden putken asentamista sen paikalle. Finngulf LNG -hankkeen avulla kaasun maahantuontikapasiteettia on kuitenkin mahdollista lisätä, jolloin ei ole välttämätöntä peruskorjata putkiyhteyttä koko putkiväliltä. Putkivälillä on viisi venttiiliväliä, joista yksi on jo aiemmin peruskorjattu. Putkiväli Imatran Räikkölästä Kouvolan Pajariin on vielä peruskorjaamatta, pituudeltaan yhteensä 98 kilometriä.

Huoltovarmuuskeskuksen velvoite- ja varmuusvarastoinnin piirissä on merkittäviä määriä kevyttä polttoöljyä maakaasun toimitushäiriöiden varalta. Osa varastoitavasta öljystä voidaan korvata Finngulf LNG -terminaalissa varastoitavalla LNG:llä. Vastaavasti öljyn varapolttoainelogistiikan tarpeisiin on varauduttava riittävällä kuljetuskalustolla, jota ei LNG:n tapauksessa tarvita, vaan höyrystetty LNG voidaan siirtää olemassa olevan siirtoputkiston avulla käyttökohteisiin. Öljyvarastojen lisäksi Gasum varastoi nestekaasua Porvoon Sköldvikin kalliovarastossa, jota voidaan ilmapropaaniseoslaitoksen avulla syöttää maakaasuputkistoon maakaasua korvaavana polttoaineena häiriötilanteissa. Ilmapropaanilaitoksesta ja nestekaasuvarastoista on mahdollisuus luopua ja korvata ne Finngulf LNG -terminaalin LNG:llä. Maakaasun toimituksissa ei toisaalta ole sen lähihistorian aikana tapahtunut kertaakaan tilannetta, jossa öljyä tai ilmapropaaniseosta olisi käytetty maakaasun toimitushäiriön vuoksi.

Finngulf LNG -terminaaliin voidaan tuoda suuria määriä LNG:tä ja jakaa sitä pienempiin *marine-terminaaleihin* muualla Itämeren alueella. Näin Finngulf LNG -hanke tukee merkittävästi kyseessä olevan toiminnan kehittämistä.

4.3 YVA-menettelyssä arvioitavat toteutusvaihtoehdot

4.3.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Tässä YVA-selostuksessa on tarkasteltu kahta LNG-terminaalin sijoituspaikkaa, Porvoon Tolkkista ja Inkoon Joddböleä. Sijaintipaikkaselvityksissä (kappale 2.2.1) on huomioitu muun muassa alueiden soveltuvuus LNG-terminaalitoiminnoille, kaavoitus, LNG-liikenteen tarvitseman laivaväylän läheisyys sekä LNG-terminaaliin kuuluvien satamatoimintojen tilatarve. Kummankin sijaintipaikan läheisyydessä on ympäri vuoden toimiva satama, mikä on ollut tärkeä tekijä sijaintivaihtoehtojen valinnassa.

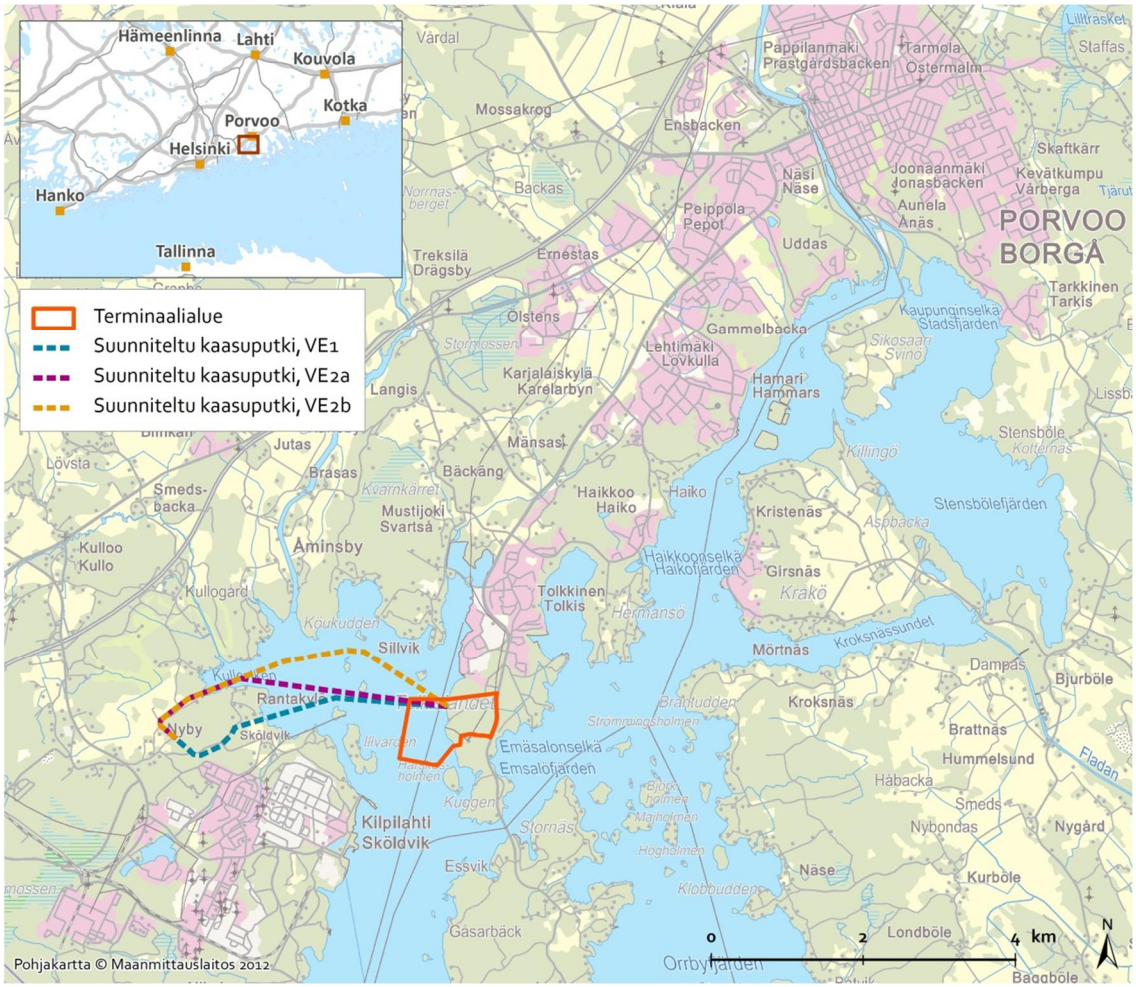
YVA-menettelyssä on selvitetty mahdollisuudet rakentaa täyden mittakaavan LNG-terminaali Suomeen, mutta myös pienemmän mittakaavan LNG-toimitusratkaisujen vaikutukset (niin sanotut alavaihtoehdot), jotka olisi mahdollista toteuttaa Porvoon Tolkkisiin tai Inkooseen, on selvitetty. Alavaihtoehdot kuvaavat LNG-terminaalin rakentamisen eri vaiheita (alavaihtoehdot: vaiheet 1-3). Näin ollen täyden mittakaavan LNG-terminaali (vaihe 3) pitää sisällään myös vaiheiden 1 ja 2 toiminnot. YVA-menettelyn päätyttyä, Gasum voi markkinatilanteesta ja ympäristövaikutusten arvioinnin lopputuloksesta riippuen esittää asemakaavoituksen tai sen muuttamisen aloittamista, sekä myöhemmin hakea lupaa LNG-terminaalin rakentamiseksi joko Porvoon Tolkkisiin tai Inkooseen tai mahdollisesti molempiin, jolloin toiseen paikkaan rakennettaisiin täyden mittakaavan terminaali, toiseen pienemmän mittakaavan terminaali. Arviointiselostuksessa on siis arvioitu nollavaihtoehdon, kahden sijaintivaihtoehdon ja niiden alavaihtoehtojen aiheuttamia ympäristövaikutuksia.

Uudenmaan ELY-keskus on LNG-terminaalihankkeen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa *(UUDELY/5/07.04/2012)* todennut, että yhdistelmä Tolkkinen + Inkoo tulisi esittää omana vaihtoehtonaan, koska Gasum voi myöhemmin hakea lupaa LNG-terminaalin rakentamiseksi molempiin kohteisiin. Lausunnon mukaan tämä selkeyttäisi vaihtoehtojen asettelua ja vertailua arviointiselostuksessa. Yhdistelmää ei kuitenkaan ole sisällytetty arviointiin erillisenä vaihtoehtona, koska täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakentaminen sekä Porvoon Tolkkisiin että Inkooseen ei ole mahdollista. Täyden mittakaavan ja pienemmän mittakaavan terminaalit on sen sijaan mahdollista rakentaa samanaikaisesti molempiin kohteisiin. Tässä tapauksessa terminaalien samanaikainen toteutuminen ei kuitenkaan aiheuttaisi merkittäviä alueellisia yhteisvaikutuksia.

4.3.2 Päävaihtoehdot

Vaihtoehto 1: Täyden mittakaavan LNG-terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin

Porvoon Tolkkisiin suunniteltu terminaalialue sijaitsee Tolkkisten kaupunginosassa linnuntietä noin kahdeksan kilometriä Porvoon keskustasta lounaaseen (Kuva 4-2). Suunnitellun terminaalialueen omistaa Gasum.



Kuva 4-2. Suunniteltu terminaalialue Porvoon Tolkkisissa.

Vaihtoehtoon sisältyy yhdysputki LNG-terminaalialueelta Kilpilahteen (noin 4 km). YVA-menettelyssä on tarkasteltu kolmea vaihtoehtoista linjausta maakaasuputkelle (VE 1, VE 2a ja VE 2b) Nybystä Tolkislandetin länsirannalle (Kuva 4-3 ja liite 1, teemakartat). Maakaasuputki on halkaisijaltaan joko 500 tai 600 millimetriä ja paineluokaltaan 54 baaria.

Linjausvaihtoehto VE 1

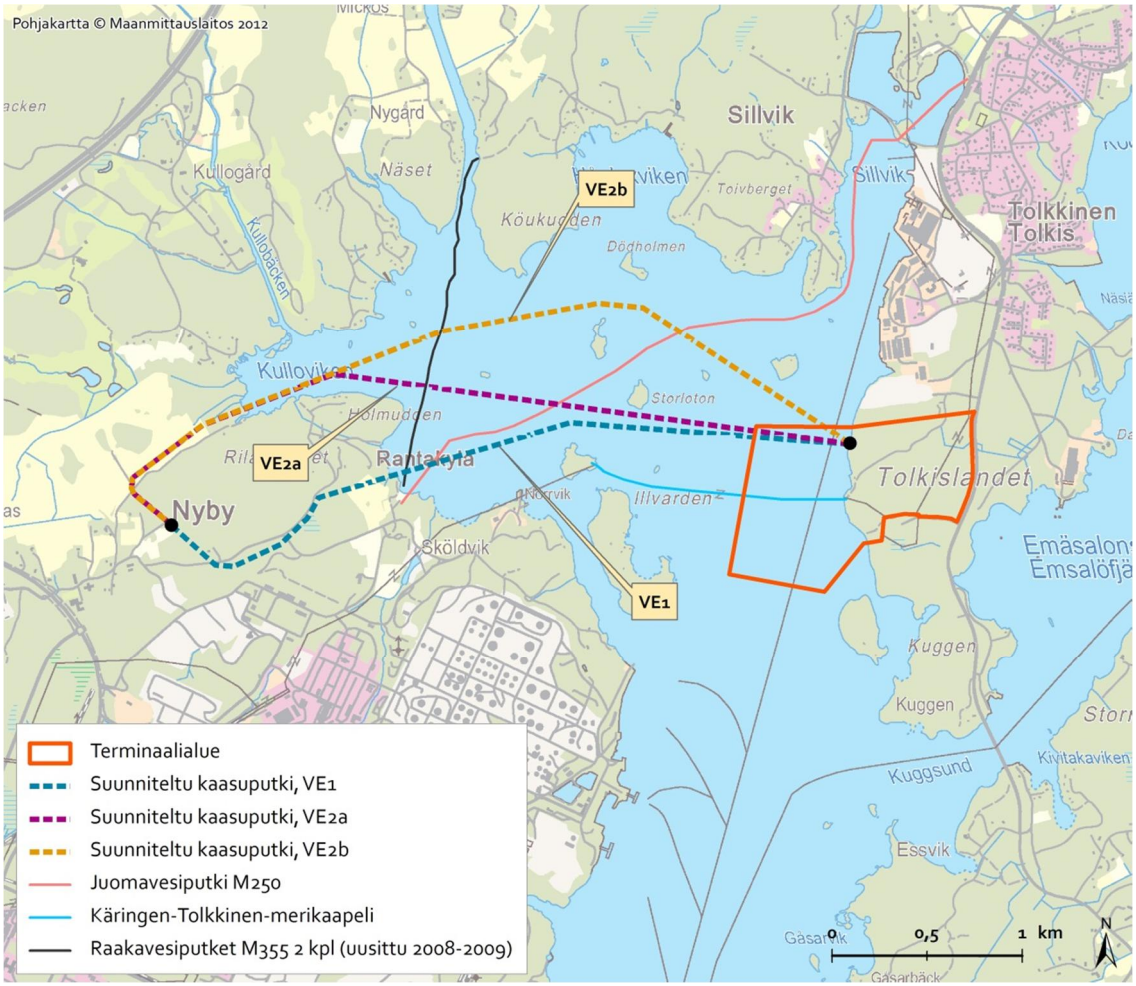
Vaihtoehdon kokonaispituus on noin 3,8 kilometriä. Linjaus sijoittuu Nybyn kaavinasemalta päin katsottuna kaakkoon, kohti jalostamoa ja noin 300 metrin matkalta rinnakkain nykyisen Sköldvikin maakaasuputken kanssa. Linjauksen vesistöosuus on noin 2,5 kilometriä. Linjaus risteää jalostamon raakavesi- ja juomavesiputket, sijoittuu Käringen saaren pohjoispuolelle ja päättyy Tolkislandetin rantaan. 110 kV:n sähkölinja, joka on toteutettu merikaapelina välillä Käringen saari – Tolkislandet, risteää suunnitellun LNG-terminaalin satamaväylän kanssa. Putki on normaalia betonipinnoitettua teräsputkea. Putki joudutaan mahdollisesti suojaamaan uhrautuvilla sinkkianodeilla, koska läheisen korkeajännitejohdon aiheuttama magneettikenttä häiritsee katodisuojaa.

Linjausvaihtoehto VE 2a

Vaihtoehdon kokonaispituus on noin 4,3 kilometriä. Linjaus sijoittuu Nybyn kaavinasemalta päin katsottuna kohti Keravaa ja noin 300 metrin matkalta rinnakkain nykyisen Sköldvikin maakaasuputken kanssa. Linjauksen vesistöosuus on noin 3,2 kilometriä. Linjaus kiertää Rantakylän kohdalla olevan Holmudden-niemen, jonka jälkeen Käringen-saaren kohdalla linjaus on lähes vaihtoehdon 1 mukainen. Vaihtoehto risteää samojen putkien kanssa kuin vaihtoehto 1.

Linjausvaihtoehto VE 2b

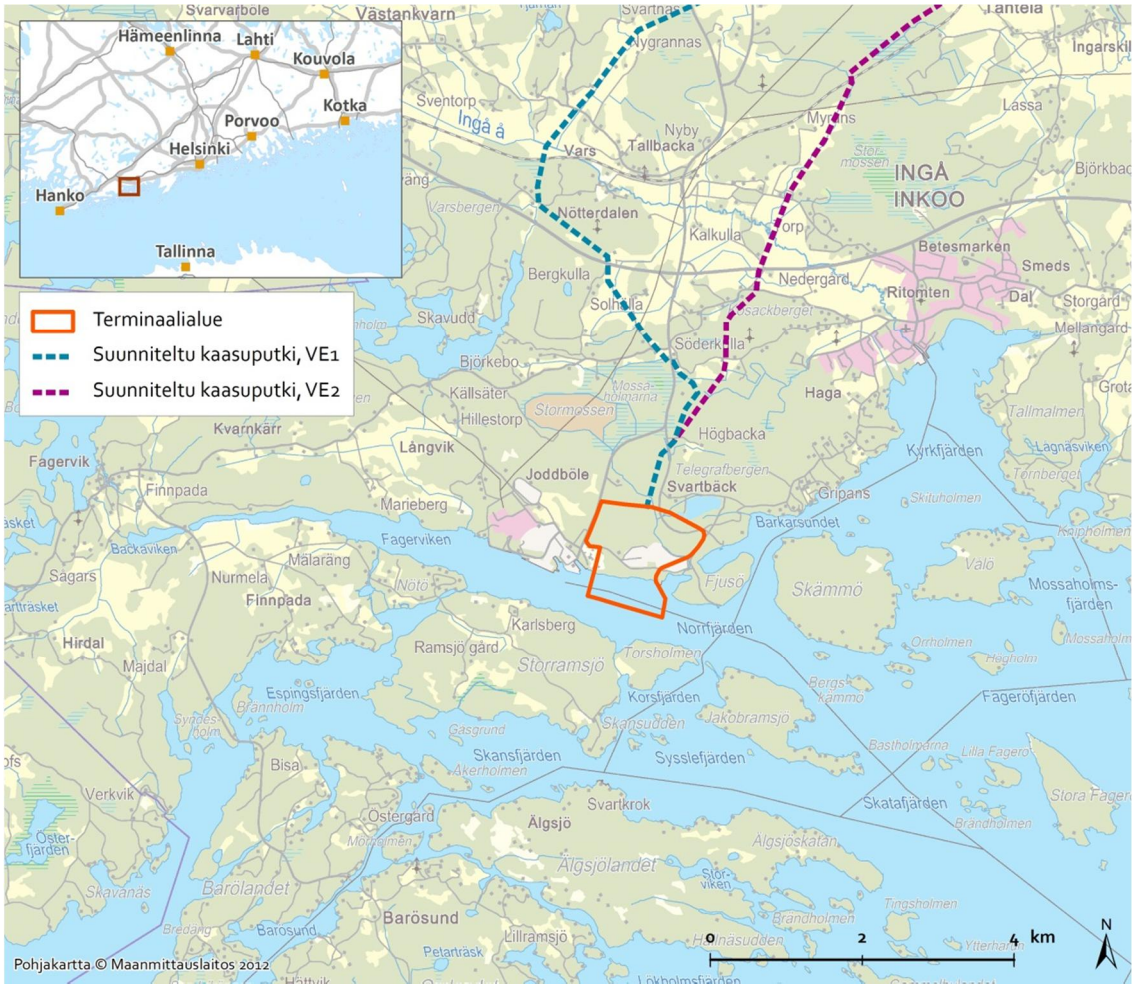
Vaihtoehdon kokonaispituus on noin 4,5 kilometriä. Maalla sijaitseva osuus on kuten vaihtoehdossa 2a. Vesistöosuuden pituus on 3,5 kilometriä. Linjaus sijoittuu Lillotonsaaren pohjoispuolelle. Vaihtoehdon keskisyvyys on matalin.



Kuva 4-3. Maakaasuputken linjausvaihtoehdot Porvoon Tolkkisissa.

Vaihtoehto 2: Täyden mittakaavan LNG-terminaali rakennetaan Inkooseen

Inkoon Joddböleen suunniteltu terminaalialue sijaitsee noin neljä kilometriä Inkoon keskustasta lounaaseen (Kuva 4-4). Suunnitellulla terminaalialueella on useita kiinteistönomistajia.



Kuva 4-4. Suunniteltu terminaalialue Inkoossa.

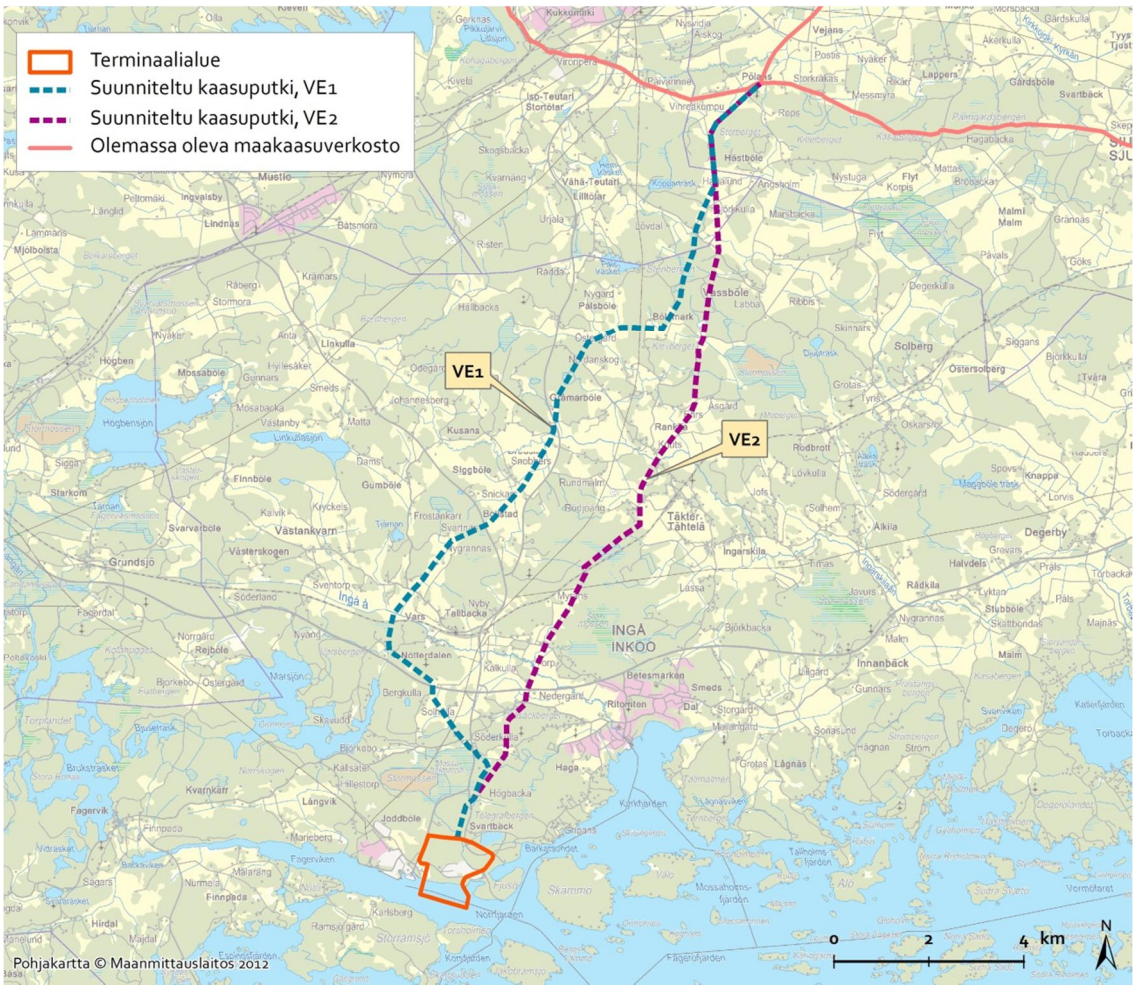
Vaihtoehtoon sisältyy yhdysputki LNG-terminaalialueelta Siuntioon (noin 20 km). YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta vaihtoehtoista linjausta (VE 1 ja VE 2) maakaasuputkelle Inkoon syväsataman läheltä Pölansin venttiiliasemalle Siuntiossa (Kuva 4-5 ja liite 1, teemakartat). Maakaasuputki on halkaisijaltaan joko 500 tai 600 millimetriä ja paineluokaltaan 80 baaria.

VE 1

Vaihtoehdon kokonaispituus on noin 20,4 kilometriä, josta pelto-osuus on noin 10,6 kilometriä. Linjaus sijoittuu Inkoon, Lohjan ja Siuntion alueille. Linjauksella on melko paljon kallioisia osuuksia (10 %). Linjaus sijaitsee osittain Storgårdin I-luokan pohjavesialueella.

VE 2

Vaihtoehdon kokonaispituus on noin 18 kilometriä, josta pelto-osuus on noin 9,4 kilometriä. Linjaus sijoittuu Inkoon, Lohjan ja Siuntion alueille. Linjauksella on melko paljon kallioisia osuuksia (9 %). Linjaus sijaitsee osittain Storgårdin I-luokan pohjavesialueella.



Kuva 4-5. Maakaasuputken linjausvaihtoehdot Inkoossa.

4.3.3 Päävaihtoehtojen alavaihtoehdot (vaiheet 1-3)

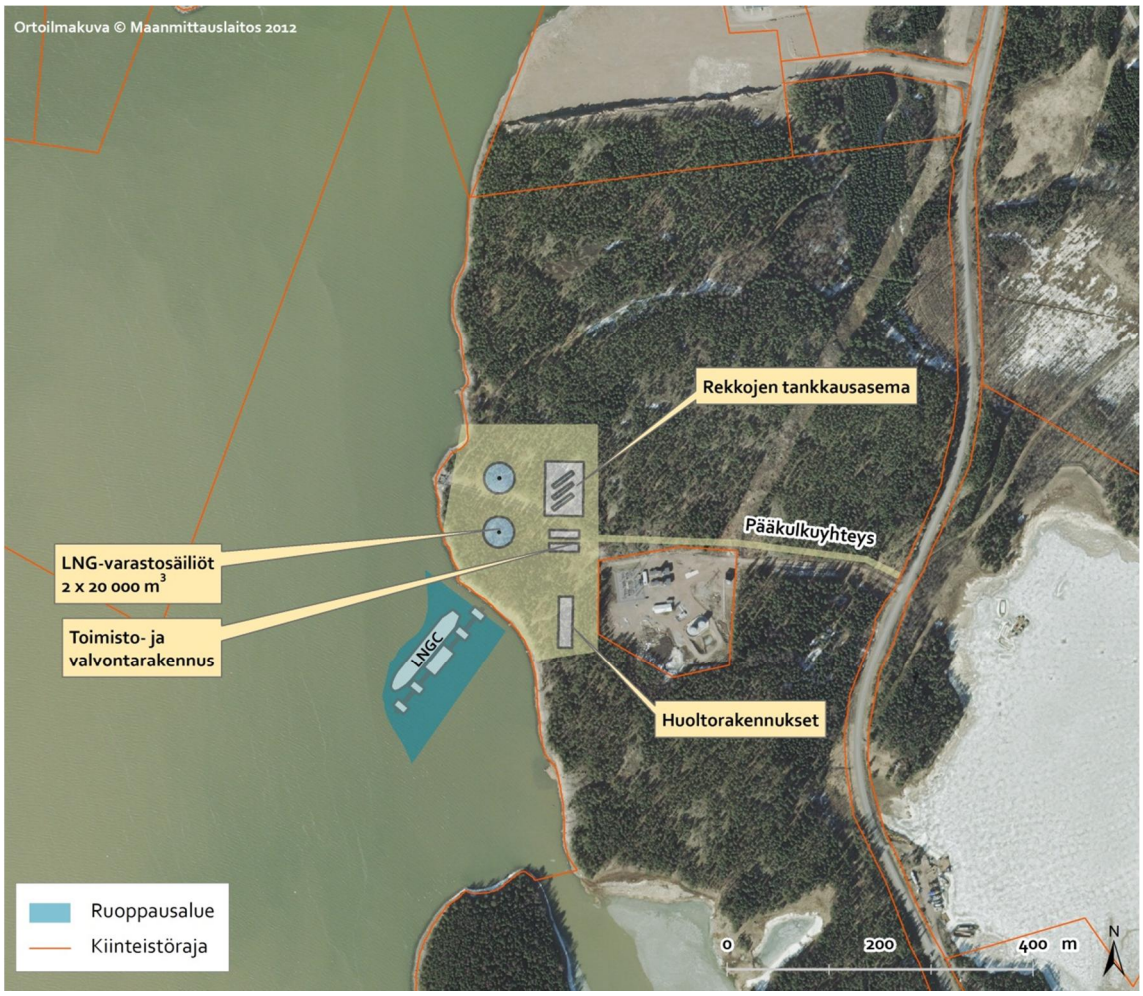
Tämän hetkisen arvion mukaan vaihe 1 on luonnollinen ensimmäinen hankkeen kehitysvaihe; vaiheet 2 ja 3 voivat sisältää myös pienemmän mittakaavan LNG-terminaalin (vaihe 1) toiminnot. Vaiheissa 2 ja 3 rakennetaan myös yhdysputket maakaasuverkostoon. Hankkeen toteuttaminen pelkästään vaiheeseen 1 tai 2 on mahdollista. Hankkeesta vastaava päättää YVA-vaiheen jälkeen, mille vaihtoehdolle se hakee toteuttamislupaa.

Balticconnector-hankkeen (kohta 4.2.1) alustavien suunnitelmien mukaan meriputki Virosta Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu. Tällöin Inkoon terminaalitoimintojen yhteyteen rakennetaan vaiheissa 2 ja 3 erillinen kompressoriasema, jossa nostetaan kaasun painetta ja siten lisätään maakaasuverkoston siirtokapasiteettia tarpeen mukaan. Finngulf LNG -hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu Balticconnectorin aiheuttamat mahdolliset muutokset Inkoon terminaalialueen toimintoihin hankkeiden yhteisvaikutusten arviointia varten (kohta 7.15). Yhteisvaikutuksia on arvioitu terminaalialueella ja sen lähiympäristössä. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan Balticconnector- ja LNG-terminaali -hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia, mikäli terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin.

Vaihe 1. Pienemmän mittakaavan LNG-terminaalin rakentaminen

Ensimmäinen mahdollinen vaihe hankkeen toteuttamisessa on pienien LNG-määrien tuonti laivojen tankkausta varten sekä teollisuuden tarpeisiin. LNG:n varastointi- ja

vientikapasiteettia ei ole vielä lopullisesti määritelty. Alustavan arvion mukaan maalle rakennettaisiin enintään kaksi 20 000 m^3 suuruista varastosäiliötä. Kuvissa (Kuva 4-6 ja Kuva 4-7) on esitetty esimerkkikuvat toimintojen sijoittumisesta Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa vaiheessa 1.



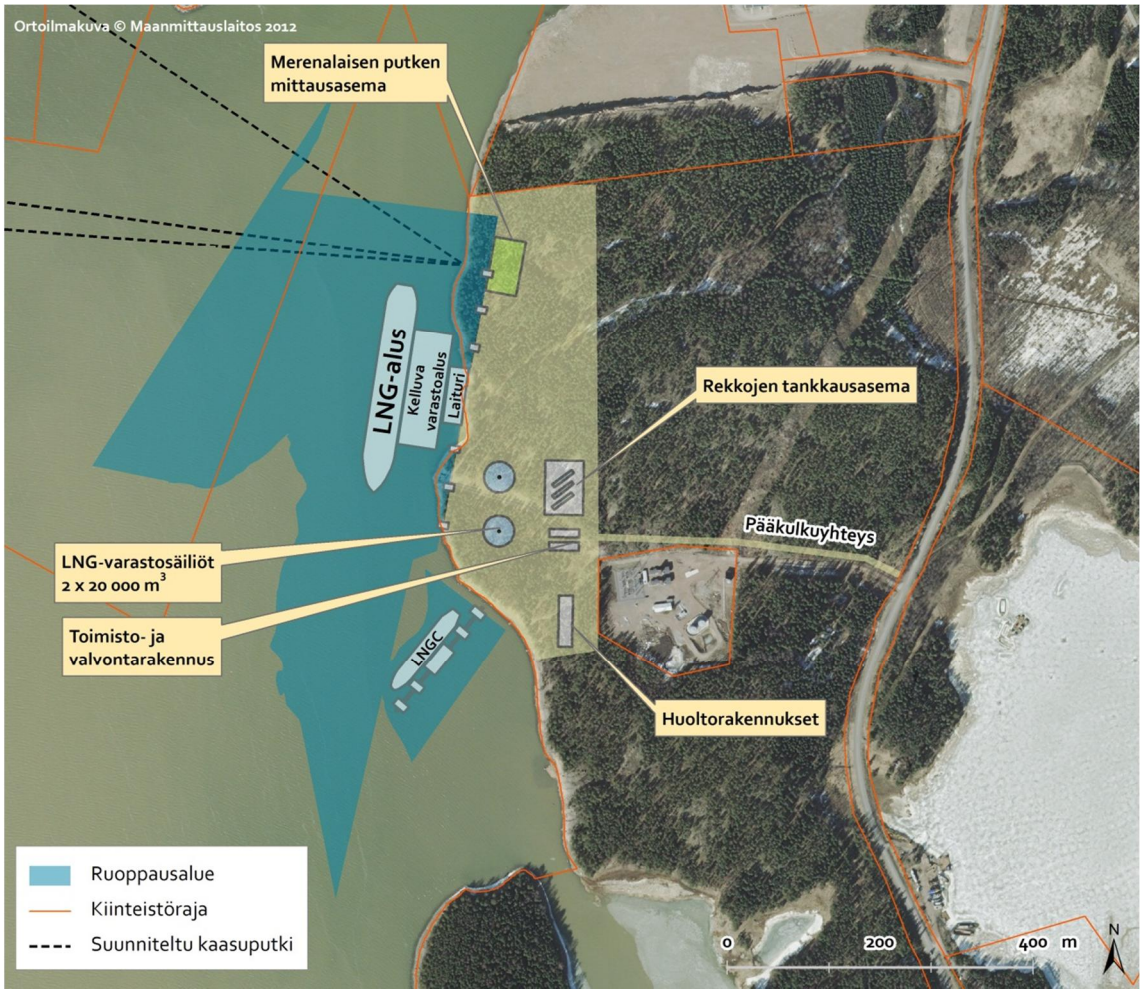
Kuva 4-6. Esimerkkikuva toimintojen sijoittumisesta Porvoon Tolkkisissa vaiheessa 1 (pienemmän mittakaavan LNG-terminaali).

Kuva 4-7. Esimerkkikuva toimintojen sijoittumisesta Inkoossa vaiheessa 1 (pienemmän mittakaavan LNG-terminaali).

Vaihe 2. Keskikokoisen LNG-terminaalin rakentaminen

Toisessa vaiheessa LNG:tä voidaan tuoda suurempia määriä, ja sitä voidaan varastoida kelluvaan varastoalukseen (FSRU). Keskikokoisessa LNG-terminaalissa kelluva varastoalus (FSRU) on pysyvästi kiinnitettynä terminaalin satamaan. LNG höyrystetään uudelleen joko kelluvan varastoaluksen höyrystimissä tai maalla sijaitsevassa höyrystyslaitoksessa ennen sen siirtoa kaasuputkea pitkin olemassa olevaan maakaasun siirtoverkostoon. Kelluva varastoalus lastataan nesteytetyllä maakaasulla LNG-aluksesta, joka kiinnittyy varastoaluksen kylkeen. Vaiheessa 2 maakaasun siirtoverkostoon syötettävän kaasun määrän on arvioitu olevan noin 2 mrd. m^3 vuodessa. Vaiheessa 2 LNG:n varastokapasiteetti on noin 150 000 m^3. Vaiheessa 2 rakennetaan lisäksi yhdysputket maakaasuverkostoon.

Kuvissa (Kuva 4-8 ja Kuva 4-9) on esitetty esimerkkikuvat toimintojen sijoittumisesta Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa vaiheessa 2.



Kuva 4-8. Esimerkkikuva toimintojen sijoittumisesta Porvoon Tolkkisissa vaiheessa 2 (keskikokoinen LNG-terminaali).

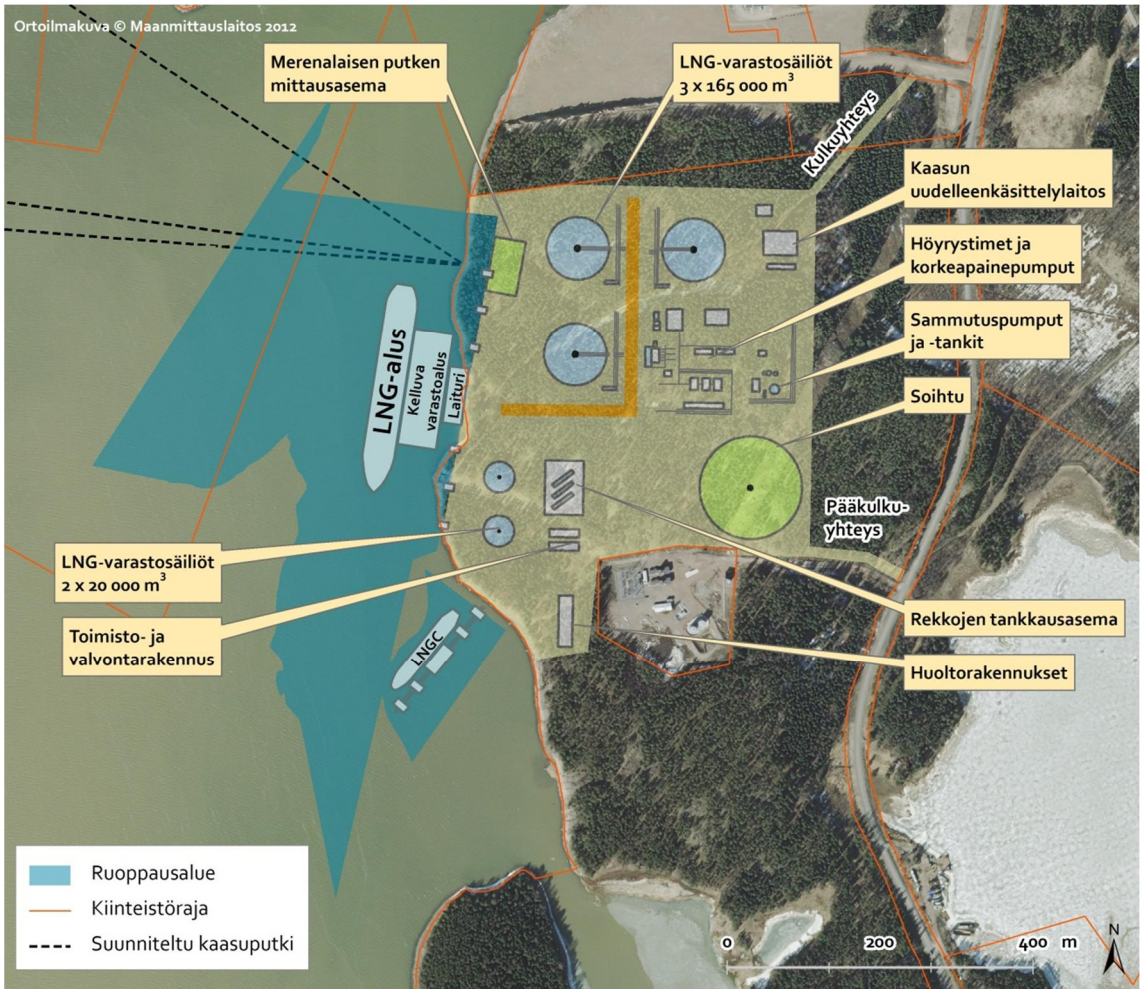
Kuva 4-9. Esimerkkikuva toimintojen sijoittumisesta Inkoossa vaiheessa 2 (keskikokoinen LNG-terminaali). Kuvassa on esitetty myös Balticconnectorin alustava linjaus vihreällä ja sen edellyttämä kompressoriasema terminaalialueella.

Vaihe 3. Täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakentaminen

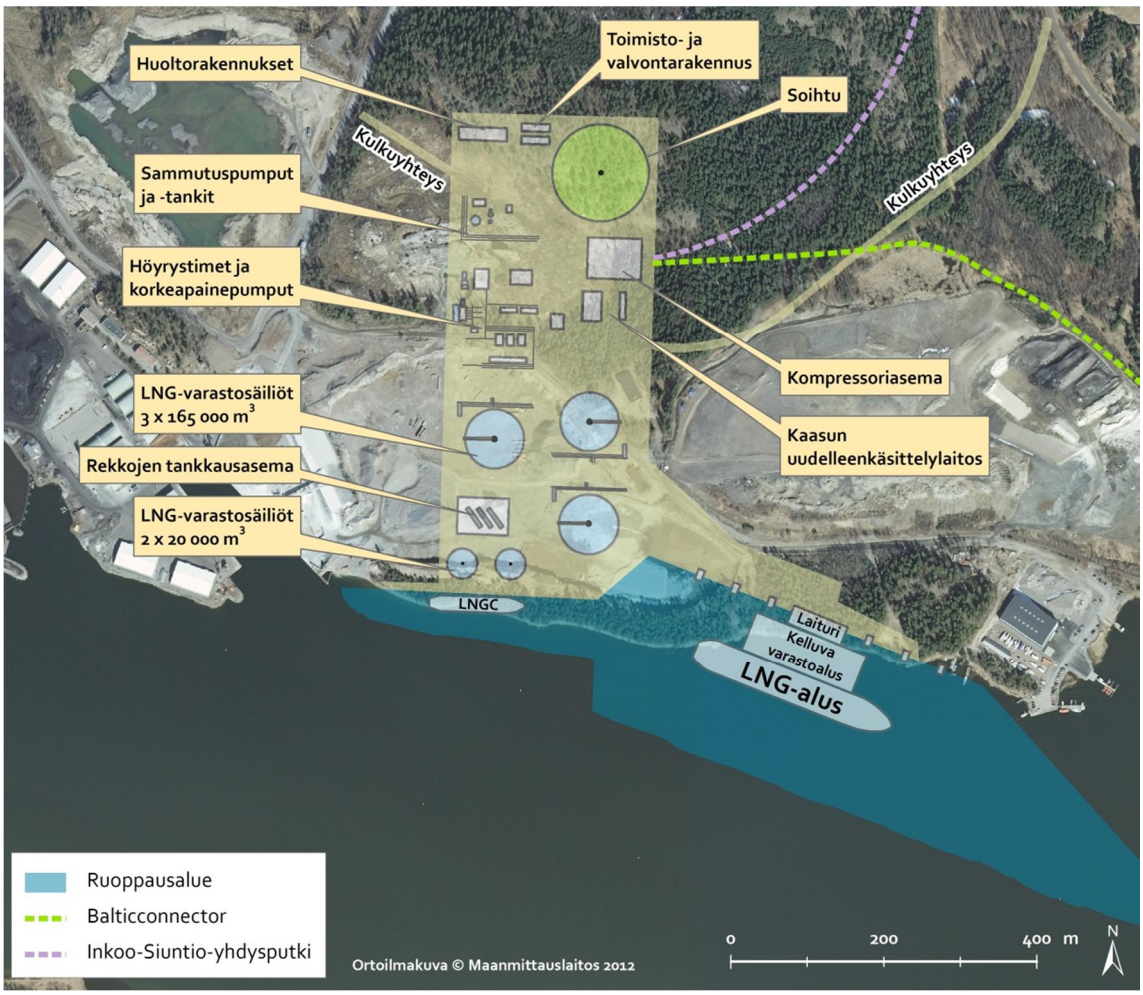
Kolmas ja laajin vaihe hankkeen toteutuksessa olisi täyden mittakaavan maalla sijaitseva LNG-terminaali, jossa LNG:tä varastoidaan ja kaasutetaan uudelleen. Täyden mittakaavan LNG-terminaalissa LNG-aluksen tuoma nesteytetty maakaasu varastoidaan enintään kolmeen maalla olevaan varastosäiliöön. Yhden varastosäiliön koko on noin 165 000 m^3. Vaiheessa 3 mahdollisesti rakennettavat maanpäälliset varastosäiliöt eivät sulje pois mahdollisuutta käyttää edelleen kelluvaa varastoalusta (FSRU).

Vaiheessa 3 LNG:n varastointikapasiteetti on enintään noin 650 000 m^3. Vaiheen 2 tavoin myös vaiheessa 3 maakaasun siirtoverkostoon syötettävän kaasun määrän on arvioitu olevan noin 2 mrd. m^3 vuodessa. Vaiheessa 3 rakennetaan lisäksi yhdysputket maakaasuverkostoon.

Kuvissa (Kuva 4-10 ja Kuva 4-11) on esitetty esimerkkikuvat toimintojen sijoittumisesta Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa vaiheessa 3.



Kuva 4-10. Esimerkkikuva toimintojen sijoittumisesta Porvoon Tolkkisissa vaiheessa 3 (täyden mittakaavan LNG-terminaali).



Kuva 4-11. Esimerkkikuva toimintojen sijoittumisesta Inkoossa vaiheessa 3 (täyden mittakaavan LNG-terminaali). Kuvassa on esitetty myös Balticconnectorin alustava linjaus vihreällä ja sen edellyttämä kompressoriasema terminaalialueella.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu LNG-terminaalin rakentamisen ja käytön aiheuttamia vaikutuksia edellä esitettyihin suunnittelukuviin perustuen. Porvoon Tolkkisten osalta esitetty terminaalitoimintojen sijoitussuunnitelma ei tule enää oleellisesti muuttumaan. Inkoossa, teknisen suunnittelun edetessä, toimintojen lopullinen sijoittuminen hankealueen sisällä voi muuttua. Vaikutusten arviointi Inkoossa perustuukin esimerkiksi louhittavien maamassojen ja liikenteen osalta niin sanottuihin maksimimääriin; vaikutukset eivät missään sijoitusratkaisussa tule ylittämään arvioituja vaikutuksia. Vaikutusten arvioinneissa on esitetty myös sanallisesti arvio siitä, kuinka terminaalitoimintojen aiheuttamat vaikutukset voivat muuttua suunnittelukuvan tarkentuessa. Esimerkiksi maiseman ja melun osalta terminaalin rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset voivat poiketa esitetystä riippuen toimintojen sijoittamisesta suhteessa esimerkiksi asutukseen.

YVA-menettelyn aikana arvioidut päävaihtoehdot ja niiden alavaihtoehdot on koottu alla olevaan taulukkoon:

	PÄÄVAIHTOEHDOT		
ALAVAIHTOEHDOT	**Vaihtoehto 1: Tolkkinen**	**Vaihtoehto 2: Inkoo**	**Nollavaihtoehto**
Vaihe 1: Pienemmän mittakaavan LNG-terminaali	Bunkrausalusten lastauslaituri LNG-säiliöautojen lastaus Kahden maanpäällisen säiliön rakentaminen	Bunkrausalusten lastauslaituri LNG-säiliöautojen lastaus Kahden maanpäällisen säiliön rakentaminen	Hanketta ei toteuteta
Vaihe 2: Keskikokoinen LNG-terminaali kelluvalla varasto- ja höyrystysaluksella (FSRU)	Edellisen vaiheen toimintojen lisäksi: Kelluva varasto- ja höyrystysalus (FSRU) Tolkkinen - Nyby -yhdysputki (noin 4 km, kolme linjausvaihtoa)	Edellisen vaiheen toimintojen lisäksi: Kelluva varasto- ja höyrystysalus (FSRU) Balticconnector-putki ja kompressoriasema yhteisvaikutusten arvioinnissa Inkoo - Siuntio -yhdysputki (noin 20 km, kaksi linjausvaihtoehtoa)	
Vaihe 3: Täyden mittakaavan LNG-terminaali kelluvalla varastoaluksella sekä maanpäällisillä varastosäiliöillä	Edellisten vaiheiden toimintojen lisäksi: Kelluva varastoalus (FSRU) + maanpäälliset LNG-varastosäiliöt ja höyrystyslaitokset Tolkkinen – Nyby -yhdysputki (noin 4 km)	Edellisten vaiheiden toimintojen lisäksi: Kelluva varastoalus (FSRU) + maanpäälliset LNG-varastosäiliöt ja höyrystyslaitokset Balticconnector-putki ja kompressoriasema yhteisvaikutusten arvioinnissa Inkoo – Siuntio -yhdysputki (noin 20 km)	

Taulukko 4-1. Hankkeessa arvioitavat ns. päävaihtoehdot (VE 1 ja VE 2) sekä niiden alavaihtoehdot (vaiheet 1–3).

4.3.4 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona arvioidaan tilannetta, jossa LNG-terminaalia ei rakenneta. Tällöin LNG:n käyttöönoton aiheuttamat muutokset energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen käyttämissä polttoaineissa jäävät toteutumatta. Maakaasun kilpailukyky muihin energiantuotantomuotoihin nähden on ollut jo pitkään huono. Tämä on aiheuttanut kaasunkäyttäjien siirtymistä kaasusta muihin polttoaineisiin ja energialähteisiin (hiili, turve, puu, ostosähkö) ja siten vähentänyt kaasun kokonaiskäyttöä. LNG-tuontiterminaalin tavoitteena onkin kaasunhankinnan monipuolistaminen ja kilpailuttaminen; useampien kaasuntoimittajien avulla maakaasun hintariskin hajauttaminen. Nollavaihtoehdossa tämä hankkeen tavoite saada edullisempaa, hintavakaampaa ja kilpailukykyisempää maakaasua asiakkaille, jää toteutumatta.

Nollavaihtoehdossa maakaasun kulutuksen oletetaan laskevan ja muiden polttoaineiden käytön kasvavan. Maakaasua siis korvataan muilla polttoaineilla (hiili, turve, puu, öljy).

4.3.5 YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset

LNG-terminaalihankkeen tekninen suunnittelu on edennyt samanaikaisesti ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehtyihin muutoksiin ovat vaikuttaneet muun muassa ympäristö- ja rakentamistekniset kysymykset sekä YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot.

Hankealuiden rajaukset

Hankealueiden rajauksia Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa on tarkistettu YVA-selostusvaiheessa muun muassa tarkistettujen kiinteistörajojen osalta. Muutokset mahdollistavat terminaalialueen toimintojen sijoittamisen alueelle suunnitelluilla tavoilla.

Tolkkisissa terminaalialueen rajausta on muutettu sekä pohjois- että etelärajan osalta. Terminaalialueen pohjoinen raja sijoittui YVA-ohjelmassa virheellisesti Porvoon kaupungin omistaman kiinteistön puolelle. Tehdyn rajausmuutoksen jälkeen terminaalialue on kokonaisuudessaan Gasumin omistaman kiinteistön puolella. Terminaalitoimintojen edellyttämän tilatarpeen vuoksi rajausta on tarkistettu myös eteläisen rajan osalta, ja uusi raja on nyt Gasumin ja Fingridin omistamien kiinteistöjen rajalinjan mukainen. Samasta syystä myös Inkoon terminaalialueen läntistä rajaa on suoristettu.

Balticconnector

Viron ympäristöministeriö ilmoitti 22.5.2012 päivätyssä lausunnossaan halunsa osallistua Finngulf LNG -hankkeen YVA-menettelyyn. Viro edellytti lausunnossaan Balticconnector-hankkeen vaikutusten huomioon ottamista LNG-terminaalihankkeen vaikutusten arvioinnissa.

Balticconnector-hankkeen (kohta 4.2.1) alustavien suunnitelmien mukaan maakaasuputki Virosta Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu. Tällöin Inkoon terminaalitoimintojen yhteyteen rakennetaan erillinen kompressoriasema, jossa nostetaan kaasun painetta ja siten lisätään maakaasuverkoston siirtokapasiteettia tarpeen mukaan. LNG-terminaalihankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu Balticconnectorin aiheuttamat mahdolliset muutokset Inkoon terminaalialueen toimintoihin hankkeiden yhteisvaikutusten arviointia varten (kohta 7.15). Yhteisvaikutuksia on arvioitu ainoastaan terminaalialueella ja sen lähiympäristössä, koska mahdollisten yhteisvaikutusten on arvioitu rajoittuvan terminaalin lähialueelle. Lisäksi Balticconnector-hankkeen tekninen suunnittelu ei ole vielä edennyt riittävän pitkälle ja Balticconnector-hankkeesta tehdään erillinen YVA-menettely sitten, kun se on ajankohtaista. Balticconnector-hankkeella ei tämän hetkisten suunnitelmien mukaan ole vaikutuksia Porvoon Tolkkisten sijoituspaikkavaihtoehtoon.

Inkoon satamarakenteet

YVA-ohjelmassa esitetty Inkoon ruoppausalue ulottui laivaväylän eteläpuolelle. Myöhemmin päädyttiin niin sanottuun taskuratkaisuun eli leikkaamaan rantaviivaa, jolloin laivaväylän eteläpuolta ei tarvitse leventää (ruopata) lainkaan.

Alusten vetoisuudet

Alusten vetoisuuksia on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Päivitetyt vetoisuudet ja alusten käyntimäärät on merkitty taulukkoon harmaalla. Muuttuneet tiedot on huomioitu vaikutusten arvioinneissa.

	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3
Vetoisuus (m^3)	15 000–20 000	140 000–170 000	140 000–170 000
Pituus (m)	140–170	250–280	250–280
Leveys (m)	23	40–45	40–45
Syväys (m)	6,5–8	10–12,5	10–12,5
Käyntimäärä / vuosi	5–12	16–21	16–21

Taulukko 4-2. Eri vaiheissa käytettävien LNG:n tuontialusten maksimivetoisuudet ja -mitat sekä arvioidut käyntimäärät.

Tolkkisten väylän syventäminen

Tolkkisten väylää tulee syventää seitsemästä metristä 12,5 metrin kulkusyvyyteen. YVA-ohjelmassa ilmoitettu vastaava luku oli 12 metriä.

Maakaasuputkien linjausmuutokset

Inkoossa maakaasuputkien linjausvaihtoehtoja on tarkistettu niin, että etäisyydet olemassa oleviin rakennuksiin ovat riittävät (liite 1, teemakartat). Muutokset ovat tulosta YVAssa tehdyistä selvityksistä. Lisäksi YVA-menettelystä saaduissa mielipiteissä esitetyt ehdotukset linjausten muutoksille on esitetty arviointiselostuksessa (kohta 7.3). Hankkeesta vastaava ottaa esitetyt ehdotukset huomioon mahdollisuuksien mukaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

4.4 Hankkeen aikataulu

Nesteytetyn maakaasun laajamittainen maahantuonti, johon Finngulf LNG -hanke tähtää, on suunniteltu aloitettavaksi vuonna 2019. Hankkeen tarkempi aikataulu on esitetty kohdassa 5.1 Hankesuunnittelun vaiheet.

Kokonaisaikatauluun vaikuttavat hyvin monet hankkeesta itsestään riippumattomat, ennen kaikkea maailmanmarkkinoita ohjaavat tekijät. Näistä tärkeimmät liittyvät toisaalta itse maakaasun tuotannon määrän ja kustannusten kehitykseen sekä toisaalta LNG:n tuotanto- ja kuljetuslogistiikan, kokonaiskapasiteetin ja niiden rakentamiskustannusten kehitykseen. Tämänhetkisten arvioiden mukaan edellytykset kilpailukykyisen LNG:n saatavuudelle hankkeen aikataulun mukaisesti näyttävät suotuisilta.

Hankkeelle laadittu aikataulu edustaa kokemukseen perustuvaa näkemystä sen todennäköisesti nopeimmasta mahdollisesta toteuttamisaikataulusta. Tästä johtuen on epätodennäköistä, että toteuttamisaikataulua voidaan nopeuttaa.

4.5 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheeseen. YVA-vaiheen jälkeen hankkeesta vastaava päättää, mille vaihtoehdolle se hakee toteuttamislupaa. Seuraavassa on lueteltu, mitä lupa-asioita tulee huomioida hankkeen jatkovaiheissa.

4.5.1 Lupia edeltävät tutkimukset

Maakaasuputkien sijoittaminen vesialueelle toteutetaan vesilain *(587/2011)* nojalla ja tutkimustuloksia käytetään vesilain mukaiseen lupahakemukseen. Suomen aluevesialueilla ja maa-alueilla ei lähtökohtaisesti tarvita viranomaisen tutkimuslupaa kaapeleiden ja putkien sijoittamista koskeville tutkimuksille.

Maa-aineksen ja muiden elottoman luonnon ainesten ottaminen ilman maanomistajan tai muun oikeudenhaltijan suostumusta tai lakiin perustuvaa lupaa on lähtökohtaisesti

kielletty. Vähäisten irtokivien tai muu huomaamaton näytteenotto ilman ilmoitusta voi olla tavanomaisoikeudellisesti sallittua. Maa-alueen tutkimuksiin on hankittava silti maanomistajan tai aluetta hallitsevan muun tahon suostumus.

Maakaasuputkireittien maastotutkimus edellyttää lääninhallituksen lunastuslain *(603/1977)* mukaista lupaa tutkimuksen suorittamiseen. Tutkimuslupa tulee voimaan maanomistajille tehtävällä erityistiedonannolla ja kuuluttamalla. Tutkimusaikaiset vahingot on korvattava tutkimusluvan ehtojen mukaisesti.

4.5.2 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulakia *(YSL 86/2000)* sovelletaan toimintaan, josta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Ympäristönsuojelulakia sovelletaan Suomen alueella eli maa-alueilla ja aluevesillä. Lisäksi lakia sovelletaan Suomen talousvyöhykkeellä. Lakia ei sovelleta merenkulun ympäristönsuojelulaissa tai merensuojelulaissa tarkoitettuun toimintaan.

Ympäristönsuojelulain ja ympäristönsuojeluasetuksen *(YSA 169/2000)* nojalla ympäristölupaa edellyttää:

- nestemäisen kaasun varastointi ja käsittely: vaarallisen nestemäisen kemikaalin varasto, jossa voi varastoida vähintään 100 m^3,
- satama sekä purku- ja lastauspaikat: pääosin kauppamerenkulun käyttöön tarkoitettu ja yli 1 350 tonnin vetoisille aluksille soveltuva satama tai lastaus-/purkulaituri,
- terminaali, joilla siirretään terveydelle tai ympäristölle vaarallisia kemikaaleja kuljetusvälineestä toiseen tai varastoon tai varastosta kuljetusvälineeseen (LNG-terminaali).

Ympäristölupaa edellytetään koko LNG-terminaalin toimintakokonaisuudelle. Mikäli ensin toteutetaan toteutusvaihtoehto 1 eli laivojen lastausterminaali, tarvitaan vaihtoehtojen 2 ja 3 toteuttamiseksi uusi ympäristölupa, koska kyseessä on tällöin ”toiminnan olennainen muutos”.

Ympäristöluvassa lupaviranomaisena on aluehallintovirasto. Asia voidaan tietyin edellytyksin käsitellä yhdessä vesilupahakemuksen kanssa. Ympäristölupa myönnetään, jos toiminta täyttää ympäristönsuojelulain sekä sille asetetut jätelain ja luonnonsuojelulain vaatimukset ja luvan myöntämisen ympäristönsuojelulain mukaiset edellytykset ovat olemassa.

4.5.3 Vesilupa

Vesilakia *(587/2011)* sovelletaan Suomen aluevesillä sekä talousvyöhykkeellä. Ruopattavan massamäärän ylittäessä 500 m^3, tulee ruoppaukselle hakea vesilain mukainen lupa riippumatta siitä, onko joukossa pilaantuneita sedimenttejä. Kun ruoppaus vaatii vesilain mukaisen luvan, ei haeta lainkaan ympäristölupaa, vaan vesilain mukaisen luvan lupamääräyksiä annettaessa on huomioitava myös, mitä ympäristösuojelulaissa säädetään lupamääräysten antamisesta. Lupahakemukseen on sisällytettävä selvitykset ruopattavien sedimenttien tilasta. Myös Tolkkinen - Nyby -kaasuputken rakentaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa.

Vesilupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto. Uuden vesilain nojalla vesilupa-asiat voidaan ratkaista erikseen itsenäisinä kokonaisuuksina. Erikseen voidaan ratkaista satama ja siihen liittyvät kulkuväyläkysy-

mykset sekä Tolkkisten vaihtoehdossa maakaasuputken asentaminen kulkuväylän poikki.

Myös terminaalialueen ja maakaasuputkien rakentamiseen liittyvät vesistöjen muutokset tai vesistöjen alitukset saattavat vaatia vesilain mukaisen luvan. Vesilain mukaan muun muassa lähteen ja luonnontilaisen muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Tällaisia kohteita on Tolkkisissa Tolkislandetin Saniaskorvessa sijaitseva noro / lähde sejä Inkoo - Siuntio -yhdysputkireitin läheisyydessä sijaitseva Ängesbackan noro ja lähde. Vesilain mukaan myös vesistön valtaväylän sulkeminen tai supistaminen sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettaminen on aina luvan varaista. Muutoin putken asentamisen luvanvaraisuutta ei ole vesilaissa yksityiskohtaisesti määritelty. Laissa on kuitenkin yleinen luvanvaraisuus pinta- ja pohjavesien muuttamisen vaikutusten perusteella, joka tulee tarkistaa tapauskohtaisesti, kun muun muassa alitusten tekninen toteutus on selvillä.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupa, jos muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

4.5.4 Rakennus- ja toimenpideluvat sekä kaavoitus

Rakennus-, toimenpide- ja maisematyöluvista säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä -asetuksessa *(MRL 132/1999, MRA 895/1999)*. Rakennuslupaa haetaan uusille rakennuksille kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista, ja sen myöntäminen edellyttää, että hankkeen YVA-menettely on saatettu loppuun. Hankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavoitusta. Ylempiasteisten kaavojen (maakuntakaava ja yleiskaava) mahdolliset muutostarpeet määritellään tarpeen mukaan erikseen viranomaisten toimesta.

Vähäisempiin rakennelmiin riittää toimenpidelupa. Muun muassa suurehkon laiturin ja muiden vesirajaa muuttavien rakennelmien, varastosäiliön tai piipun rakentaminen sekä säilytys- tai varastointialueen rakentaminen edellyttävät toimenpidelupaa. Lisäksi maakaasuputkistoon liittyvät venttiiliasemat ja mahdollisesti linkkimastot edellyttävät toimenpidelupaa. Jos toiminnot on järjestetty yksityiskohtaisesti kaavalla, kaava korvaa toimenpideluvat.

Tuotantolaitoksen sijoituksesta on säädetty kemikaaliturvallisuuslaissa. Rakennukset ja rakennelmat sijoitetaan kemikaaliturvallisuuslain sisältö sekä maakunta- ja yleiskaavat huomioon ottaen laaditun asemakaavan mukaisesti. Asemakaava-alueella tarvitaan maisemaa muuttaville töille maisematyölupa, ellei kyse ole asemakaavan toteuttamisesta tai rakennus- tai toimenpideluvan mukaisista töistä.

Hankkeen ensimmäisessä toteutusvaiheessa noin 20 000 m^3 varastosäiliöille, lastausasemalle, pysyvästi sijoitetulle alukselle säiliöineen sekä valvomo- ja hallintorakennuksille tarvitaan rakennusluvat.

Toisessa toteutusvaiheessa laiturin rakentaminen, lastauslaiturit tai muut rakennelmat edellyttävät toimenpide- tai rakennuslupaa. Kelluvat LNG-varastoalukset edellyttävät rakennuslupia, jos ne sijoitetaan pysyvästi rantaan. Maakaasuputkiston rakentamisen osalta myös paineenvähennysasemat edellyttävät rakennuslupaa.

Kolmannessa eli laajimmassa toteutusvaiheessa olennaisin lisäys on kolme täysimittaista varastointisäiliötä maa-alueella. Säiliöt edellyttävät uusia rakennuslupia. Jos laajennus edellyttää muutoksia muissa rakenteissa, muutokset edellyttävät uusia rakennuslupia.

Kussakin toteutusvaiheessa on rakennuslupia haettaessa ja myönnettäessä otettava huomioon kemikaaliturvallisuussääntely sekä pelastuslain erityiset turvallisuusvaatimukset.

4.5.5 Luvat kemikaalien teolliselle käsittelylle ja varastoinnille

Euroopan unionin neuvosto on antanut direktiivin *(96/82/EY, muutos 2003/105/EY)* vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta. Tätä niin sanottua SEVESO II -direktiiviä sovelletaan direktiivin liitteen I määritelmien mukaisiin vaarallisten aineiden tuotanto- ja varastointilaitoksiin. Direktiivissä säädetään näiden laitosten toiminnanharjoittajien yleisistä velvoitteista ja ilmoitusmenettelystä sekä toimintaperiaateasiakirjojen, turvallisuusselvitysten ja pelastussuunnitelmien laatimisesta.

SEVESO II -direktiivi on pantu Suomessa täytäntöön kemikaaliturvallisuuslaissa *(390/2005)* ja yksityiskohtaisemmin Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta *(855/2012)* ja Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisen käytön ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista *(856/2012)*.

Vaarallisten kemikaalien laajamittainen teollinen käsittely ja varastointi edellyttävät TUKESin lupaa *(KemTurvL 23 § ja VNa 551/2009 9 §)*.

Voimassaolevaa SEVESO II -direktiiviä on muutettu, koska vaarallisia aineita koskeva EU:n luokitusjärjestelmä (johon Seveso II -direktiivissä viitataan) on muuttunut. Tässä Seveso III -direktiivissä liite I on muutettu vastaamaan EU:n CLP-asetuksen mukaisia kemikaaliluokituksia. Lisäksi Seveso III -direktiivissä on uusia säännöksiä liittyen yleisölle tiedottamiseen; julkisten tietojen määrään ja laatuun. Tarvittavat lainsäädännölliset muutokset kansalliseen lainsäädäntöön tehdään niin, että ne tulevat voimaan 1.6.2015. Tällöin myös CLP-asetuksen siirtymäaika päättyy.

4.5.6 Turvallisuusasiakirjat

Tolkkisten tai Inkoon LNG-laitokselle edellytettävät turvallisuusasiakirjat ovat:

- Sisäinen pelastussuunnitelma (omatoiminen varautuminen) on laadittava ja vastuuhenkilö nimettävä kaikille luvanvaraisille laitoksille (korvaa pelastuslain mukaisen pelastussuunnitelman laatimisvelvollisuuden).
- Toimintaperiaateasiakirjassa selostetaan toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi. Toimintaperiaateasiakirja on laadittava, kun tuotantolaitoksessa on nesteytettyä maakaasua vähintään 50 tonnia. Hankkeen mahdollinen laajentaminen 2. ja 3. toteutusvaihtoehtoihin edellyttää toimintaperiaateasiakirjan päivittämistä.
- Turvallisuusselvityksessä toiminnanharjoittaja osoittaa toimintaperiaatteensa suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi sekä antaa tarvittavat tiedot niiden toteuttamiseksi tarvittavasta organisaatiosta ja turvallisuusjohtamisjärjestelmästä. Hankkeesta vastaava lähettää turvallisuusselvityksen TUKESille. Turvallisuusselvitys on laadittava, kun tuotantolaitoksessa on nesteytettyä maakaasua vähintään 200 tonnia. Hankkeen mahdollinen laajentaminen 2. ja 3. toteutusvaiheisiin edellyttää päivitettyjä turvallisuusselvityksiä.

ATEX-lakia (räjähdysvaarallisia tiloja ja tiloissa käytettäviä laitteita koskeva lainsäädäntö) ja -asetusta sovelletaan työturvallisuuteen ja yleiseen turvallisuuteen liittyvään räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttaman vaaran torjuntaan. Työnantajan on laadittava työturvallisuuslaissa *(738/2002)* ja asetuksessa tarkoitettu ATEX-selvitys räjähdysvaarallisissa tiloissa. ATEX-selvityksen perusteella laadittavaa räjähdyssuojausasiakir-

jaa voidaan hyödyntää laadittaessa laitoksen sisäistä pelastussuunnitelmaa. Räjähdyssuojausasiakirjan laatimisvelvoite perustuu Valtioneuvosten asetukseen *(576/2003)*. Asetuksella pyritään estämään työpaikan ilmassa kaasu-, höyry- tai pölyseosten räjähdyksiä. Asetus velvoittaa työnantajaa selvittämään räjähdyskelpoisen ilmaseoksen aiheuttaman räjähdysvaaran, arvioimaan sen merkityksen, estämään räjähdykset ja suojautumaan niiltä, sekä laatimaan räjähdyssuojausasiakirjan.

Pelastuslaitoksen on laadittava terminaalialueella tapahtuvan onnettomuuden varalle ulkoinen pelastussuunnitelma yhteistyössä asianomaisen toiminnanharjoittajan kanssa. Pelastuslaitos yhdistänee tuotantolaitoksen maa-alueen ja satama-alueen samaan ulkoiseen pelastussuunnitelmaan, koska ne muodostavat kemikaaliturvallisuuslain mukaisen tuotantolaitoksen sekä ympäristönsuojelulain mukaisen toimintakokonaisuuden.

4.5.7 Vaarallisten aineiden merikuljetukset

LNG-säiliöalukset ja satamat

LNG-aluksiin sovelletaan lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä *(1686/2009)*. Lain mukaisesi LNG-alus kuuluu SOLAS-yleissopimuksen *(SopS 11/1981)* soveltamisalaan, ja sen on täytettävä sopimuksessa sille asetetut rakenteita ja varusteita sekä niiden järjestelyjä koskevat vaatimukset. Alusta käytettäessä on noudatettava SOLAS-yleissopimuksessa asetettuja toiminnallisia vaatimuksia alusturvallisuuden varmistamiseksi. Trafi voi alusturvallisuuden kannalta riittävän tason varmistamiseksi antaa tarkempia teknisiä määräyksiä SOLAS-yleissopimuksessa asetetuista teknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista soveltaen ensisijaisesti IMOn ohjeita ja suosituksia sekä hyväksyä SOLAS-yleissopimuksen mukaisia turvallisuusrakenteita, turvallisuusjärjestelmiä ja turvallisuusvarusteita. Lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista valvoo Trafi.

Merenkulun ympäristönsuojelulaissa *(1672/2009)* ja -asetuksessa *(76/2010)* säädetään aluksen jätehuoltosuunnitelmasta, laiturissa olevasta aluksesta, sataman jätehuoltosuunnitelmasta ja sataman pitäjästä sekä erilaisista valmiussuunnitelmista ja todistuksista. Sataman rakentamisesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä vesilaissa ja toiminnan päästöjen ehkäisemisestä ympäristönsuojelulaissa.

Väylää koskevat ruoppaustyöt edellyttävät Liikenneviraston lupaa.

Meriliikenteen turvallisuus ja ilmoitukset

GOFREP (Gulf of Finland Reporting System) on Suomenlahdella käytössä oleva pakollinen laivojen ilmoittautumisjärjestelmä. Bruttovetoisuudeltaan vähintään 300 GT -alukset ovat velvollisia osallistumaan GOFREP-raportointijärjestelmään navigoidessaan Suomen kansainvälisillä vesillä eli Suomen talousvyöhykkeellä. Kaikki LNG-säiliöalukset ovat velvollisia osallistumaan.

Vessel Traffic Service eli VTS-alueet sijaitsevat Suomen merialueilla. Alukset tekevät ennakko-, saapumis- ja lähtöilmoituksia sekä muita liikenneilmoituksia VTS-keskuksille. Porvoo ja Inkoo kuuluvat Helsinki VTS -alueeseen. VTS-alueella voidaan antaa navigointiapua vaikeissa sää- tai jääolosuhteissa muun muassa LNG-aluksen lähestyessä ulkomereltä ulointa luotsipaikkaa, jossa luotsi nousee alukseen.

Luotsauslain *(940/2003)* nojalla LNG-säiliöaluksilla on luotsinkäyttövelvollisuus, koska aluksen lastin vaarallisuus ja aluksen koko sitä edellyttävät.

Vaarallisten aineiden kuljetukset ja satama-alue

Suomen maa- ja merialueilla on noudatettava vaarallisten aineiden kuljetussäännöksiä, jotka on annettu laissa vaarallisten aineiden kuljetuksista *(719/94)*.

Satama-alueella edellytetään pelastuslaitoksen laatimaa erityistä vaaraa aiheuttavan kohteen ulkoista pelastussuunnitelmaa. Pelastussuunnitelma edellytetään sataman lisäksi koko tuotantolaitoksen alueelle.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi hyväksyy satama-alueen turvallisuusselvityksen, jossa osoitetaan, että vaarallisten aineiden kuljetustoiminnasta ja tilapäisestä säilytyksestä aiheutuvat vaarat on tunnistettu sekä ryhdytty tarpeellisiin toimenpiteisiin onnettomuuksien estämiseksi ja mahdollisten onnettomuuksien ihmisille ja ympäristölle aiheuttamien seurauksien rajoittamiseksi. Satama-alueen turvallisuusselvityksen laatii satamanpitäjä (tässä tapauksessa Gasum), ja se sisältää sataman toiminnanharjoittajien turvallisuusselvitykset. Satama-alueen turvallisuusselvitys on uusittava, jos toimintaa laajennetaan toteutusvaiheisiin 2 ja 3.

Satama- ja tuotantolaitosalueet ovat käytännössä samoja, joten turvallisuusselvityksen tarkistaa omista näkökohdistaan sekä TUKES että Trafi.

Terminaalialueella olevaa LNG-varastolaivaa (FRSU) koskee väliaikaiset kaasuturvallisuusohjeet (IMO, IGF Interim Guideline: Resolution MSC.285(86)). Ohjeistuksen mukaisesti LNG-varastointi sekä bunkrausolosuhteet tulee järjestää turvallisiksi ja olosuhteet sopivaksi kaasumaiselle polttoaineelle. LNG-satamatoimintoihin ja LNG-bunkraukseen liittyvää sääntelyä kehitetään, ja hankkeen edetessä tulee keskustelua käydä sekä TUKESin että Trafin kanssa noudatettavista turvallisuusmääräyksistä.

4.5.8 Kaasuputken ja kaasuvaraston rakentamis- ja käyttöönottoluvat

Maakaasun siirtoverkoston toiminnasta säädetään maakaasumarkkinalaissa *(508/2000)*. Sekä Tolkkinen - Nyby -yhdysputken että Inkoo - Siuntio -yhdysputken rakentaminen edellyttää rakentamislupaa kemikaaliturvallisuuslain *(390/2005, 37 §)* ja sen nojalla annetun asetuksen *(551/2009)* nojalla. Rakentamisluvan myöntää TUKES. Rakentamislupahakemuksen liitteenä olevassa sijoitussuunnitelmassa kuvataan hankkeen tekninen laajuus ja hankkeeseen liittyvät turvallisuusasiat, mahdolliset riskit ja suunnitelma niiden ehkäisemisestä. Sijoitussuunnitelmassa kuvataan myös merkittävimmät hankkeen ympäristövaikutukset. Tolkkinen - Nyby -kaasuputken rakentaminen edellyttää lisäksi vesilain mukaista lupaa sekä Liikenneviraston lupaa alittaa Tolkkisten väylä.

Seveso-direktiiviä 96/82/EC *(2003/105/EY)* sovelletaan tuotantolaitoksiin ja siellä oleviin putkistoihin. Sitä ei sovelleta vaarallisten aineiden kuljetuksiin putkissa, pumppuasemat mukaan lukien, tuotantolaitoksen ulkopuolella. Kemikaaliturvallisuuslain *(390/2005)*, jonka laitoskäsite on sama, 2 luvun turvallisuusvaatimuksia *(7 §-21 §)* kuitenkin sovelletaan kaasun kuljettamiseen (muun muassa 37 §-52 § ja 100 §-104 §, kuten tarkastuslaitokset). Sen 5 §:n nojalla painelaitelakia *(869/1999)* noudatetaan painelaitteista aiheutuviin vaaroihin. Painelaitelain 2 §:n nojalla painelaitteella tarkoitetaan myös putkistoa. Painelaitelaissa ei edellytetä lupia vaan säädetään vaatimuksista, tarkastuksista ja valvonnasta käyttöputkistolle, jotka on otettava rakentamisluvassa huomioon. Siirtoputkistosta ja maakaasuputkistosta (käyttö-, jakelu- ja siirtoputkiston kokonaisuus) säädetään edellä mainitussa asetuksessa VNA *(551/2009)* maakaasun käsittelyn turvallisuudesta.

TUKES myöntää käyttöönottotarkastuksen jälkeen käyttöluvan siirtoputkistolle. Hakijalla tulee olla organisaation ja henkilöstön osalta riittävät valmiudet vastata putkiston turvallisesta käytöstä.

4.5.9 Siirtoputken lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus maakaasuputken rakentamista varten edellyttää lunastuslain (603/1977) mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Lunastaa saa lunastuslain nojalla yleistä tarvetta varten. Lunastuslupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto. Lunastuksessa lunastetaan käyttöoikeus ja vastaavasti alueen omistajalle tai muulle oikeudenhaltijalle tulee käytönrajoitus lunastettavalle alueelle.

4.5.10 Lentoestelupa

Lentoesteluvista määrätään ilmailulaissa. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille toimitettavaan lupahakemukseen tulee liittää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Finavia) lausunto. Ilmailulain *(1194/2009)* 165 § edellyttää, että laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este:

1) ulottuu yli 10 metriä maanpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin,
2) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolella, mutta kuitenkin enintään 45 kilometrin etäisyydellä 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä,
3) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolelta, mutta kuitenkin enintään 10 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä,
4) ulottuu yli 60 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1-3 kohdassa tarkoitettujen alueiden ulkopuolella.

4.5.11 Poikkeaminen eräistä luonnonsuojelu- ja vesilain säädöksistä

Jos LNG-terminaalin ja siihen liittyvien toimintojen rakentaminen vaikuttaa haitallisesti Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelulailla suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin tai luontodirektiivin *(92/43/ETY)* liitteen IV(a) lajeihin, hakee Gasum tarvittaessa luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Natura 2000 -alueiden osalta viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos Natura-arviointi- ja lausuntomenettely osoittavat hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Lupa saadaan kuitenkin myöntää tai suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä, eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Jos Natura 2000 -alueella on luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettu ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi tai liitteessä II tarkoitettu ensisijaisesti suojeltava laji, on lisäksi edellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Ennen luvan myöntämistä on hankittava EU:n komission lausunto.

Luonnonsuojelulain *(1096/1996)* 49 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on

kiellettyä. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 5. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Vesilain *(587/2011)* mukaan luonnontilaisen muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Tarvittaessa Gasum hakee 11 §:n mukaista poikkeamislupaa Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

4.5.12 Muut luvat

Muita tarvittavia lupia ovat muun muassa:

- maanteiden liittymäluvat (Uudenmaan ELY-keskus)
- työlupa ja ilmoitusmenettely (Porvoon kaupunki / Inkoon kunta)
- rautatien risteämälupa (Liikennevirasto)
- radiolaitelupa (Viestintävirasto)
- maisematyölupa (tarvittaessa, kunnat)
- erikoiskuljetuslupa (Pirkanmaan ELY-keskus)

4.6 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen kannalta keskeisimpiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (Taulukko 4-3) kuuluu sekä kansallisia tavoiteohjelmia että kansainvälisiä sitoumuksia. Nämä eivät yleensä suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi ympäristölupien kautta. Taulukkoon on koottu joitain hankkeen kannalta merkittäviä suunnitelmia ja ohjelmia. Muita merkittäviä hanketta ohjaavia suunnitelmia ja ohjelmia on kuvattu vaikutustyypeittäin luvussa 7.

Hankkeen suhde suunnitelmiin, ohjelmiin ja sopimuksiin			
Nimi	**Sisältö**	**Suhde hankkeeseen**	**Viite**
YK:n ilmastosopimus	Joulukuussa 1997 järjestetyssä Kioton ilmastokokouksessa EU:n tavoitteeksi hyväksyttiin vähentää kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää kahdeksan prosenttia vuoden 1990 tasosta. Velvoite tulee saavuttaa vuosina 2008–2012, joka on niin sanottu ensimmäinen velvoitekausi. Suomen osalta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteeksi sovittiin 0 % vuoden 1990 tasosta eli päästöjen tulee vuosina 2008–2012 olla vuoden 1990 tasolla. Neuvottelut uuden tavoitteen asettamiseksi ovat käynnissä.	Maakaasun hiilidioksidipäästöt poltettaessa ovat pienemmät kuin muiden fossiilisten polttoaineiden. Hanke tukee näin ollen Suomen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteita. Lisäksi maakaasun avulla voidaan korvata merkittäviä määriä lämmön ja sähkön tuotannossa polttoaineena käytettävää hiiltä ja siten vähentää tuntuvasti hiilidioksidipäästöjä.	1997 Kioton ilmastokokous, 1998 EU-maat sopivat päästöjenvähentämistavoitteen keskinäisestä jakamisesta. Viimeisin ilmastosopimuksen osapuolten konferenssi pidettiin Dohanissa, Qatarissa marras-joulukuussa 2012.
EU:n energiastrategia	EU:n energiastrategian tavoitteena on turvata kilpailukykyinen ja puhdas energian saanti vastaten ilmastonmuutoksen hillintään, kasvavaan globaaliin energiankysyntään ja tulevaisuuden energian toimituksen epävarmuuksiin. Energiastrategian tavoitteiden saavuttamiseksi on määritetty kymmenen kohdan toimintaohjelma. Ohjelmaan sisältyvät muun muassa EU:n sisäisen energiamarkkinan kehittäminen, energian huoltovarmuuden takaaminen ja sitoutuminen kasvihuonekaasujen vähentämiseen.	LNG-tuontiterminaalin tavoitteena on maakaasun huoltovarmuuden kehittäminen, kaasunhankinnan monipuolistaminen ja kilpailuttaminen; useampien kaasuntoimittajien avulla maakaasun hintariskin hajauttaminen. EU:n toimintaohjelma tukee pitkän aikavälin tavoitteita mm. kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi. Maakaasun hiilidioksidipäästöt poltettaessa ovat pienemmät kuin muiden fossiilisten polttoaineiden. Hanke tukee näin ollen EU:n energiastrategiassa asetettuja tavoitteita.	EU:n energiastrategia (An Energy Policy for Europe) julkaistiin 10.1.2007.

Hankkeen suhde suunnitelmiin, ohjelmiin ja sopimuksiin			
Nimi	**Sisältö**	**Suhde hankkeeseen**	**Viite**
EU:n ilmasto- ja energiapaketti	Euroopan komission ilmasto- ja energiapaketti on laaja jäsenmaita koskeva lainsäädäntökokonaisuusehdotus. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasuja 20 % vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöjen määrästä sekä kasvattamaan uusiutuvan energian osuutta EU:n kokonaisenergian käytöstä viidennekseen. Päästövähennystavoite tulee kasvamaan 30 %:iin mikäli uusi, globaali päästövähennyssopimus saadaan aikaiseksi. Uusiutuvan energian lisäksi energiatehokkuuden lisääminen ja investoinnit puhtaisiin energiamuotoihin, kuten hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin, nähdään toimenpiteinä tavoitteiden saavuttamiseksi.	Maakaasun hiilidioksidipäästöt poltettaessa ovat pienemmät kuin muiden fossiilisten polttoaineiden. Niillä voidaan korvata muita polttoprosesseihin perustuvia fossiilisia energiantuotantomuotoja ja vähentää näin energiantuotannon keskimääräisiä hiilidioksidipäästöjä Suomessa. Maakaasun siirtoverkostossa voidaan siirtää ja olemassa olevilla käyttölaitteilla käyttää myös uusiutuvista raaka-aineista tehtyä biokaasua. Finngulf LNG -hankkeen avulla voidaan ylläpitää ja kehittää maakaasun käyttöön liittyvää infrastruktuuria ja siten luoda edellytyksiä myös uusiutuvan kaasumaisen energialähteen käytön laajentumiselle ja edelleen päästövähennystavoitteiden saavuttamiselle.	EU julkaisi uusiutuvaan energiaan ja ilmastonmuutokseen liittyvän pakettinsa 23.1.2008.
Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategia	Valtioneuvosto hyväksyi 6.11.2008 pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian, joka käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä varsin yksityiskohtaisesti vuoteen 2020 ja viitteenomaisesti aina vuoteen 2050 asti. Strategian tavoitteena on muun muassa energian loppukulutuksen kasvun pysäyttäminen ja kääntäminen laskuun. Strategian päivitystyö on valmistunut alkuvuoden 2013 aikana. Päivityksen tavoitteena on varmistaa, että Suomi saavuttaa energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteensa. Uuteen strategiaan yhdistetään myös ohjelma öljyriippuvuuden vähentämiseksi. Päivitykseen liittyy myös tiekartta kohti vuotta 2050. Siinä esitetään keinoja, joilla kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää vähintään 80 %.	Finngulf LNG -hankkeen toteuttaminen mahdollistaa muiden polttoaineiden korvaamisen LNG:llä teollisuudessa, energiantuotannossa ja laivaliikenteessä ja näin välillisesti mahdollistaa päästöjen vähennyksen. LNG:n käytön lisäämiseen liittyvä mahdollinen päästöjen vähennys on suurempi kuin LNG-terminaalin päästöt. Näin hanke tukee kansallista tavoitetta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Maakaasun käyttö on energiatehokkaampaa erityisesti yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa kuin muilla fossiilisilla polttoaineilla. Maakaasun käytön kehittämisen myöstä voidaan siis energiantuotannon kokonaistehokkuutta parantaa.	Valtioneuvoston 6.11.2008 hyväksymä selonteko energia- ja ilmastopolitiikassa lähiaikoina toteutettavista toimenpiteistä. Vuoden 2008 strategian päivitys on valmistunut alkuvuodesta 2013.

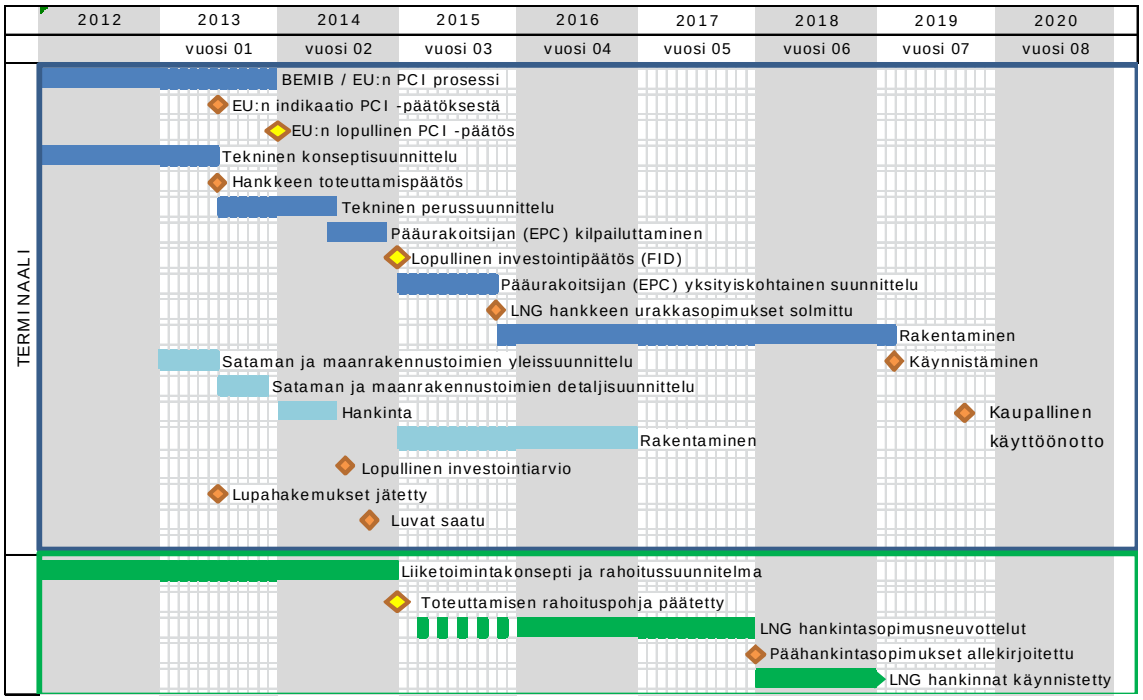
Hankkeen suhde suunnitelmiin, ohjelmiin ja sopimuksiin			
Nimi	**Sisältö**	**Suhde hankkeeseen**	**Viite**
Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta	Valtioneuvoston hyväksymässä ilmasto- ja energiapoliittisessa tulevaisuusselonteossa linjataan Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Selonteossa asetetaan tavoitteeksi vähentää Suomen ilmastopäästöjä vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä osana kansainvälistä yhteistyötä.	Finngulf LNG -hankkeen toteuttaminen mahdollistaa muiden polttoaineiden korvaamisen LNG:llä teollisuudessa, energiantuotannossa ja laivaliikenteessä ja näin välillisesti mahdollistaa päästöjen vähennyksen. LNG:n käytön lisäämiseen liittyvä mahdollinen päästöjen vähennys on suurempi kuin LNG-terminaalin päästöt. Näin hanke tukee kansallista tavoitetta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä.	Valtioneuvoston 15.10.2009 hyväksymä ilmasto- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikasta.
Yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin turvaaminen	Huoltovarmuuden turvaaminen perustuu toimiviin kansainvälisiin poliittisiin, taloudellisiin ja teknisiin yhteyksiin, huoltovarmuuden kannalta välttämättömien organisaatioiden ja verkostojen toiminnan jatkuvuuden varmistamiseen sekä toimialakohtaisiin huoltovarmuustoimenpiteisiin.	Energiahuoltovarmuuden tulee perustua monipuolisiin energialähteisiin ja polttoaineisiin, riittävään ja hajautettuun energiantuotantoon sekä toimintavarmaan siirtojärjestelmään. Maakaasuhuollon turvaamiseksi monipuolistetaan kaasun hankintalähteitä ja rakennetaan riittävästi terminaalikapasiteettia.	Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista, luonnos 28.2.2013.
Uudenmaan ympäristöohjelma 2020	Uudenmaan ympäristöohjelma 2020 sisältää tavoitteet alueen tasapuoliselle kehittämiselle luonnon ja ihmisen ehdoilla. Ohjelma on tarkoitettu kaikille alueen toimijoille. Esimerkiksi maakuntasuunnitelmat ja pääkaupunkiseudun ilmastostrategia ovat keskeisiä välineitä ohjelman tavoitteiden toteuttamisessa.	LNG-terminaali turvaa maakaasun käyttöä Suomessa ja tukee näin pääkaupunkiseudun ilmastostrategian tavoitteita ilmastopäästöjen rajoittamisesta suhteessa muihin fossiilisiin polttoaineisiin.	SY 11/2007 Yhteinen ympäristömme 2020. Uudenmaan ympäristökeskus.
Porvoon ympäristöohjelma	Ympäristöohjelmaan on koottu Porvoon ympäristön kannalta oleelliset asiat. Ohjelmassa on listattu keskeisimpiä kehittämistoimia ja niiden vastuutahoja. Lisäksi on otettu käyttöön ympäristöindikaattoreita, joilla mitataan ympäristön tilaa ja muutoksia.	LNG-terminaali turvaa maakaasun käyttöä Suomessa ja tukee näin Porvoon ympäristöohjelman tavoitteita ilmastopäästöjen rajoittamisesta suhteessa muihin fossiilisiin polttoaineisiin.	Kaupunginhallituksen hyväksymä ympäristöohjelma 4.10.2010.
Inkoon kunnan energia- ja ilmasto-ohjelma	Inkoon kunnan energia- ja ilmasto-ohjelma tukee kansallista ilmasto-ohjelmaa. Ohjelman tavoitteena on pysäyttää kunnassa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen kasvu ja tehdä kunnasta pitkällä aikavälillä mahdollisimman hiilidioksidineutraali. Energia- ja ilmasto-ohjelma on osa Inkoon kunnan ympäristöohjelmaa.	LNG-terminaali turvaa maakaasun käyttöä Suomessa ja tukee näin Inkoon kunnan energia- ja ilmasto-ohjelman tavoitteita ilmastopäästöjen rajoittamisesta suhteessa muihin fossiilisiin polttoaineisiin.	Inkoon kunnanvaltuusto 24.3.2011.

Taulukko 4-3. Hankkeen suhde joihinkin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

5 HANKKEEN SUUNNITTELU JA TEKNISET TIEDOT

5.1 Hankesuunnittelun vaiheet

Nesteytetyn maakaasun maahantuontihankkeen, Finngulf LNG:n, kokonaisaikataulu on esitetty kuvassa (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. Hankkeen kokonaisaikataulu.

YVA-menettelyn kanssa osittain tai kokonaan samanaikaisesti etenee useita hankkeen toteuttamisen kannalta välttämättömiä osa-hankkeita, joista tärkeimmät ovat:

- Konseptisuunnitteluvaiheessa LNG-terminaalin ja siihen liittyvien alueiden ja laitosten, prosessien ja palveluiden tekninen suunnittelu,
- LNG-terminaaliin liittyvän sataman ja muun infrastruktuurin suunnittelu,
- Kokonaisvaltainen riskien arviointi,
- LNG-terminaalin toteuttamisen lupavaiheessa tarvittavien asianmukaisten selvitysten tekeminen ja lupien hakuprosessin valmistelu sekä lupien hakeminen niistä säädettyjen menettelytapojen mukaisesti,
- LNG:n hankinnan, maahantuonnin ja myynnin sekä siihen liittyvien logististen elementtien kaupallinen mallintaminen ja koko LNG-arvoketjun kattavan liiketoimintakonseptin suunnittelu.

Finngulf LNG -hanke on mukana EU:n BEMIP-hankeohjelmassa, jonka yhtenä keskeisenä tavoitteena on selvittää mahdollisuudet Suomen ja Baltian alueen kattavan alueellisen energiaratkaisun toteuttamiseksi. Ratkaisun keskeisiä elementtejä ovat alueellista tarvetta varten mitoitettu LNG-tuontiterminaali ja alueen maakaasumarkkinat yhdistävä Balticconnector-meriputki Suomen ja Viron välillä. Tämän hankeohjelman edellyttämät EU:n rahoitusavun hakemiseen tähtäävät valmistelut ja toimenpiteet toteutetaan YVA-menettelyn aikana.

Balticconnector-hankkeen alustavien suunnitelmien mukaan suunniteltu meriputki Virosta Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu. Finngulf LNG -hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu Balticconnectorin aiheuttamat mahdolliset muutokset Inkoon terminaalialueen toimintoihin hankkeiden yhteisvaikutusten arviointia varten (kohta 7.15). Yhteisvaikutuksia on arvioitu terminaalialueella ja sen lähiympäristössä. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan LNG-terminaali- ja Balticconnector-hankkeilla ole yhteisvaikutuksia, jos terminaali toteutetaan Porvoon Tolkkisiin. Balticconnector-meriputken ympäristövaikutusten arviointi tapahtuu omana, erillisenä YVA-menettelynä.

5.2 Viranomaisyhteistyön vaiheet

Hankkeen YVA-menettelyn aikana on viranomaistahojen kanssa käyty useita neuvotteluja. Näissä tapaamisissa on tiedotettu viranomaisia hankkeen kulusta sekä neuvoteltu erityiskysymyksistä. Lisäksi hankkeen YVA-menettelyä varten asetetussa seurantaryhmässä on ollut paikallisten ja alueellisten viranomaisten edustajia.

YVA-menettelyn aikana on neuvoteltu yhteysviranomaisena toimivan Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa useaan otteeseen, niin YVA-ohjelma- kuin selostusvaiheessa. Neuvotteluissa on käsitelty muun muassa YVA-selostuksen sisältöä, vaikutusten arviointimenetelmiä ja vaihtoehtojen asettelua. Myös kansainvälisen YVA-menettelyn asettamista vaatimuksista neuvoteltiin ympäristöministeriön ja Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa.

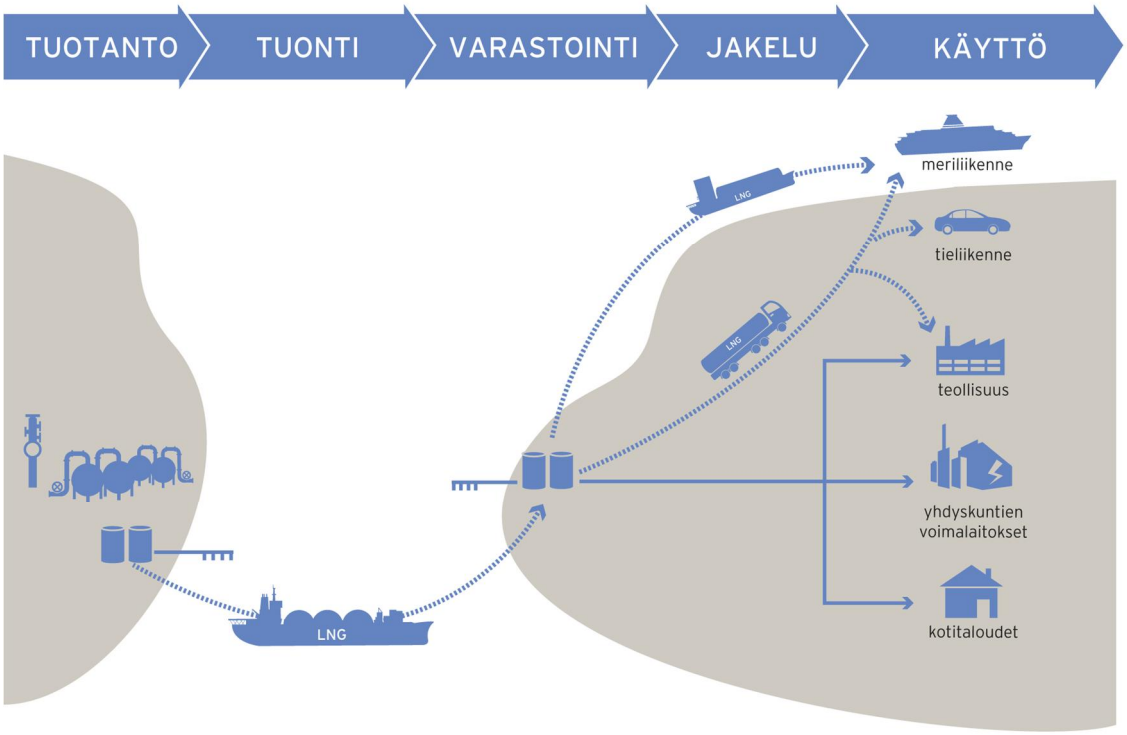
ELY-keskuksen lisäksi hankkeen YVA-menettelyn aikana on tavattu Liikennevirasto ja Trafin edustajia laivaliikenteeseen ja vesirakentamiseen liittyvissä asioissa sekä Museovirastoa koskien arkeologisten selvitysten tarpeellisuutta ja laajuutta.

Lisäksi hanketta on käyty esittelemässä Porvoon kaupungille ja Inkoon kunnalle. Näissä tapaamisissa on käsitelty lisäksi hankealueiden maankäyttöä ja kaavoitusta.

5.3 Yleistä LNG:stä

Nesteytetty maakaasu eli LNG on maakaasua, joka on muutettu nestemäiseen olomuotoon. Maakaasun nesteyttäminen mahdollistaa sen varastoinnin ja siirtämisen tuotantoalueilta markkinoille silloin, kun maakaasun siirtoverkostoa ei ole käytettävissä.

Suomeen tuotavan LNG:n arvoketju on esitetty kuvassa (Kuva 5-2).



Kuva 5-2. LNG:n arvoketju.

5.3.1 Aineominaisuudet

Maakaasu pysyy nestemäisenä eli LNG:nä, mikäli sen lämpötila on normaali-ilmanpaineessa noin -163 °C. LNG:llä on samat ainepitoisuudet kuin maakaasulla, mutta se on nestemäisessä olomuodossa.

Yksi kuutio (m^3) nesteytettyä maakaasua vastaa noin 600 m^3 maakaasua kaasumaisessa olomuodossa normaalipaineessa. LNG, kuten maakaasukin, on hajutonta, väritöntä, eikä aiheuta esimerkiksi korroosiota tai ole myrkyllinen. LNG ei sekoitu veteen tai imeydy maaperään. Normaalilämpötiloissa LNG höyrystyy takaisin maakaasuksi ja ilmaa kevyempänä haihtuu nopeasti ja kohoaa ilmakehään.

Suomeen tuotavan LNG:n tyypillinen koostumus on:

- Metaani 90–93 mol %
- Muut hiilivedyt 7–9 mol %
- Typpi 0–1 mol %

Taulukossa (Taulukko 5-1) on vertailtu LNG:n ominaisuuksia muihin polttoaineisiin.

	LNG / maakaasu	Nestekaasu	Kevyt polttoöljy
Tiheys nestemäisenä (kg/m^3)	450	510	850
Tiheys kaasumaisena (kg/m^3)	0,77	1,83	-
Lämpöarvo (kWh/kg)*	13,7	12,8	11,8
Energiasisältö nesteenä (MWh/m^3)*	6,2	6,5	10
Itsesyttymislämpötila (°C)	600	450	260–370

Taulukko 5-1. Polttoaineiden ominaisuuksien vertailu.

*Lämpöarvo ja energiasisältö on huomioitu alemman lämpöarvon mukaan.

LNG syttyy vain, jos sitä on höyrystyneenä maakaasuksi ilmassa 5–15 tilavuusprosenttia, ja se tämän lisäksi sytytetään ulkoisella sytytyslähteellä. LNG:n syttymisalue on hyvin kapea ja maakaasuksi höyrystyneen LNG:n itsesyttymislämpötila selvästi korkeampi kuin esimerkiksi nestekaasun tai kevyen polttoöljyn.

5.3.2 Tuotanto

LNG:tä valmistetaan nesteytyslaitoksissa, joissa tuotantokentältä saatu raakakaasu puhdistetaan. Puhdistuksessa kaasusta poistetaan vettä, hiilidioksidia ja epäpuhtauksia sekä erotetaan raskaampia hiilivetyjä hyötykäytettäväksi muihin tarkoituksiin. Jäljelle jäävä osa, metaani, nesteytetään LNG:ksi jäähdytysprosessissa. Alhaisen lämpötilan vuoksi LNG:n käsittelyä varten tarvitaan tehokkaasti eristettyjä, niin sanottuja kryogeenisiä, varastosäiliöitä ja putkistoja. Nesteytetty maakaasu voidaan lähettää nesteytyslaitokselta putkiston kautta LNG-alukseen tai varastoon odottamaan kuljetusta.

Maailman ensimmäinen suuri LNG:n toimituserä meritse tapahtui vuonna 1964, kun alus lastattiin LNG:llä Algeriassa ja toimitettiin Le Havreen, Ranskaan. Tästä eteenpäin suuret asutusalueet ovat olleet suurimpia LNG:n ostajia. Viime vuosikymmenten aikana kaasuyhtiöt ovat pitäneet LNG:tä tärkeänä maakaasun toimituksien monipuolistamisessa.

LNG:tä tuotetaan ympäri maailmaa (esimerkiksi Norjassa, Algeriassa, Egyptissä, Nigeriassa, Angolassa, Omanissa, Qatarissa, Jemenissä, Venäjällä, Trinidad ja Tobagossa, Malesiassa ja Indonesiassa). Mahdollistamalla tuonnin ja uudelleen höyrystämisen, kaasun toimittajilla on uudenlaiset mahdollisuudet maailmanlaajuisille markkinoille sekä kaasun toimitusvarmuuden takaamiseksi.

5.3.3 Tuonti, kuljetus ja jakelu

Tässä hankkeessa korkeapaineiseen siirtoverkostoon syötettävän kaasun määrän on arvioitu olevan maksimissaan 20 TWh (2 mrd. m^3) vuodessa, mikä vastaa noin 50 % maakaasun nykyisestä vuotuisesta kokonaiskulutuksesta Suomessa. LNG:n jakelumäärä merenkululle ja teollisuudelle siirtoverkoston ulkopuolella on maksimissaan arviolta 5 TWh.

Tämän hankkeen arvioidut LNG:n tuonti- ja jakelumäärät vuositasolla eri vaiheissa on esitetty taulukossa (Taulukko 5-2).

	LNG:n tuonti			LNG:n jakelu		
				Siirtoverkosto	Bunkrausalukset	Säiliöautot
	TWh / a	mrd.m^3 / a	1000 t / a	TWh / a	1000 t / a	1000 t / a
Vaihe 1	2–5	0,3–0,8	140–350	0	70–200	70–150
Vaihe 2	13–25	2–4	950–1460	10–20	130–200	90–150
Vaihe 3	13–25	2–4	950–1460	10–20	130–200	90–150

Taulukko 5-2. Arvioidut LNG:n tuonti- ja jakelumäärät vuositasolla.

LNG:tä toimitetaan maakaasumarkkinoille tuotantoalueilla sijaitsevista vientiterminaaleista erityisesti LNG:n kuljetukseen suunnitelluilla aluksilla (LNGC). Nämä alukset ovat useimmiten suuria, noin 250 metriä pitkiä ja vetoisuudeltaan 120 000–170 000 m^3. Aluksissa on kaksinkertainen runko.

LNG-alusten liikennöinti on turvallista. Ottaen huomioon LNG:n aineominaisuudet, ovat onnettomuusriskit ja niiden seuraukset verrattuna esimerkiksi öljykuljetuksiin sel-

västi pienemmät niin kansainvälisillä vesialueilla kuin aluevesillä väylillä liikennöitäessä.

LNG-alukset voivat tuoda nesteytettyä maakaasua eri puolilta maailmaa Itämerelle Tanskan Ison Beltin salmen kautta. LNG:n kuljettamista voidaan verrata normaaliin alusliikenteeseen Itämeren alueella. Suomesta katsottuna lähimmät LNG-tuontiterminaalit ovat tällä hetkellä Hollannin Rotterdamissa, Belgian Zeebruggessa ja Ruotsin Nynäshamnissa. Rakenteilla on LNG-terminaali myös Puolan Świnoujściessa.

5.3.4 Varastointi ja jakelu

Kun LNG-alus on tuonut LNG:n tuontiterminaaliin, lasti puretaan laivasta joko maalla olevaan varastoon tai varastointialukseen (kelluva varasto). Varastoista LNG voidaan höyrystää takaisin maakaasuksi ja syöttää maakaasuverkkoon tai kuljettaa käytökohteeseen nestemäisenä. LNG on varastoitava erityisrakenteisiin ja kylmän nesteen varastointiin suunniteltuihin säiliöihin. Maanpäällisissä varastosäiliöissä on normaalisti kaksinkertainen seinämärakenne, jossa ulompi seinä on useimmiten paineettomissa / isoimmissa säiliöissä paksua betonia ja sisempi korkealaatuista nikkeliterästä. Seinien välissä on paksu kerros tehokasta eristemateriaalia.

LNG:n jakelu tuontivarastosta voidaan tehdä höyrystämällä ja toimittamalla se kaasumaisena kuluttajille kaasun siirtoverkoston kautta, jos tuontiterminaaliin kuuluu myös höyrystyslaitos. LNG voidaan jakaa tuontivarastosta suoraan myös nestemäisenä LNG:nä bunkrausaluksilla ja LNG-säiliöautoilla. Tällöin LNG:n höyrystäminen maakaasuksi tapahtuu vasta välivarastossa tai käyttökohteessa.

Gasumilla on tällä hetkellä Porvoon Kilpilahden teollisuusalueella LNG-tuotantolaitos, joka tuottaa noin 20 000 tonnia nesteytettyä maakaasua vuodessa. LNG:tä toimitetaan sieltä asiakkaille, jotka eivät ole maakaasuverkon piirissä ja kohteisiin, jotka vaativat korkeaa metaanipitoisuutta (99 %).

5.3.5 LNG:n ympäristövaikutus polttoaineena

LNG:llä on maakaasun tavoin pienemmät päästöt verrattuna muihin fossiilisiin polttoaineisiin. LNG:n hiilidioksidipäästöt poltettaessa ovat pienemmät, koska metaanin kaasumolekyylissä hiiliatomien suhde vetyatomeihin on pienin (yksi hiiliatomi neljää vetyatomia kohti) verrattuna muihin polttoaineena käytettäviin hiilivetyihin. LNG on lisäksi käytännössä rikitöntä, siitä ei synny hiukkaspäästöjä ja sen typenoksidipäästöt ovat selkeästi, noin 85 %, pienemmät kuin yleisimmin käytössä olevan raskaan polttoöljyn päästöt nykymoottoreissa.

LNG on hajutonta, väritöntä ja myrkytöntä, eikä se aiheuta korroosiota. Maakaasun syttymisalue ilmassa on kapeampi ja syttymislämpötila korkeampi kuin öljypohjaisilla nestemäisillä polttoaineilla. Mahdollisen vuodon sattuessa LNG höyrystyy välittömästi ja haihtuu ilmaan. Näin se ei sekoitu meriveteen eikä kerry aluksen pilssiin, kuten öljypohjainen polttoaine vuodon sattuessa.

5.4 LNG:n tuontialukset ja laivaväylät

5.4.1 LNG-alukset

LNG:tä kuljetetaan erikoisrakenteisilla säiliöaluksilla (LNGC). LNG tuodaan pääsääntöisesti maakaasun tuotantoalueilla sijaitsevilta nesteytyslaitoksilta suoraan Inkooseen

tai Porvoon Tolkkisiin suunniteltuun terminaaliin. Vaihtoehtoisesti LNG:tä voidaan tuoda joistakin Euroopassa sijaitsevista LNG-tuontiterminaaleista (esimerkiksi Hollannin Rotterdam), joista LNG toimitetaan siirtokuljetuksena Suomessa sijaitsevaan terminaaliin. Tällöin tähän siirtokuljetukseen käytetään tyypillisesti pienempää LNG-alusta (Kuva 5-4 ja Kuva 5-5).

Tyypillisimmät tällä hetkellä maailmalla käytössä olevat nesteytettyä maakaasua kuljettavat alukset ovat vetoisuudeltaan 120 000-170 000 m^3. Tässä hankkeessa täyden mittakaavan terminaali (vaihe 3) on suunniteltu siten, että LNG:tä voidaan tuoda niin kutsutulla ’Q-Flex’ -tyyppisellä aluksella, jonka vetoisuus on 140 000–170 000 m^3 (Kuva 5-3).

Hankkeen eri vaiheissa käytettävien LNG:n tuontialusten maksimivetoisuudet ja -mitat sekä arvioidut käyntimäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 5-3).

	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3
Vetoisuus (m^3)	15 000–20 000	140 000–170 000	140 000–170 000
Pituus (m)	140–170	250–280	250–280
Leveys (m)	23	40–45	40–45
Syväys (m)	6,5–8	10–12,5	10–12,5
Käyntimäärä / vuosi	22–42	16–21	16–21

Taulukko 5-3. Eri vaiheissa käytettävien LNG:n tuontialusten maksimivetoisuudet ja -mitat sekä arvioidut käyntimäärät.

Kuva 5-3. Esimerkkikuva hankkeessa käytettävästä ’Q-Flex’ -LNG-aluksesta, kapasiteetti 165 000 m^3, pituus 285 m, leveys 43 m ja syväys 11 m *(http://www.vesseltracker.com)*.

Kuva 5-4. Esimerkkikuva pienemmästä LNG-aluksesta, kapasiteetti 19 177 m^3, pituus 151 m, leveys 28 m, syväys 7,6 m *(http://www.vesseltracker.com)*.

Kuva 5-5. Esimerkkikuva pienemmästä LNG-aluksesta, kapasiteetti 7 500 m^3, pituus 117 m, leveys 19 m, syväys 5,8 m *(http://www.shipspotting.com).*

5.4.2 Laivaväylät Inkooseen ja Porvoon Tolkkisiin

Sekä Inkooseen että Porvoon Tolkkisiin johtaa syväväylä. Tolkkisten vaihtoehdossa hankealueelle johtava Sköldvikin väylä (15,3 metriä) sallii mitoituksen puolesta ’Q-

Flex' -tyyppisen aluksen liikennöinnin väylällä. Sköldvikistä Tolkkisiin kulkevan väylän kulkusyvyys on seitsemän metriä, ja sitä tulee syventää 12,5 metrin kulkusyvyyteen LNG-laivaliikennettä varten. Tolkkisten väylää tulee myös siirtää länteen terminaalialueen kohdalla, jotta LNG-alusten edellyttämät suojaetäisyysvaatimukset täyttyvät. Sköldvikin ja Tolkkisten väylät ja tarvittavat väylien muutokset on esitetty kuvassa (Kuva 7-48).

Inkoon vaihtoehdossa olemassa olevaa Inkoon väylää (13 metriä) tulee leventää sataman ja kääntöympyrän alueilla, mutta muuten väylän mitoitus on riittävä 'Q-Flex' -tyyppisille aluksille. Inkoon väylä on esitetty kuvassa (Kuva 7-49).

5.5 Satamarakenteet

5.5.1 Satamarakenteet LNG-aluksille (vaiheet 2 ja 3)

LNG-alusten laituri suunnitellaan sekä Tolkkisissa että Inkoossa 'Q-Flex' -tyyppisen LNG-aluksen sekä kelluvan varastoaluksen (FSRU) kiinnittymiseen. Vaikka LNG:tä voidaan toimittaa bunkrausta, eli laivojen tankkausta varten samasta terminaalista, näitä toimintoja varten on suunniteltu rakennettavaksi erillinen laituri pienemmille laivoille. Laivat kiinnitetään turvallisuussyistä keula poistumissuuntaan päin.

Aluksen nestemäisen lastin purku tapahtuu kolmen erikoisvalmisteisen nivelletyn halkaisijaltaan 16-tuumaisen purkuputken ja eristettyjen kaasunpalautusputkien kautta varastosäiliöön. Terminaali suunnitellaan siten, että purku ja lastaus tapahtuvat 14 tunnin sisällä laivan kiinnittymisestä. Purkutapahtuman aikana kitkan ja lämpökuorman seuraksena putkilinjassa siirrettävä LNG voi lämmetä ja osittain häyrystyä. Tämä niin sanottu boil off -kaasu johdetaan takaisin alukseen, jotta höyrynpaineen nousu varastosäiliöiden sisällä saadaan minimoitua ja pidettyä vakiopaine yllä aluksessa lastia purettaessa. Samaa kaasunpalautusputkistoa käytetään varastotankeista korvattavan kaasun siirtoon nesteytysvaiheessa.

LNG-aluksille rakennettava laituri koostuu seuraavista osista:

- yksittäinen kiinnityslaituri, jossa on lastin purkumahdollisuus ja mahdollisuus kahden aluksen samanaikaiselle kylkikiinnitykselle (Q-Flex -alukselle + kelluvalle varastoalukselle),
- tavanomainen laituritila lastin purkamisen tukitoiminnoille ja apuvälineistölle,
- kiinnityspollarit varustettuna kauko-ohjattavilla hätäirrotusmekanismeilla,
- tukisillat putkille,
- kulkusiltarakenteet tihtaaleille (Tolkkisten pistolaituri),
- palo- ja pelastusjärjestelmät ja -laitteistot,
- turvallisuus- ja valvontajärjestelmät,
- keräysallas purkupaikan, laiturin ja putkilinjojen alla.

Lastin purkujärjestelmä ja kaasunpalautusjärjestelmä koostuvat seuraavista osista:

- kolme nivellettyä purkuputkea ja yksi kaasunpalautusputki,
- purku- ja kaasunpalautusputkissa pikaliittimet,
- automaattinen irrotus purkuputkien vaurioitumisen sekä tahattoman LNG:n vapautumisen välttämiseksi lastin purkamisen aikana. Automaattinen hätäkytkin on yhdistetty putkiasennuksiin,
- LNG:n siirtoputkisto,
- kaasun palautuslinjaputkisto,
- kryogeeniset puhaltimet poistamaan kaasua säiliöistä ja palauttamaan se alukseen,
- höyryn tiivistyslaitteisto,

– kierrätyslinja LNG:n poistopumpulta purkulinjaan ylläpitämään alhaista lämpötilaa myös silloin, kun purkupaikalla ei ole alusta.

Alueille tarvitaan lisäksi kääntöympyrät alusten kääntymisen ja aluksen kiinnittymisen keula poistumissuuntaan päin mahdollistamiseksi. Kääntöympyrän halkaisija on molemmilla hankealueilla 582 metriä.

(Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 ja Foster Wheeler 2004.)

5.5.2 Pienten LNG-alusten purku- ja lastauslaituri (vaihe 1)

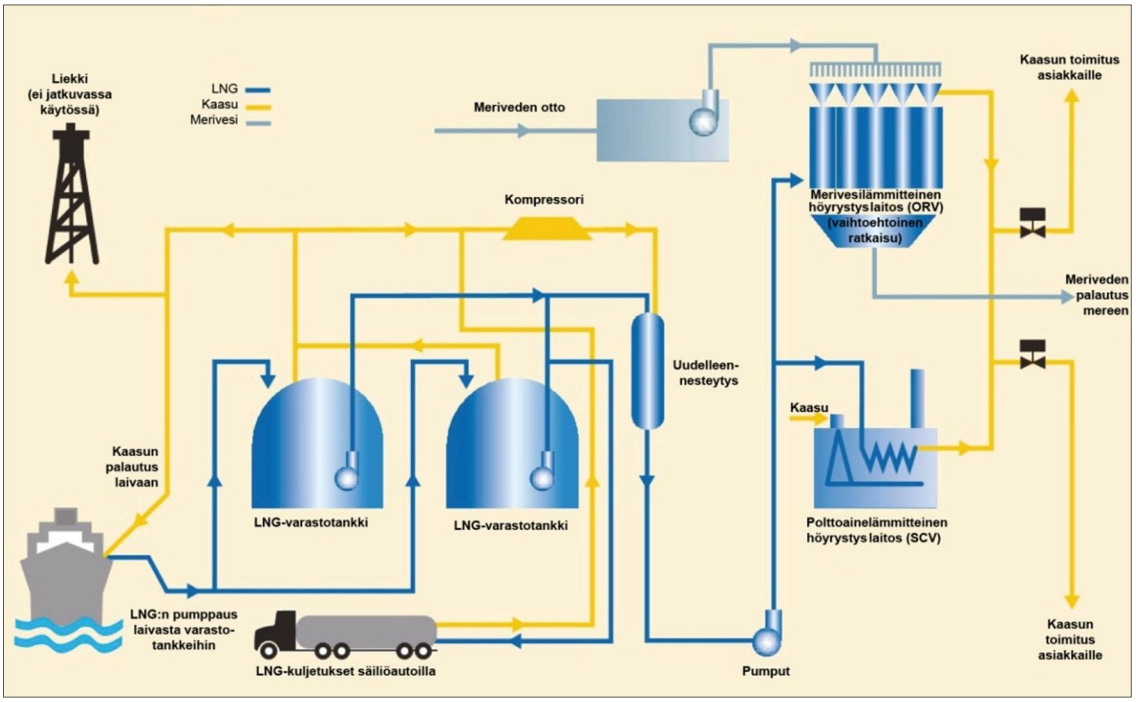
LNG-terminaalisuunnitelma sisältää 1. vaiheessa rakennettavan pienimittakaavaisen LNG:n purku- ja lastauslaiturin. Laituri on suunniteltu pienten LNG-alusten purkua ja bunkrausalusten lastausta varten. Lastin purku- ja lastauslaitteet ovat periaatteiltaan vastaavat kuin 'Q-Flex' -tyyppisillä aluksilla, mutta mitoitukseltaan pienempiä. Pienten LNG-alusten purku- ja lastauslaiturin pituus on noin 200 metriä.

5.6 Täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakenteet (vaihe 3)

5.6.1 Yleiskuvaus

LNG pumpataan varastosäiliöistä höyrystyslaitokseen, jossa se höyrystetään kaasumaiseen olomuotoon. Varastosäiliöistä kerättävä boil off -kaasu sekoitetaan LNG:n kanssa uudelleennesteytyslaitoksessa. Varastosäiliöiden ja höyrystimien välillä olevilla korkeapainepumpuilla säädetään syötettävän LNG:n painetta siten, että höyrystetyn kaasun painetaso vastaa tavoiteltua kaasuverkoston painetta. Ennen syöttöä kaasuverkostoon, kaasu kulkee mittausaseman kautta.

Periaatteellinen prosessikuvaus LNG-terminaalin toiminnoista on esitetty kuvassa (Kuva 5-6).



Kuva 5-6. Periaatteellinen prosessikuvaus LNG-terminaalin toiminnoista.

5.6.2 LNG-varastosäiliöt

Aluksista purettu LNG-lasti siirretään ja varastoidaan maksimissaan kolmeen tilavuudeltaan noin 165 000 m^3 suuruiseen varastosäiliöön, joissa on normaali ilmanpainetta vastaava paine. Säiliöiden seinien läpi vuotavan lämmön ja siirrosta johtuvan lämpenemisen takia boil off -kaasu saattaa nostaa painetta säiliössä noin 0,3 bariin. Boil off -kaasut poistetaan säiliöstä, tiivistetään ja johdetaan takaisin höyrystysjärjestelmään. Varastosäiliöt suunnitellaan ja rakennetaan eurooppalaisten standardien EN 1473 ja EN 14620 mukaisesti. Tuplaseinärakenteisissa säiliöissä on primäärinen sisempi terässäiliö ja sekundäärinen ulompi esijännitetystä teräsbetonista valmistettu säiliö. Säiliöt on suunniteltu siten, että kumpikin voi toisistaan riippumatta varastoida koko LNG-määrän. Säiliöiden välinen tila eristetään perliittieristeellä ja lasivillalla. Säiliön kupumainen katto rakennetaan esijännitetystä teräsbetonista. Säiliön yläosa eristetään lasivillalla. Säiliön pohja eristetään myös kylmyyden johtumisen estämiseksi maahan esimerkiksi vaahtolasiharkoilla.

Ulompien säiliöiden halkaisija on pohjasta noin 80 metriä ja korkeus noin 45 metriä. Varastosäiliöt perustetaan suoraan peruskallion päälle tai paalutetulla betonipaaluperustuksella.

Siirtoputkiston poistoaukot säiliöstä on sijoitettu säiliöiden kattoon, ja ne on hyvin tiivistetty. Sisä- ja ulkopuolisissa seinissä sekä säiliöiden pohjissa ei ole läpivientejä. Kolme matalapainepoistopumppua, jotka on kiinnitetty varastosäiliöiden päälle, siirtävät LNG:n korkeapainepumpulle. Varastosäiliöiden ympärille rakennetaan maapenger estämään LNG:n valuminen alueelta, mikäli sekä ulko- että sisäpuolinen säiliö rikkoutuvat samanaikaisesti. Tällaisen onnettomuuden todennäköisyys on erittäin pieni.

Varastosäiliöihin ja matalapainepoistopumppuihin liittyvät komponentit ovat seuraavat:

- maksimissaan 3 * 165 000 m^3 varastosäiliöitä,
- teräksestä valmistettu sisempi säiliö,
- esijännitetystä teräsbetonista valmistettu ulompi säiliö,
- ylipaineventtiilit ylipaineen varalta,
- tyhjiönsäätöventtiili säiliön kokoon painumisen suojaamiseksi,
- matalapainepumput LNG:n poistamiseksi säiliöstä,
- varapumput ylläpitoon,
- muut säiliön läpiviennit kaasunpalautusjärjestelmää ja boil off -kaasun hallintaa varten.

(Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 ja Foster Wheeler 2004.)

5.6.3 LNG-höyrystyslaitos ja kaasun syöttö siirtoverkostoon

Varastosäiliöistä LNG siirretään matalapainepumpuilta noin 4 barin paineisena korkeapainepoistopumpuille. Korkeapainepumpuilta LNG siirtyy höyrystyslaitokselle, jossa LNG lämmitetään ja muunnetaan nestemäisestä kaasumaiseksi. Lämmönlähteenä näissä höyrystimissä on joko merivesi (ORV, Kuva 5-7 ja Kuva 5-8) tai maakaasu (SCV, Kuva 5-9 ja Kuva 5-10). Yleensä osa korkeapainepumpuista ja höyrystimistä on käytössä ja osa aina varalla. Höyrystimestä lähtevän maakaasun paine on sama kuin kaasuverkoston paine. Höyrystimestä poistuvan maakaasun lämpötila on noin 4 ^oC.

ORV-höyrystimen rakentamis- ja asennuskustannukset ovat korkeammat kuin SCV-höyrystimen, mutta SCV:n käyttökustannukset ovat polttoaineen hinnan takia suuremmat. Monissa laitoksissa taloudellisuus saavutetaan käyttämällä ORV:tä normaalissa käytössä ja SCV:tä varalla.

Myös rakennuspaikka vaikuttaa päätökseen käyttää ORV:tä tai SCV:tä. Jos meriveden lämpötila on alle noin 5 ^oC, ORV ei tyypillisesti ole käyttökelpoinen meriveden jääty-

misen takia. Joissakin kohteissa meriveden sisäänotto- ja ulostuloaukkoja ei pystytä sijoittamaan riittävän kauas toisistaan. Silloin täytyy käyttää SCV:tä liiallisen meriveden kierrätyksen välttämiseksi. SCV-höyrystimien käytössä tulee ottaa huomioon maakaasun poltosta normaalisti aiheutuvat hiilidioksidi- (CO_2) ja typen oksidipäästöt (NO_x).

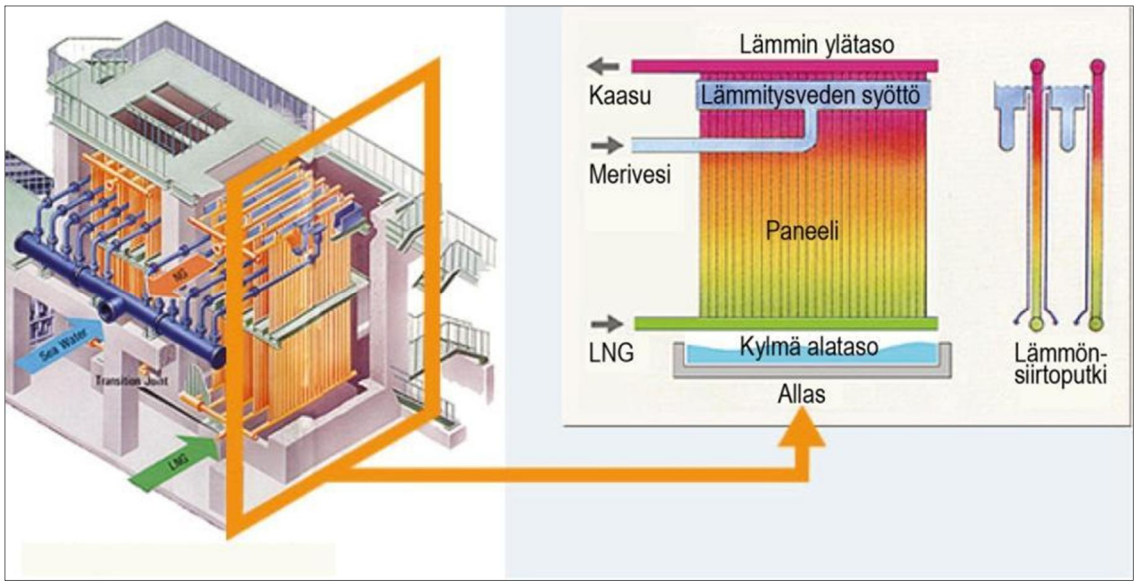
Vaikka Gasum ei ole vielä tehnyt päätöstä optimaalisimman höyrystinyhdistelmän valinnasta, on todennäköistä, että LNG tullaan höyrystämään käyttämällä ORV-höyrystyslaitosta kesäaikana ja SCV-höyrystyslaitosta kylmempinä vuodenaikoina.

Höyrystyslaitoksen kapasiteetti mitoitetaan jatkuvaan käyttöön, ja laitoksen mitoitusteho määräytyy kaasun siirtoverkoston vastaanottokyvyn mukaan. Laitoksen maksimihöyrystyskapasiteetti on Inkoossa 5 000 MW (500 000 m^3n / h) ja Tolkkisissa 3 750 MW (375 000 m^3n / h). Mikäli Inkoon vaihtoehdossa Balticconnector toteutuu, on laitoksen maksimihöyrystyskapasiteetti tällöin 8 000 MW (800 000 m^3n / h).

Maakaasu johdetaan mittausaseman kautta kaasun siirtoverkostoon.

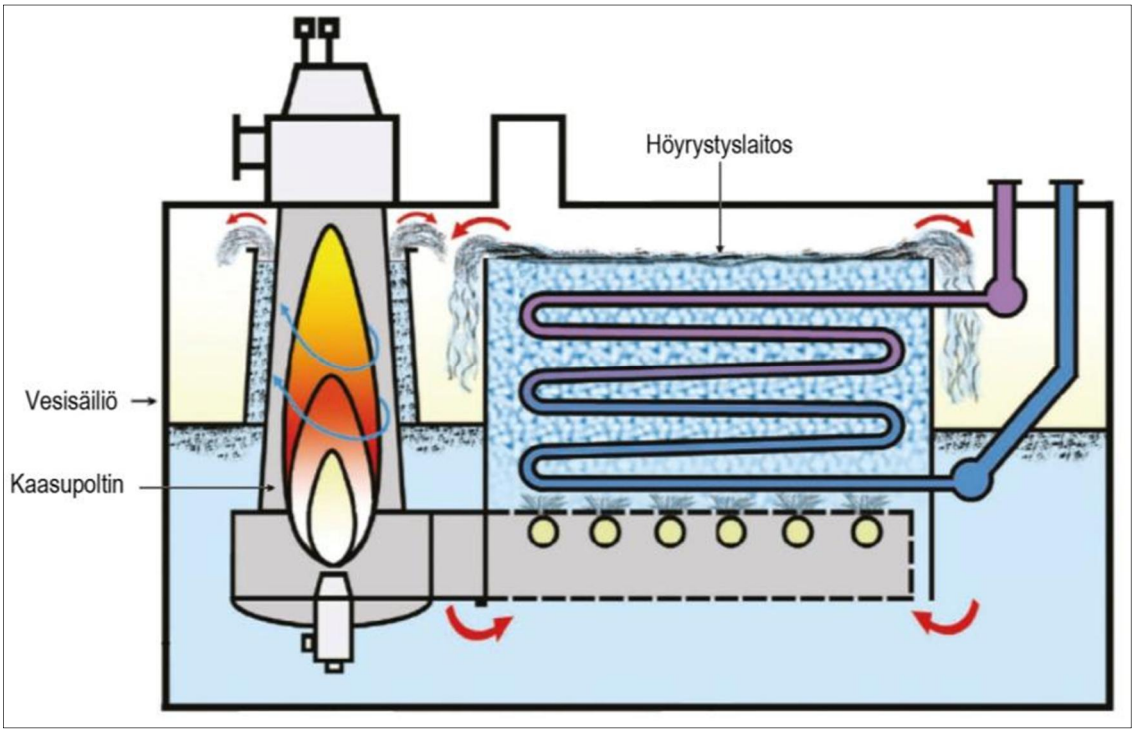
(Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004, Foster Wheeler North America Corporation 2004 ja Foster Wheeler 2004.)

Kuva 5-7. Merivesilämmitteinen höyrystyslaitos (ORV) *(http://www.tokyo-gas.co.jp/lngtech/orv)*.



Kuva 5-8. Kaavio merivesilämmitteisen höyrystyslaitoksen (ORV) toiminnasta.

Kuva 5-9. Polttoainelämmitteinen höyrystyslaitos (SCV) *(ConocoPhillips 2004).*



Kuva 5-10. Periaatekaavio polttoainelämmitteisen höyrystyslaitoksen (SCV) toiminnasta.

5.6.4 Kaasunkäsittelyjärjestelmä

Höyrystyslaitoksen normaalin toiminnan aikana vapautuu pieniä määriä boil off -kaasua. Jonkin verran boil off -kaasua muodostuu myös muista syistä, kuten ilmanpaineen muutoksista tai LNG-pumppujen aiheuttamasta lämpökuormasta. Muodostuva boil off -kaasu ohjataan nesteytysyksikköön, josta edelleen korkeapainepumppujen kautta höyrystysyksikköön. LNG:n purun yhteydessä osa boil off -kaasusta palautetaan takaisin alukseen pois ohjatun nesteytetyn kaasun tilalle. Kaasunkäsittelyjärjestelmä on suljettu järjestelmä, joka on suunniteltu estämään kaasun poistuminen ilmakehään. Jokaisessa varastotankissa on vähintään kolme paineenpoistoventtiiliä, joilla varmistetaan, että paine tankissa ei pääse kasvamaan liikaa. Venttiilejä on suunniteltu käytettävän vain sellaisissa tilanteissa, joissa laitoksen muut turvajärjestelmät eivät ole riittävän tehokkaita ylläpitämään oikeaa painetta varastotankeissa. Mikäli höyrystynyttä kaasua ei voida nesteyttää uudelleen eikä johtaa laivaan, kaasu johdetaan soihtuun, jossa se poltetaan.

(Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 ja Foster Wheeler 2004.)

5.6.5 Säilöautojen lastaus

Säiliöautoilla LNG:tä kuljetetaan teollisuuden tarpeisiin eri puolille Suomea. Säiliöautojen lastauksesta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.11.3 LNG-säiliöautot.

Kuva 5-11. Säiliöautojen lastaus *(kuva: Gasum).*

5.6.6 Terminaalialueen muut toiminnot

Pääsääntöisesti LNG-terminaalitoimintojen tarvitsema sähkö saadaan paikallisesta sähköverkosta. Lisäksi LNG-terminaalissa on omavarainen varasähköjärjestelmä häiriötilanteita varten.

Palo- ja pelastustoiminnot tehdään alueelle viranomaisten asettamien säädösten mukaisesti. Alueen omat sammutusjärjestelmät varustetaan varajärjestelmin. Toiminnoista aiheutuvat jätevedet käsitellään vaatimusten mukaisesti.

LNG-terminaalialueelle rakennetaan hallintorakennusten alue, joka sisältää myös laitoksen valvontakeskuksen sekä varasto- ja huoltotiloja. Terminaalialue on suljettu ja vartioitu teollisuus- ja satama-alue.

Terminaalialueelle rakennetaan vaiheesta riippuen yksi tai kaksi tieyhteyttä. Tieyhteydet on esitetty kuvissa (Kuva 4-6-Kuva 4-11). Tieyhteyksien sijainti tarkentuu jatkosuunnitteluvaiheissa.

5.6.7 LNG:n bunkraus

Vaihe 3 käsittää myös pienimittakaavaisen LNG-purku- ja lastausterminaalin rakentamisen, kuten on kuvattu kappaleessa 5.8.

5.7 Höyrystyslaitoksella varustettu kelluva varastoalus (FSRU) (vaihe 2)

5.7.1 Yleiskuvaus

Kelluva varastoalus (FSRU) on varustettu kaikilla LNG:n pysyvään varastointiin tarvittavilla laitteistoilla. Usein harkittaessa kelluvan varastoaluksen käyttöönottoa vanhempi jo kauemmin käytössä ollut LNG-alus muutetaan siten, että sen etuosaan sijoitetaan höyrystyslaitos ja alus itsessään toimii varastona. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää erityisesti varastointia varten suunniteltua proomutyyppistä kelluvaa varastoa, mikä mahdollistaa suuremman varastointimäärän. Mikäli Gasum päättää toteuttaa vain kelluvan

varastoaluskonseptin, suurin mahdollinen LNG:n varastokapasiteetti on noin 150 000 m^3.

Varastoalus kiinnitetään pysyvästi laituriin ja sen täyttö tapahtuu kylkikiinnityksessä LNG-aluksesta. Toisin sanoen LNG:tä toimittava alus kiinnitetään varastoaluksen viereen ja LNG:n tyhjennys suoritetaan joustavilla tyhjennysputkilla ja johdetaan varastoaluksen tankkeihin.

Kaasun syöttö siirtoverkostoon tapahtuu samalla tavalla kuin vaiheessa 3, lukuun ottamatta sitä, että höyrystyslaitos sijaitsee kelluvassa varastoaluksessa. Näin ollen maalla sijaitsevien rakenteiden ja rakennusten määrä rajoittuu lähinnä huolto- ja mittausrakennuksiin sekä putkilinjan rakenteisiin.

Vaihe 2 käsittää myös pienimittakaavaisen LNG-purku- ja lastaus-terminaalin rakentamisen, kuten on kuvattu kappaleessa 5.8, sekä säiliöautojen lastauspaikan rakentamisen.

Kuva 5-12. LNG-alus kiinnittyneenä kelluvan varastoaluksen (FSRU) kylkeen *(http://www.vesseltracker.com).* Taustalla pienimittakaavaisen LNG-terminaalin varastosäiliöitä (20 000 m^3).

5.8 Pienemmän mittakaavan LNG-terminaalin rakenteet (vaihe 1)

Vaiheessa 1 tarvittavat LNG-varastosäiliöt ovat täysimittaista vaiheen 3 mukaista terminaalia huomattavasti pienemmät. Mitoituskapasiteetti maanpäällisille varastosäiliöille on tällöin 2 * 20 000 m^3. Pienemmän mittakaavan terminaalin käyttötarkoitus on varastoida LNG:tä pääasiassa merenkulun polttoaineeksi sekä teollisuuden tarpeisiin siirtoverkoston ulkopuolella käytettäväksi. Terminaalirakentaminen käsittää maalla sijaitsevien varastosäiliöiden lisäksi laiturirakenteet, huoltorakennukset ja säiliöautojen lastauspaikan sekä muun laitoksen tarvitseman infrastruktuurin.

5.9 Terminaalien turvallisuus

5.9.1 LNG:n käytön turvallisuushistoria

LNG:tä käsittelevien laitosten turvallisuushistoria on huomattavasti parempi kuin öljynjalostamoiden tai muiden petrokemian laitosten. LNG-laivoilla ei ole ollut LNG:hen liittyviä kuolemantapauksia. Vuonna 1944 Clevelandissa tapahtuneen vakavan onnettomuuden jälkeen yhtään laitosten henkilöstön ulkopuolisen yleisön ihmistä ei ole loukkaantunut LNG:hen liittyvissä onnettomuuksissa. Pieniä LNG-vuotoja ja tulipaloja on raportoitu, mutta niiden vaikutukset ovat rajoittuneet laitosalueelle ja laitosten henkilökunta on hoitanut tilanteen. LNG-laitosten rakentamisen ja korjausten yhteydessä on tapahtunut onnettomuuksia, mutta koska LNG ei ole ollut mukana niissä, näitä onnettomuuksia voidaan pitää rakentamiseen liittyvinä. Näiden vahingot ovat rajoittuneet laitosalueelle. Clevelandissä 128 ihmisen kuolemaan johtaneen onnettomuuden syynä oli LNG-säiliön rikkoontuminen haurastumisen takia. Säiliössä käytetty teräksen nikkelipitoisuus sodan jälkeisinä aikoina oli alhainen (3,5 %) ja tämän materiaalin alttius haurastumiselle LNG:n alhaisessa säilytyslämpötilassa tiedetään tänä päivänä. Näistä ajoista LNG-laitosten suunnittelu ja laitoksia koskevat vaatimukset ovat muuttuneet huomattavasti eikä Clevelandin laitos täyttäisi niitä. *(CH·IV International 2009.)*

Maa-alueille sijoittuneilla LNG-laitoksilla on tapahtunut viisi LNG:stä johtunutta onnettomuutta, joissa on kuollut ihmisiä: Algeria (2004), Indonesia (1984), Maryland USA (1979), Algeria (1977) ja Cleveland USA (1944).

Japani on esimerkki LNG:n käytön turvallisuudesta, koska lähes kaikki Japanin tuoma maakaasu tuodaan LNG:nä, osa suoraan Tokion satamaan. LNG:tä tuovilla laivoilla ei Japanissa ole ollut yhtään merkittävää onnettomuutta tai turvallisuusongelmaa satamassa tai merellä. LNG-laiva saapuu Tokion satamaan keskimäärin joka 20. tunti. *(Freeport 2013.)*

5.9.2 LNG-terminaalin yleiset turvallisuusperiaatteet

Riskien arviointia tehdään LNG-terminaaliprojektin eri vaiheissa ja arvioinnit tarkentuvat suunnittelun edetessä. Turvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon terminaalin suunnittelussa, rakentamisessa ja LNG:n käsittelyyn liittyvässä toiminnassa. Turvallisuusnäkökohtien huomioimisella laitoksen riskit voidaan minimoida.

YVA-menettelyn aikana on tehty alustava riskinarviointi, jossa tunnistetaan mahdollisia vaaratilanteita ja arvioidaan niistä aiheutuvia vaikutuksia ihmisille ja ympäristölle terminaalialueella ja sen ulkopuolella. Tarkempia riskinarviointeja tehdään myöhemmissä vaiheissa. TUKESille toimitettavan turvallisuusselvityksen yhteydessä muun muassa tehdään suuronnettomuuden arviointi.

Terminaalin jatkosuunnitteluvaiheen turvallisuuden arvioinneissa tullaan tarkentamaan paikallisolosuhteet ja säiden vaihtelut valitussa sijainnissa. Lisäksi terminaalin suunnittelun lähtökohtana tullaan huomioimaan säiden ääriolosuhteet. Tarvittava turvallisuustason varmistamisessa tulevissa riskien arvioinneissa tulee huomioitua muun muassa ilmastonmuutos, tulvat, vedenpinnan nousu, rankkasateet jne. tuomat vaatimukset ja rajoitteet.

Suuret LNG-säiliöt ovat kaksivaippaisia, joista ulompi kuori on vahvaa betonia. Säiliö ei ole herkkä ulkopuoliselle tulipalolle tai esimerkiksi pienen ajoneuvon tai heitteiden törmäyksille. Ulomman kuoren murtumisen voisi aiheuttaa iso matkustajakone tai hyvin iso kappale. Erittäin epätodennäköisessä sisemmän säiliön rikkoontumisen tilanteessa LNG pysyisi ulomman kuoren sisällä. Mikäli LNG pääsisi varotoimenpiteistä huolimatta haihtumaan, aiheutuisi haihtumisesta kaasupäästö, jota hillitsisi nestemäisen LNG:n rajallinen lämpeneminen ja haihtuminen. *(Sweco 2012.)*

Sähkökatkosten vaikutus terminaalin toimintoihin ja prosessin automaatiojärjestelmään minimoidaan teknisin toimin muun muassa omavoimaisilla sähköjärjestelmillä / sähköverkon rinnakkaiskytkennöillä. Prosessin turva-automaatio tulee lisäksi kytkettäväksi erilliseen UPS-järjestelmään (Uninterruptible Power Supply), jonka tehtävä on taata tasainen virransyöttö sähkökatkosten aikana.

Laivoissa ja terminaalissa työskentelee ammattitaitoinen ja koulutettu henkilökunta. Käytettävä teknologia on pitkälti säänneltyä ja standardoitua, ja edustaa uusinta prosessisuunnittelua, laitteistoja ja turvallisia menettelytapoja maailmalta. *(Sweco 2012.)*

5.9.3 LNG merikuljetukset

LNG:n kuljetus ja käsittely tehdään erityisesti LNG:tä varten suunnitelluilla aluksilla ja laitteistoilla. LNG-lasti aluksessa on varmistettu useilla suojauksilla. LNG-alusten rakenne on kaksivaippainen siten, että LNG-säiliö eristyksineen on sisemmän kuoren sisällä. LNG purkulaitteistojen, prosessien ja menettelytapojen suunnittelussa turvallisuus on etusijalla. Alusliikenteessä turvallisuuden varmistamiseksi käytetään muun muassa liikenteen ohjausta ja tehokasta tiedon välitystä, alusten suoja-etäisyyksiä satamaväylällä kuljettaessa, luotsiveneitä ja koulutettua henkilöstöä. Ympäristön olosuhteista (jää, aallot, salamat) laivakuljetuksille aiheutuvat riskit otetaan huomioon suunnittelussa. LNG- terminaalissa kulkevat LNG-alukset ovat jääluokiteltuja aluksia. *(Sweco 2012.)*

5.9.4 LNG terminaalin toiminnan tarkkailu ja valvonta

LNG-terminaali varustetaan prosessien automaattisilla valvontajärjestelmillä, jotka jatkuvasti keräävät tietoa ja tekevät normaalia prosessivalvontaa. Valvontajärjestelmiin sisältyy hälytys- ja hätäpysäytystoiminnot. *(Sweco 2012.)*

5.9.5 Nestemäisten vuotojen hallinta

Pienet LNG-vuodot haihtuvat nopeasti alhaisen kiehumispisteen takia. Muodostuva pieni kaasupilvi haihtuu lyhyellä matkalla tuulen virtausten mukana. Suuri LNG-vuoto syntyisi siirtolinjan laitteiston tuhoisan rikkoontumisen seurauksena. Vuodosta voisi levitä kylmä ja syttyvä kaasupilvi laajalle alueelle. LNG:n pääkomponentti metaani on normaaliolosuhteissa ilmaa kevyempi kaasu ja pitoisuus, jolla LNG syttyy, on kapea, noin 5-15 tilavuusprosenttia ilmassa. *(Sweco 2012.)*

LNG-terminaalin laitteistoa huolletaan ja poikkeamia tarkkaillaan säännöllisesti, joten laitteistojen kuluminen ja vaurioituminen voidaan havaita ja korjata, eikä suurta LNG-vuotoa pääse tapahtumaan. LNG:n lastaustoimintojen aikana aluksen runkoa suojataan jatkuvan vesivalelun avulla. Maa-alueella tapahtuva LNG-vuoto johdetaan keräysaltaaseen, jossa haihtuminen ja syttyminen voidaan minimoida. Voimakkaasti laajenevaa vaahtoa voidaan käyttää LNG:n mahdollisesta tulipalosta aiheutuvan vaaran vähentämiseen laiturialueella. Suunnittelulla ja laitteistojen valinnalla mahdolliset syttymislähteet vältetään mahdollisimman pitkälti riskialueilla. Kaasun syttyessä suurin osa kaasusta kuluisi nopeasti palossa. *(Sweco 2012.)*

Sekä terminaalialueelle että sen ulkopuolelle muodostetaan suoja-alueita. Suoja-alueilla tapahtuvaa toimintaa koskevat tietyt säännökset ja myös laitteistoja koskevat tietyt vaatimukset (esimerkiksi ATEX). Suoja-alueet muodostetaan pahimman mahdollisen skenaarion mallinnusten perusteella siten, että suoja-alueen ulkopuolelle ulottuvat vaikutukset olisivat mahdollisimman vähäisiä. *(Sweco 2012.)*

Terminaalialueen suunnittelussa vuotojen keruualtaat sijoitetaan mahdollisten vuotokohtien läheisyyteen. Mahdollisen syttyvän kaasupilven leviäminen laitosalueen ulkopuolelle pyritään minimoimaan toimintojen sijoittamisella. *(Sweco 2012.)*

5.9.6 Kaasumaisten päästöjen hallinta

Alueella on kattavat ja useat eri vuotojen (kaasu / neste) ja tulipalon tunnistinjärjestelmät, jotka ovat sijoitettuna mahdollisiin vuotokohtien läheisyyteen. Tämän vuoksi pienimmätkin vuodot havaitaan heti ja korjaustoimenpiteet asian osalta voidaan käynnistää. *(Sweco 2012.)*

Lastausvarren laippojen erottamisen yhteydessä sulkuventtiilien väliin jäänyt pieni LNG- / kaasumäärä vapautuu ilmaan. Myös tiivisteiden kautta vapautuu päästöjä ilmaan. Tällaiset päästöt ovat pieniä, arviolta suuruusluokkaa 0,5 kg lastaus- / purkutoimenpiteen yhteydessä[1], eikä niihin normaalisti liity turvallisuusriskiä. Mikäli päästöjä syntyy normaalia enemmän, toiminnot pysäytetään huoltotoimenpiteiden ajaksi. *(Sweco 2013 ja Sweco 2012.)*

5.9.7 Palon torjunta

Terminaalialueelle asennetaan kattavat palon- ja kaasuntunnistusjärjestelmät. Laitosalueelle rakennetaan rengasjohdon sisältävä palovesijärjestelmä. Palovesijärjestelmän sammutus- ja jäähdytysvesimäärä mitoitetaan pahimman mahdollisen tulipalon varalle. *(Sweco 2012.)*

Höyrystyneen LNG:n syttymisikkuna on hyvin kapea, eikä se syty pitoisuuden ollessa rikkaampi kuin 15 % tai laihempi kuin 5 %. Syttyessään vapaasti ulkotilassa oleva höyrystynyt LNG-pilvi ei räjähdä. LNG-terminaalin jatkosuunnittelussa tullaan huomiomaan EN 1473 standardin asettamat vaatimukset ylipainetarkastelujen osalta laskennallisin menetelmin. Standardin mukaisesti mahdollisia tarkastelupisteitä ovat suljetut tai muuten rajoitetut tilat, joissa kaasun syttyminen voi aiheuttaa lieviä ylipainevaikutuksia.

5.9.8 Tarkastukset ja huollot

LNG-terminaalin laitteistojen tarkastus- ja huoltojärjestelmät huomioivat seuraavat asiat *(Sweco 2012)*:

- Suuronnettomuuksien torjunta
- Terveys, ympäristö ja turvallisuus
- Viranomaisvaatimukset
- Käyttöaste
- Säännöllisyys
- Kustannukset

5.10 Terminaalin jätehuolto

LNG-terminaalin ja siihen kuuluvien toimintojen rakentamisen aikana syntyy jätettä kaivetuista ja ruopatuista maamassoista, erilaista rakennusjätettä sekä normaalia yhdyskuntajätettä.

[1] Vertailun vuoksi, yhden nautaeläimen ruoansulatuksen metaanipäästöt ovat noin 0,3 kg vuorokaudessa *(Sweco 2013)*

5.10.1 Ruoppaus- ja louhintamassat

Terminaalialueen rakentaminen edellyttää massiivisia maanrakennustöitä, koska terminaalialue louhitaan ja tasataan. Maanrakennustyöt synnyttävät maamassoja, jotka luokitellaan jätteeksi. Puhtaita maamassoja hyödynnetään alueella maisemoinnissa sekä meluvalleissa. Arviolta 20 % pintamaista on hyödynnettävissä rakennusalueella. Kalliokiviaines murskataan ja osa murskeesta voidaan hyödyntää alueella rakennustöissä. Osa murskeesta kuljetetaan proomuilla, ja osa voidaan hyödyntää Suomessa. Taulukoissa (Taulukko 5-4 ja Taulukko 5-5) on esitetty Tolkkisten ja Inkoon muodostuvat massamäärät eriteltyinä maamassoihin ja ruoppausmassoihin eri vaiheissa. Massamäärät on arvioitu maksimimäärien mukaan.

Tolkkinen

Taulukossa (Taulukko 5-4) on esitetty Tolkkisten massamäärät kehitysvaiheittain eriteltyinä maamassoihin ja ruoppausmassoihin. Lisäksi on esitetty Tolkkinen – Sköldvik -putken massamäärät eriteltyinä meriputkeen ja maaputkeen. Massamäärät on arvioitu maksimimäärien mukaan.

		Kokonaismäärä (m^3)	Maateitse (rekka lkm)[1]	Meritse (proomu lkm 600 m^3)	Meritse (proomu lkm 2 000 m^3)
VAIHE 1					
Maamassat					
	pehmeät massat	88 000	2 288		
	louhinta	695 000	11 728		261
Ruoppausmassat					
	pilaantuneet sedimentit	3 000		5	
	pehmeät massat meriläjitykseen	6 000		10	
	louhinta	35 000			18
VAIHE 2					
Maamassat					
	pehmeät massat	88 000	2 288		
	louhinta	695 000	11 728		261
Ruoppausmassat					
	pilaantuneet sedimentit	13 000		22	
	pehmeät massat meriläjitykseen	106 000		177	
	louhinta	535 000			268
VAIHE 3					
Maamassat					
	pehmeät massat	338 000	8 788		
	louhinta	1 925 000	32 484		722
Ruoppausmassat					
	pilaantuneet sedimentit	13 000		22	
	pehmeät massat	106 000		177	
	louhinta	535 000			268
TOLKKINEN – SKÖLDVIK -MERIPUTKI (VAIHEET 2 JA 3)					
Ruoppausmassat, VE 2b					
	pehmeät massat	32 760			
	pilaantuneet sedimentit	4 914			
	louhinta	5 120			
Ruoppausmassat, VE 2a					
	pehmeät massat	30 520			
	pilaantuneet sedimentit	4 578			
	louhinta	5 344			
Ruoppausmassat, VE 1					
	pehmeät massat	27 580			
	pilaantuneet sedimentit	4 137			
	louhinta	2 996			
SKÖLDVIK – NYBY – MAAPUTKI (VAIHEET 2 JA 3)					
Maamassat, VE 2b ja VE 2a					
	pehmeät massat	3 700			
Maamassat, VE 1					
	pehmeät massat	4 600			

Taulukko 5-4. Tolkkisten massa- ja kuljetusmäärät. Kukin vaihe on arvioitu itsenäisenä kokonaisuutena. Arvioitu osuus maa-alueiden louhintamassojen kuljetuksesta 25 % maitse ja 75 % meritse. Pehmeistä massoista on arvioitu hyödynnettävän alueen rakentamisessa noin 20 % esimerkiksi meluvallina / maisemointiin.

Inkoo

Taulukossa (Taulukko 5-5) on esitetty Inkoon massamäärät kehitysvaiheittain eriteltyinä maamassoihin ja ruoppausmassoihin. Lisäksi on esitetty Inkoo – Siuntio -putken massamäärät. Massamäärät on arvioitu maksimimäärien mukaan.

		Kokonaismäärä (m^3)	Maateitse (rekka lkm)[1]	Meritse (proomu lkm 600 m^3)	Meritse (proomu lkm 2 000 m^3)
VAIHE 1					
Maamassat					
	pehmeät massat	129 600	3 369,6		
	louhinta	186 000	3 139		70
Ruoppausmassat					
	pilaantuneet sedimentit	-			
	pehmeät massat meriläjitykseen	14 000		23	
	louhinta	55 000			28
VAIHE 2					
Maamassat					
	pehmeät massat	177 600	4 617,6		
	louhinta	630 000	10 631		236
Ruoppausmassat					
	pilaantuneet sedimentit	-			
	pehmeät massat meriläjitykseen	164 000		273	
	louhinta	355 000			178
VAIHE 3					
Maamassat					
	pehmeät massat	320 400	8 330,4		
	louhinta	1 096 800	18 509		411
Ruoppausmassat					
	pilaantuneet sedimentit	-			
	pehmeät massat	164 000		273	
	louhinta	355 000			178
INKOO – SIUNTIO -YHDYSPUTKI (VAIHEET 2 JA 3)					
Maamassat					
	pehmeät massat	65 000			
	louhinta	10 000			

Taulukko 5-5. Inkoon massa- ja kuljetusmäärät. Kukin vaihe on arvioitu itsenäisenä kokonaisuutena. Arvioitu osuus maa-alueiden louhintamassojen kuljetuksesta 25 % maitse ja 75 % meritse. Pehmeistä massoista on arvioitu hyödynnettävän alueen rakentamisessa noin 20 % esimerkiksi meluvallina / maisemointiin.

5.10.2 Rakennus- ja yhdyskuntajäte

Arviot rakentamisen aikana syntyvistä rakennus- ja yhdyskuntajätemääristä on esitetty alla olevassa taulukossa. Arvioidut määrät kattavat rakentamisen vaiheet 1–3 eli kuvaavat maksimimääriä.

Rakennusjätteet	Määrä (t), epävarmuus +/- 50 %	Yhdyskuntajätteet	Määrä (t), epävarmuus +/- 50 %
Hitsausjäte	3	Paperi ja pahvi	50
Hiontajäte (hiekkapaperit ym.)	28	Muovi	2
Öljyt ja voiteluaineet	2	Lasi	5
Polttoaineita	0,5	Biojäte	50
Kemikaalit, torjunta-aineet, maalit	5	Työvaatteet	10
Pakkausjäte	50	Lamput, loisteputket	2
Akut ja patterit	2		
Elektroniikkajäte	5		
Rakennusmateriaalit (betoni, tiilet, puu yms.)	1 153		
Kaapelit (Al & Cu)	10		

Taulukko 5-6. Arviot syntyvistä rakennus- ja yhdyskuntajätemääristä. Arvioidut määrät kattavat vaiheet 1–3.

Jätelain *(646/2011)* mukaan kaikessa toiminnassa on noudatettava etusijajärjestystä, jolloin on ensisijaisesti vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Mikäli jätettä syntyy, on se ensisijaisesti valmisteltava uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrätettävä. Mikäli jätettä ei voida kierrättää, on selvitettävä mahdollisuus hyödyntää jäte muulla tavoin, kuten energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, tulee jäte loppukäsitellä.

LNG-terminaalin rakennusvaiheessa syntyvät jätteet lajitellaan jätejakeittain erikseen rakennuskohteessa perustettavalle alueelle, jolta eri jätejakeet toimitetaan luvanvaraisiin jätteenkäsittelypaikkoihin (vaarallisen jätteen käsittely, kierrätys, loppusijoitus). Jätteitä pyritään uudelleen hyödyntämään mahdollisimman pitkälle jätteen syntypaikassa tai muussa sopivassa kohteessa.

Alueella syntyvät hulevedet sekä työmaan sosiaali- ja keittiötilojen harmaat vedet johdetaan sadevesi- ja viemäriverkostoon. Mikäli terminaalialueella on parkkialue, on mahdollista, että parkkialueen hulevedet tulee johtaa öljyn- ja hiekanerotuskaivon kautta viemäriverkostoon.

Ennen toiminnan aloittamista LNG-säiliöt ja -putket huuhdellaan rakennustöiden aiheuttamasta liasta ja epäpuhtauksista. Huuhtelutoimenpide tuottaa epäpuhdasta liejua, arviolta 1 050 kg / m^3. Lieju toimitetaan luvanvaraiseen jätteenkäsittelylaitokseen sen tutkittavan koostumuksen edellyttämällä tavalla.

LNG-terminaalin käytön aikana syntyy erilaisten huoltotöiden aiheuttamaa jätettä sekä yhdyskuntajätettä terminaalin hallintorakennuksissa. Käytön aikana syntyvät jätteet lajitellaan jätejakeittain terminaalialueelle perustettavalla jätehuoltopisteellä, jolta eri jätejakeet toimitetaan luvanvaraisiin jätteenkäsittelypaikkoihin (vaarallisen jätteen käsittely, kierrätys, loppusijoitus). Jätteitä pyritään uudelleen hyödyntämään mahdollisimman pitkälle jätteen syntypaikassa tai muussa kohteessa.

5.11 Kaasun jakelukanavat

5.11.1 Liittyminen maakaasuverkostoon - yhdysputket

Mikäli hanke toteutuu täysimittaisena tai keskikokoisena LNG-terminaalina Porvoon Tolkkisissa ja / tai Inkoossa, hanke tulee edellyttämään uuden putkiyhteyden rakentamista terminaalialueelta maakaasuverkostoon. Toteutusvaiheessa 1 eli pienemmän mittakaavan LNG-terminaalissa yhdysputkea ei tarvita.

Porvoon Tolkkisten vaihtoehdossa yhdysputki tulisi liittymään olemassa olevaan maakaasuverkostoon Nybyn venttiiliasemalla, jolloin yhdysputken pituudeksi tulee noin neljä kilometriä. Suunniteltu yhdysputki sijoittuisi kokonaan Porvoon kaupungin alueelle ja alittaisi Kilpilahden. YVA-menettelyssä on arvioitu ja vertailtu kolmen linjausvaihtoehdon ympäristövaikutuksia (Kuva 4-3 ja teemakartat, liite 1). Valtaosa putkesta on merenalaista kaasuputkea.

Suunnitellun yhdysputken halkaisija tulisi olemaan 500 – 600 mm (DN 500 tai DN 600). Putken suunnittelupaine on 54 baria. Putki on ulkopuolelta polyeteenimuovilla pinnoitettu ja materiaaliltaan terästä. Merenlahden pohjaan asennettava maakaasuputki on paksua tehtaalla valmiiksi betonipinnoitettua teräsputkea.

Inkoossa kaasun syöttämiseksi olemassa olevaan maakaasuverkostoon olisi rakennettava noin 20 kilometrin pituinen yhdysputki Inkoosta Siuntion Pölansissa sijaitsevalle venttiiliasemalle. Kaasuputki tulisi sijoittumaan Inkoon, Siuntion kuntien sekä Lohjan kaupungin alueille. YVA-menettelyssä on arvioitu ja vertailtu kahden linjausvaihtoehdon ympäristövaikutuksia (Kuva 4-5 ja teemakartat, liite 1).

Suunnitellun yhdysputken halkaisija tulisi olemaan 500–600 mm (DN 500 tai DN 600). Putken suunnittelupaine on 80 baria, ja se asennetaan noin metrin syvyyteen maan alle. Tätä syvemmälle putki on asennettava paikoissa, joissa se risteää teiden tai rautateiden kanssa.

Venttiiliasemat

Siirtoputkistoon kuuluvat venttiiliasemat, joissa linjasulkuventtiileillä voidaan tarvittaessa katkaista kaasun siirto sekä tyhjentää maakaasuputki kaasusta. Tässä hankkeessa Pölansin ja Nybyn olemassa olevia venttiiliasemia laajennetaan. Venttiiliasemasta näkyvät maanpinnan yläpuolelle ulottuvat venttiilikarat, venttiilien toimilaitteet ja mahdolliset kaavinloukut sekä aitaus. Venttiiliasemille on tieyhteys.

Paineenvähennysasemat

Siirtoputkiston varrelle rakennetaan tarvittava määrä paineenvähennys- ja määrämittausasemia (pv-asemia), joista kaasua toimitetaan maakaasun käyttäjälle. Pv-asemalla maakaasun paine alennetaan kaasun käyttäjälle tai jakeluverkostoon sopivaksi ja kaasumäärät mitataan Gasumin ja asiakkaan välistä laskutusta varten. Pv-asemat rakennetaan kaasun kulutuskohteiden läheisyyteen. Asemarakennuksen alue aidataan. Pv-asemat ovat reaaliaikaisen kaukovalvonnan piirissä. Asemille tulee myös tieyhteys.

Tiedonsiirtojärjestelmä

Valvonta- ja hälytystiedot välitetään maakaasuverkoston varrelta ja venttiiliasemilta maakaasukeskuksen keskusvalvomoon Kouvolaan oman tiedonsiirtojärjestelmän avulla. Venttiiliasemat ja myöhemmin myös paineenvähennysasemat liitetään kaukovalvonnan piiriin. Tiedonsiirto tapahtuu radiolinkkijärjestelmän välityksellä. Radiolinkkijärjestelmä vaatii edellä mainittujen asemien yhteyteen linkkimaston, laitesuojan sekä tieyhtey-

den. Nykyisten venttiiliasemien läheisyyteen on rakennettu linkkimastot tiedonsiirtoa varten. Jos Balticconnector-hanke toteutuu ja se liitetään Inkoon terminaalialueeseen, rakennetaan uusi linkkimasto kompressoriasemalle, koska aseman on pystyttävä toimimaan terminaalista riippumatta.

Katodinen suojaus

Putken pinnoitteen antamaa korroosiosuojausta täydentää maakaasuputkistolle tavanomainen katodinen suojausjärjestelmä. Katodisen suojauksen tehtävänä on estää putken ulkopuolinen syöpyminen kohdissa, joissa putken pinnoite on mahdollisesti päässyt vaurioitumaan.

Katodinen suojaus on sähköinen korroosionestomenetelmä, jossa ulkoisella virtalähteellä syötetään maahan kaivettujen anodien (anodikentät) kautta sähkövirtaa putkilinjaan. Tyypillisesti kunkin anodikentän kautta syötetään 6 V jännitetasolla 400 mA tasavirtaa (vastaa matkapuhelimen laturin tehoa). Tällä pakotetaan sähkövirta kulkemaan päinvastaiseen suuntaan kuin korroosiotilanteessa. Kun virrantiheys on riittävä, estyy korroosio pinnoitevauriokohdassa. Katodista suojausta varten rakennetaan Inkoo - Pölans -linjalle kaksi anodikenttää, joiden sijainti tarkentuu myöhemmin.

5.11.2 LNG-bunkrausalukset

Nesteytettyä maakaasua (LNG) lastataan LNG-terminaalista niin sanottuihin bunkrausaluksiin, joilla se kuljetetaan toimitettavaksi laivojen polttoaineeksi Suomen rannikon satamissa oleviin välivarastoihin. LNG-bunkrausalusten vetoisuus on noin 700 m^3 ja pituus 50–80 metriä. Bunkrausalusten arvioidut käyntimäärät Inkoon tai Porvoon terminaalissa ovat vaiheessa 1 5-13 kertaa viikossa ja vaiheissa 2 ja 3 8-13 kertaa viikossa. Alusten pienen syväyksen takia ne voivat liikennöidä myös rannikkoväylillä.

Kuva 5-13. Havainnekuva LNG-bunkrausaluksesta *(Whitesmoke shipping).*

5.11.3 LNG-säilöautot

Nesteytettyä maakaasua (LNG) lastataan LNG-terminaalista myös LNG-säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan kaasun siirtoverkoston ulkopuolella oleviin teollisuus- ym. käyttökohteisiin. Säiliöautot ovat erikoisrakenteisia, juuri tätä tehtävää varten suunniteltuja ja valmistettuja puoli- tai täysperävaunuyhdistelmiä. Säiliöautojen arvioidut käyntimäärät Inkoon tai Porvoon terminaalissa olisivat aluksi 5-10 autoa päivässä ja vaiheissa 2 ja 3 15–30 autoa päivässä.

Säiliöautot purkavat lastinsa käyttökohteessa olevaan LNG-säiliöön, josta LNG toimitetaan höyrystimien kautta kaasumaisessa muodossa käyttökohteeseen.

Kuva 5-14. LNG:n kuljettamiseen tarkoitettu säiliöauto *(kuva: Gasum).*

5.12 Hankkeen rakentaminen

LNG-terminaalin rakentamisen päävaiheet ovat maanrakennustyöt, satama- ja laiturirakenteiden rakentaminen, LNG-terminaalin rakentaminen sekä yhdysputkien rakentaminen.

Hankkeen rakentaminen alkaa maanrakennustöillä sekä satama-alueen rakentamiseen liittyvillä ruoppaustöillä, joihin sisältyvät myös vedenalaiset louhintatyöt. Maanrakennustöissä maanpinta muotoillaan tasaiseksi leikkauksilla sekä täytöillä siten, että lopputuloksena saavutetaan LNG-terminaalille soveltuva rakennusalusta. Louhintatyöt suoritetaan kolmivaiheisina: räjäytys, luokittelu ja maansiirtotyöt. Maatöihin sisältyy myös alueen työmaateiden rakentaminen. Ruoppausten ja vedenalaisten louhintatöiden tarkoituksena on saavuttaa soveltuva vesisyvyys rakennettavien laitureiden edustoille, väylille sekä laivaterminaalin vaatimille alueille alusten koon mukaan mitoitetut kääntöympyrät mukaan lukien.

Maanrakennus- ja ruoppausvaiheita seuraa LNG-terminaalitoimintojen (sisältää alkuvaiheessa kaksi LNG-varastosäiliötä) sekä laiturin rakentaminen. Tolkkisissa merialueella tehtäviin töihin sisältyy myös meriputken rakentaminen (Tolkkinen - Sköldvik -yhdysputki). Maakaasuputki rakennetaan varsinaisten satama-alueen ruoppaustöiden valmistuttua. Viimeisenä rakennusvaiheena kummassakin sijainnissa on maaputken rakentaminen terminaalin liittämiseksi valtakunnalliseen kaasuverkkoon.

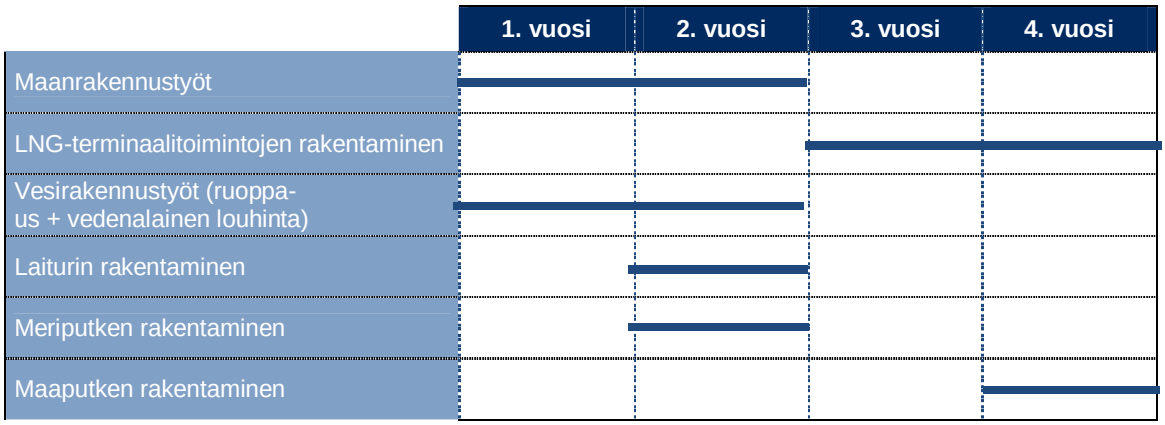
5.12.1 Rakentamisen arvioitu aikataulu

Terminaalialueen maanrakennustöiden alustava aika-arvio on noin kaksi vuotta. Täyden mittakaavan LNG-terminaalin terminaalitoimintojen rakentamisen alustava aika-arvio on noin neljä vuotta ja pienimittakaavaisen noin kolme vuotta.

Satama-alueen rakentamisessa arvioitu pehmeiden massojen (sisältää pilaantuneet massat) ruoppauksiin arvioitu aika on noin yksi avovesikausi (9−11 kuukautta). Vedenalaisen louhinnan ja ruoppauksen arvioitu rakennusaika-arvio on noin kaksi avovesikautta. Louhinta voidaan aloittaa samana kautena kuin pehmeiden massojen ruoppaus. Laiturin rakentamiseen kuluva aika on arviolta noin yksi avovesikausi.

Näiden rakennustoimintojen jälkeen rakennetaan meriputki (Tolkkinen – Sköldvik -yhdysputki) ja maaputket (Inkoo – Siuntio -osuus ja Sköldvik – Nyby -osuus) terminaalin liittämiseksi valtakunnan verkkoon.

Rakentamisen arvioitu aikataulu on esitetty taulukossa (Taulukko 5-7).



Taulukko 5-7. LNG-terminaalin rakentamisen aikataulu-arvio.

5.12.2 Maanrakennustyöt ja LNG-terminaalitoimintojen rakentaminen

LNG-terminaalin maanpäälliset rakenteet edellyttävät louhintaa kummassakin sijaintivaihtoehdossa. LNG-terminaalialueen rakentaminen aloitetaan kaatamalla alueelta puusto ja kuorimalla pinta- ja irtomaat. Oletettavasti pintamaa muodostuu pääasiassa humuksesta, syvemmällä esiintyy lähinnä moreenia, mutta paikoin myös vähäisempiä määriä savea ja hiekkaa. Poistetut pinta- ja irtomaat kuljetetaan pois alueelta ja viedään esimerkiksi maankaatopaikalle. Osittain pintamaita voidaan louhinnan ajaksi läjittää alueen ympärille louhinnan ja murskauksen melusuojavalleiksi sekä käyttää maisemointiin. Tässä hankkeessa on oletettu, että noin 20 % pintamaista voitaisiin hyödyntää maisemoinnissa tai meluvalleina.

Kallion kiviaines poistetaan poraamalla, räjäyttämällä ja irrottamalla. Louhinta suoritetaan normaalia pengerlouhintakalustoa käyttäen. Kallioon porattuihin reikiin asetetaan räjäytysainetta ja panostettu kenttä räjäytetään. Tilanteesta riippuen räjäytetään kerralla keskimäärin 5−15 metriä paksu kalliokenttä, joka on volyymiltään keskimäärin noin 5000 m^3. Louhintaa tehdään siten, että kallioseinämät ovat lähes pystysuorat (kaltevuus noin 7:1).

Osa louheesta murskataan murskauslaitoksissa terminaalialueella. Tässä hankkeessa laskelmat on tehty sillä oletuksella, että 50 % louheesta murskataan. Maanrakennustöiden louheesta arviolta 75 % kuljetetaan meriteitse ja 25 % maateitse.

Mursketta voidaan käyttää edelleen alueen rakentamisessa ja osittain sitä todennäköisesti viedään myös alueen ulkopuolelle muihin rakennuskohteisiin. Murskauslaitokset on yleensä siirrettävä ja se sijoitetaan lähelle sen hetkistä louhintakohtaa.

Maanrakennustöiden alustava aika-arvio on noin kaksi vuotta. Maanrakennustöiden jälkeen terminaalialueelle rakennetaan terminaalin käyttöön liittyvät toiminnot. LNG-terminaalitoimintojen rakennusmateriaaleista arviolta 50 % tuodaan paikalle elementteinä pääosin vesiteitse, ja 50 % tehdään paikallisena valuna tai muuna rakenteena. Pai-

kalla tehtävien rakenteiden tarvikkeet ja materiaalit tuodaan hankealueelle pyöräkuljetuksina.

Alustavat terminaalien rakentamisajat ovat täyden mittakaavan LNG-terminaalille noin neljä vuotta ja pienemmän mittakaavan noin kolme vuotta.

5.12.3 Satama-alueen rakentaminen

LNG-aluksen kiinnittymisen mahdollistamiseksi satama-altaat ja laiturialue vaativat molemmilla hankealueilla ruoppaustöitä. Valittava ruoppausmenetelmä riippuu siitä, sisältääkö ruopattava maa-aines pilaantuneita sedimenttejä vai ovatko ne puhtaita. Pilaantuneet sedimentit ruopataan mekaanisella menetelmällä käyttäen ympäristöystävällistä ruoppauskalustoa, esimerkiksi kauhaa tai kuokkaa, joka on varustettu sulkeutuvalla mekanismilla. Ruoppauskohde on mahdollista myös eristää samentumista ehkäisevällä kupla- tai silttiverholla, jolloin pilaantunut aines ei pääse leviämään ympäristöön. Pilaantuneet sedimentit läjitetään maille, ja niitä voidaan käyttää hyödyksi esimerkiksi maisemoinnissa.

Pehmeät puhtaat massat ruopataan mekaanisella menetelmällä kuokka- ja / tai kahmariruoppaajalla. Kaluston tyypistä riippuen kuokan tai kahmarin vetoisuus on 10–25 m^3 (haraussyvyys -14 m). Ruoppauskalusto on omilla jaloillaan varustettu niin sanottu jalkalautta tai ankkureilla varustettu ankkurilautta. Pehmeät puhtaat ruoppausmassat kuljetetaan meriläjitysalueille proomuilla, joiden vetoisuuden on arvioitu tässä hankkeessa olevan noin 600 m^3. Alustavasti suunnitellut läjitysalueet on esitetty kuvissa (Kuva 7-48 ja Kuva 7-49).

Vedenalaista louhintaa suoritettaessa kerrallaan räjäytettävä kenttä porataan ja panostetaan. Kentän koko ja reikien syvyys sekä panostuksen määrä määräytyvät muun muassa pohjan muodon ja kaluston mukaan. Räjäytykset suunnitellaan siten, että muu laivaliikenne ja muut rakennustoiminnot huomioidaan. Alustavan arvion mukaan räjäytyksiä on 1−5 / työvuoro. Louhittu kivimateriaali ruopataan ja lastataan proomuun, jonka vetoisuuden on alustavasti arvioitu olevan noin 2000 m^3. Tässä hankkeessa oletuksena on, että kaikki vedenalainen louhintamateriaali kuljetetaan pois kohteesta hyötykäyttöön.

5.12.4 Laiturin rakentaminen

Alustavan suunnitelman mukaan laiturirakenteena käytetään molemmilla hankealueilla teräsputkipaalujen tai louhittavan kallion varaan perustettua palkkilaattalaituria. Laituria rakennettaessa merenpuoleinen reuna perustetaan ankkuritangoilla ja / tai erillisillä porapaaluilla kallioon ankkuroitujen teräsputkipaalujen varaan. Laiturin tausta perustetaan pääosin kallionvaraisesti.

Laiturien pääpalkit ovat elementtirakenteiset ja ne nostetaan paikallavalettujen konsolipalkkien päälle. Pääpalkkien päälle asennetaan elementtikuorilaatat, joiden päälle valetaan paikan päällä varsinainen laiturikansi sekä laiturin reunapalkki. Laituria voidaan rakentaa yhtäaikaisesti muun vesirakentamisen kanssa.

Laituri varustellaan asianmukaisin varustein, joihin kuuluvat mm. kiinnityspollarit, fenderit (suojavarusteet), harmaan veden vastaanottopiste, aluksille toimitettava puhtaan veden jakelupiste sekä laiturialueen ja kannen valaistus. Laiturikansi asfaltoidaan tarvittavilta osin, ja siihen tehdään varaukset / kiinnitykset putkisiltoja tai putkivarsia varten.

5.12.5 Meriputken rakentaminen (Tolkkinen – Sköldvik -yhdysputki)

Meriputken rakentaminen aloitetaan sen jälkeen, kun LNG-alusten käyttämät, 14 metrin kulkusyvyyden väylät, on ruopattu. Putken rakentaminen aloitetaan tekemällä merenpohjaan putkea varten kaivanto. Kaivanto toteutetaan pehmeiden alueiden matalien vesisyvyysalueiden osalta ponttiseinin ja kalliopohja-alueilla louhimalla. Syvillä vesiosuuksilla kaivanto ruopataan pysyvään luiskakaltevuuteen. Kaivannon pohjan leveys on kaksi metriä ja kaivannon reunojen kaltevuus on minimissään 1:2,5. Louhituissa kohdissa sivut ovat pystysuorat. Ruoppaus ja vedenalainen louhinta suoritetaan samalla tavalla kuin on kuvattu kappaleessa 5.12.3 Satama-alueen rakentaminen.

Merenpohjan laatu kolmen vaihtoehtoisen reitin osalta on analysoitu kenttätutkimuksin. Karkean arvion mukaan pilaantunutta sedimenttiä tulee olemaan 15 % poistettavasta massasta. Poistettava määrä vaihtelee eri reittivaihtoehdoissa.

Meriputken rakennustyöt tullaan tekemään maalla Sköldvikin puolella Kilpilahtea. Rakennustöiden vaatima koko on noin 130 m * 650 m, sillä meriputket kootaan noin 500 metriä pitkissä osissa.

Rakennusalue raivataan ja tasataan, ja sinne rakennetaan yhdystie. Rakennusalueella putken osien päät hitsataan toisiinsa kiinni. Maalla kootut meriputket vedetään Tolkkisissa proomulla tai vinssilautalla merelle kellumaan kellukkeiden varaan ja lasketaan esivalmisteltuun kaivantoon. Meriputken rantautumispaikalla rantaan tehdään kaivanto, mistä putki johdetaan ylös maanpinnalle. Sen jälkeen meriputki yhdistetään maanpäälliseen putkeen Sköldvikin puolella sekä LNG-terminaaliin Tolkkisten terminaalialueella.

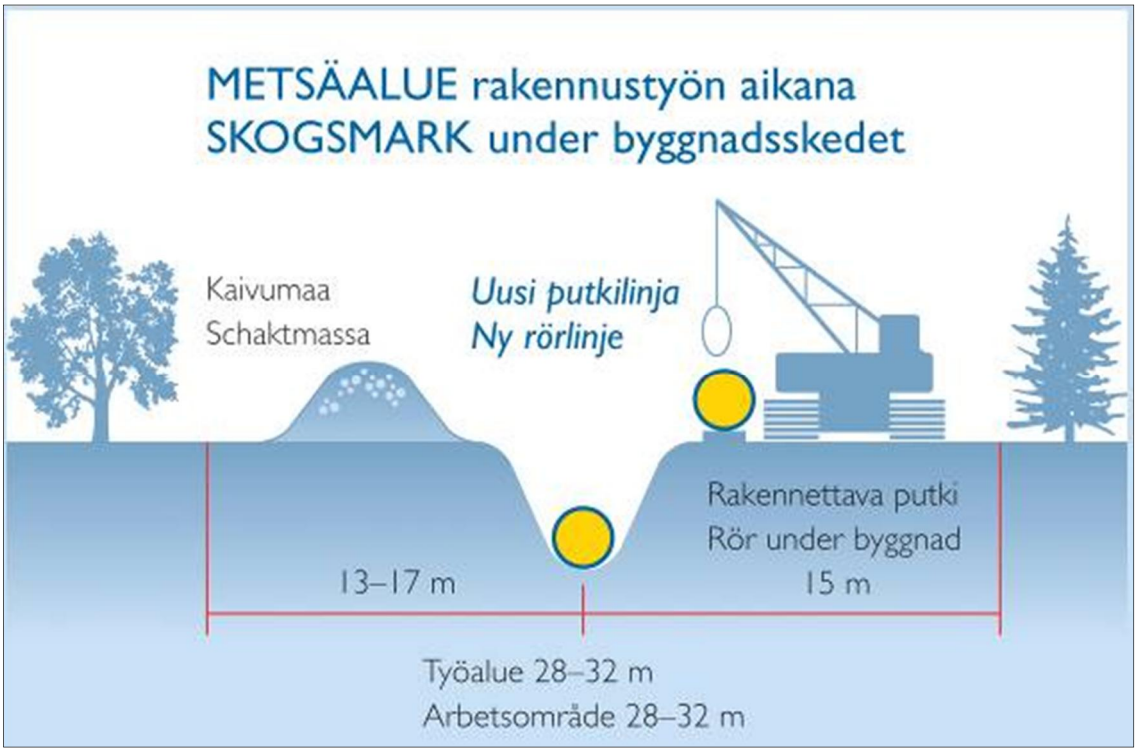
Lopuksi meriputken kaivanto täytetään sopivalla täytemateriaalilla, kuten louheella. Tämä tehdään riippumatta valittavasta putken kulkureitistä, jotta meriputki voidaan suojata laivaliikenteeltä ja varmistaa pohjan vakaus.

Meriputken asennusoperaation päätyttyä rakennusalue poistetaan käytöstä, puhdistetaan ja ennallistetaan.

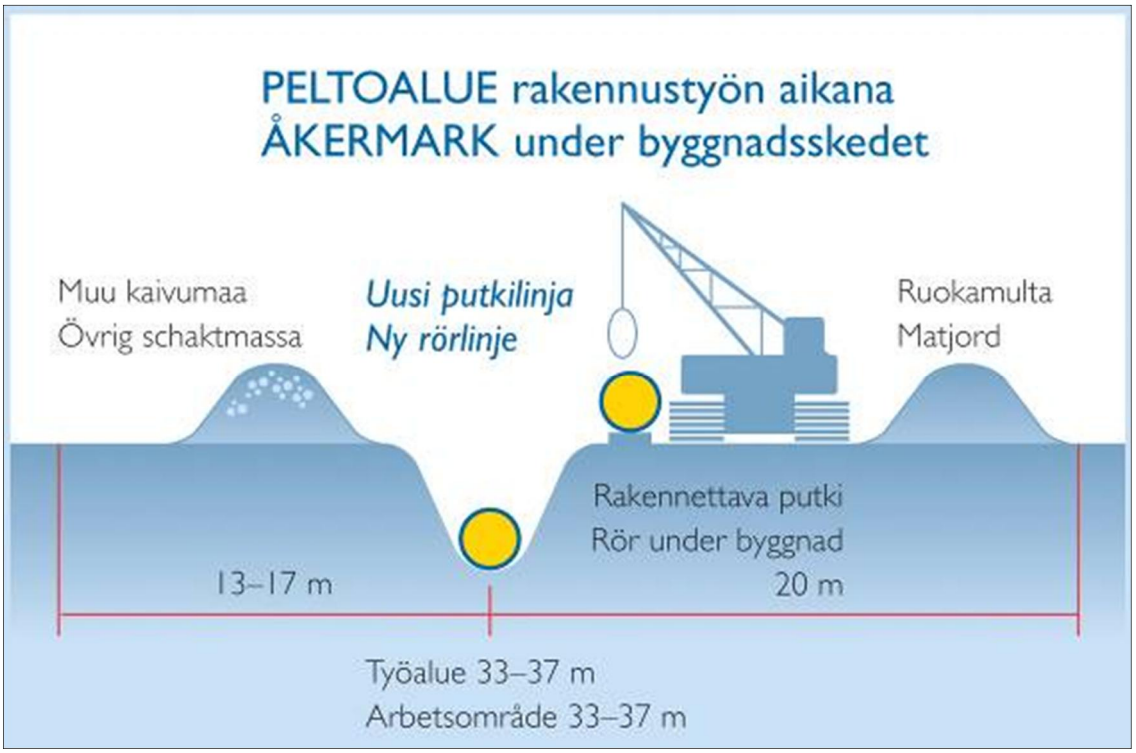
5.12.6 Maaputken rakentaminen (Inkoo – Siuntio -osuus ja Sköldvik – Nyby -osuus)

Työalue

Maakaasuputken rakentamisalueeksi soveltuu sekä pelto että metsä. Rakentamisen aikana maanpäällisen putken asentaminen vaatii metsäalueella 28–32 metriä ja peltoalueella 33–37 metriä leveän työalueen (Kuva 5-15 ja Kuva 5-16).



Kuva 5-15. Maalle rakennettavan maakaasuputken vaatima työalue metsäosuuksilla.



Kuva 5-16. Maalle rakennettavan maakaasuputken vaatima työalue pelto-osuuksilla.

Kallioiden kohdilla putkilinjan paikka joudutaan louhimaan. Kaivannosta saatava louhe pyritään murskaamaan ja käyttämään esimerkiksi asennustien rakenteisiin.

Putken rakentaminen

Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta (Kuva 5-17). Putket kuljetetaan työmaa-alueelle

yleisiä teitä sekä haltuunotettuja työmaateitä pitkin. Uusia teitä tehdään venttiili-, linkki- ja paineenvähennysasemille pääsyä varten ja tarvittaessa maakaasuputken alueelle pääsemiseksi.

Kuva 5-17. Esimerkki maakaasuputken laskusta.

Välittömästi putken laskun jälkeen putkikaivanto täytetään ja maakaasuputken linjaus merkitään maastoon valkoisin merkintäpylväin. Lisäksi metsäalueille rakennetaan merkityt ja vahvistetut siirtoputken ylityspaikat metsätyökoneita varten.

Teiden, ratojen ja vesistöjen alitukset

Päällystetyt yleiset maantiet ja rautatiet alitetaan normaalisti asentamalla maakaasuputki tien tai radan ali porattuun tai tunkattuun teräksiseen suojaputkeen. Mikäli maaperäolosuhteet sallivat, voidaan alitus tehdä myös suuntaporausmenetelmällä. Vähäliikenteiset (alle 500 ajoneuvoa vuorokaudessa) maantiet ja yksityistiet voidaan alittaa auki kaivamalla ja rakentamalla tilapäinen työnaikainen ajosilta tai kiertotie.

Pienen puron, ojan tai joen alitus voidaan tehdä joko tavanomaisella kaivumenetelmällä tai suuntaporaamalla. Suuntaporaamisen edellytyksenä on pehmeä, kivetön maaperä. Suuntaporaus on käyttökelpoinen työmenetelmä, jos maakaasuputken linjauksella on kohteita, joissa rakentaminen tavanomaisin kaivumenetelmin ei ole mahdollista tai suositeltavaa. Auki kaivettaessa joki padotaan rakennusajaksi molemminpuolisilla maapadoilla.

Yksityisteiden kunnossapito

Työmaille pääsyä varten Gasum ottaa käyttöön alueilla olevia yksityisteitä. Rakennustyön alkaessa kaikilla käyttöön otettavilla yksityisteillä pidetään alkukatselmus yhdessä tien omistajan tai haltijan kanssa. Katselmuksessa määritetään tien nykykunto sekä muun muassa siltojen, rumpujen ynnä muiden vahvistus- ja korjaustarve. Käyttöön otettavat työmaatiet merkitään maakaasutyömaata osoittavin kilvin.

Tiet pidetään kunnossa rakentamisen ajan ja Gasum on vastuussa siitä, ettei teiden käytöstä aiheudu kohtuutonta haittaa, esimerkiksi pysyviä esteitä kulkemiselle. Rakennustyön valmistuttua pidetään yksityisteiden loppukatselmus, jossa tarkastetaan mahdolliset

tien korjaustarpeet. Katselmuksen perusteella tiet kunnostetaan vähintään siihen kuntoon, jossa ne ovat olleet ennen käyttöönottoa.

Peltosalaojien korjaus

Ennen rakennustöiden aloittamista, suunnittelun yhteydessä, selvitetään putkilinjan rakennusalueella olevat salaojitetut pellot ja niihin liittyvät salaojitussuunnitelmat. Salaojitussuunnitelmien tiedot siirretään maakaasuputken suunnitelmakarttapohjille ja näiden perusteella laaditaan varsinaiset peltosalaojien korjaussuunnitelmat. Salaojat korjataan putken rakentamisen aikana tilapäisesti ja rakentamisen viimeistelyvaiheessa pysyvästi.

Viimeistely- ja maisemointi

Rakentamisen lopuksi työalueella tehdään tarvittavat viimeistelytyöt. Läjitysalueet sekä rakentamisesta maastoon syntyneet vauriot korjataan ja maisemoidaan. Työmaa-aikainen asennustie puretaan pois, mikäli maanomistaja ei vaadi sen paikoilleen jättämistä. Peltoalueilla asennustie puretaan, salaojat korjataan, pellon pinta muokataan ja ruokamulta tasoitetaan alueille, josta se on poistettu.

Rakentamisen ja maisemointityön jälkeen maanomistaja voi ottaa palautuvan työalueen jälleen maa- ja metsätalouskäyttöön. Käyttöoikeusalueelle (viisi metriä) ei saa kuitenkaan istuttaa puita. Peltoalueilla sen sijaan koko maakaasuputken aluetta voi viljellä.

Käyttö ja kunnossapito

Maakaasuputken käytöstä ei aiheudu maanpäälle melua tai muuta haittaa. Maakaasuputki on selkeästi merkitty merkintäpylväin.

Maakaasuputkiston käyttöä ja kaasun virtausta valvotaan reaaliaikaisesti ympäri vuorokauden Gasumin keskusvalvomossa Kouvolassa. Gasumilla on velvollisuus pitää maakaasuputkisto käytön edellyttämässä kunnossa. Tämä tarkoittaa määräajoin tehtäviä tarkastuksia sekä huolto- ja kunnossapitotehtäviä putkilinjalla. Maakaasuputken kuntoa valvotaan lisäksi määräajoin ajettavalla tarkastuslaitteella, joka kulkee kaasun virtauksen mukana putken sisällä.

Uuden putkihaaran liitäntätöiden tai maakaasuputken mahdollisten huoltotöiden vuoksi kaasuputkilinjan yksi venttiiliväli voidaan joutua tyhjentämään. Putken venttiiliväli voidaan tyhjentää pumppaamalla kaasu putkistossa sulkuventtiilin toiselle puolelle tai puhaltamalla kaasu ilmaan. Kaasun ulospuhallus aiheuttaa lyhytaikaista melua kyseisen venttiiliaseman läheisyydessä. Ulospuhalluksia tehdään koko Suomen maakaasuverkoston alueella muutamia kertoja vuodessa. Niistä tiedotetaan lähiasukkaille ja viranomaisille erikseen.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN RAJAUS

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun LNG-terminaalihankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa on tarkasteltu rakentamisen ja käytön aikaisia sekä käytöstä poistamisen vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa tulee tarkastella hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;

- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Vaikutusten arvioinneissa on lisäksi kuvattu niihin liittyvät epävarmuustekijät, toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä suunnitelmat ympäristövaikutusten seurannalle ja YVA-menettelyn jälkeisille mahdollisille jatkotoimenpiteille.

6.2 Vaikutusalue ja vaikutusten merkittävyys

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys määräytyvät vaikutuksen kohteen luonteesta riippuen. Osa vaikutuksista kohdistuu ainoastaan lähiympäristöön, osa koskettaa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Tällaisia valtakunnallisia kokonaisuuksia ovat tyypillisesti Natura-ohjelma tai valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteiden asiakokonaisuudet.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu LNG-terminaalin ja siitä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia rakentamisen ja käytön aikana. LNG-terminaalin ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esimerkiksi rakentamiseen ja LNG-kuljetuksiin liittyvä liikenne. Luvun 7 lopussa on lisäksi lyhyesti arvioitu LNG-terminaalin käytöstä poistamisen ympäristövaikutuksia.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Välittömät vaikutukset ulottuvat LNG-terminaalin ja maakaasuputkiston lähialueelle.

Tarkastelualueet on kuvattu tarkemmin ympäristövaikutuksittain luvussa 7.

7 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

7.1.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Arvioinnin pohjaksi on selvitetty kartta- ja ilmakuvatarkasteluiden sekä maastokäynnin perusteella hankealueiden maankäytön nykytila. Hankealueiden suunniteltu maankäyttö on selvitetty voimassa ja vireillä olevien maakunta-, yleis- ja asemakaavojen perusteella.

Arvioinnissa on selvitetty hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä arvioitu vaikutukset nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön ja toimintoihin. Vaikutuksia on arvioitu hankkeen toteutusvaiheen 3 tilanteen mukaan eli hankkeen toteuduttua täysmääräisesti (vaiheittainen toteutus, kohta 4.3). Vaikutukset ovat vähäisempiä hankkeen toteutuessa vaiheen 1 tai 2 mukaisesti.

Maankäyttöön liittyvät vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointityön lähtötietoina on muun muassa käytetty voimassa ja vireillä olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, ympäristöhallinnon OIVA-palvelua, ympäristöministeriön ja kuntien julkaisuja sekä hankkeen teknisiä suunnitelmia. Vaikutusten arvioinnista ovat vastanneet maanmittausalan DI ja maisema-arkkitehti.

7.1.2 Nykytila

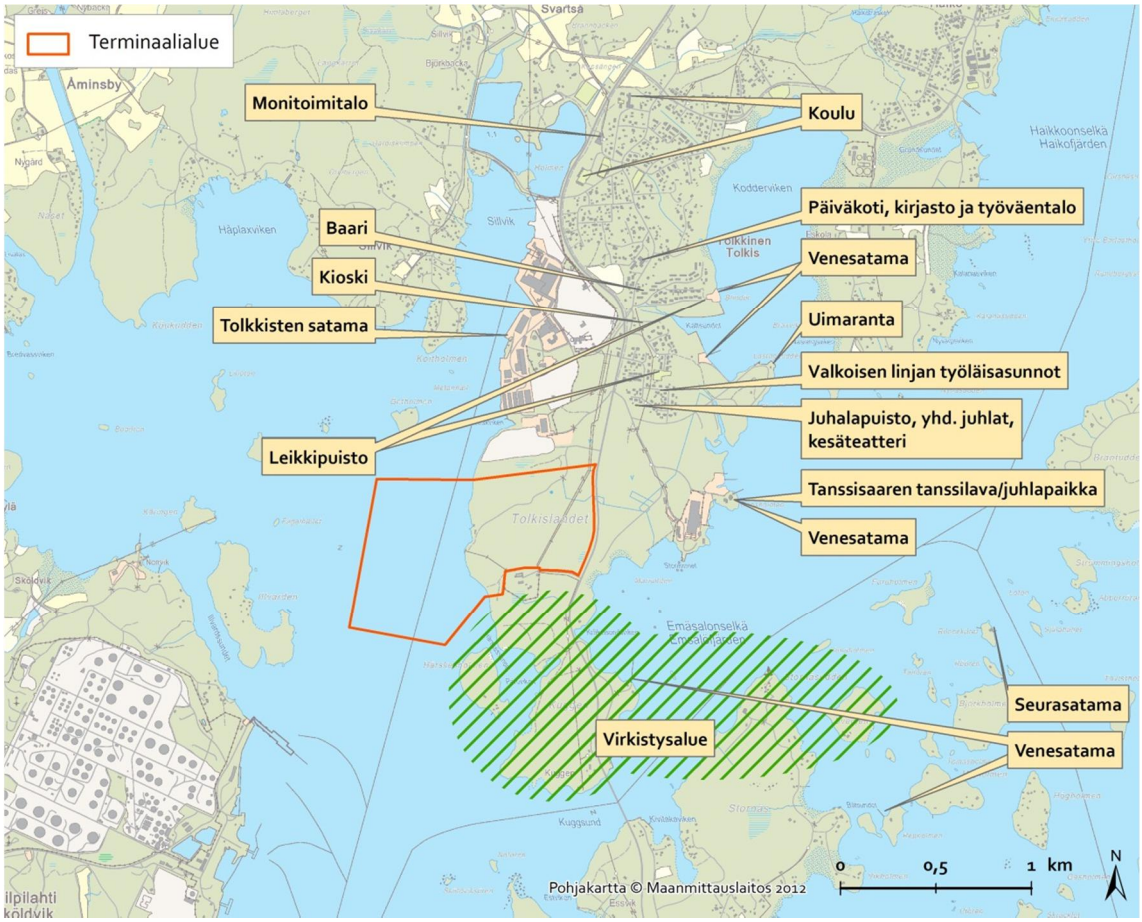
7.1.2.1 Tolkkinen

LNG-terminaalin hankealue sijaitsee Porvoon Tolkkisten ranta-alueella muun muassa teollisuus-, energiantuotanto- ja työpaikkatoimintoja sisältävän vyöhykkeen ja Fingridin kaasuturbiinilaitoksen välisellä metsäisellä luonnonalueella. Etäisyyttä Tolkkisten pysyvän asutuksen alueelle on hankealueen reunasta vähimmillään noin 400 metriä. Teollisia rakennuksia on aivan hankealueen lähiympäristössä sekä sen pohjois- että eteläpuolella. Lähimpiin liike- ja / tai julkisiin rakennuksiin on etäisyyttä vähimmillään noin 600 metriä. Tolkkisten alueen kirjasto ja koulut sijaitsevat Tolkkisten taajaman keskipohjoisosissa, noin 1,5–2 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Etäisyyttä Porvoon keskustaan on noin kahdeksan kilometriä.

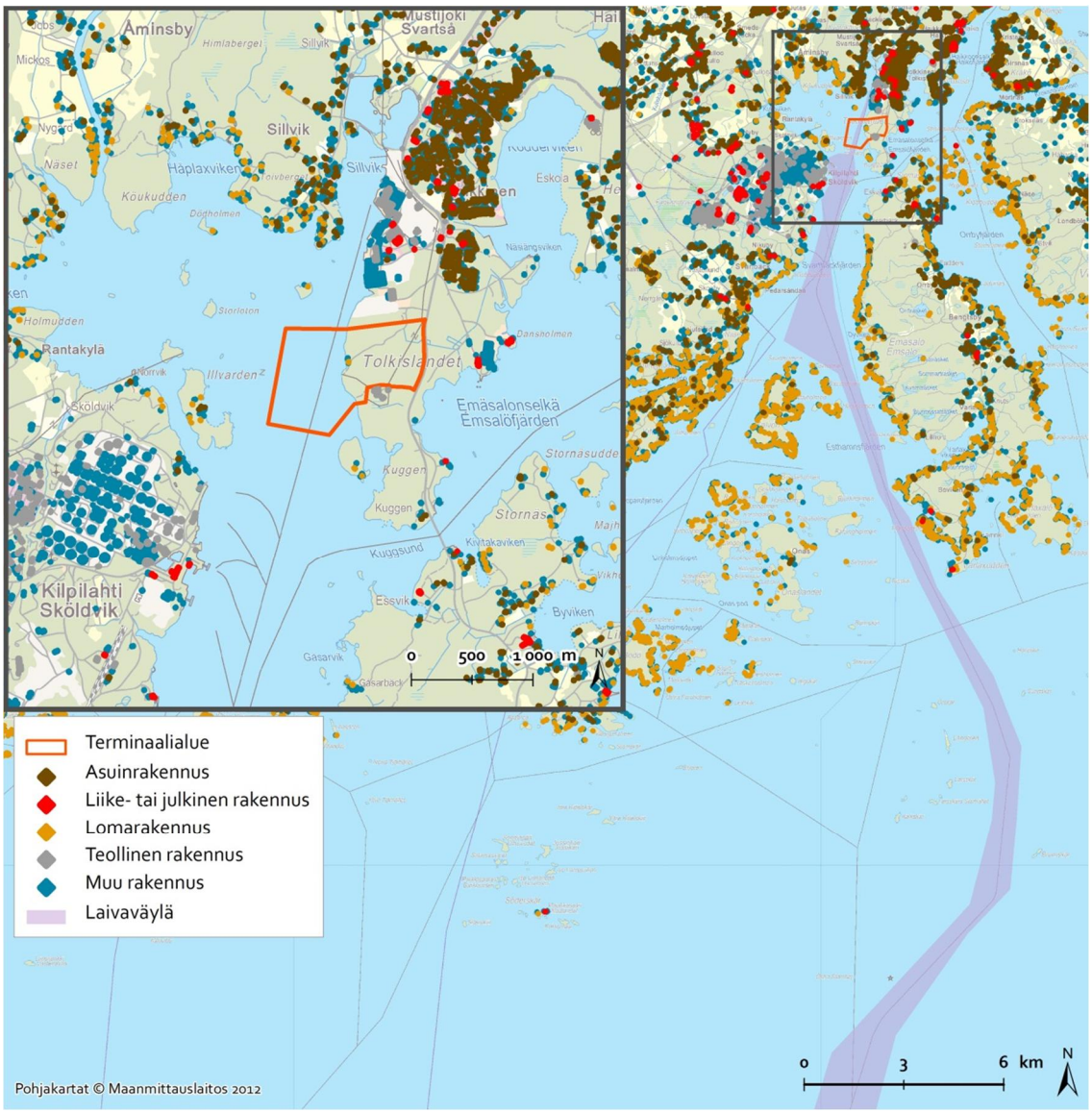
Kilpilahden teollisuusalue sijaitsee lännessä vastarannalla, vähimmillään noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kilpilahti on suuronnettomuusvaarallinen alue, jolla sijaitsee niin sanottuja Seveso-direktiivin mukaisia laitoksia. Alueen konsultointivyöhykkeen laajuus on kaksi kilometriä, ja se ulottuu suunnitellun LNG-terminaalin hankealueelle saakka.

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat rakennukset ovat Gasumin omistuksessa. Muualla ympäröivillä saarilla ja ranta-alueilla on sekä pysyvää että loma-asutusta *(Maanmittauslaitos 2012)*. Hankealueen kautta kulkee kaksi suurjännitteen sähkölinjaa. Sköldvikin väylän ympäristössä on erityisesti loma-asutusta, mutta alueella on myös vakituista asutusta, erityisesti Emäsalossa ja Svartbäckissä. Emäsalon saaren asukasluku on noin 400.

Tolkkisten alueen toimintoja sekä rakennukset jaoteltuna käyttötarkoituksen mukaan on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 7-1 ja Kuva 7-2) sekä tarkemmin teemakartoilla liitteessä 1.



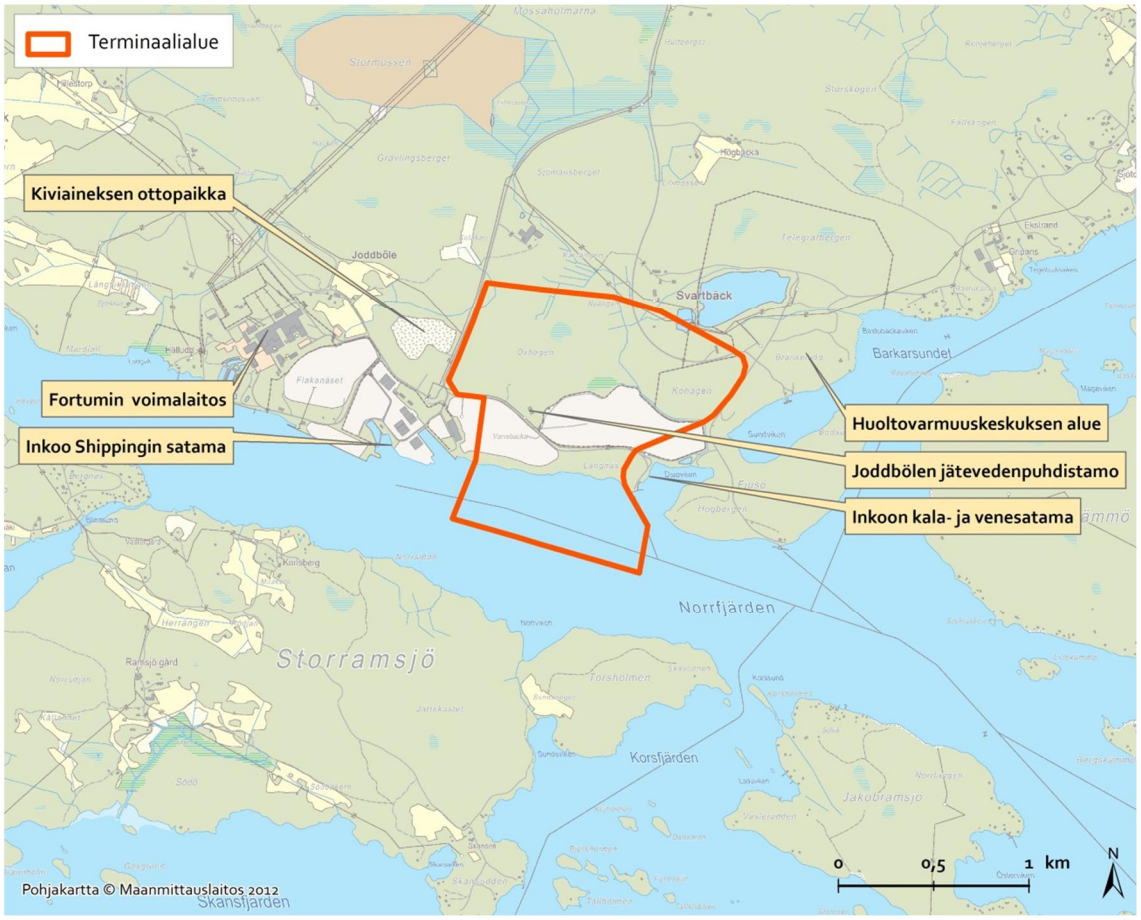
Kuva 7-1. Toiminnot hankealueen lähialueella.



Kuva 7-2. Rakennukset hankealueen lähialueella sekä Sköldvikin väylän alueella luokiteltuna käyttötarkoituksen mukaan *(Maanmittauslaitos 2012).*

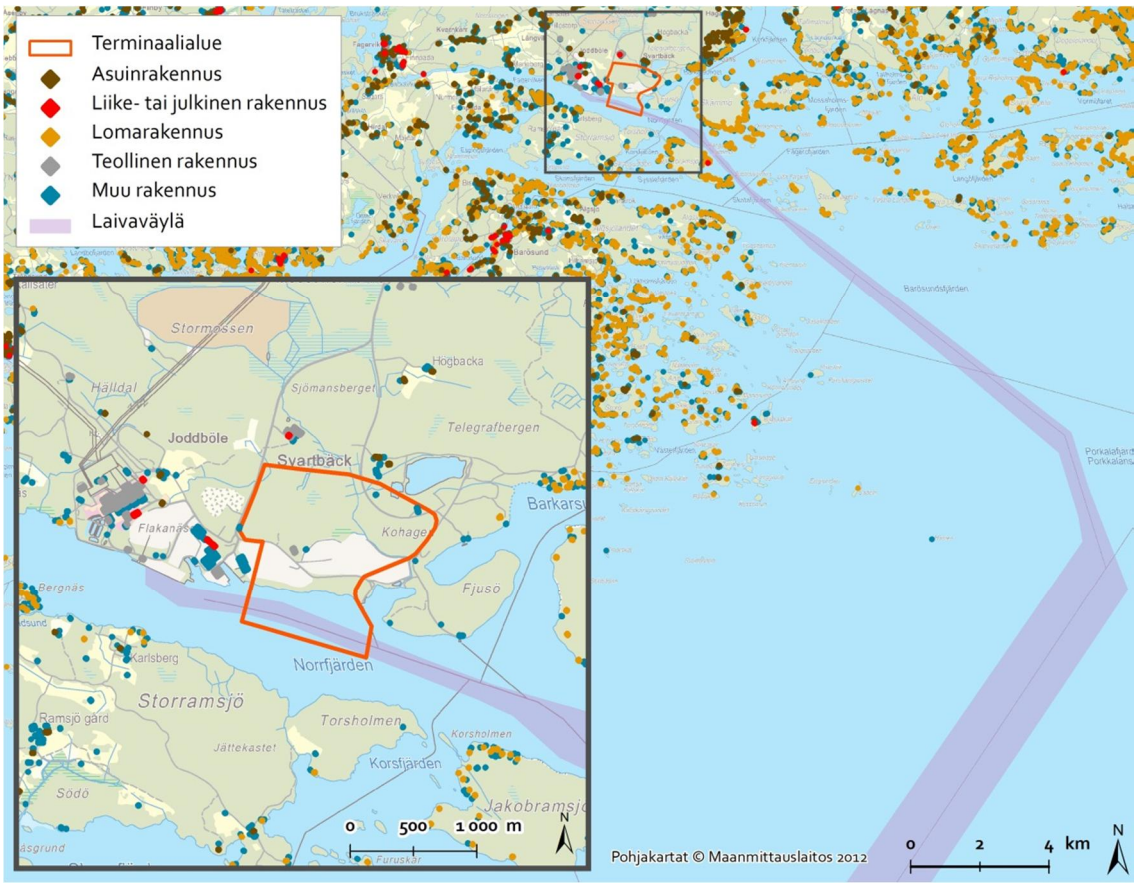
7.1.2.2 Inkoo

LNG-terminaalin hankealue sijaitsee Inkoon Joddbölessä, josta on matkaa Inkoon keskustaan noin neljä kilometriä. Terminaalialue sijaitsee osittain voimakkaasti muokatulla satama-, voimalaitos-, kiviaineistenotto- ym. raskaiden toimintojen vyöhykkeellä. Alueella on muun muassa Fortumin voimalaitosalue, valtion polttoainenesteiden varmuusvarastoalue, lentotuhkan läjitysalue, Inkoo shipping -satama, jätevedenpuhdistamo, kalasatama sekä veneiden talvisäilytysalue. Alueen rakennukset liittyvät edellä mainittuihin toimintoihin. Pohjakartta-aineistossa *(Maanmittauslaitos 2012)* asuinrakennuksiksi merkityt yksittäiset rakennukset teollisella vyöhykkeellä eivät ole perinteisessä asuinkäytössä vaan alueella toimivien yritysten tai organisaatioiden käytössä. Hankealueen pohjoisosa on luonnonaluetta. Suunnitellulla terminaalialueella on useita kiinteistönomistajia.



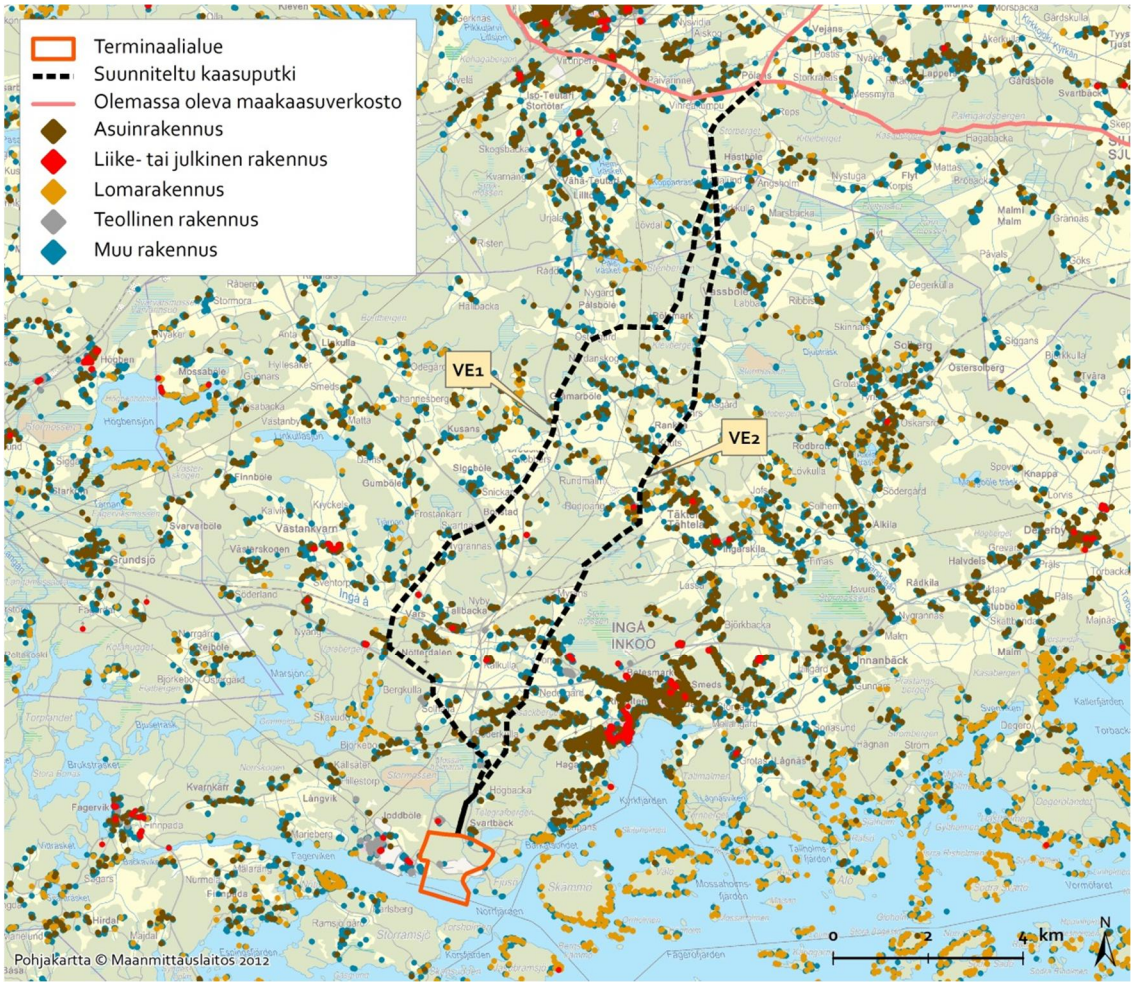
Kuva 7-3. Toiminnot hankealueen lähialueella.

Seudun rantavyöhykkeillä on runsaasti loma- ja jonkin verran myös pysyvää asutusta. Etäisyyttä hankealueen reunasta lähimpään loma-asuntokiinteistöön on noin 500 metriä. Tiheämpi asutuksen ja loma-asutuksen vyöhyke sijaitsee lähimmillään noin 1,5 kilometriä hankealueesta koilliseen.



Kuva 7-4. Rakennukset terminaalialueen lähialueella luokiteltuna käyttötarkoituksen mukaan *(Maanmittauslaitos 2012).*

Suunnitellut maakaasuputken linjausvaihtoehdot sijoittuvat Inkoon, Lohjan ja Siuntion alueille. Alueet ovat pääosin harvaan asuttua maaseutumaista aluetta, metsää tai peltoa. Alueella on haja-asutuksen lisäksi joitakin kylämäisiä kokonaisuuksia.



Kuva 7-5. Rakennukset hankealueen lähialueella luokiteltuna käyttötarkoituksen mukaan *(Maanmittauslaitos 2012).*

7.1.3 Maankäytön suunnittelutilanne

7.1.3.1 Maankäytön suunnittelujärjestelmä

Maankäytön suunnittelulla ohjataan alueiden käyttöä ja rakentamista. Maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Maakuntakaava ja yleiskaava ovat yleispiirteisiä kaavoja, jotka ohjaavat yksityiskohtaisempien kaavojen laatimista. Ne voivat ohjata myös suoraan rakentamista ja muuta maankäyttöä. *(Ympäristöhallinto 2013.)*

7.1.3.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain *(132/1999)* mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Tavoitteet viedään käytäntöön ensisijaisesti maakuntakaavoituksessa. Maakuntakaavoituksessa tavoitteet sovitetaan maakunnallisten ja paikallisten olosuhteiden ja tavoitteiden kanssa. Tavoitteet otetaan huomioon myös maakuntasuunnitelmassa ja maakuntaohjelmissa. Osa tavoitteista on luonteeltaan sellaisia, että ne otetaan huomioon suoraan kuntakaavoituksessa. Kunnassa yleiskaava on keskeinen kaavataso valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan konkretisoinnissa.

Tavoitteet voivat koskea asioita, joilla on:

- aluerakenteen, alueiden käytön taikka liikenne- tai energiaverkon kannalta kansainvälinen tai laajempi kuin maakunnallinen merkitys;
- merkittävä vaikutus kansalliseen kulttuuri- tai luonnonperintöön; tai
- valtakunnallisesti merkittävä vaikutus ekologiseen kestävyyteen, aluerakenteen taloudellisuuteen tai merkittävien ympäristöhaittojen välttämiseen.

LNG-hankkeeseen liittyvät keskeisesti ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäytön yleis- ja erityistavoitteet:

a) Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

Yleistavoitteet

Alueidenkäytöllä edistetään elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä osoittamalla elinkeinotoiminnalle riittävästi sijoittumismahdollisuuksia olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödyntäen.
Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.
Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.

Erityistavoitteet

Alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan, ja että rakentaminen on kestävän kehityksen mukaista. Alueidenkäytön suunnittelussa on tarvittaessa osoitettava korvaavat alueidenkäyttöratkaisut yhdyskuntien toimivuuden kannalta erityisen tärkeille toiminnoille, joihin liittyy huomattavia ympäristö- tai henkilövahinkoriskejä.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maa- ja kallioperän soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Pilaantuneen maa-alueen puhdistustarve on selvitettävä ennen ryhtymistä kaavan toteuttamistoimiin.
Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.
Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käyttöedellytyksiä.
Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava terveellisen ja hyvälaatuisen veden riittävä saanti ja se, että taajamien alueelliset vesihuoltoratkaisut voidaan toteuttaa. Lisäksi alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon jätevesihaittojen ehkäisy.

b) ***Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat***

Yleistavoitteet

Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.
Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.

Erityistavoitteet

Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan.

c) Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto

Yleistavoitteet

Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.

Erityistavoitteet

Alueidenkäytössä on turvattava valtakunnallisesti merkittävien viestintäjärjestelmien tarpeet hyödyntämällä rakennelmien yhteiskäyttöä ja edistämällä maankäytön tehokkuutta. Teleliikenteen mastojen sijoittumisessa on erityistä huomiota kiinnitettävä maisemallisten arvojen säilyttämiseen.
Alueidenkäytössä tulee varautua uusiutuvia ja jäteperäisiä polttoaineita käyttävien energialaitosten ja niiden logististen ratkaisujen aluetarpeisiin osana alueen energia- ja jätehuoltoa.
Edellä mainittuja yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä ja alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

d) Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Yleistavoitteet

Alueidenkäytöllä edistetään rannikkoalueen, Lapin tunturialueiden ja Vuoksen vesistöalueen säilymistä luonto- ja kulttuuriarvojen kannalta erityisen merkittävinä aluekokonaisuuksina.

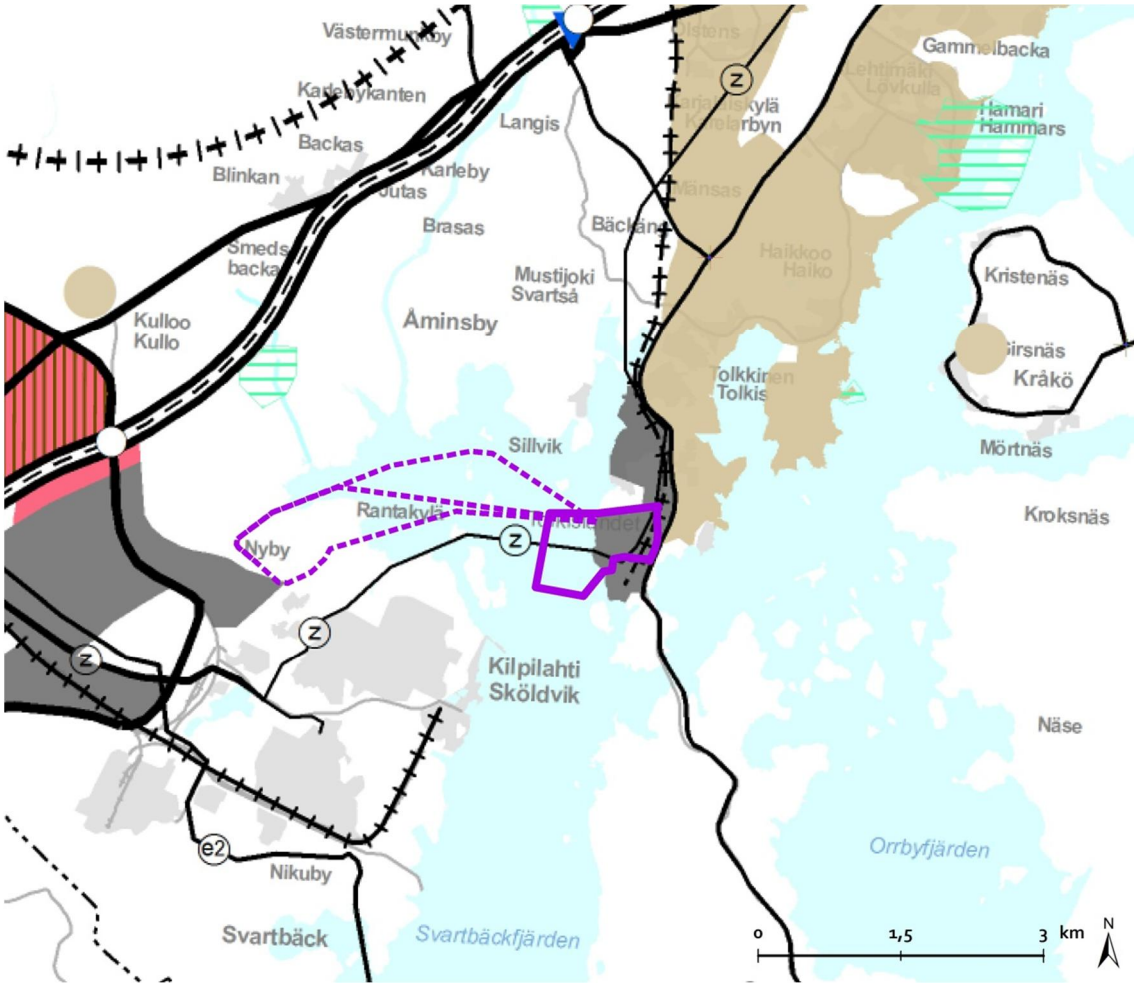
7.1.3.3 Voimassa ja vireillä olevat kaavat, Tolkkinen

Maakuntakaavat

Terminaalialue

Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotus oli nähtävillä 20.11.-21.12.2012. Ehdotuksessa terminaalialue on maa-alueen osalta osoitettu teollisuusalueena. Kaavaehdotuksessa aluetta koskee seuraava, teollisuusaluetta koskeva suunnittelumääräys: *Alue varataan teollisuustyöpaikkarakentamiseen. Alueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa tarkempien selvitysten perusteella ympäristövaikutuksiltaan merkittäviä teollisuuslaitoksia ja / tai vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä laitoksia. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja / tai osoittamalla riittävät suoja-alueet. Siltä osin kuin alueella varastoidaan ja / tai valmistetaan polttonesteitä tai muita vaarallisia aineita, alueen ja sen lähiympäristön suunnittelussa on huomioitava varastoinnin aiheuttamat ympäristöriskit. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin. Alueen käyttöä suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että rakentaminen tai muu käyttö ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta aluevaraukseen rajoittuvalla tai alueen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia veden laatuun, määrään, vesitasapainoon tai vesialueen pohjaolosuhteisiin eikä sellaisia melu- tai muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.*

Terminaalialueelle on ehdotuksessa osoitettu 110 kV-voimajohto, yhdystie sekä rautatieyhteyden ohjeellinen linjaus.



Kuva 7-6. Ote Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksesta. Suunnitellut maakaasuputkilinjausvaihtoehdot, sekä terminaalialue on esitetty kaavan päällä violetilla.

Tolkkisten terminaalialueella on voimassa 15.2.2010 ympäristöministeriön vahvistama Itä-Uudenmaan maakuntakaava (Kuva 7-7). Kaavassa alue, jolle LNG-terminaalia on suunniteltu, on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Suunnittelumääräyksen mukaan *alueen toteuttamisessa tulee ennaltaehkäistä mahdolliset ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja tarvittaessa riittävin suoja-aluein. Suoja-alueet sisältyvät aluevaraukseen ja tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Teollisuus- ja varastoalueiden suunnittelussa on huolehdittava siitä, että teollisuusalueen käyttö ei aiheuta teollisuusalueeseen rajautuvalle tai sen lähettyvillä sijaitsevalle Natura 2000 -alueelle sellaisia haitallisia vaikutuksia merenlahtien vedenlaadulle ja vesiluonnolle, jotka merkittävästi heikentäisivät niitä luonnonarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura 2000 -alueisiin.*

Tolkkisten länsiranta ja osa sen edustan merialueesta on maakuntakaavassa merkitty satama-alueeksi (LS). Suunnittelumääräyksen mukaan *alueen suunnittelussa ja käytön toteuttamisessa tulee ehkäistä merkittävät ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja riittävin suoja-aluein. Mikäli alueella varastoidaan, käsitellään tai valmistetaan polttonesteitä tai muita vaarallisia aineita, ovat tästä aiheutuvat ympäristöriskit otettava huomioon.*

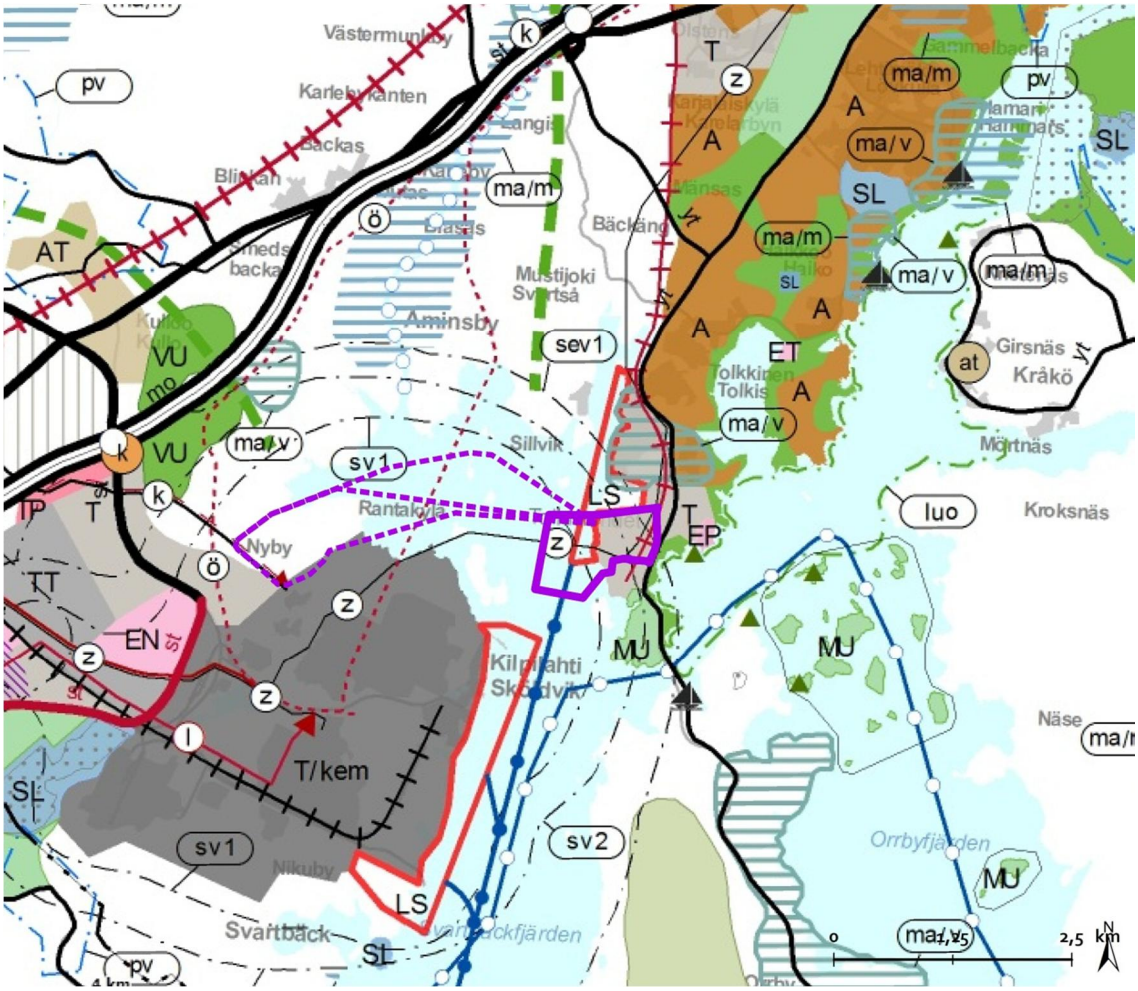
Lähes koko terminaalialue sijaitsee Kilpilahden teollisuusalueen konsultointivyöhykkeellä (sev1). *Merkinnällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä ja varastoivia tuotantolaitoksia sekä varastoalueita ympäröivä konsultointivyöhyke.* Suunnittelumääräys: *Konsultointivyöhykkeellä ei sallita uusia asutustaajamia. Alueella sallitaan maa- ja metsätalous. Suunniteltaessa toimintojen sijoittamista vyöhykkeen sisälle on pyydettävä pelastusviranomaisen ja tarvittaessa Turvatekniikan keskuksen (TUKES) lausunto.*

Terminaalialueen länsiosa kuuluu Kilpilahden suojavyöhykkeeseen 2 (sv2). Suunnittelumääräyksen mukaan *Suojavyöhykkeelle ei sallita uutta asutusta, uutta vapaa-ajanasutusta eikä yleisiä virkistysalueita. Vyöhykkeellä ei sallita myöskään kouluja, hoitolaitoksia eikä julkisia majoitusliikkeitä tai julkisia palveluita, kauppoja tai kokoontumistiloja, joissa oleskelee tai vierailee merkittäviä kävijämääriä. Suojavyöhykkeellä sallitaan teollisuutta, konttoreita sekä maa- ja metsätalouden harjoittamista.* Pieni osa terminaalialueen merenpuoleisesta osasta sijoittuu myös Kilpilahden suojavyöhykkeeseen 1 (sv1).

Terminaalialueen pohjoispuolella on kaavassa merkintä ma/v, eli valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeä alue. Suunnittelumääräyksen mukaan: *Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteiden vaaliminen, maisema-alueen kokonaisuus ja identiteetti. Alueen käytöllä on turvattava merkittävien maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen.* Terminaalialueesta koilliseen on osoitettu taajamatoimintojen alue A-merkinnällä.

Terminaalialueen itäpuolella on osoitettu maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita.

Tolkkisiin on maakuntakaavassa osoitettu uusi yhdys- tai sivurata. Kaavassa on osoitettu satamaan olemassa olevat laivaväylä ja voimajohto.



Kuva 7-7. Ote Itä-Uudenmaan maakuntakaavasta. Suunnitellut maakaasuputkilinjausvaihtoehdot, sekä terminaalialue on esitetty kaavan päällä violetilla.

Maakaasuputkilinjausvaihtoehdot

2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa ei ole merkintöjä maakaasuputken linjausvaihtoehtojen alueella.

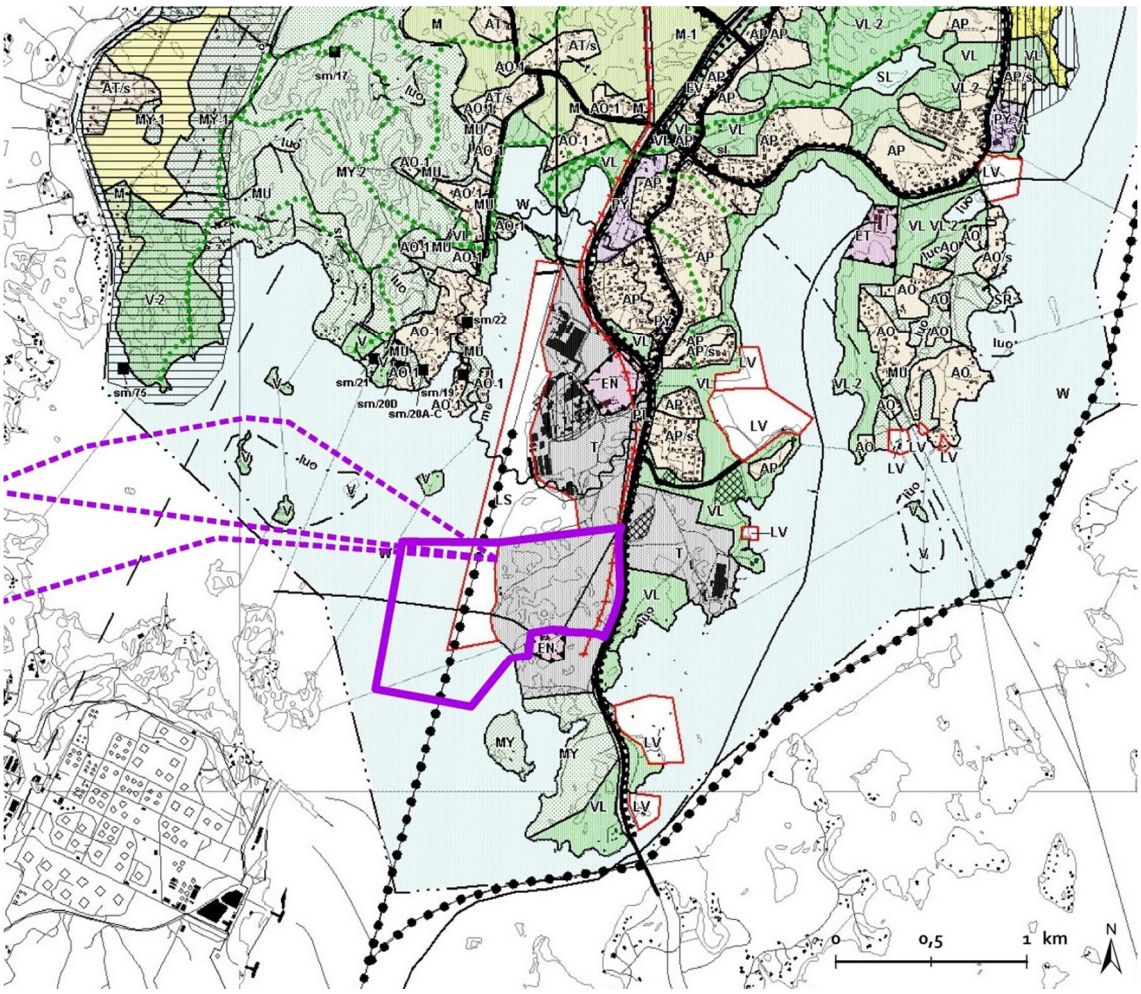
Suunnitellut putkilinjaukset päättyvät Itä-Uudenmaan maakuntakaavassa osoitettuun maakaasun runkoputkeen ja maakaasuputken yhteystarvemerkintään. Runkoputken merkintään liittyy suunnittelumääräys: *Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon maakaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.* Yhteystarvemerkinnän suunnittelumääräys: *Uuden maakaasuputkilinjauksen ensisijaisena yhteytenä tulee selvittää mahdollisuus toteuttaa kaasuputki olemassa olevan Kilpilahdesta Sipoon Martinkylän venttiiliasemalle menevän linjauksen rinnakkaisputkena. Maakaasuputken tarkempi sijainti ja toteuttaminen ratkaistaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa*.

Maakaasuputken linjausvaihtoehdot sijoittuvat Kilpilahden teollisuusalueen konsultointivyöhykkeelle (sev1), Kilpilahden suojavyöhykkeelle 2 (sv2), sekä osittain Kilpilahden suojavyöhykkeelle 1 (sv1).

Linjaukset risteävät maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen öljyputken merkinnän kanssa.

Yleiskaavat

Terminaalialueella on 24.5.2006 voimaan tullut oikeusvaikutteinen Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaava (Kuva 7-8). Alue, jolle LNG-terminaali sijoittuisi, on osoitettu kaavassa teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Osa merialueesta Tolkkisten länsipuolella on merkitty satama-alueeksi (LS) ja Fingridin varavoimalaitoksen alue energiahuollon alueeksi (EN). Olemassa oleva laivaväylä on osoitettu kaavassa. Sataman länsipuoliset saaret on osoitettu virkistysalueen merkinnällä V. Saaret Lilloton, Storloton ja Rävholmen on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän alueen osa-aluemerkinnällä luo. *Alueen käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölajiesiintymien säilyttämisedellytykset.* Olemassa oleva suurjännitelinja on osoitettu muuntamolta länteen ja pohjoiseen. Teollisuusalueelle on osoitettu yhdysrata- / sivurata- / kaupunkiratayhteys. Terminaalialueen itäpuolelle on osoitettu lähivirkistysalue merkinnällä VL ja eteläpuolelle maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja merkinnällä MY.



Kuva 7-8. Ote Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaavasta. Suunniteltu terminaali ja maakaasuputken linjausvaihtoehdot upotettuna kaavan päälle.

Hankealueesta länteen olevan Sköldvikin osayleiskaavan (1989) muuttaminen on vireillä. Muuttuneiden tiesuunnitelmien (muun muassa Kilpilahden alueen toinen poistumistie ja yhteydet Svartbäckin kylään) vuoksi sekä muiden maankäytön muutostarpeiden takia osayleiskaavaa muutetaan. Kaavoitustyö on luonnosvaiheessa.

Hankealueen eteläpuolella Emäsalossa on voimassa Emäsalon ja Hakasalon osayleiskaava (vahv. 14.5.2001).

Asemakaavat

Terminaalialueella ei ole voimassa asemakaavoja.

Terminaalialueen pohjois- ja koillispuolille sijoittuvat alueet on asemakaavoitettu. Kilpilahden teollisuusalue on asemakaavoitettu. *(Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta 2013.)*

Emäsalon pohjoispäässä on voimassa Emäsalon, Eslahden rantakaava (kv 25.5.2004), jossa alueelle on osoitettu 31 uutta loma-asuntoa ja 3 pientaloasuntoa. Ranta-asemakaavan muutostyö aloitettiin vuonna 2009, mutta se on keskeytetty. *(Porvoon kaupunki 2013.)*

7.1.3.4 Voimassa ja vireillä olevat kaavat, Inkoo

Maakuntakaavat

Terminaalialue

Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotus oli nähtävillä 20.11.-21.12.2012. Siinä ei ole merkintöjä terminaalialueen osalta.

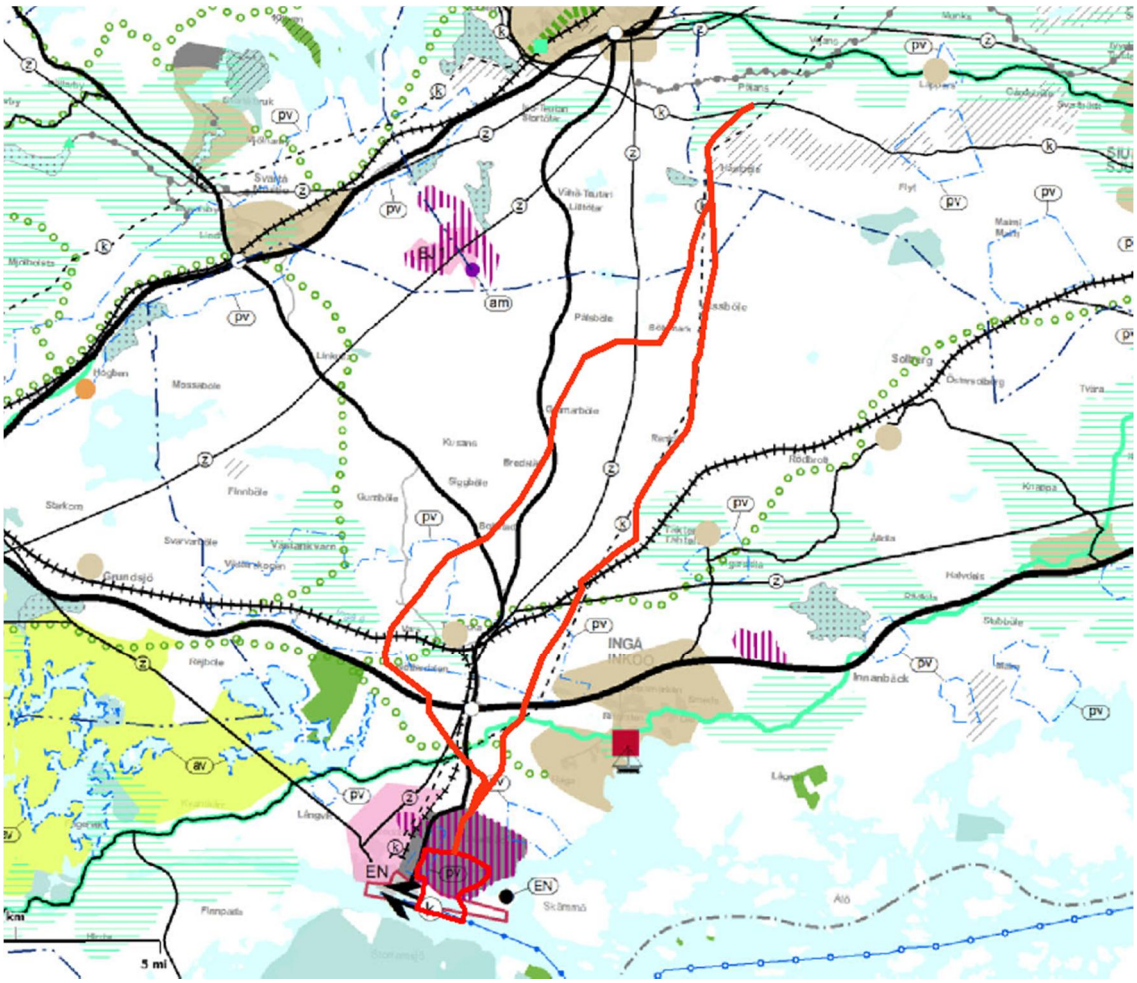
Terminaalialue on voimassa olevissa maakuntakaavoissa (Uudenmaan maakuntakaava, vahvistettu 15.8.2007 ja Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava, KHO 8.10.2012) osoitettu teollisuusalueeksi.

Alue varataan teollisuustyöpaikkarakentamiseen. Alueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa tarkempien selvitysten perusteella ympäristövaikutuksiltaan merkittäviä teollisuuslaitoksia ja / tai vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä laitoksia. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja / tai osoittamalla riittävät suoja-alueet. Siltä osin kuin alueella varastoidaan ja / tai valmistetaan polttonesteitä tai muita vaarallisia aineita, alueen ja sen lähiympäristön suunnittelussa on huomioitava varastoinnin aiheuttamat ympäristöriskit.

Alueella on myös päällekkäismerkintä: Alue, jolla sijaitsee merkittäviä kiviainesvarantoja. *Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottoedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottoa suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon maakuntakaavassa tai muussa oikeusvaikutteisessa suunnitelmassa osoitettu alueen varsinainen käyttötarkoitus.*

Terminaalialueen eteläpuolelle on merkitty laivaväylä sekä maakaasun runkoputken yhteystarvemerkintä. *Merkinnällä osoitetaan Viron ja Suomen välisen maakaasun runkoputken yhteystarve Inkoossa. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on maakaasun runkoputken yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueiden käytön ja ympäristön kannalta tarkoituksenmukaisimmat vaihtoehdot.*

Terminaalialueen eteläosa on osoitettu satamatoimintaa varten tarkoitetuksi liikennealueeksi. Terminaalialueen länsiosassa sijaitsee pohjavesialue, joka on osoitettu merkinnällä pv. *Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ominaisuuksiltaan arvokkaita, ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä. Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua.*



Kuva 7-9. Yhdistelmäkarttaote: Uudenmaan maakuntakaava ja Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava. Suunnitellut maakaasuputkilinjausvaihtoehdot sekä terminaalialue on esitetty maakuntakaavojen yhdistelmäkartan päällä punaisella. Sijainti ei ole tarkka.

Maakaasuputkilinjausvaihtoehdot

Molemmat maakaasuputkilinjausvaihtoehdot risteävät Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa osoitetun, Museoviraston RKY 2009 -inventoinnin mukaisen tien kanssa: Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeä alue, tie tai kohde, valtakunnallisesti merkittävä. *Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteiden vaaliminen, sen kokonaisuus ja identiteetti ja turvattava merkittävien maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriarvot.*

Maakaasuputkilinjausvaihtoehdot päättyvät pohjoisessa 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa osoitettuun maakaasun runkoputken ohjeelliseen linjausmerkintään.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa (Uudenmaan maakuntakaava, vahvistettu 15.8.2007 ja Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava, KHO 8.10.2012) on kantatieltä 51 pohjoiseen osoitettu maakaasun runkoputken ohjeellinen linjaus itäisen vaihtoehdon mukaisena. Kantatieltä 51 etelään on ohjeellinen linjaus osoitettu kulkevan lännempänä.

Eteläisimmällä osuudellaan maakaasuputkilinjausvaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavan teollisuusalueelle. Alueella sijaitsee merkittäviä kiviainesvarantoja. *Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottoedellytysten säilymiseen.*

Läntinen linjausvaihtoehto (VE 1) risteää satamaan johtavan seututien, satamaan johtavan seutuliikenteen radan ohjeellisen linjauksen, sekä 400 kV-voimalinjan kanssa. Edelleen linjaus risteää yhdystien ja ohjeellisen ulkoilureitin kanssa. Sen jälkeen linjaus risteää kantatien kanssa, jälleen ohjeellisen ulkoilureitin kanssa, jonka jälkeen Turku - Helsinki -pääradan kanssa. Noin kolmen kilometrin matkalla linjaus sijoittuu pohjavesialueelle. *Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua.* Seuraavaksi linjaus risteää kahden seututien kanssa ja 110 kV-voimalinjan kanssa.

Itäinen linjaus (VE 2) risteää ohjeellisen ulkoilureitin, yhdystien ja kantatien kanssa. Linjaus sijoittuu noin kahden kilometrin matkalla pohjavesialueelle. *Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua.* Sen jälkeen linjaus risteää 110 kV-voimalinjan ja ohjeellisen ulkoilureitin kanssa, jonka jälkeen pääradan kanssa.

Vaihtoehtojen yhteinen osuus pohjoiseen on maakaasun runkoputken ohjeellisen linjauksen mukainen. Länsipuolella on Natura-alue-merkinnällä osoitettu lampi. *Luonnonsuojelulain perusteella alueelle tai sen läheisyyteen ei saa suunnitella toimenpiteitä, jotka merkittävästi heikentävät niitä lintudirektiivin tai luontodirektiivin mukaisia luonnonarvoja, joiden perusteella alue on otettu ohjelmaan.* Itäpuolella on arvokkaan harjualueen tai muun geologisen muodostuman merkintä. Linjaus sivuaa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeää aluetta.

Teiden, satama-alueen ja voimalinjojen merkintöihin liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus.

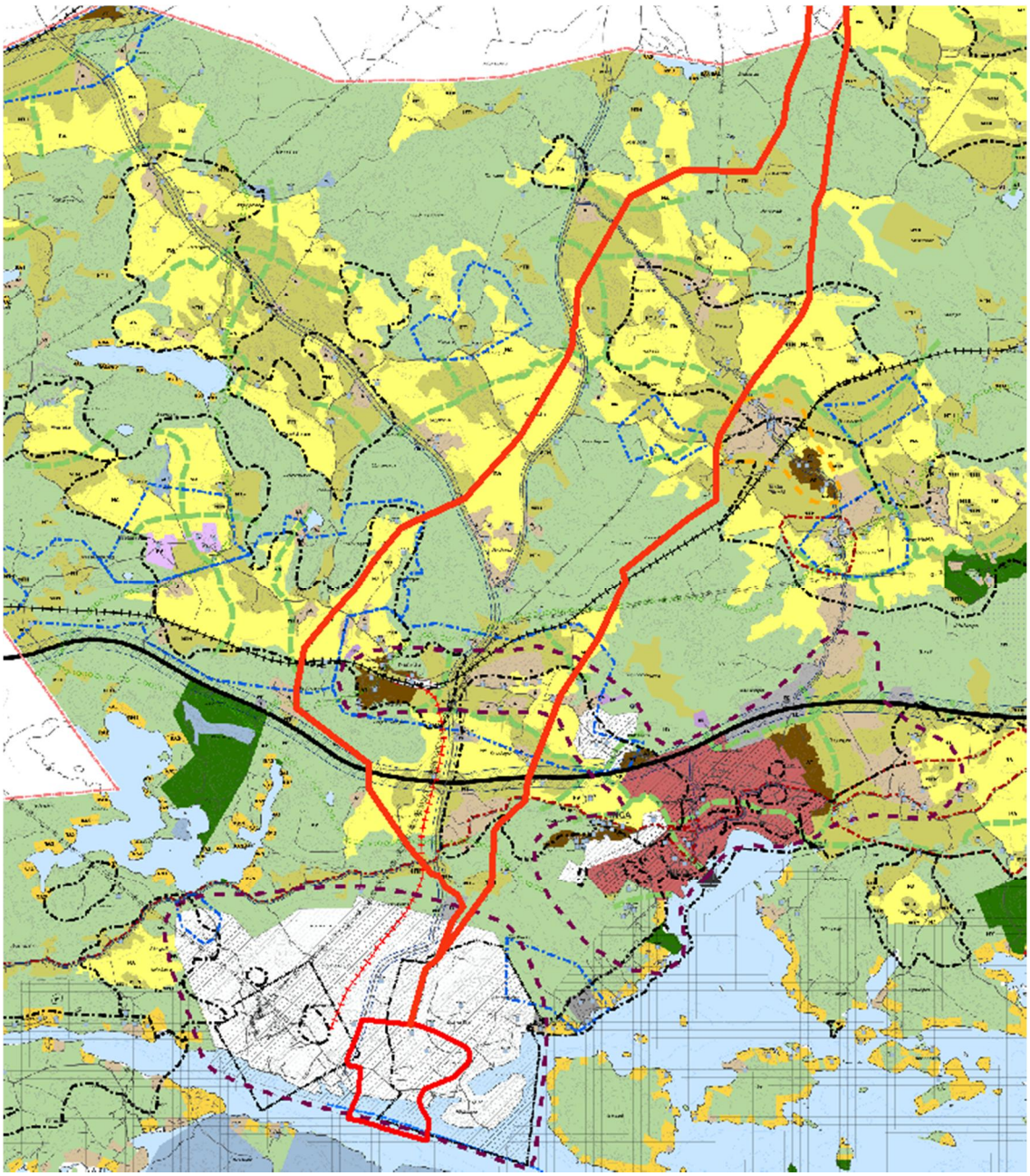
Yleiskaavat

Terminaalialuetta koskee kaksi yleiskaavaa.

Valmisteilla on Inkoon strateginen osayleiskaava. Kaavaluonnoksessa (19.10.2012) terminaalin alue on osoitettu asemakaavoitettavaksi tarkoitetuksi alueeksi ja yhdyskuntarakenteen laajenemisalueeksi. *Yhdyskuntarakenteen laajentamisen tulee liittyä nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen siten, että se edistää Inkoon keskustan palvelujen ja joukkoliikenteen elinvoimaisuutta. Alueella on voimassa MR 43.3 § mukainen määräaikainen rakentamisrajoitus. Yhdyskuntarakenteen laajeneminen on tarkoitus toteuttaa asemakaavoituksella.*

Alue sisältyy suurelta osin osa-aluemerkintään Tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke (Seveso). *Merkintä on vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä ja varastoivia tuotantolaitoksia sekä varastoalueita ympäröivä konsultointivyöhyke. Vyöhyke perustuu Seveso II -direktiiviin. Suunniteltaessa toimintojen sijoittamista vyöhykkeen sisälle on pyydettävä pelastusviranomaisen ja tarvittaessa Turvatekniikan keskuksen (TUKES) lausunto.*

Etelässä on osoitettu laivaväylä ja terminaalin länsipuolelle uusi ratayhteys. Terminaalialueella kaavassa on osoitettu kaksi muinaismuistokohdetta sm-merkinnällä. Lännempi muinaismuisto sm 21 sijoittuu suunnitellun ja kaavassakin osoitetun maakaasulinjauksen alkuun.



Kuva 7-10. ***Ote valmisteilla olevan Inkoon strategisen osayleiskaavan luonnoksesta (19.10.2012). Suunniteltu terminaali ja linjausvaihtoehdot on suuntaa antavasti esitetty kaavakartan päällä punaisella.***

Inkoon mantereen osayleiskaavassa (13.6.2002) terminaalialue on osoitettu merkinnällä TC eli yritystoiminnan alue, jossa on suunnittelutarvetta. Länsiosassa on osoitettu pohjavesialue merkinnällä pv-1 eli vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue. Alueella on kaksi muinaismuistoa.

Inkoon sisäsaariston osayleiskaavoitus on valmisteluvaiheessa. Alueet välittömästi terminaalialueen eteläpuolella kuuluvat kaava-alueeseen.

Maakaasuputken linjausvaihtoehdot sijoittuvat neljän yleiskaavan alueelle.

Molemmat linjausvaihtoehdot on osoitettu Inkoon strategisen yleiskaavan luonnoksessa (luonnos 19.10.2012) maakaasun runkoputkina. Linjausvaihtoehdot sijoittuvat pääosin kaavan maa- ja metsätalousalueelle.

Inkoon mantereen osayleiskaavassa on osoitettu maakaasujohto suurelta osin itäisen vaihtoehdon mukaisena.

Lohjan oikeusvaikutuksettomassa yleiskaavassa (hyv. 9.12.1992) linjausvaihtoehdot sijoittuvat maa- ja metsätalousalueelle. Linjauksesta länteen on merkinnällä SL 66 osoitettu luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu tai rauhoitettavaksi tarkoitettu luonnonsuojelualue.

Länsi-Siuntion osayleiskaavassa (3.4.1996) linjaus sijoittuu maa- ja metsätalousmaalle. Kaavassa on ohjeellinen osa-aluemerkintä km eli kulttuurimaisema. *Ympäristön tilaan vaikuttavia toimenpiteitä suoritettaessa on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei alueen maisemallisia, kulttuurihistoriallisia tai luonnonolosuhteista johtuvia arvoja vaaranneta.* Linjaus risteää tien kanssa ja sijoittuu loppupäässä erillispientalojen alueen (A) viereen. Kaavassa linjausta ei ole osoitettu.

Asemakaavat

Terminaalialue sijoittuu pääosin Joddbölen asemakaava-alueelle (28.5.2009, kuva Kuva 7-11). Alueella on useita aluevarausmerkintöjä. Etelässä on vesialuetta ja satama-aluetta.

Alue on osittain EO / T-2-merkinnällä osoitettu maa-ainesten ottoalue, joka ottamisen päätyttyä varataan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi. *Alueelle saa lisäksi rakentaa maanalaisia varastoja.*

ET-alue on yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.

TV-1-alue on teollisuuden tai rakentamisen tuottaman ympäristölle vaarattoman jäteaineen varastointiin varattu korttelialue. *Jäteaineen varastointi on sallittu enintään 15 metrin korkeuteen merenpinnasta lukien. Alueelle saadaan rakentaa jäteaineen käsittelyyn tai jälleenkäyttöön välttämättömiä rakennuksia, rakenteita ja laitteita.*

E-1-alue on valtion polttoainenesteiden varmuusvarastoalue. *Alueelle saa rakentaa alueen toiminnan kannalta välttämättömiä rakennuksia, rakenteita ja laitteita. Alueen on oltava suljettu ja vartioitu. Alueella ei sallita pysyvää asumista. Alueella sallitaan maanpäällinen ja maanalainen rakentaminen.*

Pohjoisosassa on M- eli maa- ja metsätalousaluetta.

Osa-aluemerkintä SEVESO-konsultointivyöhyke kattaa osan terminaalialueesta. *Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittumista suuronnettomuusriskin piiriin kuuluvan vyöhykkeen sisälle, on pyydettävä kunnan palo- ja pelastusviranomaisen ja tarvittaessa TUKESin lausunto.*

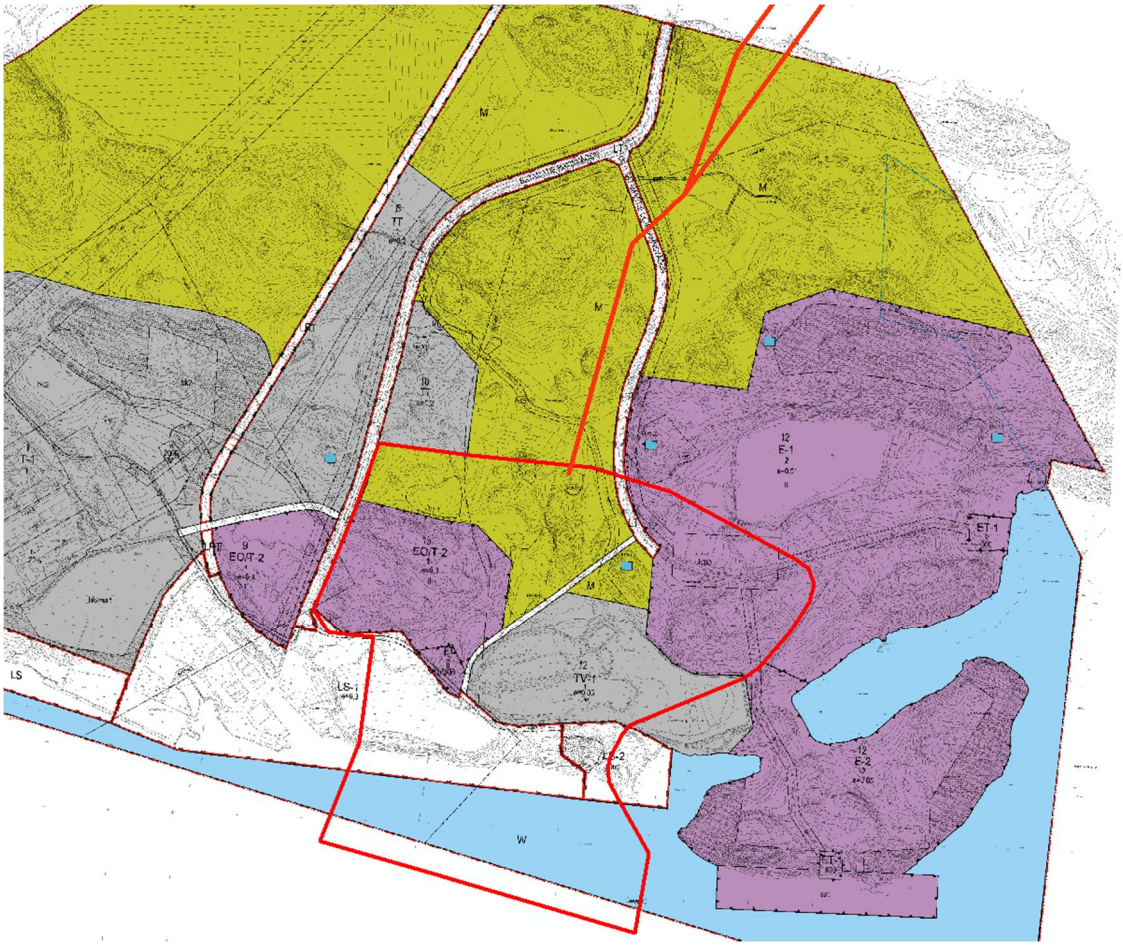
Alueelle on osoitettu ohjeellinen ajoyhteys (ajo) sekä maantie (LT).

luo-2(3): luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. *Aluetta koskevat hoito- ja käyttötoimenpiteet tulee tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet säilyttävällä tavalla.* Luo-3: luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. *Luonnontilaisena säilytettävä alue, jolla ei saa suorittaa sen luonnontilaa muuttavia toimenpiteitä. Alueella saa suorittaa kuitenkin toimenpiteitä, jotka on tarpeen sen suojeluarvon säilyttämiseksi.*

S (1): arvokas alueen osa. *Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava kunnan kanssa.*

Sm-1 ja sm-7: alueen osa / kohde, jolla sijaitsee muinaismuistolailla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. *Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava Museoviraston kanssa.*

Kaavassa on osoitettu kaksi ohjeellista maanalaista kaasujohtoa varten varattua alueen osaa, sekä rakennusala yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia rakennuksia ja rakennelmia varten.



Kuva 7-11. Joddbölen asemakaava. Suunniteltu terminaali (hankealue) ja maakaasuputken linjausvaihtoehdot on suuntaa antavasti esitetty kaavakartan päällä punaisella.

Linjausvaihtoehdot sijoittuvat Joddbölen asemakaavassa M- eli maa- ja metsätalousalueelle ja risteävät LT-merkinnällä osoitetun maantiealueen sekä ajo-merkinnällä osoitetun ohjeellisen ajoyhteyden kanssa. Linjaukset sijoittuvat osaksi Seveso-alueelle. Linjaukset alkavat etelässä sm-1-muinaismuistoalueen kohdalta (Nyängenin, Oxhagabergetin kivirakenteet-röykkiön, rauhoitusluokkaehdotus 2) ja risteävät luo-2(3)-merkinnällä varustetun suojeltavan puroympäristön kanssa. Asemakaavassa ohjeelliset kaasulinjaukset on osoitettu hieman eri kohtaan teiden varteen.

Linjausten alueella ei ole voimassa muita asemakaavoja *(Ympäristöhallinnon Herttatietokanta 2013)*.

7.1.4 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

7.1.4.1 Tolkkinen

Mikäli hanke toteutuisi vaiheen 3 mukaisena Porvooseen, sijoittuisi täyden mittakaavan LNG-terminaali Tolkkisiin nykyisen teollisuusalueen eteläpuolelle, ja sieltä johtaisi noin neljän kilometrin pituinen yhdysputki merenlahden ali länteen Nybyn kaavinasemalle. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista maakaasuputken

linjausta (Kuva 4-3). Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön muutoin kuin varsinaisen terminaalialueen osalta.

Terminaalialue

Terminaalialue muuttuu osittain luonnontilaisesta alueesta vahvasti teolliseksi alueeksi. Terminaalialueen maanpäälliset rakenteet edellyttävät louhintaa. Rakennusajan on arvioitu laajimmassa tapauksessa kestävän noin neljä vuotta.

Valtioneuvoston päätöksen mukainen ohjearvo loma-asuntokohteissa päiväsaikaan on 45 dB(A). YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen melumallinnusten (kohta 7.6) mukaan keskiäänitaso 45 dB(A) voi louhintavaiheessa päivisin ulottua lähimmille loma-asuntokohteille (Kuva 7-43-ja Kuva 7-44). Laskennan mukaan suurin vaikutus kohdistuisi Getholmenin saarelle päin, jossa melun keskiäänitaso voi saavuttaa tason 50 dB(A). Saarella sijaitsee yksi lomarakennus. Rakentamisvaiheen jälkeen terminaalin käytön aikainen melu ei ylitä melun ohjearvoja (Kuva 7-46). Yhteisvaikutukset muiden lähialueen melua aiheuttavien toimintojen kanssa ovat luokkaa +0-3 dB. Yhteisvaikutusten lisäys vaikuttaisi rakentamisen aikana Augustinrannan yrityspuiston ja Kilpilahden jalostamon lähialueille. Suurin yhteismeluvaikutus sekä rakentamisen että käytön aikana kohdistuisi Illvardenin saaren asuin- ja loma-asuinkohteisiin. Melulaskentoihin sisältyy olettamus, että melun syntymistä ja sen leviämistä estetään meluntorjuntaan liittyvillä toimenpiteillä. Laivamelun vaikutukset on kuvattu kohdassa 7.6.5.

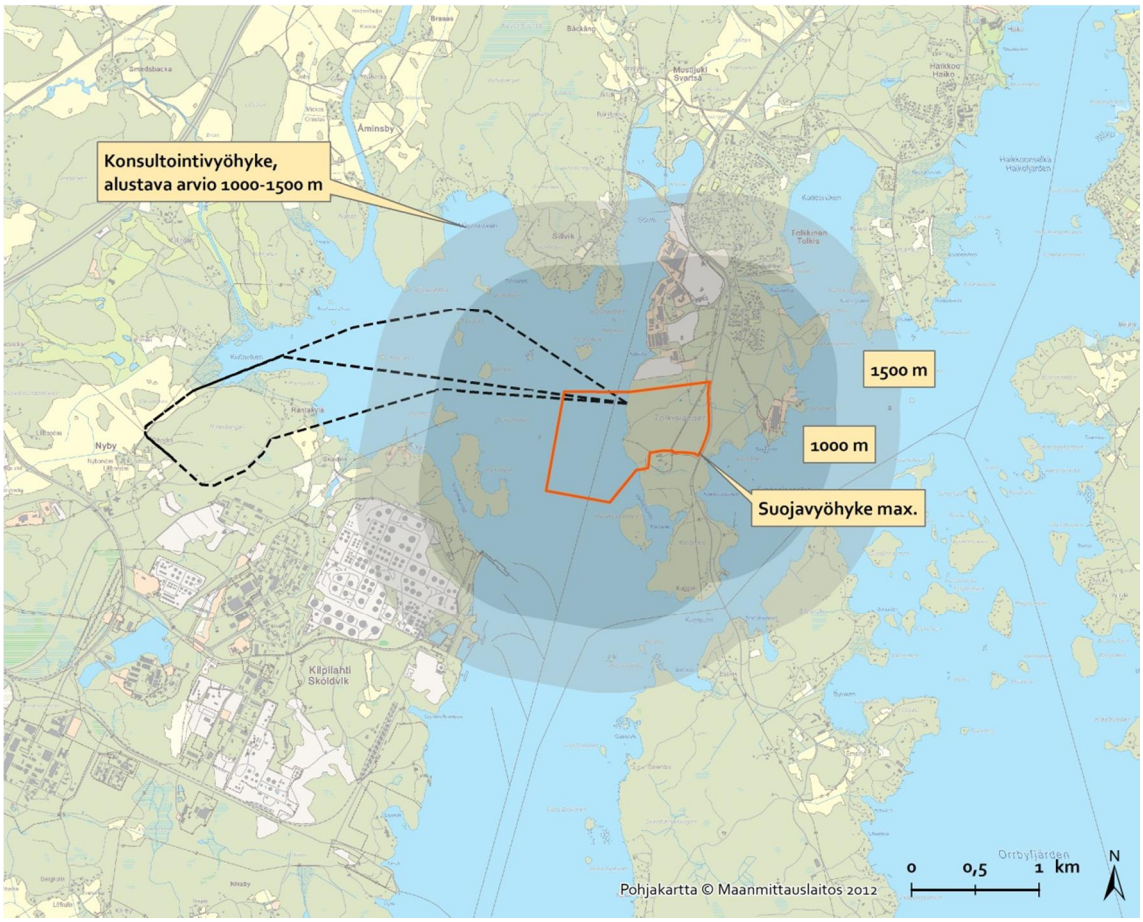
Terminaalialueen maa-alue ja suurimmilta osin myös vesialue ovat Gasumin omistuksessa, joten maanomistusoloihin hankkeella ei ole suoraa vaikutusta.

Suunniteltu LNG-terminaali tulee kuulumaan uuden Seveso III -direktiivin soveltamisalaan. Seveso III -direktiivin tavoitteena on torjua kemikaaleista aiheutuvia suuronnettomuuksia ja rajoittaa tällaisten onnettomuuksien seurauksia. Direktiivin soveltamisala määritellään kemikaalien vaarallisuuden sekä niiden käyttö- ja varastointimäärien mukaan. Koska hankkeessa on kyse Seveso III -direktiivin mukaisesta vaarallisia kemikaaleja käsittelevästä laitoksesta, tulee Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES määrittelemään sille niin sanotun konsultointivyöhykkeen, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Konsultointivyöhykkeen laajuus riippuu laitoksen aiheuttamasta riskistä ja sen edellyttämistä suojaetäisyyksistä. LNG-terminaalin konsultointivyöhyke tullaan määrittelemään TUKESin toimesta myöhemmin lupavaiheessa (nesteytetyn maakaasun lupa). Suojaetäisyydet tarkentuvat suunnitteluratkaisujen tarkentuessa, ja ne esitetään TUKESille hyväksyttäviksi. Vyöhykkeet tullaan määrittelemään terminaalin riskinarvion perusteella sen jälkeen, kun hankkeelle on tehty turvallisuusselvitys ja suuronnettomuusvaarojen arviointi.

YVA-selostusvaiheessa TUKES on antanut alustavan arvion, että LNG-terminaalin edellyttämän konsultointivyöhykkeen laajuus tullee olemaan 1 000 tai 1 500 metriä riippuen säiliöiden lukumäärästä (Kuva 7-12). Arviota antaessaan TUKESilla ei kuitenkaan ole ollut käytössään hanketta koskevia suunnitelmia. Suojaetäisyys, jolla saa olla ainoastaan terminaaliin liittyviä toimintoja, tulee olemaan huomattavasti suppeampi kuin konsultointivyöhyke. Suojaetäisyyksien asettamat rajoitukset maankäytölle määräytyvät tapauskohtaisesti laitoksen toiminnasta riippuen. Olemassa oleva Kilpilahden Neste Oilin Seveso II -konsultointivyöhyke ylettyy Tolkkisten alueelle asti.

Tolkkisissa lähimmät asuinalueet ovat alle 500 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Näin ollen uusi terminaalin konsultointivyöhyke tulee ulottumaan osittain asuinalueille. Asumisen lisäksi konsultointivyöhykkeen sisällä sijaitsee muun muassa satama-, työpaikka- ja energiantuotantotoimintoja sekä yleinen tie. Konsultointivyöhykkeen alueella tapahtuvista maankäyttömuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta. Tarkemmat konsultointivyöhykkeen

ja suojaetäisyyksien edellyttämät reunaehdot maankäytölle tullaan määrittelemään TUKESin luvan yhteydessä.



Kuva 7-12. Alustava arvio hankkeen konsultointi- ja suojavyöhykkeiden laajuudesta.

Tämän hankkeen konsultointivyöhykettä koskevia mahdollisia maankäyttörajoitteita ei voida edellä kuvatuista syistä johtuen arvioida vielä YVA-vaiheessa. Aiemmista vastaavantyyppisistä hankkeista saatujen kokemusten perusteella suuronnettomuusvaarallisten laitosten konsultointivyöhykkeillä voi esimerkiksi uudisrakentaminen asunnoille ja tietyille muille maankäyttömuodoille, kuten sairaaloille, päiväkodeille jne. olla rajoitettua. Alueella sijaitseville asutuskeskittymille voi tulla määriteltäväksi pelastussuunnitelma mahdollista poikkeustilannetta (onnettomuutta) varten. Mikäli hankkeen aiheuttamat onnettomuusriskit katsotaan jatkossa niin suuriksi, ettei niitä ole mahdollista riittävästi hallita pelastustoiminnan suunnittelulla, voi johtopäätös olla, ettei hanke sovellu sijoitettavaksi alueelle. Toinen vaihtoehto on, että laitos voidaan sijoittaa alueelle, mutta se aiheuttaa muulle maankäytölle rajoituksia. Kolmas vaihtoehto on, että laitoksen sijoittaminen alueelle estää nykyisiä maankäyttötoimintoja (kuten asumista) jatkumasta alueen läheisyydessä, jolloin nämä alueet kaavoitettaisiin muuhun käyttöön.

Valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin kuuluu yleistavoite, jonka mukaan alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen. Erityistavoitteissa puolestaan on täsmällisempi tavoite, jonka mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätettävä riittävän suuri etäisyys. Kaavoitus- ja rakennusvalvontaviranomaisten tehtävänä on huolehtia siitä, ettei riskille alttiita toimintoja sijoiteta liian lähelle vaaraa aiheuttavia laitoksia ja varastoja. Tällaisia riskialt-

tiita toimintoja ovat esimerkiksi asuinalueet, vilkkaat liikenneväylät, yleisölle tarkoitetut kokoontumistilat ja -alueet, sairaalat, koulut, hoitolaitokset ja majoitusliikkeet.

Tolkkisten alueella riskille alttiita toimintoja sijaitsee jo nykyisellään. Se, miten tämän hankkeen yhteydessä alueen eri maankäyttömuodot voidaan sovittaa toisiinsa, ratkaistaan kaavoituksen yhteydessä.

Maankäytön suunnittelun osalta Seveso-direktiivin vaatimukset on otettu huomioon maankäyttö- ja rakennuslaissa. Suojaetäisyyksien määrittämisestä suuronnettomuusvaarallisille laitoksille todetaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen 57 §:ssä seuraavasti: Harkittaessa rakennushankkeen sijoittamista ja rakennuspaikan soveltuvuutta on huolehdittava vaarallisista aineista aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjumiseksi riittävistä suojaetäisyyksistä. Maankäyttö- ja rakennuslain soveltamista valvovat ympäristöministeriö ja sen alaiset alueelliset ELY-keskukset. Kaavoituksen osalta ympäristöministeriö vastaa maakuntakaavoituksen ja alueelliset ELY-keskukset kuntakaavoituksen edistämisestä, ohjauksesta ja valvonnasta. *(Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004.)*

Maakaasuputkilinjaukset

Tolkkisten vaihtoehdossa maakaasuputket kulkevat suurelta osin meren pohjassa. Maanpäällisillä osuuksilla Nybyssä, putkilinjausvaihtoehtojen länsiosassa ne kaivetaan vähintään metrin syvyyteen maan alle. Rakentamisen aikana maanpäällisen putken asentaminen vaatii noin 30-40 metriä leveän työalueen. Putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka myöhemmin puretaan pois, mikäli maanomistaja ei vaadi sen paikoilleen jättämistä. Metsäalueille rakennetaan merkityt ja vahvistetut siirtoputken ylityspaikat metsätyökoneita varten.

Maa-alueiden lunastus maakaasuputken rakentamista varten edellyttää lunastuslain *(603/1977)* mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Lunastaa saa lunastuslain nojalla yleistä tarvetta varten.

Nybyssä kaavinasema sijoitetaan nykyisen kaavinaseman yhteyteen huomioiden Matinkylä – Nyby -rinnakkaisputkivaraus. Tolkislandetin kaavinasema sijoitetaan rantaviivan tuntumaan sille tasatulle alueelle. Nybyn olemassa olevaa venttiiliasemaa laajennetaan ja se aidataan. Venttiiliasemalle on olemassa tieyhteys. Kaikissa vaihtoehdoissa linjaukset sijoittuvat rinnakkain olemassa olevien putkien ja teiden kanssa (Kuva 4-3). Linjausvaihtoehtoja on kuvattu kohdassa 4.2.

7.1.4.2 Inkoo

Vaihtoehdon toteutuessa Inkooseen vaiheen 3 mukaisena rakennetaan Joddböleen täyden mittakaavan LNG-terminaali. Kaasun syöttämiseksi olemassa olevaan maakaasuverkostoon rakennetaan noin 20 kilometrin pituinen yhdysputki Inkoon syväsataman läheltä Siuntion Pölansissa sijaitsevalle venttiiliasemalle. Arvioinnissa tarkastellaan maakaasuputkelle kahta vaihtoehtoista linjausta (Kuva 4-5). Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön muutoin kuin terminaalialueen osalta.

Terminaalialue

Terminaalialueen ympäristö on jo nyt suurelta osin raskaiden toimintojen aluetta, mitä hanke edelleen korostaisi. Terminaalialueen maanpäälliset rakenteet edellyttävät louhintaa. Rakennusajan on arvioitu laajimmassa tapauksessa olevan noin neljä vuotta.

Valtioneuvoston päätöksen mukainen melun ohjearvo loma-asuntokohteissa päiväsaikaan on 45 dB(A). Laadittujen melumallinnusten mukaan 45 dB(A) keskiäänitaso voi louhintavaiheessa päivällä ulottua lähelle lähimpiä loma-asuntokohteita (Kuva 7-45). Käytönaikainen 45 dB(A) keskiäänitaso voi levitä satamaan johtavan salmen rannoille lähimpiin loma-asuntokohteisiin saakka etenkin LNG-tankkerin kääntökohdassa (Kuva 7-47). Yhteisvaikutukset muiden lähialueen melua aiheuttavien toimintojen kanssa ovat

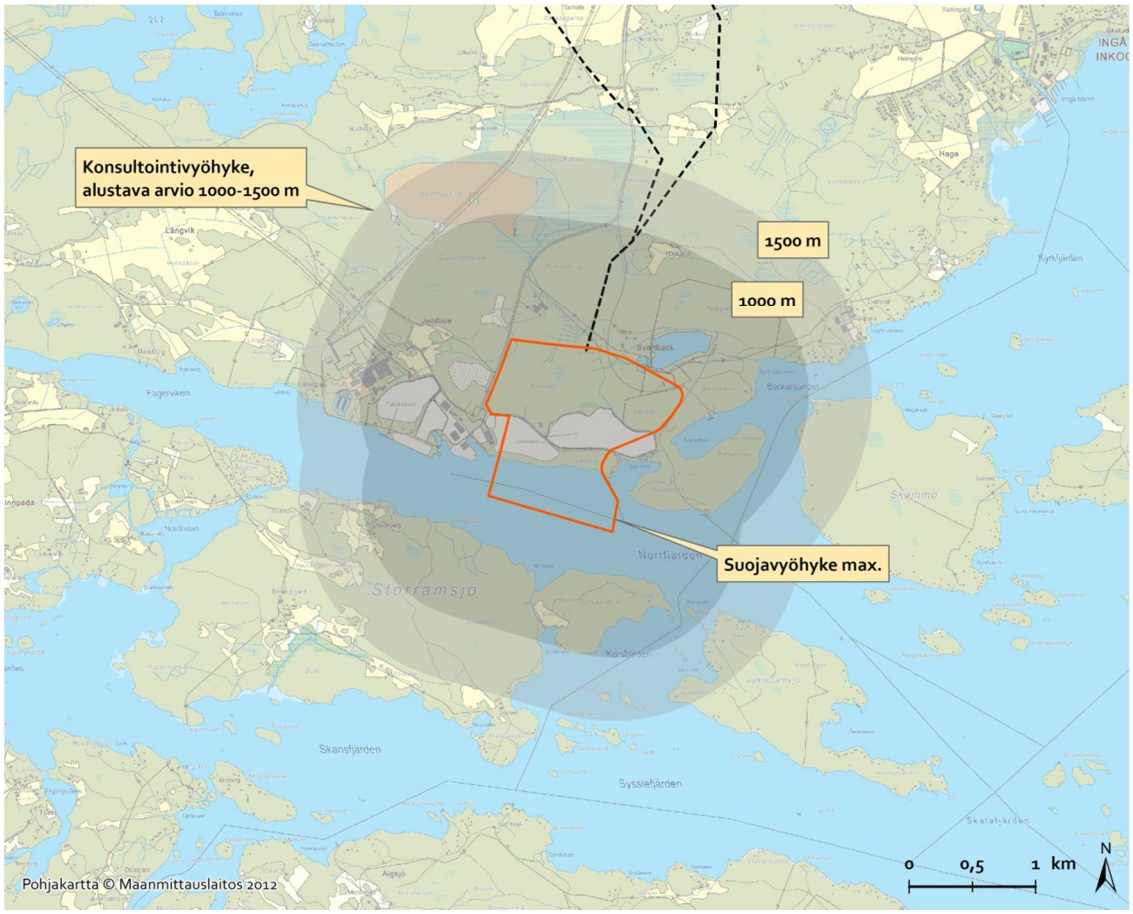
luokkaa +0-3 dB. Yhteisvaikutusten lisäys vaikuttaisi rakentamisen aikana Storramsjön saaren lähimpiin loma-asuntokohteisiin ja käytön aikana pääosin Jakobramsjön ja Skämmön saarten rannan loma-asuntokohteisiin. Melulaskentoihin sisältyy olettamus, että melun syntymistä ja sen leviämistä estetään meluntorjuntaan liittyvillä toimenpiteillä. Meluvaikutuksia on tarkemmin kuvattu kappaleessa 7.6.

Gasum ei omista Joddbölessä maata, mutta on neuvotellut kiinteistönomistajien kanssa alueen vuokrausehdoista.

Suunniteltu LNG-terminaali tulee kuulumaan uuden Seveso III -direktiivin soveltamisalaan. Seveso III -direktiivin tavoitteena on torjua kemikaaleista aiheutuvia suuronnettomuuksia ja rajoittaa tällaisten onnettomuuksien seurauksia. Direktiivin soveltamisala määritellään kemikaalien vaarallisuuden sekä niiden käyttö- ja varastointimäärien mukaan. Koska hanke on Seveso III -direktiivin mukainen vaarallisia kemikaaleja käsittelevä laitos, tulee Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES määrittelemään sille niin sanotun konsultointivyöhykkeen, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Konsultointivyöhykkeen laajuus riippuu laitoksen aiheuttamasta riskistä ja sen edellyttämistä suojaetäisyyksistä. LNG-terminaalin konsultointivyöhyke tullaan määrittelemään TUKESin toimesta myöhemmin lupavaiheessa (nesteytetyn maakaasun lupa). Suojaetäisyydet tarkentuvat suunnitteluratkaisujen tarkentuessa, ja ne esitetään TUKESille hyväksyttäviksi. Vyöhykkeet tullaan määrittelemään terminaalin riskinarvion perusteella sen jälkeen, kun hankkeelle on tehty turvallisuusselvitys ja suuronnettomuusvaarojen arviointi.

YVA-selostusvaiheessa TUKES on antanut alustavan arvion siitä, että LNG-terminaali tulee edellyttämään uuden Seveso III -direktiivin mukaisen konsultointivyöhykkeen, joka on arviolta 1 000 tai 1 500 metriä riippuen säiliöiden lukumäärästä (Kuva 7-13). Arviota antaessaan TUKESilla ei kuitenkaan ole ollut käytössään hanketta koskevia suunnitelmia. Suojaetäisyys, jolla saa olla ainoastaan terminaaliin liittyviä toimintoja, tulee olemaan huomattavasti suppeampi kuin konsultointivyöhyke. Suojaetäisyyksien asettamat rajoitukset maankäytölle määräytyvät tapauskohtaisesti laitoksen toiminnasta riippuen. Hankealueen läheisyydessä on Seveso II -direktiivin mukainen valtion polttoainenesteiden varmuusvarastoalue, jonka konsultointivyöhyke ulottuu jo nykyään hankealueelle. Myös terminaalialueen länsipuolella olevan Fortumin Seveso-vyöhyke ylettää pieneltä osin alueelle.

Etäisyyttä hankealueen reunasta lähimpään loma-asuntoon on noin 500 metriä. Tiheämpi loma- ja asuinrakennusten alue sijaitsee noin 1,5 kilometriä hankealueesta koilliseen. Näin ollen uusi terminaalin konsultointivyöhyke tulee ulottumaan ainakin lähimmille loma-asunnoille. Lisäksi konsultointivyöhykkeen sisällä sijaitsee muun muassa satama-, työpaikka- ja energiantuotantotoimintoja sekä yleinen tie. Konsultointivyöhykkeen alueella tapahtuvista maankäyttömuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta. Tarkemmat konsultointivyöhykkeen ja suojaetäisyyksien edellyttämät rajoitukset maankäytölle tullaan määrittelemään TUKESin luvan yhteydessä.



Kuva 7-13. Alustava arvio hankkeen konsultointi- ja suojavyöhykkeiden laajuudesta.

Valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin kuuluu yleistavoite, jonka mukaan alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen. Erityistavoitteissa puolestaan on täsmällisempi tavoite, jonka mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätettävä riittävän suuri etäisyys. Kaavoitus- ja rakennusvalvontaviranomaisten tehtävänä on huolehtia siitä, ettei riskille alttiita toimintoja sijoiteta liian lähelle vaaraa aiheuttavia laitoksia ja varastoja. Tällaisia riskialttiita toimintoja ovat esimerkiksi asuinalueet, vilkkaat liikenneväylät, yleisölle tarkoitetut kokoontumistilat ja -alueet, sairaalat, koulut, hoitolaitokset ja majoitusliikkeet.

Maankäytön suunnittelun osalta Seveso-direktiivin vaatimukset on otettu huomioon maankäyttö- ja rakennuslaissa. Suojaetäisyyksien määrittämisestä suuronnettomuusvaarallisille laitoksille todetaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen 57 §:ssä seuraavasti: Harkittaessa rakennushankkeen sijoittamista ja rakennuspaikan soveltuvuutta on huolehdittava vaarallisista aineista aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjumiseksi riittävistä suojaetäisyyksistä. Maankäyttö- ja rakennuslain soveltamista valvovat ympäristöministeriö ja sen alaiset alueelliset ELY-keskukset. Kaavoituksen osalta ympäristöministeriö vastaa maakuntakaavoituksen ja alueelliset ELY-keskukset kuntakaavoituksen edistämisestä, ohjauksesta ja valvonnasta.

<u>Maakaasuputkilinjausvaihtoehdot</u>

Rakentamisen aikana maanpäällisen putken asentaminen vaatii metsäalueella 28-32 metriä ja peltoalueella 33-37 metriä leveän työalueen. Työalueilta kaadetaan puut ja nykyinen pintakasvillisuus vaurioituu. Kallioalueilla putkilinjan kaivanto joudutaan louhimaan. Metsäalueille rakennetaan merkityt ja vahvistetut siirtoputken ylityspaikat metsätyökoneita varten.

Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta. Uusia teitä saatetaan tehdä venttiili-, linkki- ja paineenvähennysasemille. Vähäliikenteiset (alle 500 ajoneuvoa vuorokaudessa) maantiet ja yksityistiet voidaan alittaa auki kaivamalla ja rakentamalla tilapäinen työnaikainen ajosilta tai kiertotie. Työmaille pääsyä varten Gasum ottaa käyttöön alueilla olevia yksityisteitä. Rakennustyön valmistuttua pidetään yksityisteiden loppukatselmus, jossa tarkastetaan mahdolliset tien korjaustarpeet. Katselmuksen perusteella tiet kunnostetaan vähintään siihen kuntoon, jossa ne ovat olleet ennen käyttöönottoa. Peltojen salaojat korjataan putken rakentamisen aikana tilapäisesti ja rakentamisen viimeistelyvaiheessa pysyvästi. Työmaa-aikainen asennustie puretaan pois, mikäli maanomistaja ei vaadi sen paikoilleen jättämistä. Peltoalueilla asennustie puretaan, salaojat korjataan, pellon pinta muokataan ja ruokamulta tasoitetaan alueille, joista se on poistettu. Rakentamisen ja maisemointityön jälkeen maanomistaja voi ottaa palautuvan työalueen jälleen maa- ja metsätalouskäyttöön. Käyttöoikeusalueelle (viisi metriä) ei saa kuitenkaan istuttaa puita. Peltoalueilla sen sijaan koko maakaasuputken aluetta voi viljellä.

Siirtoputki varustetaan kaavinasemilla ja sille tarvitaan oma katodisen suojauksen järjestelmä. Valitulle linjaukselle rakennetaan kaksi erillistä katodisen suojauksen anodikenttää.

Venttiiliasemat

Pölansin olemassa olevaa venttiiliasemaa laajennetaan ja se aidataan. Venttiiliasemalle on olemassa tieyhteys.

Paineenvähennysasemat

Siirtoputkiston varrelle rakennetaan tarvittava määrä paineenvähennys- ja määrämittausasemia (pv-asemia), joista kaasua toimitetaan maakaasun käyttäjälle. Pv-asemat rakennetaan kaasun kulutuskohteiden läheisyyteen. Asemarakennuksen alue aidataan. Asemille tulee myös tieyhteys.

Tiedonsiirtojärjestelmä

Nykyisten venttiiliasemien läheisyyteen on rakennettu linkkimastot tiedonsiirtoa varten. Mahdollinen uusi linkkimasto Inkoossa rakennettaneen terminaalialueen kompressoriasemalle, mikäli Balticconnector-hanke toteutuu ja se liitetään Inkoon terminaalialueeseen.

Katodinen suojaus

Katodista suojausta varten rakennetaan Inkoo – Pölans -linjalle kaksi anodikenttää, joiden sijaintia ei ole vielä päätetty.

Putket kaivetaan vähintään metrin syvyyteen maan alle. Maa-alueiden lunastus maakaasuputken rakentamista varten edellyttää lunastuslain *(603/1977)* mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Lunastaa saa lunastuslain nojalla yleistä tarvetta varten.

Läntisen vaihtoehdon kokonaispituus on noin 20,4 kilometriä, josta pelto-osuus on noin 10,6 kilometriä. Linjauksella on melko paljon kallioisia osuuksia (10 %).

Linjaus risteää viiden seutu-, yhdys- tai kantatien kanssa, 400 kV ja 110 kV -voimalinjojen kanssa, noin kolmen kilometrin matkalla pohjavesialueen kanssa, päärадan kanssa sekä maakuntakaavassa ohjeellisena osoitetun radan kanssa.

Itäisen vaihtoehdon kokonaispituus on noin 18 kilometriä, josta pelto-osuus on noin 9,4 kilometriä.

Linjaus risteää kerran yhdys- tai kantatien kanssa, 110 kV-voimalinjan kanssa, noin kahden kilometrin matkalla pohjavesialueen kanssa, sekä pääradan kanssa.

Vaihtoehtojen pohjoisen yhteisen osuuden länsipuolella sijaitsee Natura-alue, itäpuolella arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma. Linjaus sivuaa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeää aluetta.

Muutamassa kohdassa linjaukset, etenkin itäinen linjaus, sijoittuvat ahtaisiin kohtiin rakennusten, kallion ja teiden rajaamalle alueelle. YVA-selostusvaiheen aikana tehdyn maastokäynnin sekä karttatarkastelun perusteella maakaasuputkien linjausvaihtoehtoja on tarkistettu niin, että etäisyydet olemassa oleviin rakennuksiin ovat riittävät. Suunnittelun tarkentuessa tulee varmistaa, ettei olemassa olevalle maankäytölle aiheudu kohtuutonta haittaa. Tarkemmassa suunnitteluvaiheessa linjauksia tarkennetaan.

7.1.5 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

7.1.5.1 Tolkkinen

Mikäli hanke päätetään toteuttaa Tolkkisiin, tulee terminaalialueelle laatia asemakaava. Porvoon kaupungin kaavoitustoimen edustajien kanssa käytyjen alustavien neuvottelujen perusteella asemakaavan laatiminen alkaisi heti YVA-menettelyn jälkeen.

Kun terminaaliin liittyvän Seveso-konsultointivyöhykkeen ja suojaetäisyyksien laajuus ja sisältö varmistuvat (TUKES), tulee Tolkkisten alueen kaavatilannetta tarkastella konsultointivyöhykkeen laajuudelta ja selvittää, onko voimassa olevia kaavoja tarpeen muuttaa. Sama koskee tarkemman suunnittelun myötä tarkennettavia melumallinnusten tuloksia.

Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin

20.11.-21.12.2012 nähtävillä ollut Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotus

Mikäli Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava tulee voimaan, tulee se koskemaan hankealuetta. Ehdotuksessa terminaalialue on osoitettu teollisuusalueena. Terminaalialue on maakuntakaavaehdotuksen mukainen, mutta sen toteuttaminen edellyttää tarkempaa suunnittelua, käytännössä myös asemakaavoitusta. Toteutuksessa on otettava huomioon teollisuusaluetta koskeva maakuntakaavaehdotuksen suunnittelumääräys.

Terminaalialue on voimassa olevassa Itä-Uudenmaan maakuntakaavassa osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi. Suunnittelumääräyksen mukaan *alueen toteuttamisessa tulee ennaltaehkäistä mahdolliset ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja tarvittaessa riittävin suoja-aluein.* Terminaalialuetta osittain, ja linjausvaihtoehtoja koskee Kilpilahden teollisuusalueen konsultointivyöhykkeen suunnittelumääräys, jonka mukaan s*uunniteltaessa toimintojen sijoittamista vyöhykkeen sisälle on pyydettävä pelastusviranomaisen ja tarvittaessa Turvatekniikan keskuksen (TUKES) lausunto.*

Terminaalialueen länsiosa kuuluu Kilpilahden suojavyöhykkeeseen 2 (sv2). Suunnittelumääräyksen mukaan: *Vyöhykkeellä ei sallita … kokoontumistiloja, joissa oleskelee tai vierailee merkittäviä kävijämääriä.* Pieni osa terminaalialueen merenpuoleisesta osasta sijoittuu myös Kilpilahden suojavyöhykkeeseen 1 (sv1).

Maakuntakaavassa ei ole osoitettu maakaasuputken linjausta Tolkkisista Nybyhyn.

Hankkeella ei ole merkittäviä ristiriitoja kaavassa osoitetun maankäytön kanssa. Hankkeen vaikutuksista (muun muassa meluvaikutukset, onnettomuusriskit) kuitenkin riippuu, onko hanke ristiriidassa hankealueen lähialueelle osoitetun maankäytön kanssa. Terminaalialueelta koilliseen on osoitettu taajamatoimintojen alue A-merkinnällä.

Hankkeen suhde voimassa olevaan yleiskaavaan

Alueella on voimassa Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaava, jossa Tolkkisten alue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueena (T). Terminaalialueen toiminnot saattavat olla ristiriidassa kaavassa osoitettujen asuin- ja virkistysalueiden, sekä MY-alueiden kanssa, ainakin mikäli melun raja-arvot ylittyvät. Myös luo-merkinnällä osoitettujen saarten linnusto saattaa kärsiä meluhaitasta (luontovaikutuksia on arvioitu kohdassa 7.10).

Hankkeen suhde voimassa oleviin asemakaavoihin

Tolkkisissa terminaalialuetta ei ole asemakaavoitettu. Laitoksen toteuttaminen edellyttää asemakaavan laatimista.

Lähialueen asemakaavojen mahdolliset muutostarpeet tulee selvittää TUKESin määriteltyä laitoksen konsultointivyöhykkeen ja hankkeen suunnittelun tarkentuessa. Lähtökohtaisesti kaavoja ei ole tarpeen muuttaa.

7.1.5.2 Inkoo

Mikäli hanke päätetään toteuttaa Inkooseen, edellyttää se Joddbölen asemakaavan muuttamista.

Kun terminaaliin liittyvän Seveso-konsultointivyöhykkeen ja suojaetäisyyksien laajuus ja sisältö varmistuvat (TUKES), tulee Tolkkisten alueen kaavatilannetta tarkastella konsultointivyöhykkeen laajuudelta ja selvittää, onko voimassa olevia kaavoja tarpeen muuttaa. Sama koskee tarkemman suunnittelun myötä tarkennettavia melumallinnusten tuloksia.

Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin

Terminaalialue on voimassa olevissa Uudenmaan maakuntakaavassa (15.8.2007) ja Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava (8.10.2012) osoitettu teollisuustyöpaikkarakentamisen alueena.

Maakaasuputkilinjaus on maakuntakaavassa osoitettu ohjeellisena.

Balticconnector-hankkeessa suunniteltu maakaasuputki voidaan liittää Inkoon terminaalialueeseen, ja se on myös huomioitu maakuntakaavassa.

Hankkeella ei ole merkittäviä ristiriitoja maakuntakaavojen kanssa.

Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin

Inkoon strateginen osayleiskaava on valmisteilla. Kaavaluonnoksessa (19.10.12) terminaalin alue on rajattu asemakaavoitettavaksi tarkoitettuna alueena ja yhdyskuntarakenteen laajenemisalueena. Maakaasuputken alkukohdassa sijaitseva kiinteä muinaisjäännös on huomioitava. Kaavaluonnoksessa on osoitettu molemmat putkilinjausvaihtoehdot. Terminaalialueelle ulottuu kaksi Seveso-konsultointivyöhykettä. Hanke ei ole merkittävästi ristiriidassa kaavaluonnoksen kanssa.

Inkoon mantereen osayleiskaavassa (13.6.2002) terminaalialue on osoitettu merkinnällä TC, joka on yritystoiminnan alue, jossa on suunnittelutarvetta. Maakaasuputki on suurelta osin osoitettu itäisen vaihtoehdon mukaisena. Eteläosassa linjaus kuitenkin poikkeaa suunnitellusta. Läntistä linjausvaihtoehtoa ei ole osoitettu. Hankkeen vaihtoehtoiset linjausvaihtoehdot sijoittuvat pääosin kaavan yritystoiminnan alueelle ja maa- ja metsätalousalueelle. Itäinen vaihtoehto näyttäisi osuvan kaavan asuntoalueelle (A) Klockarmossabergetin länsipuolella. Linjauksen länsipuolella kyseisessä kohdassa sijaitsee

asuin- ja piharakennus. Läntinen vaihtoehto sivuaa kaavassa osoitettua asuntoaluetta linjauksen läntisimmässä kohdassa. Linjauksen länsipuolella kyseisessä kohdassa sijaitsee asuin- ja piharakennus. Hankkeella ei ole merkittäviä ristiriitoja kaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Lohjan oikeusvaikutuksettomassa yleiskaavassa ei ole maakaasuputkilinjausvarauksia. Luonnonsuojelualue merkinnällä SL 66 tulee ottaa huomioon. Hankkeella ei ole merkittäviä ristiriitoja kaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Länsi-Siuntion osayleiskaavassa (3.4.1996) on ohjeellinen kulttuurimaiseman merkintä, joka on otettava huomioon. Kaavassa maakaasulinjausta ei ole osoitettu. Hankkeella ei ole merkittäviä ristiriitoja kaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Hankkeen suhde voimassa olevaan asemakaavaan

Inkoossa LNG-terminaalin alueella on voimassa vahvistettu Joddbölen asemakaava. Terminaalialuetta koskevat useat eri kaavamerkinnät, muun muassa satamatoimintojen alue, teollisuuden tai rakentamisen tuottaman ympäristölle vaarattoman jäteaineen varastointiin varattu korttelialue, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue sekä maa- ja metsätalousalue. Terminaalialueen kaavassa ei ole merkintää LNG-laitoksen kaltaiselle toiminnalle.

Terminaalialueen itäisin osa sijoittuu alueelle, joka on asemakaavassa osoitettu valtion polttoainenesteiden varmuusvarastoalueeksi (E-1), jolle saa rakentaa alueen toiminnan kannalta välttämättömiä rakennuksia, rakenteita ja laitteita. Tällä alueella terminaalitoiminnat ja kaavassa osoitetut toiminnat ovat ristiriidassa. Kyseistä E-1-aluetta ympäröi Seveso-konsultointivyöhyke, joka ylettyy suurelta osin suunnitellulle terminaalialueelle. Suunnittelumääräyksen mukaan *Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittumista suuronnettomuusriskin piiriin kuuluvan vyöhykkeen sisälle, on pyydettävä kunnan palo- ja pelastusviranomaisen ja tarvittaessa TUKESin lausunto.*

Laitoksen toteuttaminen edellyttää asemakaavan muuttamista.

7.1.6 Epävarmuustekijät

Maankäyttövaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia muun muassa johtuen suunnittelun yleispiirteisyydestä (esimerkiksi terminaalialueen toiminnot, putkilinjausten ja niihin liittyvien rakennelmien tarkka sijainti, meluvaikutukset). Suunnitelmien tarkentuessa voidaan myös vaikutusten arviointia tarkentaa ja maankäytön suunnitteluun liittyviä reunaehtoja ja tarpeita täsmentää.

LNG-terminaalin konsultointivyöhyke ja suojaetäisyydet tullaan määrittelemään TUKESin toimesta myöhemmin lupavaiheessa (nesteytetyn maakaasun lupa). Nämä tullaan tekemään terminaalin riskinarvion perusteella sen jälkeen kun hankkeelle on tehty turvallisuusselvitys ja suuronnettomuusvaarojen arviointi. Vasta tämän jälkeen on mahdollista tarkemmin tarkastella hankkeen vaikutuksia nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön.

Maankäytön nykytilan arvioinnissa yksi epävarmuustekijä on käytössä olleen pohjakartta-aineiston *(Maanmittauslaitos 2012)* mahdolliset puutteet.

7.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

7.2.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Maisema on elottoman ja elollisen luonnon sekä ihmistoiminnan vaikutuksesta syntynyt kokonaisuus, jonka osatekijöitä ovat muun muassa kallio- ja maaperä, kasvillisuus, ilmasto-olot, vesisuhteet ja ihmisen toiminnan merkit. Maisemaan liittyy myös ei-aineellisia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyydestä voivat edellä mainitusta syystä olla toisistaan poikkeavia.

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Visuaaliset vaikutukset ovat yksi maisemavaikutusten osajoukko. Haitallisen maisemavaikutuksen merkittävyyttä voivat vähentää alueella jo valmiiksi esiintyvät häiriötekijät, kuten savu, melu tai haju *(Ympäristöministeriö 2006).* Hankealueiden nykytilan kuvaukset ja hankkeen vaikutusten arviointi perustuvat kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin, alueiden nykytilaa kuvaaviin tai vastaavista hankkeista tehtyihin selvityksiin, YVA-menettelyn aikana tehtyihin uusiin inventointeihin sekä maastokäynteihin.

Arvioinnin pohjaksi on viranomaisselvityksistä (Museovirasto, SYKE, Uudenmaan liitto, kuntien aineistot) koottu tiedot hankealueiden ja niiden välittömän vaikutusalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista. Lisäksi työn aikana on kummastakin hankealueesta laadittu vanhojen karttojen perusteella maisemahistoriallinen tarkastelu *(Pöyry Finland Oy / Kytö 2012).* Arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjaksi ja tutkimustarpeiden määrittelemiseksi on 15.6.2012 järjestetty tapaaminen Museoviraston ja kohdealueista vastaavien maakuntamuseoiden asiantuntijoiden kanssa. Terminaalialueilla sekä maakaasuputkivaihtoehtojen alueilla on suoritettu arkeologiset inventoinnit syksyllä 2012. Mahdollisia vedenalaisia muinais-jäännöksiä on kartoitettu viistokaikuluotauksen avulla kesällä – syksyllä 2012. Muilta osin arvokohteiden osalta on tukeuduttu edellä mainittujen tahojen viranomaisselvityksiin. Hankealueiden nykytilaa on kuvattu kartta- ja ilmakuva-aineistojen sekä maastokäyntien perusteella.

Maakaasuputkien linjausvaihtoehtoihin on Inkoon osalta tehty pieniä muutoksia muinaisjäännösinventointivaiheen jälkeen. Näin ollen inventointitiedot eivät ole täysin kattavia kauttaaltaan koko putkilinjausten osalta. Tilanne on syytä tarkistaa muinaisjäännösten osalta suunnittelun tarkentuessa.

Hankkeen toteutuessa terminaalialueiden nykyiset rakentamattomat tai osittain rakennetut alueet muuttuvat teollisen toiminnan alueiksi. Hanke voi toteutua vaiheittain ja valittu toteutusvaihtoehto vaikuttaa siihen, kuinka merkittäviä vaikutuksia syntyy. Vaikutuksia on arvioitu hankkeen toteutusvaiheen 3 tilanteen mukaan eli hankkeen toteuduttua täysmääräisesti (vaiheittainen toteutus, kohta 4.3.3). Vaikutukset ovat vähäisempiä hankkeen toteutuessa vaiheen 1 tai 2 mukaisesti.

Terminaalialueilla vaikutuksia aiheuttavat eri toteuttamisvaihtoehdoissa muun muassa maastonmuokkaus (louhinnat), puuston poistaminen, uudet rakennukset ja rakenteet sekä liikenneyhteydet. Lisäksi hankkeeseen sisältyy uusien maakaasuputkien rakentaminen, mikäli hanke toteutuu vaiheisiin 2 tai 3. Maakaasuputkien alueella näkyvimmät muutokset ovat metsäisille alueille syntyvä puuttomana hoidettava putkilinja sekä maakaasuputkeen liittyvät muut rakenteet, kuten esimerkiksi linkkimasto ja paineenvähennysasemat. Ympäristöä pysyvästi muokkaavien muutosten lisäksi visuaalisia vaikutuksia aiheutuu terminaalialueelle liikennöivistä aluksista. Molemmat hankealueet

sijaitsevat meren avoimen maisematilan yhteydessä, ja muutokset näkymissä kohti alueita korostuvatkin juuri meren suunnasta katsottuna.

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on terminaalialueiden osalta selvitetty muun muassa hankkeen sijaintia laajemmassa maisemakokonaisuudessa, hankkeen suhdetta ympäröiviin miljöötyyppeihin sekä visuaalisia vaikutuksia sekä lähi- että kaukomaisemaan. Maakaasuputken osalta rakentamisaikaiset vaikutukset ovat merkittävämmät kuin käytön aikaiset. Vaikutuksia on arvioitu suhteessa alueiden nykytilaan.

Maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa määritelty terminaalialueiden osalta noin 2-3 kilometriä ja maakaasuputkien osalta noin putken asentamisen vaativan työalueen leveys, joka laajimmillaan on noin 40 metriä. Pelkän työalueen lisäksi on arvioinnissa kuitenkin tutkittu maakaasuputkikäytävän liittymistä sitä ympäröiviin miljöökokonaisuuksiin.

Visuaalisia vaikutuksia on havainnollistettu valokuvasovitteilla, joita on laadittu eri suunnista otetuille valokuvapohjille sekä viistoilmakuvapohjille. Valokuvasovitteet perustuvat alustaviin hankesuunnitelmiin, joten laitos ei tule toteutumaan täysin kuvissa esitetyn mukaisena. Kuvilla on pyritty antamaan alustava yleiskuva hankkeeseen liittyvien rakenteiden volyymeistä sekä hankealueiden suhteesta ympäristöönsä. Kuvissa on kuvattu toteutusvaiheen 3 tilannetta (vaiheittainen toteutus, kohta 4.3.3). Kuvasovitteissa ei ole otettu huomioon terminaalialueita ympäröivillä alueilla tapahtuvia mahdollisia muita muutoksia, kuten louhintoja.

Vaikutusten arvioimisen lisäksi on annettu suosituksia liittyen vaikutusten lieventämiseen. Vaikutusten arvioinnista on vastannut maisema-arkkitehti.

7.2.2 Nykytila

7.2.2.1 Tolkkinen

Yleiskuvaus

Hankealue, jolle LNG-terminaalia suunnitellaan, sijoittuu pohjois-etelä -suuntaisen, mannerrannikolta kohti sisäsaariston vyöhykettä työntyvän niemen länsirannalle. Itse terminaalialue on kumpuilevaa, metsäistä kallioselännemaastoa, jolla paikalliset korkeuserot ovat enimmillään noin 40 metriä. Alueella sijaitsee yksi loma-asunto, joka on nykyään Gasumin omistuksessa. Välittömästi terminaalialueen pohjoispuolella on maisemassa erottuva kallioleikkaus (entinen kallioaineksen ottoalue) ja sen pohjoispuolella, tasatulla alueella erilaisten ja eri-ikäisten teollisten sekä työpaikka- ja energiantuotantotoimintojen vyöhyke. Hankealueen eteläpuolella on Fingrid Oy:n varavoimalaitos. Alueelta johtaa suurjännitejohdot (osa merikaapelina) sekä lännen että pohjoisen suuntaan, sekä pienempiä jakelujännitejohtoja etelään ja pohjoiseen.

Tolkkisten taajaman asutus koostuu eri-ikäisistä pientaloista. Lähin asutus sijaitsee noin 400 metrin päässä hankealueelta koilliseen (Kuva 7-14). Muualla terminaalialueen lähialueilla asutus on enemmän haja-asutusluonteista ja rannoilla on runsaasti loma-asutusta. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat rannikon edustan pienillä saarilla noin 300-400 metrin etäisyydellä terminaalialueen rajasta. Karttatarkasteluiden perusteella edellä mainittujen loma-asuntojen päänäkymäakselit kohti merta avautuvat poispäin terminaalialueesta.

Kuva 7-14. Pientaloasutusta Tolkkisissa hankealueen koillispuolella.

Avoimia näkymiä kohti terminaalialuetta aukeaa ympäristön avoimien alueiden kautta, kuten meren suunnasta (vesialue ja vastarannat) sekä terminaalialueen pohjoispuolen teollisuus- / työpaikka-alueiden avoimilta kenttäalueilta. Lähimmiltä asuinrakennuksilta terminaalialueen koillispuolelta ei maastonmuodoista ja kasvillisuudesta johtuen ole suoraa näköyhteyttä hankealueelle.

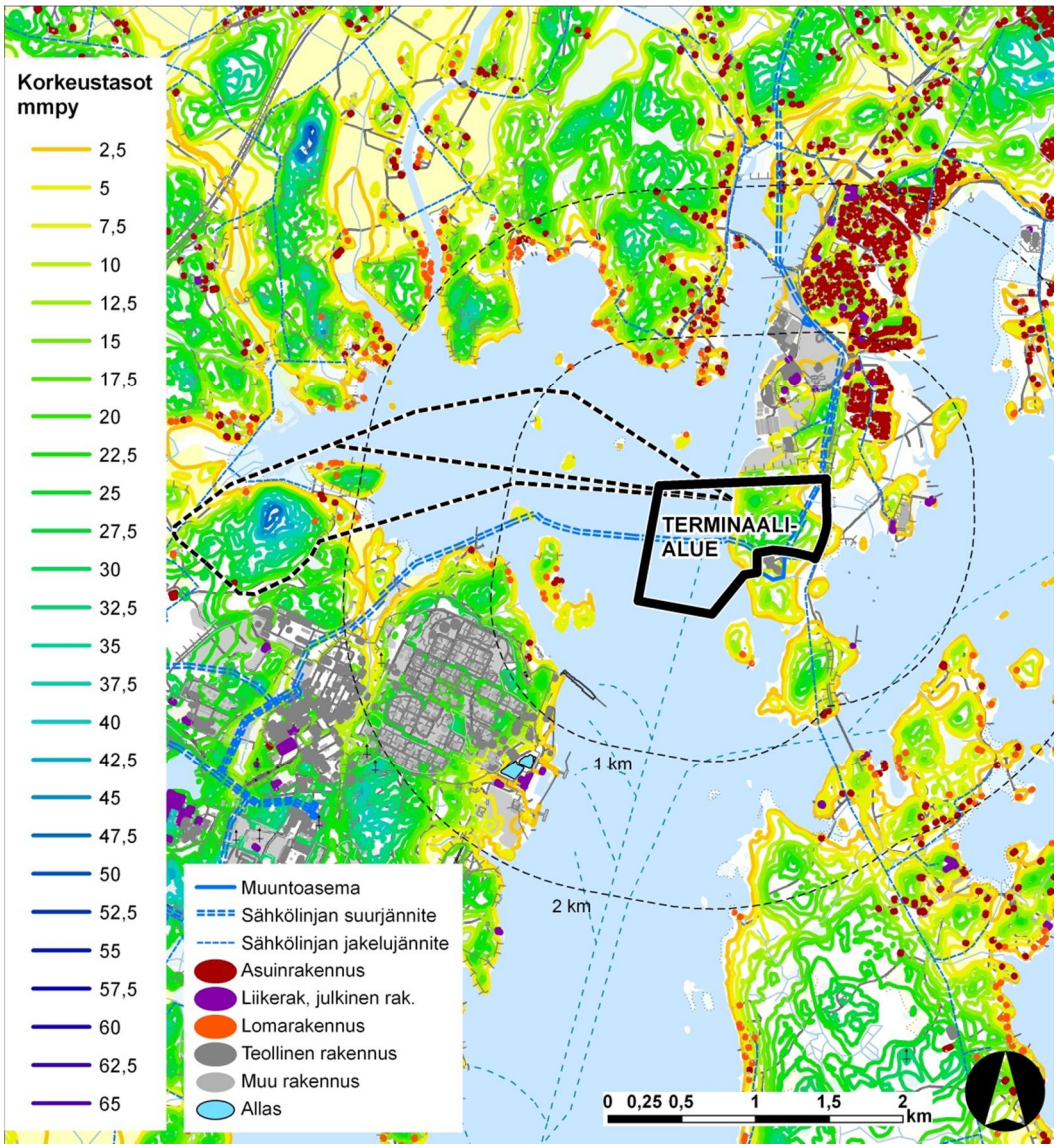
Hankealueen merenlahden maisematilassa vastarannalla sijaitseva Kilpilahden teollisuusalue on alueen hallitsevin maamerkki. Myös Tolkkisten alueen teolliset rakenteet sekä muun muassa voimajohtoreitit erottuvat merenlahden maisemakuvassa etäisyydestä ja katselupisteestä riippuen. Muualla merenlahden maisematilan alueella rannoilla on lähinnä loma-asutusta sekä jonkin verran myös pysyvää asutusta, sekä luonnonalueita. Osa merialueen maisemakuvaa ovat myös Kilpilahteen liikennöivät kookkaat alukset.

Tolkkisten alueen maaston korkeustasot sekä rakentamisen sijoittuminen alueella on esitetty kartalla (Kuva 7-15). Tolkkisten alueella sijaitsevia toimintoja on esitetty maankäyttöosuuden yhteydessä olevassa kuvassa (Kuva 7-1).

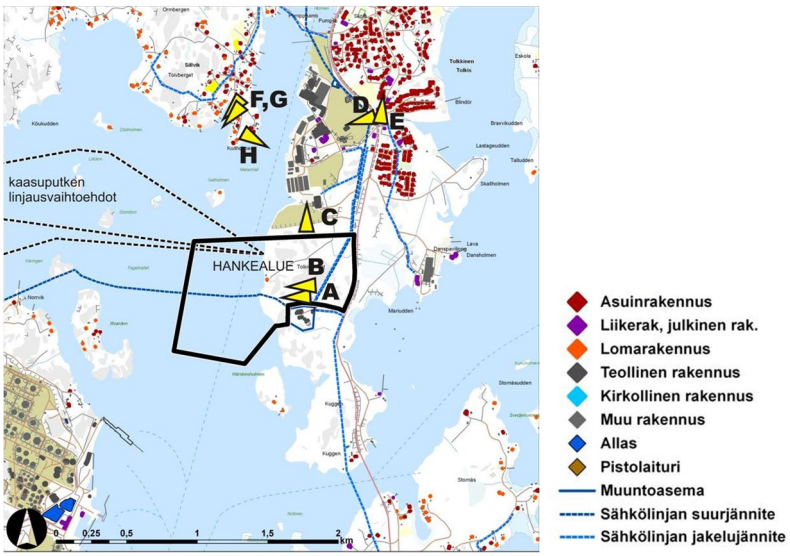
Maakaasuputkivaihtoehdot kulkevat Tolkkisten hankealueelta länteen Kilpilahden alueelle merenpohjassa, ja vain aivan läntisimmät osat putkilinjausvaihtoehdoista sijoittuvat kuivalle maalle. Linjaukset kulkevat Kilpilahden pohjoisella lievealueella sijaitsevan rakentamattoman rantavyöhykkeen ja metsä- ja / tai peltoalueiden kautta olemassa olevalle Nybyn venttiiliasemalle kiertäen rantavyöhykkeelle sijoittuvan metsäisen selänteen. Linjausvaihtoehtojen lähialueella on joitakin asuntoja ja loma-asuntoja.

Hankealueen historiaa on selvitetty YVA-menettelyn yhteydessä vanhoihin karttoihin ja olemassa oleviin selvityksiin perustuen (*Pöyry Finland Oy / Kytö 2012*). Vielä 1770-1800 -luvun taitteen kartassa Tolkkisten alue erottuu saarena ja sen pohjoisosaan on merkitty vain yksi yksittäinen rakennus. Sittemmin 1800-luvun kuluessa saaren ja mantereen välinen salmi on kuroutunut umpeen ja Tolkkisten alueesta on tullut osa mannerrannikon vyöhykettä. Asutus alueella on lisääntynyt 1800-1900 -luvuilla, ja alueelle on alkanut sijoittua myös teollista toimintaa (esimerkiksi vuoden 1937 pitäjänkart-

ta, Kuva 7-18). Vastarannalla lännessä Kilpilahden teollisuusalue sijaitsee entisen Sköldvikin kartanon mailla. Neste osti kartanon ja sen maat vuonna 1962, minkä jälkeen alue on kehittynyt öljynjalostus- ja kemianteollisuuden keskukseksi, johon kuuluu myös muun muassa Suomen suurin satama *(www.kilpilahti.fi)*.



Kuva 7-15. Maaston korkeustasot sekä rakentamisen sijoittuminen terminaalialueen ympäristössä. Maakaasuputkivaihtoehdot on esitetty mustalla katkoviivalla. *(Maanmittauslaitos 2012.)*



A. Näkymä hankealueelta kohti länttä.

B. Kallionlakialuetta hankealueella.

C. Näkymä hankealueen suunnasta kohti pohjoista.

D. Näkymä kohti Tolkkisten rantavyöhykettä.

E. Tolkkisten asuinaluetta.

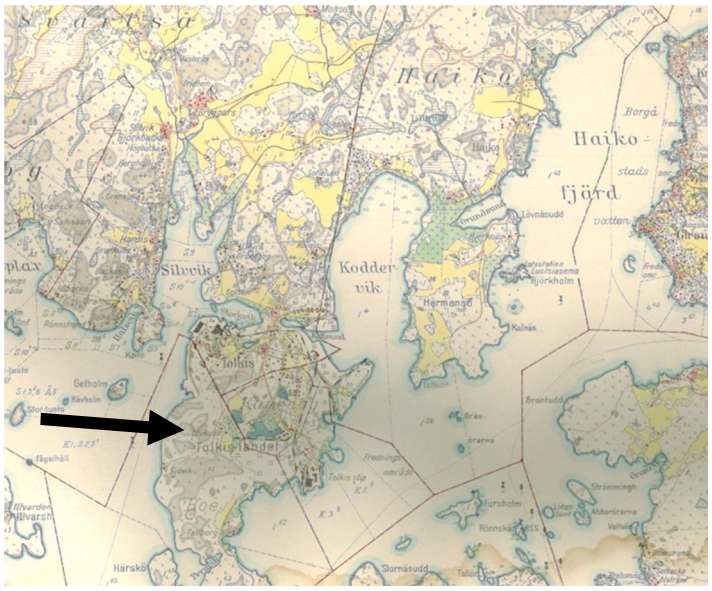
F. Näkymä Sillvikistä kohti etelää.

G. Näkymä Sillvikistä kohti Kilpilahtea (zoomaus).

H. Näkymä Sillvikistä kohti hankealuetta.

Kuva 7-16. Näkymiä hankealueelta (LNG-terminaalin alue) ja sen lähiympäristöstä. Kirjaimet viittaavat oheiseen karttaan, jossa kuvaussuunnat on esitetty nuolin.

Kuva 7-17. Näkymiä maakaasuputkilinjausvaihtoehtojen alueilta Rantakylän – Nybyn alueelta.



Kuva 7-18. Ote pitäjänkartasta vuodelta 1937. Hankealueen likimääräinen sijainti on osoitettu nuolisymbolilla *(Maanmittaushallitus, pitäjänkartta 1:20 000, lehti 668/342, ei mittakaavassa).*

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueella ja sen lähiympäristössä

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on koottu valtakunnallisista *(Museovirasto 2012a, Museovirasto 2012b, Suomen ympäristökeskus 2012)*, Uudenmaan liiton *(Uudenmaan liitto 2012b)* sekä Porvoon kaupungin *(Porvoon kaupunki 2006 ja Porvoon kaupunki 2002)* aineistoista. Lisäksi alueella on YVA-menettelyn yhteydessä syksyllä

2012 suoritettu muinaisjäännösinventointi *(Mikroliitti Oy 2012)* sekä merenpohjan viistokaikuluotaustutkimus *(SubZone Oy 2012).* Omia tulkintoja alueen arvoista, kuten esimerkiksi maiseman ”kauneudesta” ei ole tehty, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista.

Terminaalialue:

- Terminaalialueella ei käytössä olleen aineiston perusteella sijaitse maiseman ja / tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Terminaalialueella ei muinaisjäännösinventoinnin *(Mikroliitti Oy 2012)* perusteella ole muinaisjäännöksiä.

Maakaasuputken linjausvaihtoehtojen alue:

- Syksyllä 2012 YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä maakaasuputkilinjavaihtoehtojen maanpäällisten osuuksien muinaisjäännösinventoinnissa linjausten läheisyydestä paikallistettiin ja tutkittiin kaksi kohdetta (Kuva 7-19):
    - Kallioselänteellä eteläisen maakaasuputkilinjausvaihtoehdon läheisyydessä on kiviröykkiö, jonka ajoitus ja tarkoitus jäivät epäselviksi. Kyseessä saattaa olla pengottu hautaraunio. Kohteen rauhoitusluokka on 2, mikä tarkoittaa sitä, että kohteen arvon selvittäminen edellyttäisi tarkempia tutkimuksia. Suunniteltu putkilinja on suunniteltu kulkevaksi noin 40 metrin etäisyydellä röykkiöstä alempana laaksossa.
    - Maakaasuputkilinjan kupeessa, Nybyn kylän Ribackan talon itäpuolella on noin 10 metriä pitkä kiviaita. Kohde on historiallisen ajan muinaisjäännös ja sen rauhoitusluokka on 3: kohde ei ole suojelukohde ja se on merkitykseltään vähäinen ja tavanomainen jäännös

Vedenalaiset osuudet:

- Hankkeen vedenalaisilta osuuksilta (maakaasuputket, ruoppaukset ja muut merenpohjaa muokkaavat toiminnot) ei entuudestaan tunnettu vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Myöskään vedenalaisten osuuksien alueella syksyllä 2012 suoritetussa viistokaikuluotausinventoinnissa alueelta ei löydetty viitteitä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Viistokaikumateriaalissa näkyi kuitenkin pieni vene, jota ei voitu huonon näkyvyyden vuoksi visuaalisesti tarkistaa. Kohde on ajoittamaton, eikä sitä toistaiseksi ole luokiteltu muinaisjäännökseksi. Inventointialueella ei kuitenkaan voida pois sulkea pohjasedimenttiin mahdollisesti hautautuneita muinaisjäännöksiä. *(SubZone Oy 2012.)*

Arvokohteet hankealueen lähiympäristössä (noin 2-3 kilometriä hankealueesta):

Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet:

- ei valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita *(Suomen ympäristökeskus 2012)*
- kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (nk. RKY2009) *(Museovirasto 2012a):*
    - Björkholmin luotsiasema: terminaalialueesta koilliseen, etäisyyttä vähimmillään noin 2,3 km,
    - Kulloon kartano: terminaalialueesta luoteeseen, etäisyyttä vähimmillään noin 3 km,

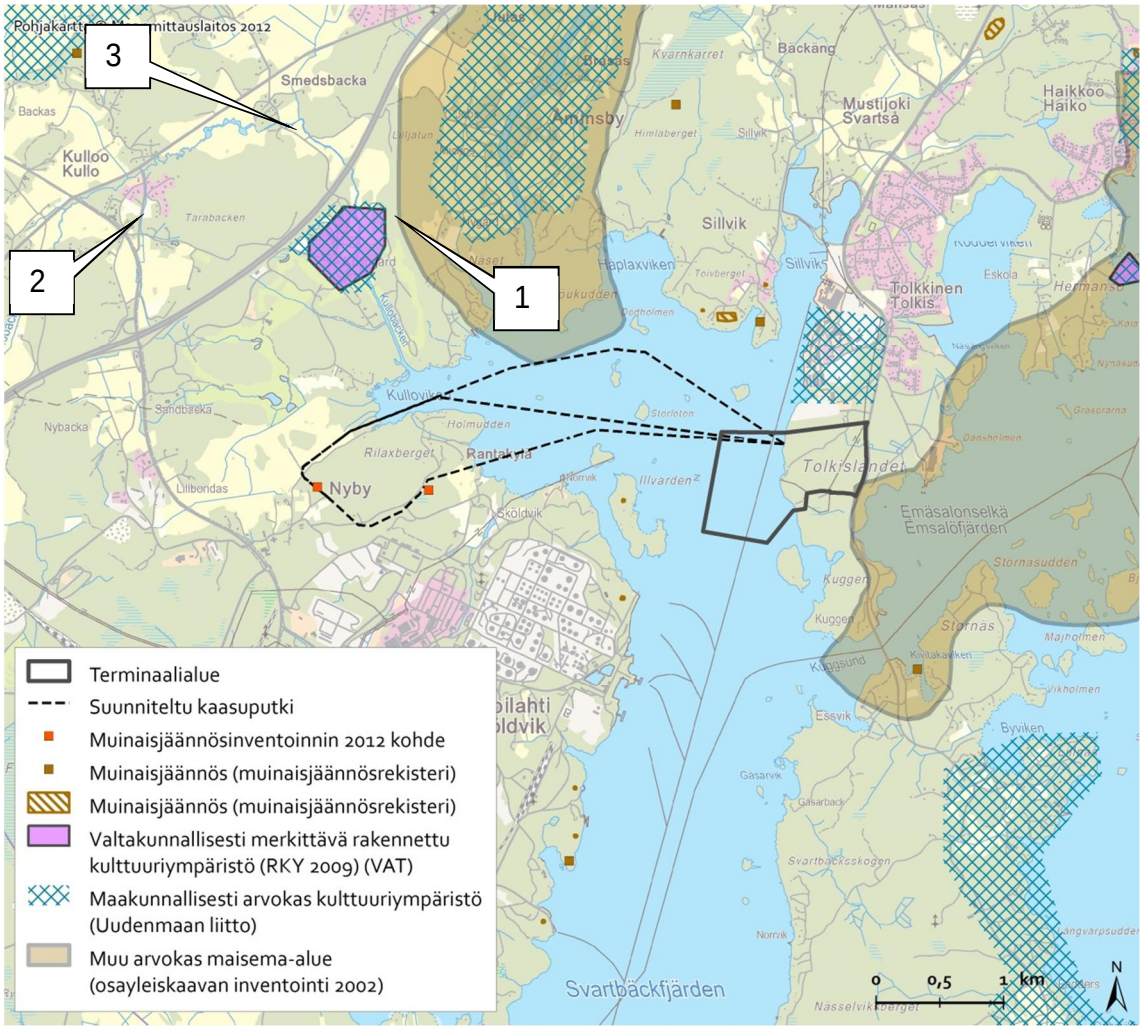
Maakunnallisesti arvokkaat kohteet (Uudenmaan liitto 2012a):

- Tolkkisten teollisuusympäristö

Muut arvokkaat kohteet (kaupungin inventoinnit, kaavat):

– Emäsalonselän – Haikkoonselän alue on osoitettu Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaavan luontoselvityksessä merkinnällä ”Muu merkittävä maisema” *(Porvoon kaupunki 2002)*
– Terminaalialueen koillispuolinen Tolkkisten asuinalue on Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaavassa osoitettu suojelumerkinnällä AP/s

Edellä mainittuja arvokohteita on esitetty seuraavilla karttaotteilla (Kuva 7-19) sekä teemakartoilla (liite 1).



Kuva 7-19. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueella ja sen lähiympäristössä Tolkkisissa.

7.2.2.2 Inkoo

Yleiskuvaus

Hankealue, jolle LNG-terminaalia suunnitellaan, sijoittuu mannerrannikon eteläreunaan, välittömästi sisäsaariston vyöhykkeen pohjoispuolelle. Hankealueen eteläpuolella on kaakosta länteen – luoteeseen suuntautunut kapeahko merenlahti, joka etelässä rajautuu Storramsjön metsäiseen saareen. Yhteys hankealueelta avomerelle aukeaa kohti kaakkoa.

Itse terminaalialue on osa osittain voimakkaasti muokattua satama-, voimalaitos-, kiviaineistenotto- ym. raskaiden toimintojen vyöhykettä. Alueella on myös muun muassa lentotuhkan läjitysalue, huoltovarmuuskeskuksen toimintoja, kalasatama sekä veneiden talvisäilytysalue. Alueen rakennukset liittyvät edellä mainittuihin toimintoihin, ja ne ovat yleensä kookkaita ja luonteeltaan teollisia. Pohjakartta-aineistona käytetyssä Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa *(Maanmittauslaitos 2012)* hankealueen vä-

littömässä lähiympäristössä asuinrakennuksiksi merkityt yksittäiset rakennukset eivät nykyisellään ole perinteisessä asuinkäytössä vaan myös ne ovat alueella toimivien yritysten tai organisaatioiden käytössä. Hankealueen pohjoisosa on metsäistä, maastonmuodoiltaan vaihtelevaa luonnonaluetta. Rantavyöhykkeellä on kapea puustoinen kaistale, joka rajaa merenlahden avointa maisematilaa ja katkaisee näkymiä meren suunnasta kohti raskaiden toimintojen alueita.

Hankealueen lähialueella Inkoon rannikkoseudun rantavyöhykkeillä on runsaasti loma- ja jonkin verran myös pysyvää asutusta. Etäisyyttä hankealueen reunasta lähimpään loma-asuntokiinteistöön on noin 500 metriä.

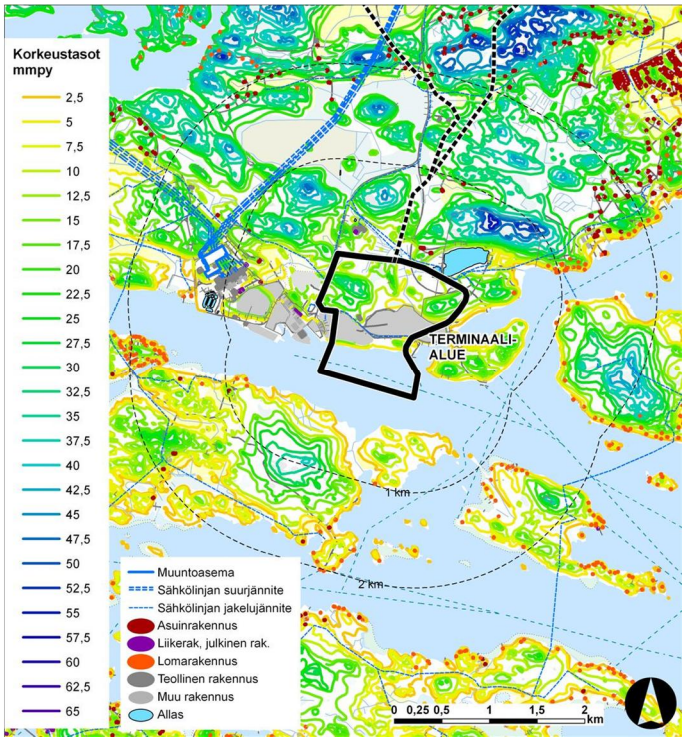
Näkymiä kohti hankealuetta aukeaa ympäristön avoimilta alueilta, kuten meren suunnasta, aluetta kohti suuntautuneilta rannoilta sekä ympäröiviltä avoimilta kenttäalueilta. Hankealueen ulkopuolelta katsottuna Inkoon satama ja voimalaitos ovat alueen maisemakuvassa hallitsevimpia maamerkkejä.

Maakaasuputkella on kaksi vaihtoehtoista reittiä hankealueelta pohjoiseen Siuntioon Gasumin Pölansin olemassa olevalle venttiiliasemalle. Suurelta osin linjaukset sijoittuvat avoimille peltoalueille tai metsäisille luonnonalueille. Paikoin linjaukset kuitenkin sijoittuvat lähelle yksittäisten asuinrakennusten pihapiirejä tai kylämäisiä kokonaisuuksia.

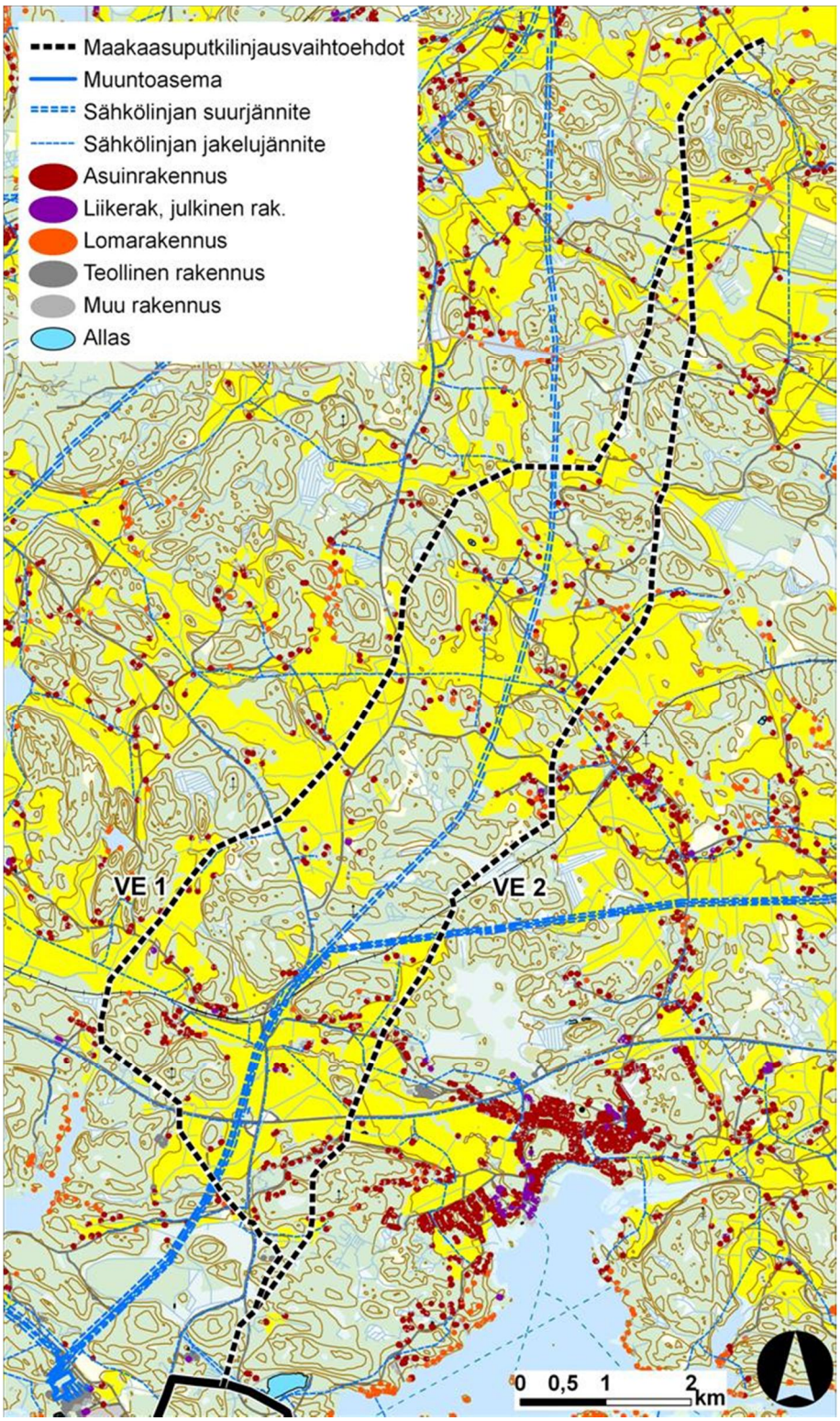
Maakaasuputkilinjausten alue on pääosin maaseutuvyöhykettä, joka on pitkälti säilyttänyt perinteisen ilmeensä. Paikoin kuitenkin esimerkiksi uudisrakentaminen tai metsänhakkuut ovat muokanneet maisemaa. Maakaasuputkivaihtoehtojen eteläosassa maaseudun kulttuurimaiseman perinteisestä ilmeestä poikkeavat muun muassa metsänreunan takaa näkyvät voimalaitos- tai satamarakenteet, peltoalueille sijoittuvat sähkönsiirtoon liittyvät rakenteet ja kantatie 51 liittymineen. Radan alueella esimerkiksi aseman ympäristöt ja ylikulkusillat ovat muuttaneet perinteistä maa- ja metsätalousmiljöötä.

Hankealueen historiaa on tutkittu YVA-menettelyn yhteydessä vanhojen karttojen ja olemassa olevien selvitysten avulla (Pöyry Finland Oy / Kytö 2012 ja Mikroliitti Oy 2012). Kuninkaan kartaston (Suomalaisen kirjallisuuden seura 1989) perusteella Fortumin voimalaitoksen kupeessa oleva Joddbölen peltoalue sekä nykyiset Långvikin pellot ovat jo 1700-luvun loppupuolella olleet viljelykäytössä suurin piirtein samassa laajuudessa kuin nytkin. Nykyinen Fagervikintie on osa keskiaikaista Turun ja Viipurin välistä Suurta Rantatietä, jota kutsutaan myös nimellä Kuninkaantie. Vuosien 1872–77 aikana laadittujen venäläisten topografikarttojen perusteella asutus hankealueen ympäristössä on 1800-luvulla lisääntynyt ja kartalle ovat ilmestyneet esimerkiksi Ollaksen ja Mariebergin kylät / tilat. Pelto- ja niittyala on jonkin verran lisääntynyt ja tie- ja polkuverkosto on kehittynyt. Maakaasuputkivaihtoehtojen alueella maiseman tilajako (avoimet laaksoalueet maatalouskäytössä, rakentamisen tukeutuminen metsäisiin selänteisiin) noudattelee pitkälti jo vuosisataista tilannetta (*Suomalaisen kirjallisuuden seura 1989*).

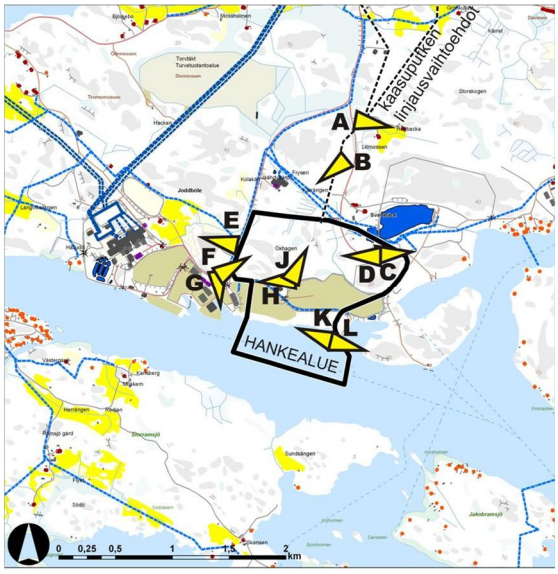
Terminaalialueen ja maakaasuputkivaihtoehtojen alueen maisematekijöitä on esitetty seuraavilla karttaotteilla ja valokuvilla (Kuva 7-20-Kuva 7-23).



Kuva 7-20. Maaston korkeustasot sekä rakentamisen sijoittuminen terminaalialueen ympäristössä. Maakaasuputkivaihtoehdot on esitetty mustalla katkoviivalla. ***(Maanmittauslaitos 2012.)***



Kuva 7-21. Maakaasuputkilinjausvaihtoehdot. Kartalla peltoalueet näkyvät keltaisina ja metsäiset alueet vihertävinä. Lisäksi kartalla on näytetty asutuksen ja muun rakentamisen sijainti, voimajohtokäytävät sekä korkeuskäyrät *(Maanmittauslaitos 2012).*



- Asuinrakennus
- Liikerak, julkinen rak.
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Allas
- Pistolaituri
- Muuntoasema
- Sähkölinjan suurjännite
- Sähkölinjan jakelujännite

A. Näkymä pohjoisesta kohti hankealuetta.

B. Näkymä hankealueen itäosasta.

C. Näkymä kohti hankealueen länsipuolista voimalaitosta.

D. Näkymä lännestä kohti hankealueen selännealuetta.

E. Näkymä lännestä kohti rantaa ja hankealueen viereistä satama-aluetta.

F. Näkymä hankealueelta kallioaineksen ottoalueen kohdalta kohti pohjoista.

G. Näkymä hankealueelta kohti länttä.

H. Näkymä idästä kohti hankealueen rantavyöhykettä.

Kuva 7-22. Näkymiä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Indeksikartalla valokuvien ottopaikat ja-suunnat.

Suurella osalla aluetta maakaasuputki sijoittuu avoimelle peltoalueelle. Eteläisellä osuudella sähkönsiirtoon liittyvät rakenteet ovat näkyvä osa maisemaa.

Paikoitellen maakaasuputkilinjausvaihtoehdot sijoittuvat rakennusten lähiympäristöön tai ylittävät esim. historiallisen tielinjauksen tai kulkevat läpi kylämiljöön.

Suuri osa peltoalueista, joille maakaasuputkilinjaukset sijoittuvat, ovat kulttuurihistoriallisesti arvokkaita miljöitä *(Inkoon kunta/Sarlos 2012).* Maakaasuputken alue voidaan rakentamisvaiheen jälkeen ottaa takaisin viljelykäyttöön.

Osalla aluetta maakaasuputkilinjausvaihtoehdot sijoittuvat kallio – moreeniselännealueille, joilla putken asentaminen saattaa edellyttää louhintaa. Putken asennustyömaa edellyttää metsäisillä alueilla noin 32 metriä leveää, puutonta työaluetta.

Hankkeen tarkemmassa toteutussuunnittelussa maaston pienipiirteinen vaihtelu ja esimerkiksi putkilinjauksen suhde lähiasutukseen tutkitaan YVA-vaihetta tarkemmin, ja pyritään sopeuttamaan suunnittelu- ja toteutusratkaisut ympäristöön.

Pölansin nykyinen venttiiliasema, jonne maakaasuputkivaihtoehdot johtavat. Asema sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

Kuva 7-23. Näkymiä maakaasuputken reittivaihtoehtojen alueelta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueella ja sen lähiympäristössä

Arvokohteet on koottu valtakunnallisista *(Museovirasto 2012a, Museovirasto 2012b, SYKE 2012),* Uudenmaan liiton *(Uudenmaan liitto 2012b)* sekä Inkoon kunnan *(Inkoon kunta / Sarlos 2012, Inkoon kunta / Karlsson 2012)* aineistoista. Lisäksi alueella on YVA-menettelyn yhteydessä syksyllä 2012 suoritettu muinaisjäännösinventointi *(Mikroliitti Oy 2012)* sekä merenpohjan viistokaikuluotaustutkimus *(SubZone Oy 2012)*. Omia tulkintoja alueen arvoista, kuten esimerkiksi maiseman ”kauneudesta” ei ole tehty, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista.

Maakaasuputkien linjausvaihtoehtoihin on tehty pieniä muutoksia syksyn 2012 muinaisjäännösinventointivaiheen jälkeen. Näin ollen inventointitiedot eivät ole täysin kattavia muutettujen linjausten osalta. Tilanne on syytä tarkistaa muinaisjäännösten osalta suunnittelun tarkentuessa.

<u>Maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt:</u>

- Terminaalialueella ei sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita.
- Maakaasuputken linjausvaihtoehdot sijoittuvat peltoaukeille, jotka on Inkoon osayleiskaavatyön yhteydessä tehdyssä kulttuurimaisemainventoinnissa *(Inkoon kunta / Sarlos 2012)* arvotettu paikallisesti, maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaiksi. Uudenmaan maakuntakaavatyön yhteydessä tehdyssä kulttuuriympäristöselvityksessä *(Uudenmaan liitto 2012a)* Västankvarnin alue on osoitettu maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi (Kuva 7-41). Varsinaisia valtioneuvoston päätöksen mukaisia, valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita (nk. RKY2009) ei kaasuputkivaihtoehtojen alueella ole lukuun ottamatta Suurta Rantatietä, jonka kanssa maakaasuputkivaihtoehdot risteävät (Kuva 7-24). Aivan kaasuputken pohjoisosassa sijaitseva Pölansin peltoaukea on osa Degerbyn – Pikkalanjoen - Palojoen valtioneuvoston päätöksen mukaista ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 7-24). Tällä seudulla alueelle ovat luonteenomaisia laajat, kumpuilevat, vuosisatoja käytössä olleet viljelymaisemat.
- Vaikutusten arviointityön aikana hankittiin Inkoon yleiskaavatyön yhteydessä tehdyn rakennusinventoinnin tiedot *(Inkoon kunta / Karlsson 2012).* Koska maakaasuputkilinjausvaihtoehdoilla ei ole suoria vaikutuksia rakennuksiin (rakennuk-

set tullaan kiertämään), ei rakennusinventointitietoja ole esitetty tässä YVA-selostuksessa.

Muinaisjäännökset:

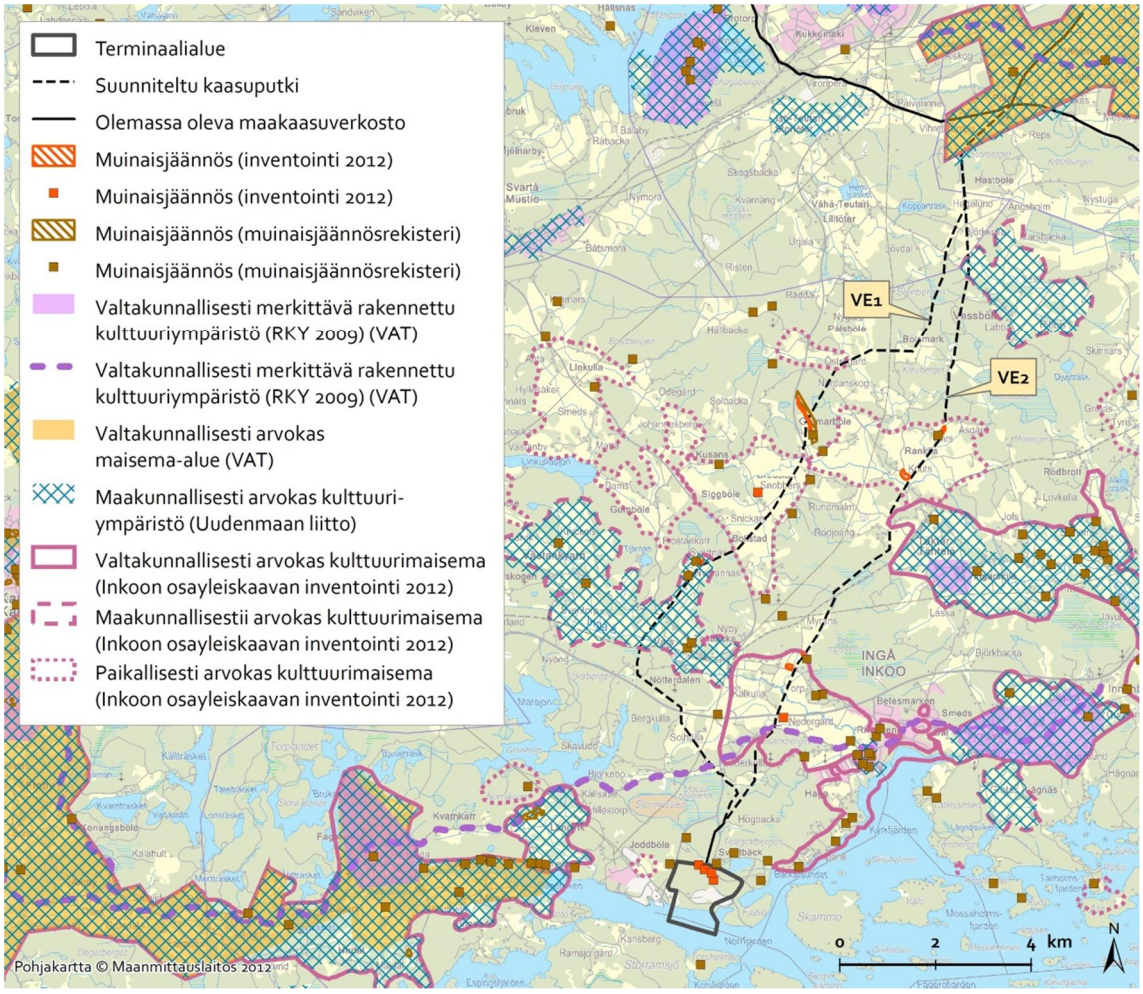
- Syksyllä 2012 YVA-menettelyn yhteydessä suoritettiin hankealueen arkeologinen inventointi *(Mikroliitti Oy 2012)* (Kuva 7-24). Inventoinnissa jo aiemmin tiedossa olleet muinaisjäännöskohteet tarkistettiin ja niiden rajautumista selvitettiin tarkemmin esimerkiksi hankkeen jatkosuunnittelun tarpeita silmällä pitäen. Lisäksi maastoa kartoitettiin mahdollisten toistaiseksi tuntemattomien muinaisjäännösten löytämiseksi. Seuraavassa lyhennelmä inventoinnin tuloksista:
    - Muinaisjäännösrekisterissä tutkimusalueelta tunnettiin ennestään yhdeksän kiinteää muinaisjäännöstä, 1. maailmansodan aikaisia varustuksia, varhaismetallikautisia röykkiöitä sekä kivikautisia asuinpaikkoja. Kaikki ennestään tunnetut kohteet olivat niin sanottuja pistekohteita. Niille selvitettiin muinaisjäännösrajaus ja varustukset kartoitettiin. Alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvat historiallisen ajan kylä- ja talotontit selvitettiin ja tarkastettiin. Maakaasuputkilinjaukset kulkevat neljän vanhan, keskiaikaisen, kylätontin liepeiltä mutta tontit eivät ulotu linjalle. Yksi kivikautinen asuinpaikka (Inkoo Ehrs, kohde 24) sijoittuu osin maakaasuputkilinjalle. Muut alueella olevat kivikautiset asuinpaikat eivät ulotu suunnitelluille maakaasuputkilinjoille. Maakaasuputkilinja kulkee kahdessa kohdin 1. maailmansodan taisteluhaudan poikki. Terminaalialueella sijaitsee kaksi suojelukohdetta, jotka ovat pronssikautisia röykkiöitä. Maakaasuputkilinjat kulkevat kahdessa kohdin muinaisjäännökseksi luokitellun vanhan tielinjan, niin sanotun vanhan Eteläisen Rantatien, poikki. Aiemmin tuntemattomia muinaisjäännöksiä muutaman kylätontin lisäksi ei putkilinjausten liepeiltä tai terminaalialueelta löydetty. *(Mikroliitti Oy 2012.)*
    - Maakaasuputkien linjausvaihtoehtoihin on tehty pieniä muutoksia muinaisjäännösinventointivaiheen jälkeen. Näin ollen inventointitiedot eivät ole täysin kattavia muuttuneiden linjausten alueelta. Tilanne on syytä tarkistaa muinaisjäännösten osalta suunnittelun tarkentuessa.
- Hankkeen vedenalaisten osuuksien (ruoppaukset ym.) alueella syksyllä 2012 suoritetussa viistokaikuluotausinventoinnissa inventointialueelta ei löydetty viitteitä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Inventointialueella ei voida poissulkea pohjasedimenttiin mahdollisesti hautautuneita muinaisjäännöksiä. *(SubZone Oy 2012.)*
- Hankealueelta tunnetaan yksi vedenalainen muinaisjäännös, niin sanottu Norrfjärdenin veneen hylky (muinaisjäännösrekisterin kohde 2582) (osoitettu teemakartalla liitteessä 1).

Arvokohteet terminaalialueen lähivaikutusalueella (noin 2-3 kilometriä hankealueesta):

- Lähimmillään muutamia kilometrejä terminaalialueelta etelään on Inkoon saariston kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö):
    - Perustelu: Saariston luotsi- ja kalastaja-asutusta merkittävän väylän varressa. Hyvin säilynyt, yhtenäinen saariston kyläkeskus. Saariston vyöhykkeisyys. *(Uudenmaan liitto 2012a.)*
- Lähimmillään muutamia kilometrejä terminaalialueelta länteen on Snappertunan – Fagervikin kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, valtakunnallisesti arvokas maisema-alue):

- Perustelu: Keskiaikainen linna. Vanhaa merenpohjaa, jonka läheisyydessä rautakautisia muinaislinnoja ja asuin- ja hauta-alueita. Hyvin säilynyt kirkonkylä 1900-luvun alun asussa. 1600-luvun ruukki. *(Uudenmaan liitto 2012a.)*
- Alueelle johtavan laivaväylän varrella on rauhoitettu vedenalainen muinaisjäännös, venäläiseksi 1700-luvun sotalaivaksi oletettu hylky (muinaisjäännösrekisterin kohde 1426) (osoitettu teemakartoilla liitteessä 1).

Edellä lueteltuja maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 7-24). Lisäksi arvokohteet esitetään teemakartoilla (Liite 1.).



Kuva 7-24. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueella ja sen lähiympäristössä.

7.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.2.3.1 Tolkkinen ja Inkoo

LNG-terminaalin alue

Rakennusaikana terminaalialue on suurimittakaavainen työmaa ja ilmeeltään verrattavissa maisemavaurioon. Alueen laajimmalle erottuvia visuaalisia vaikutuksia aiheuttavat puuston poistaminen, rantaviivan muokkaaminen, laiturirakenteiden toteuttaminen, louhinnat sekä korkeiden rakennusten ja rakenteiden toteuttaminen. Louhintojen aiheuttama melu voi edellyttää rakennustyömaan ympärille melunsuojausrakenteita, jotta melun ohjearvot eivät lähiympäristön asuinalueilla ylittyisi. Vaikutusten laajuus, voimakkuus ja kesto riippuvat siitä, miten laajana hanke toteutuu (vaiheittainen toteutus, kohta 4.3.3).

Kun toteutettava hankevaihtoehto on valittu, tulee yhdessä Museoviraston kanssa suunnitella arkeologinen vedenalaisinventointi ja toteuttaa se niillä alueilla, joille suunnitellaan ruoppausta, väylänsiirtoa, läjittämistä, laiturinrakentamista, putkenlaskua tai muuta vesirakennustyötä.

Maakaasuputken alue

Rakennusaikana putken asentamisen vaatima työalue maastossa on noin 30–40 metriä leveä. Metsäisillä alueilla työalueilta kaadetaan puut ja nykyinen pintakasvillisuus vaurioituu. Peltoalueilla varataan tilaa ruokamullan läjitykselle. Erikoistapauksissa työaluetta voidaan kaventaa. Kallioiden kohdilla putkilinjan paikka joudutaan louhimaan. Putken asentamisen jälkeen kaivanto peitetään ja työalueella tehdään tarvittavat viimeistelytyöt. Rakentamisesta syntyneet vauriot korjataan ja maisemoidaan. Maakaasuputken linjaus merkitään maastoon valkoisin merkintäpylväin. Tämän jälkeen työalue voidaan ottaa taas maanomistajan käyttöön, mutta käyttöoikeusalueelle (viisi metriä putkilinjan alueella) ei saa istuttaa puita. Peltoalueilla sen sijaan koko maakaasuputken aluetta voi viljellä.

Maakaasuputken rakentamista on tarkemmin kuvattu kappaleessa 5.12.6.

7.2.4 Käytön aikaiset vaikutukset

7.2.4.1 Tolkkinen

Terminaalialue

Hankkeen toteutuessa laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisesti, muuttuu terminaalialueen nykyinen luonnonalue voimakkaasti muokatuksi, luonteeltaan teolliseksi ympäristöksi. Laajasti tarkasteltuna alue jatkaa Tolkkisten alueella jo nykyisellään sijaitsevien teollis-, energiantuotanto- ym. kookkaita rakenteita vaativien toimintojen vyöhykettä. Lisäksi lännessä, vastarannalla saman merenlahden avoimessa maisematilassa, sijaitsee Kilpilahden teollisuusalue kauas avoimessa maisemassa erottuvine rakenteineen, joten myös laajemmin tarkasteltuna teolliset toiminnat ovat jo nykyisellään näkyvä ja leimaa antava elementti seudulla. LNG-terminaalin toteuttaminen ei näin ollen merkittävästi muuta merenlahden maisemakokonaisuuden luonnetta.

Paikalliset muutokset terminaalialueella ovat merkittäviä: Kalliota louhitaan, rantaviivaa muokataan ja alueelle toteutetaan erilaisia kookkaita rakenteita. Toimenpiteiden volyymi riippuu valittavasta toteutusvaihtoehdosta.

Tämänhetkisten, alustavien hankesuunnitelmien mukaan, myös täyden mittakaavan vaihtoehdossa terminaalialueen ympärille olisi jäämässä puustoinen vyöhyke, joka estäisi suorat näkymät alueelle ympäröiviltä alueilta mantereen suunnasta. Tämä riippuu kuitenkin sekä laitosalueen tarkemmasta suunnittelusta että laitosalueen ympäristössä tapahtuvista mahdollisista muutoksista, esimerkiksi louhinnan jatkumisesta terminaalialueen pohjoispuoliselle selännealueelle. Tulevilla maastonmuotoilutoimenpiteillä, sillä mille tasolle maasto terminaalialueella tasataan, voidaan osaltaan vaikuttaa siihen, miten laitos näkyy ympäröiville alueille. Merkittävimmin näkymät kohti terminaalialuetta muuttuvat meren suunnasta sekä vastarannoilta että vesialueelta, josta aukeaa pitkiä, avoimia näkymäakseleita kohti terminaalialuetta.

Rantaan sijoittuvien rakenteiden lisäksi terminaalialueen näkyvimpiä elementtejä ovat varastosäiliöt, joiden halkaisija on noin 80 metriä ja korkeus noin 55 metriä sekä soihtu, jonka korkeus on noin 85 metriä. Kaasua poltetaan soihdussa kuitenkin vain poikkeusti-

lanteessa (arviolta noin kerran vuodessa). Kookkaat rakenteet erottuvat maisemakuvassa selvästi. Toisaalta ne sijoittuvat osaksi teollisten toimintojen muokkaamaa maisemakokonaisuutta, eivätkä merkittävistä visuaalisista vaikutuksista huolimatta olennaisesti muuta Kilpilahden – Tolkkisten -alueen maisemakokonaisuuden luonnetta. Teollisten toimintojen hallitsevuus merenlahden maisematilassa kasvaa. Tolkkisten teollinen vyöhyke laajenee, ja Tolkkisten teollisen vyöhykkeen ja Emäsalon luonto - loma-asunto -vyöhykkeen välisen metsäisen ”puskurivyöhykkeen” pinta-ala pienenee. Terminaalialueen kautta kulkeva voimajohtokäytävä joudutaan mahdollisesti siirtämään, mutta uuden voimajohtokäytävän sijaintipaikkaa ei ole suunniteltu.

Hankkeen myötä laivaliikenteen näkyvyys merimaisemassa lisääntyy nykyisestä sekä terminaalialueen että alueelle johtavan laivaväylän lähiympäristössä. Suurimpien alusten koko vastaa Kilpilahteen jo nykyisellään liikennöiviä aluksia. Suurimpien LNG-alusten (käytetään toteutusvaiheissa 2 ja 3) pituus on noin 250-280 metriä, ja ne käyvät terminaalialueella arviolta noin 16-21 kertaa vuodessa. Lisäksi terminaalialueelle liikennöivät LNG-alusta pienemmät bunkrausalukset, jotka tekevät edestakaisen käynnin noin 5–13 kertaa viikossa. Terminaalialueen rantaan saatetaan myös pysyvästi kiinnittää kelluva varastoalus (FRSU), joka usein on tätä käyttöä varten muutettu vanhempi LNG-alus (kohta 5.7).

Terminaalialueen suhdetta ympäristöönsä on havainnollistettu viistoilma- ja valokuvasovitteiden avulla (Kuva 7-25-Kuva 7-27). Kuvasovitteiden laadinnassa on käytetty seuraavia, alustavien hankesuunnitelmien mukaisia, vaiheen 3, mitoitustietoja:

- suurimpien säiliöiden korkeus 55 metriä
- pohjan halkaisija 80 metriä
- soihdun korkeus 85 metriä
- maanpinnan taso 7,5 metriä

Vaiheiden 1 ja 2 toimintojen mitoitustietoja on esitetty luvussa 5 Hankkeen suunnittelu ja tekniset tiedot.

Maakaasuputki

Maakaasuputken käytön aikaiset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Peltoalueilla linjan sijainnista kertovat vain valkoiset merkintäpylväät, sillä pelto on normaalisti viljeltävissä myös kaasuputken alueella. Metsäisillä osuuksilla työalueen kasvillisuuden kehityttyä maakaasuputkilinja erottuu maastossa puuttomana, noin viiden metrin levyisenä kaistaleena. Se, kuinka merkittävästi linjaus erottuu ympäristöstään, riippuu muun muassa ympäröivän alueen metsänhoitotoimista ja metsätyypistä. Myös maastonmuodot vaikuttavat siihen, miten linjaus metsäisessä maastossa erottuu.

Rantavyöhykkeellä saattaa syntyä paikallisia vaikutuksia rakenteista, jotka liittyvät putken rantautumiskohtaan. Näitä ei kuitenkaan ole vielä hankkeen alustavasta suunnitteluvaiheesta johtuen tarkemmin suunniteltu.

Periaatekuvia kaasuputkesta sekä esimerkkikuvia työmaa-ajan tilanteesta ja toteutuneista maakaasuputkista on hankekuvauksen (kohta 5.12.6) sekä Inkoon vaihtoehdon vaikutusten kuvauksen (Kuva 7-28-Kuva 7-30) yhteydessä.

Vaikutukset arvokohteisiin

<u>Valtakunnallisesti merkittävät kohteet</u>

Hanke ei aiheuta vaikutuksia lähialueen valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin (Björkholmin luotsiasema, Kulloon kartano (RKY 2009), sillä ne sijaitsevat kohtuullisen etäällä (2-3 kilometriä) ja on todennäköistä, etteivät hankkeen rakenteet näy edellä mainituille alueille lainkaan. Kohteiden arvot eivät myöskään perustu niiden ulkopuolelle avautuviin näkymiin.

Maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat kohteet

Hanke ei heikennä Tolkkisten maakunnallisesti arvokkaan teollisuusympäristön arvoja. Kohteen lähiympäristössä on jo nykyisellään muitakin teollisluonteisia toimintoja ja lisäksi kohde jo nykyisellään sijoittuu samaan maisematilaan Kilpilahden suurimittakaavaisen teollisuusmiljöön kanssa. Kohteen arvojen säilyminen ei edellytä lähiympäristön säilymistä muuttumattomana.

Hanke ei maisema- ja kulttuuriympäristönäkökulmasta aiheuta merkittäviä vaikutuksia Tolkkisten asuinalueeseen ja Emäsalonselän - Haikkoonselän maisema-alueeseen, jotka on Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaavatyön yhteydessä määritelty arvokohteiksi. Vaikka hankealueen korkeimpia rakenteita paikoitellen näkyisikin edellä mainittuihin kohteisiin metsänreunan takaa, eivät muutokset näkymissä ole kohteiden arvojen kannalta merkittävästi haitallisia.

Muinaisjäännökset

Putkilinja ohittaa muinaisjäännösinventoinnissa *(Mikroliitti Oy 2012)* tarkistetun, kumpareella sijaitsevan ajoittamattoman röykkiön (2. luokan muinaisjäännös) alempana laaksossa noin 40 metrin etäisyydellä kohteesta. Putkilinja ei täten heikennä röykkiön säilyttämisedellytyksiä. Etäisyyttä putkilinjaukselta muinaisjäännösinventoinnissa mainittuun kiviaitaan (joka ei kuitenkaan ole varsinainen muinaisjäännös) on noin 10 metriä, joten jos aita halutaan säilyttää, tulee alueella joko tarkistaa putken linjausta tai käyttää putken asentamisessa menetelmiä, joilla työaluetta voidaan jonkin verran kaventaa normaalista.

Kun toteutettava hankevaihtoehto on valittu, suunnitellaan yhdessä Museoviraston kanssa arkeologinen vedenalaisinventointi ja toteutetaan se niillä alueilla, joille suunnitellaan ruoppausta, väylänsiirtoa, läjittämistä, laiturinrakentamista, putkenlaskua tai muuta vesirakennustyötä.

a.

b.

Kuva 7-25 a. & b. Viistoilmakuva (a.) sekä viistoilmakuvasovite (b.) hankealueesta etelästä kohti pohjoista. Viistoilmakuvasovite kuvaa tilannetta, jossa hanke on toteutunut laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisena (vaihe 3). *(Ramboll Finland Oy 2013.)*

a.

b.

Kuva 7-26. a. & b. Valokuva (a.) sekä valokuvasovite (b.) pohjoisesta Sillvikin alueelta kohti hankealuetta. Valokuvasovite kuvaa tilannetta, jossa hanke on toteutunut laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisena (vaihe 3). (*Ramboll Finland Oy 2013.)*

a.

b.

Kuva 7-27. a. & b. Valokuva (a.) sekä valokuvasovite (b.) lännestä mereltä kohti hankealuetta. Valokuvasovite kuvaa tilannetta, jossa hanke on toteutunut laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisena (vaihe 3). *(Ramboll Finland Oy 2013.)*

7.2.4.2 Inkoo

Terminaalialue

Hankkeen toteutuessa nykyinen osittain kallioaineksenoton ja muiden raskaiden toimintojen muokkaama, osittain luonnonalue muuttuu voimakkaasti muokatuksi, luonteeltaan teolliseksi ympäristöksi. Alue jatkaa Inkoon sataman alueella jo nykyisellään sijaitsevien teollisten, energiantuotanto- ja muiden kookkaita rakenteita vaativien toimintojen vyöhykettä. LNG-terminaalin toteuttaminen ei näin ollen laajemmin tarkasteltuna merkittävästi muuta maisemakokonaisuuden luonnetta tai alueen erilaisten miljöötyyppien suhdetta toisiinsa.

Jo nykyisellään teolliset toiminnot ovat näkyvä osa hankealueen maisematilaa. Hankealueen ympärillä säilyvät nykyiset toiminnot ja osa puustoisista selänteistä, joten hankkeen toteuttaminen ei kokonaisuutena tarkastellen merkittävästi muuta lähimpien asuinrakennusten tai loma-asuntojen asemaa maisemakokonaisuudessa. Hankealueen tarkemmasta toteutussuunnittelusta kuitenkin riippuu esimerkiksi se, mikä tulee olemaan terminaalialueen itäpuolisten loma-asuntojen suhde terminaalialueeseen.

Paikalliset muutokset terminaalialueella ovat merkittäviä: Kalliota louhitaan, rantaviivaa muokataan ja alueelle toteutetaan erilaisia kookkaita rakenteita. Muutosten volyymi riippuu valittavasta toteutusvaihtoehdosta ja hankkeen tarkemmasta suunnittelusta. Esimerkiksi tulevilla maastonmuotoilutoimenpiteillä, mille tasolle maasto terminaalialueella tasataan, voidaan osaltaan vaikuttaa siihen, miten laitos näkyy ympäröiville alueille. Merkittävimmin näkymät kohti terminaalialuetta muuttuvat meren suunnasta sekä vastarannoilta että vesialueelta, josta aukeaa pitkiä, avoimia näkymäakseleita kohti terminaalialuetta.

Rantaan sijoittuvien rakenteiden lisäksi terminaalialueen näkyvimpiä elementtejä ovat varastosäiliöt, joiden halkaisija on noin 80 metriä ja korkeus noin 55 metriä sekä soihtu, jonka korkeus on noin 85 metriä. Kaasua poltetaan soihdussa kuitenkin vain poikkeustilanteessa (arviolta noin kerran vuodessa). Kookkaat rakenteet erottuvat maisemakuvassa selvästi. Toisaalta ne sijoittuvat osaksi teollisten, satama- ja energiantuotantotoimintojen muokkaamaa maisemakokonaisuutta, eivätkä merkittävistä visuaalisista vaikutuksista huolimatta merkittävästi muuta rantavyöhykkeen maisemakokonaisuuden luonnetta. Teollisten toimintojen hallitsevuus maisematilassa kasvaa.

Hankkeen myötä laivaliikenteen näkyvyys merimaisemassa lisääntyy nykyisestä sekä terminaalialueen että alueelle johtavan laivaväylän lähiympäristössä. LNG-alukset ovat nykyistä alueella liikennöivää laivakalustoa jonkin verran kookkaampia. Suurimpien LNG-alusten (käytetään toteutusvaiheissa 2 ja 3) pituus on noin 250-280 metriä ja ne käyvät alueella arviolta noin 16-21 kertaa vuodessa. Lisäksi terminaalialueelle liikennöivät LNG-alusta pienemmät bunkrausalukset, jotka tekevät edestakaisen käynnin noin 5–13 kertaa viikossa. Terminaalialueen rantaan saatetaan myös pysyvästi kiinnittää kelluva varastoalus (FRSU), joka usein on tätä käyttöä varten muutettu vanhempi LNG-alus (kohta 5.4).

Terminaalialueen suhdetta ympäristöönsä on havainnollistettu viistoilma- ja valokuvasovitteiden avulla (Kuva 7-32-Kuva 7-34). Kuvasovitteiden laadinnassa on käytetty seuraavia, alustavien hankesuunnitelmien mukaisia mitoitustietoja:

- suurimpien säiliöiden korkeus 55 metriä
- pohjan halkaisija 80 metriä
- soihdun korkeus 85 metriä
- maanpinnan taso 5 metriä

Vaiheiden 1 ja 2 toimintojen mitoitustietoja on esitetty luvussa 5 Hankkeen suunnittelu ja tekniset tiedot.

Maakaasuputki

Maakaasuputkivaihtoehto VE 1:n (läntisempi vaihtoehto) kokonaispituus on noin 20,4 kilometriä, josta pelto-osuutta on noin 10,6 kilometriä. Kallioisia osuuksia on noin 10 %. Maakaasuputkivaihtoehdon VE 2 (itäisempi vaihtoehto) kokonaispituus on noin 18 kilometriä, josta pelto-osuutta noin 9,4 kilometriä. Kallioisia osuuksia on noin 9 %.

Sijoittuessaan peltoalueelle kaasuputki aiheuttaa ainoastaan vähäisiä visuaalisia vaikutuksia. Rakentamisen jälkeen putkilinja peitetään, ja sen alueella voi jatkaa viljelyä normaalisti. Ainoastaan putkilinjan maastoon merkitsemiseen käytettävät pylväät erottuvat maisemakuvassa.

Sijoittuessaan metsäiselle alueelle kaasuputken alueelle asennusvaiheessa tehtävä avoin, jopa 40 metriä leveä työskentelykäytävä erottuu aluksi selvästi muuten metsäisessä maastossa. Visuaalisen vaikutuksen merkittävyys ja se, kuinka kauan aukko selkeästi erottuu ympäristöstään riippuvat muun muassa maaperäolosuhteista, kaasuputkikäytävän maisemointitoimenpiteistä ja ympäröivän alueen metsänhoitotoimenpiteistä. Erityisen näkyvä metsään syntyvä aukko on sijoittuessaan suoraviivaisesti avoimia peltoau-

keiden maisematiloja rajaavien selänteiden lakialueille. Myös peltoaukeaa rajaavaan metsänreunaan syntyvä aukko voi katselusuunnasta riippuen sijaita näkyvästi. Paikoin, kaasuputkilinjauksen ylittäessä suoralinjaisesti kahden peltoaukean välisen kapean metsäkannaksen, syntyy uusi, kaksi avointa maisematilaa yhdistävä avoin akseli.

Kallioiselle alueelle sijoittuessaan putken asentaminen edellyttää louhintaa. Karuilla, kallioisilla lakialueilla työmaa-alueen kasvillisuuden palautuminen voi olla hidasta.

Sijoittuessaan asutuksen lähelle kaasuputken vaikutukset ja niiden merkittävyys riippuvat alueen kasvillisuudesta ja maaston pienipiirteisestä vaihtelusta. Näitä ei ole vielä YVA-vaiheessa selvitetty suunnittelun yleispiirteisyydestä johtuen. Suunnittelua tarkennetaan hankkeen edetessä.

Maakaasuputken asentamisessa voidaan erityisen herkissä kohdissa tarvittaessa käyttää vähemmän työmaa-aluetta vaativia, kevyempiä menetelmiä, ja myös linjauksen ”hienosäädöllä” voidaan vaikuttaa siihen, minkälaisiksi vaikutukset yksittäisiin kohteisiin, kuten lähimmän asutuksen suuntaan, muodostuvat.

Itse maakaasuputken lisäksi vaikutuksia aiheuttavat putkilinjauksen yhteyteen tarvittavat muut rakenteet, kuten paineenvähennys- ja määrämittausasemat ja kaksi anodikenttää. Näiden sijaintia ei kuitenkaan vielä ole suunniteltu. Luonteeltaan rakenteet ovat sellaisia, että ne aiheuttavat lähinnä paikallisia vaikutuksia. Nykyistä Pölansin venttiiliasemaa kehitetään, mutta vaikutukset eivät maiseman kannalta ole merkittäviä. Baltic Connector -hankkeen toteutuessa terminaalialueelle sijoittuu kompressoriasema ja sen yhteyteen uusi linkkimasto. Vaikka korkea linkkimastorakennelma erottuukin maisemakuvassa kauas, ei se tulevassa tilanteessa terminaalialueen rakennettua aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia ollessaan osa suurimittakaavaista teollista vyöhykettä.

Maakaasuputkeen liittyviä rakenteita on tarkemmin kuvattu hankekuvauksen yhteydessä (kohta 5.11). Periaatekuvia kaasuputkesta sekä esimerkkikuvia työmaa-ajan tilanteesta ja toteutuneista maakaasuputkista on hankekuvauksen yhteydessä (kohta 5.12.6).

Kuva 7-28. Nykyinen maakaasuputki Pölansin alueella. Putken sijainti on merkitty maastoon merkkitolpin.

Kuva 7-29. Esimerkki metsäalueelle sijoittuvasta maakaasuputkilinjauksesta heti asennusvaiheen päätyttyä (*Gasum Oy 2009*).

Kuva 7-30. Esimerkki metsäalueelle sijoittuvasta maakaasuputkilinjauksesta, jolla työalue on jo metsittynyt ja vain noin 5 metrin kaistale erottuu puuttomana (*Gasum Oy 2009*).

Vaikutukset arvokohteisiin

Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet

Terminaalin toteuttaminen ei rantavyöhykkeen nykyisestä luonteesta, etäisyydestä ja maisematilojen rajautumisesta johtuen aiheuta vaikutuksia terminaalialueen lähialueella sijaitseviin valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin tai maisema-alueisiin. Suurimmaksi osin arvokohteista ei ole näköyhteyttä terminaalialueelle, eivätkä kohteiden arvot perustu siihen, minkälaisia näkymiä niiltä avautuu kohti hankealuetta.

Maakaasuputkilinjaus sijoittuu pohjoisimmalta osaltaan valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, jossa linjaus liittyy olemassa olevaan maakaasuverkkoon Pölansin venttiiliasemalla. Putkilinjauksen vaikutukset eivät avoimessa peltomaisemassa ole merkittäviä, eikä uusi linjaus aiheuta maisemaan merkittävästi vaikuttavia muutostarpeita Pölansin venttiiliasemalla.

Maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat kohteet

Inkoon maakaasuputkivaihtoehtojen alueella sijaitsevat maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat kohteet ovat luonteeltaan maaseudun avoimia kulttuurimaisemia. Maakaasuputken vaikutukset avoimessa peltomaisemassa jäävät rakentamisvaiheen jälkeen hyvin vähäisiksi, eikä putki näin ollen heikennä esimerkiksi avoimen peltomaisemakokonaisuuden yhtenäisyyttä.

Metsäisille alueille sijoittuessaan kaasuputki heikentää arvokasta avointa maisematilaa rajaavan metsänreunan yhtenäisyyttä ja saattaa vaikuttaa myös selänteen profiilin tietyistä katselusuunnista tarkasteltuna. Vaikutuksia voidaan kuitenkin pyrkiä lieventämään käyttämällä herkimmissä kohdissa (metsänreunat, avoimia maisematiloja rajaavien selänteiden lakialueet) putken asentamisessa mahdollisimman vähän tilaa vieviä ja samalla kasvillisuutta säästäviä menetelmiä, sekä huolehtimalla kriittisimpien kohtien huolellisesta maisemoinnista asennustyön päättymisen jälkeen. Myös putken linjauksen yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla voidaan haitallisia muutoksia näkymissä pyrkiä minimoimaan suuntaamalla putkilinjausta niin, ettei avointa maastokäytävää pitkin avaudu pitkiä suoria näkymäakseleita tietyistä, erityisen herkiksi koetuista suunnista.

Muinaisjäännökset

YVA-menettelyn yhteydessä suoritetun muinaisjäännösinventoinnin *(Mikroliitti Oy 2012)* yhteenvedossa todetaan hankkeen vaikutuksista seuraavaa:

Suunniteltu itäinen maakaasuputkilinja (VE 2) kulkee yhdessä kohdin kivikautisen asuinpaikan ylitse (kohde 24 Ehrs) (Kuva 7-31 ja teemakartat, liite 1), mutta vähäisellä linjauksen siirrolla kohde voitaneen helposti kiertää.

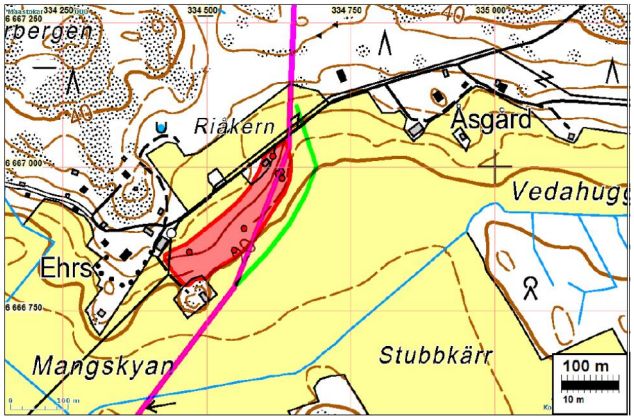
Linjaus VE 2 kulkee kolmen muinaisjäännökseksi katsotun historiallisen ajan kylätontin liepeiltä, mutta kohdista, joissa ei vaikuta olevan muinaisjäännöstä (kohteet 176, 178, 180) (liite 1).

Linjaus VE 1 kulkee muinaisjäännökseksi luokitellun 1. maailmansodan taisteluhaudan poikki (kohde 145 Borgars XIII) (liite 1). Taisteluhauta on pitkä ja ulottuu yli 500 metriä suunnitellun putkilinjan etelä- ja pohjoispuolelle. Sen kiertäminen on tuskin mahdollista. Taisteluhautoja on Inkoossa runsaasti, eikä tämä varustus ole mitenkään poikkeuksellinen tai erityisen edustava joukossaan. Taisteluhaudan tuhoaminen pieneltä matkalta ei aiheuttane merkittäviä tutkimuksia ja kustannuksia, mahdollisesti ainoastaan tuhottavan haudan osan dokumentoinnin. Linjaus VE 2 kulkee myös taisteluhaudan poikki, mutta sen tuhoutuneen osan kohdalta (Kohde 135 Bollstad VII) (Kuva 7-31, liite 1).

Molemmat putkilinjausvaihtoehdot kulkevat muinaisjäännökseksi katsottavan vanhan tien poikki (mt. 1050, Fagervikintie). Kyseessä on niin sanottu Kuninkaantie Inkoon kirkon länsipuolella. Tie on edelleen käytössä. Tien alitus saattaa aiheuttaa jonkinasteisia arkeologisia tutkimuksia tai dokumentointia. (Kuva 7-31, liite 1.)

Joddbölen terminaalialueella sijaitsee kaksi muinaisjäännöskohdetta, joista toinen on epämääräinen, mahdollisesti suureksi osaksi tuhoutunut röykkiö (kohde 60) (rauhoitusluokka 2). Toinen on kahden pronssikautisen hautaröykkiön kohde (nro 85) (rauhoitusluokka 2) aivan suunnitellun terminaalialueen pohjoisreunamilla ja aivan putkilinjan al-

kupäässä. Mikäli kohteisiin tarkemman suunnittelun perusteella vaikuttaa aiheutuvan vaikutuksia, edellyttää se kohteiden tarkempaa tutkimista. Terminaalialueen lähistöllä on muutama muukin röykkiökohde, mutta ne eivät ulotu miltään osin terminaalialueelle tai ne eivät ole muinaisjäännöksiä. (Kuva 7-31, liite 1.)



Kuva 7-31. Muinaisjäännösinventoinnin kohde 24 Ehrs (punainen aluerajaus), jossa suunniteltu putkilinjaus (vaaleanpunainen viiva) kulkisi kivikautisen asuinpaikan yli. Muinaisjäännösinventoinnin yhteydessä on ehdotettu putkilinjauksen muuttamista vihreän viivan osoittamalla tavalla haitallisten vaikutusten lieventämiseksi. *(Mikroliitti Oy 2012.)*

Vedenalaiset muinaisjäännökset

Hankkeella saattaa olla vaikutuksia terminaalialueella sijaitsevaan vedenalaiseen muinaisjäännökseen (veneen hylky terminaalialueella). Toinen tiedossa oleva vedenalainen muinaisjäännöskohde (venäläiseksi 1700-luvun sotalaivaksi oletettu hylky, muinaisjäännösrekisterin kohde 1426) sijaitsee nykyisen laivaväylän alueella). Hankkeen toteuttaminen ei edellytä toimenpiteitä (esimerkiksi ruoppausta) tällä alueella.

Kun toteutettava hankevaihtoehto on valittu, tulee yhdessä Museoviraston kanssa suunnitella arkeologinen vedenalaisinventointi ja toteuttaa se niillä alueilla, joille suunnitellaan ruoppausta, väylänsiirtoa, läjittämistä, laiturinrakentamista, putkenlaskua tai muuta vesirakennustyötä.

a.

b.

Kuva 7-32 a. & b. Viistoilmakuva (a.) sekä viistoilmakuvasovite (b.) hankealueesta. Viistoilmakuvasovite kuvaa tilannetta, jossa hanke on toteutunut laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisena (vaihe 3). *(Ramboll Finland Oy 2013.)*

a.

b.

Kuva 7-33. a. & b. Valokuva (a.) sekä valokuvasovite (b.) lännestä kohti hankealuetta. Valokuvasovite kuvaa tilannetta, jossa hanke on toteutunut laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisena (vaihe 3). *(Ramboll Finland Oy 2013.)*

a.

b.

Kuva 7-34. a. & b. Valokuva (a.) sekä valokuvasovite (b.) idästä mereltä kohti hankealuetta. Valokuvasovite kuvaa tilannetta, jossa hanke on toteutunut laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisena (vaihe 3). *(Ramboll Finland Oy 2013.)*

7.2.5 Epävarmuustekijät

Terminaalialueiden osalta visuaalisten vaikutusten arvioinnin ja havainnekuvamateriaalin kannalta epävarmuustekijä on suunnittelun yleispiirteisyys. Hanke voi toteutua monella tavalla suunnitteluratkaisujen tarkentuessa, jolloin myös visuaaliset vaikutukset

voivat muuttua nyt esitetystä. Samoin vasta maakaasuputkilinjauksen ratkaisujen (tarkennettu linjaus, työmenetelmät eri osuuksilla, maisemoinnin periaatteet) tarkentuessa voidaan tarkemmin arvioida putkilinjan suhdetta esimerkiksi lähiasutukseen tai muinaisjäännöskohteisiin.

7.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Hankkeen sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (SVA) on tunnistettu ja ennakoitu sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa *(Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012, Sosiaali- ja terveysministeriö 1999*). Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitettiin ne väestöryhmät tai alueet, joihin LNG-terminaalin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Lisäksi arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lieventää haittavaikutuksia. Vaikutusten merkittävyyden kriteereinä ovat vaikutuksen suuruus, alueellinen laajuus sekä vaikutuksen kohteena olevien ihmisten määrä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä on myös arvioitu vaikutuksia aluetalouteen, yhteisöllisyyteen sekä ihmisten virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Näiden lisäksi on arvioitu koettuja vaikutuksia eli miten ihmiset kokevat edellä mainitut vaikutukset sekä hankkeen terveysvaikutuksia. Terveysvaikutusten arvioinnissa hankkeen arvioituja melu- ja päästömääriä verrataan melun ja ilman laadun terveysperusteisiin ohjearvoihin. Mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutuksia on arvioitu kohdassa 7.14.

7.3.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asiantuntija-arvioihin sekä asukkaiden ja muiden toimijoiden näkemyksiin perustuen. Arvioinnissa on hyödynnetty muiden arviointiosioiden tuloksia. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin lisäksi hankkeen seurantaryhmässä ja yleisötilaisuuksissa esiin tullutta tietoa. Lisäksi tutustuttiin arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esitettyyn, hankkeen kannalta relevanttiin tietoon ja keskusteluun.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tiedonhankintamenetelminä on käytetty vuorovaikutustilaisuuksia (yleisötilaisuudet ja työpajat) sekä palauteanalyysia. Palauteanalyysi perustuu vuorovaikutustilaisuuksissa sekä suoraan kansalaisilta ja sidosryhmiltä saatavaan palautteeseen sekä arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin.

Vaikutusten arvioinnista on vastannut kokenut sosiaalisten vaikutusten arviointiin perehtynyt asiantuntija.

Asukastyöpajat ja koetut vaikutukset

Marraskuussa 2012 järjestettiin asukastyöpajat Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa. Asukastyöpajat olivat epävirallisia tilaisuuksia, joiden tavoitteena oli lisätä vuorovaikutusta ja tiedonvaihtoa hankkeen YVA-menettelyyn liittyen. Porvoon Tolkkisten tilaisuuteen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsulttien lisäksi 24 henkilöä, Inkoon tilaisuuteen 14 henkilöä. Porvoossa tilaisuus järjestettiin Tolkkisten talolla ja Inkoossa kunnantalolla. Tilaisuudesta tiedotettiin paikallisissa ja alueellisissa sanomalehdissä, medialle toimitetuin tiedottein sekä Gasumin Internet-sivuilla.

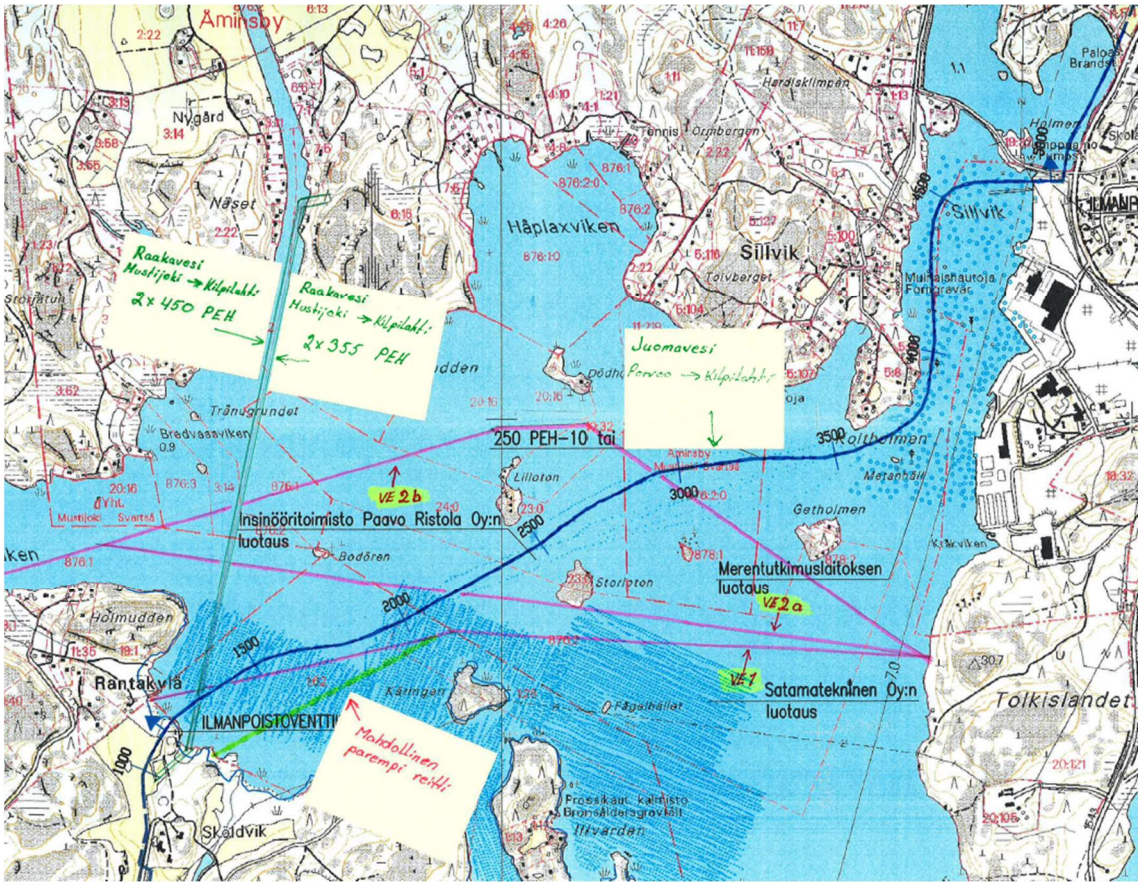
Työpajoissa oli läsnä hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin sekä teknisestä suunnittelusta vastaavan konsultin edustajat. Tilaisuuksissa esiteltiin ympäristövaikutusten arviointia, hankkeen tarkentuneita teknisiä suunnitelmia, YVA-menettelyssä tutkittavien vaihtoehtojen osalta tehtyjä selvityksiä sekä muita ympäristövaikutusten arvioinnin aikana esiin nousseita asioita. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää kysymyksiä heitä as-

karruttavista asioista. Hankkeen esittelyn ja keskustelun jälkeen osallistujat jakaantuivat hankealuetta kuvaavien karttojen ääreen keskustelemaan hankealueen nykytilasta, hankkeen mahdollisista sosiaalisista vaikutuksista sekä haitallisiksi koettujen vaikutusten lieventämiskeinoista. Osallistujat tekivät karttoihin merkintöjä hankealueen läheisyydessä olevista niin sanoituista herkistä kohteista, alueen muusta käytöstä sekä kirjasivat arvioita mahdollisista vaikutuksista ja arvioinnissa huomioitavista asioista.

Hankkeesta vastaava sai tilaisuuksissa hyödyllistä tietoa erityisesti ihmisten kokemista LNG-terminaalihankkeen merkittävimmistä vaikutuksista ja niiden kohdentumisesta.

Asukastyöpajassa käsiteltiin hankkeen koettuja vaikutuksia. Osa asukkaista ja maanomistajista oli huolestuneita hankkeen aiheuttamista rajoituksista alueen maankäyttöön ja vaikutuksista muun muassa asuntojen arvoon. Hankealueen sijoittumista Kilpilahden teollisuusalueelle pidettiin järkevämpänä vaihtoehtona kuin nykyistä hankealuetta. Alueen asukkaat ja maanomistajat olivat myös huolissaan hankkeen turvallisuudesta ja hankealueen virkistys- ja kallioalueiden tuhoutumisesta. Asukkaita huolestutti lisäksi hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset, kuten melu, pöly, räjäytykset, liikenne, maisemavaikutukset, ilmastovaikutukset sekä valovaikutukset. Alueen poistumista virkistyskäytöstä pidettiin merkittävänä asiana paikallisille, jotka ovat tottuneet käyttämään aluetta ympärivuotisesti. Hankkeen turvallisuuden lisäämiseksi asukkaat toivoivat aktiivista ja monipuolista tiedottamista hankkeen kaikissa vaiheissa.

Erilaisissa tilaisuuksissa on esitetty maakaasuputkilinjauksille vaihtoehtoisia reittejä. Esimerkiksi asukastyöpajoihin osallistuneet asukkaat ja maanomistajat tekivät esityksiä vaihtoehtoisista linjauksista, joiden avulla maakaasuputken rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia saataisiin minimoitua. Maakaasuputken toivottiin kulkevan esimerkiksi riittävän etäällä asutuksesta. Tolkkisissa toivottiin, että maakaasuputken linjaus ei risteäisi Kilpilahteen kulkevien vesiputkien kanssa. Näin ei muodostuisi riskiä, että Kilpilahden vedensaanti katkeaisi (Kuva 7-35). Luonnonympäristön kannalta ehdotettu vaihtoehtoinen putkireitti ei poikkeaisi paljoa vaihtoehdon 1 vaikutuksista.

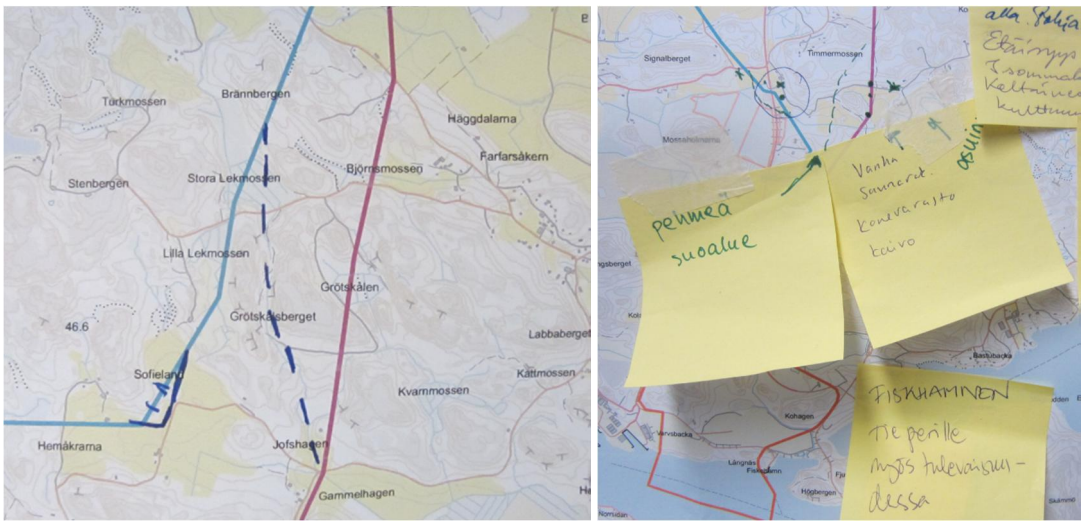


Kuva 7-35. Porvoon asukastyöpajassa esitetty vaihtoehtoinen maakaasuputkilinjauksen reitti on kuvattu vihreällä värillä.

Inkoossa puhuttivat erityisesti maakaasuputkilinjausten aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön, maanviljelyyn ja esimerkiksi maisemaan. Myös maakaasuputken rakentamisen aiheuttamista mahdollisista vahingoista ja Gasumin korvausvelvollisuuksista keskusteltiin. Asukastyöpajassa ja muissa yhteyksissä asukkaat ovat esittäneet huolensa rakentamisvaiheen vaikutuksista alueen yhteisöllisyyteen, mikäli alueelle saapuu runsaasti työvoimaa vieraista kulttuureista. Asukkaat toivoivat, että hyvä tieyhteys kala- ja venesatamaan turvattaisiin rakentamalla uusi tie.

Maakaasuputken vaihtoehtoon VE 2 esitettiin tehtäväksi muutoksia sekä reitin etelä- että pohjoisosassa (Kuva 7-36). Reitin eteläosaan tehdyillä muutosehdotuksilla pyrittiin muun muassa kiertämään suoalueita maakaasuputken rakentamisen helpottamiseksi. Maakaasuputkilinjauksen siirtäminen suoalueen kohdalla hieman itään on suositeltavaa myös luontoselvityksen tulosten perusteella. Siirto turvaisi Stormossenin aarnialueen reunavyöhykkeen ja suon reunaan sijoittuvan liito-oravaesiintymän säilymisen. Pohjoisosassa vaihtoehtoinen reitti ohittaisi paikallisesti arvokkaat luontokohteet Grötskålsbergetin kalliomäen ja sen eteläpuolisen noronotkelman, jonka reunassa kasvaa pähkinäpensaita. Vaihtoehtoisen reitin kohdalta ei ole tehty luontoselvitystä.

Gasum huomioi kaikki esitetyt muutosehdotukset hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollisuuksien mukaan.



Kuva 7-36 Inkoon asukastyöpajassa esitettyjä vaihtoehtoisia maakaasuputken reittilinjauksia.

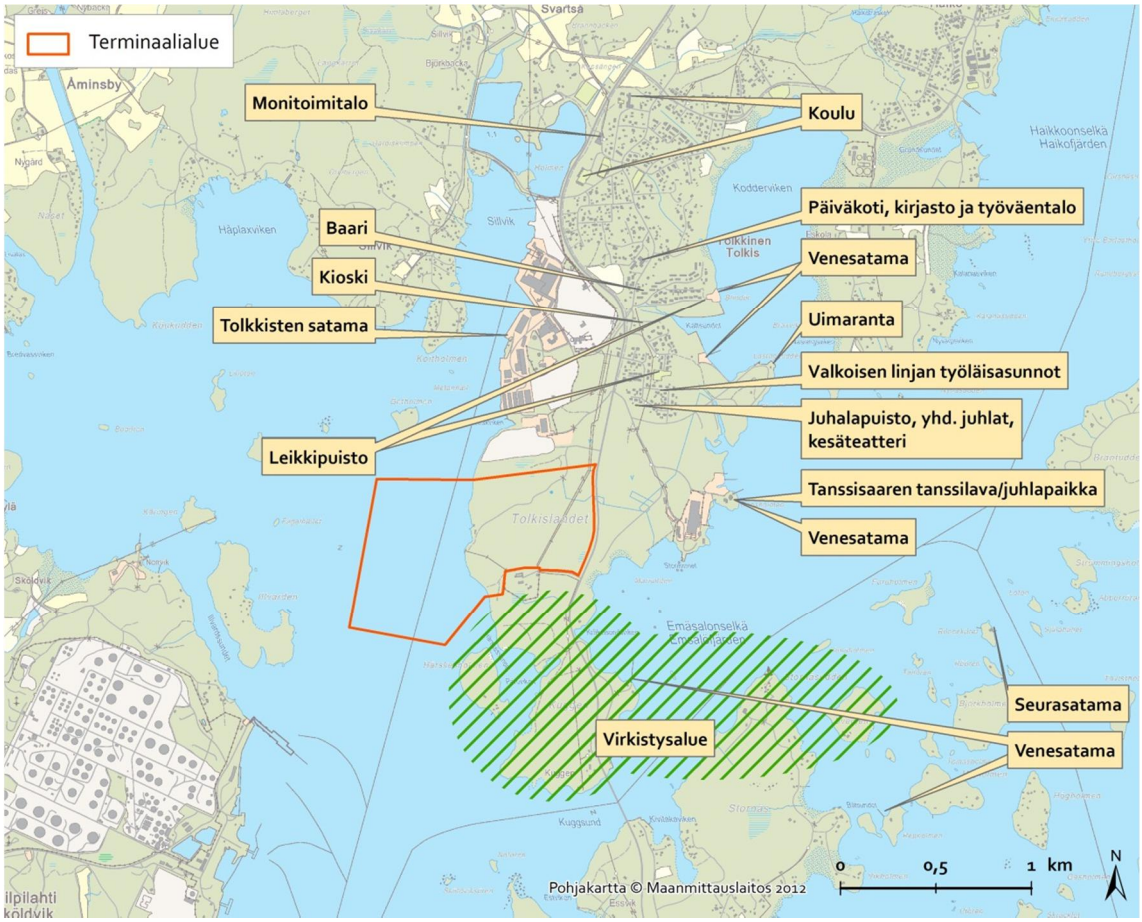
7.3.2 Nykytila

7.3.2.1 Tolkkinen

Terminaalialueen ympäristössä on sekä vakituista asutusta että loma-asutusta. Lähin taajama-asutus on noin 400 metrin etäisyydellä terminaalialueen koillispuolella ja lähimmät loma-asunnot sijaitsevat rannikon edustan pienillä saarilla noin 300-400 metrin etäisyydellä terminaalialueen rajasta. Vakituinen asutus keskittyy Tolkkisten alueelle, ja loma-asutusta on erityisesti terminaalialueen luoteispuolella Sillvikissä. Myös terminaalialueen eteläpuolella, Emäsalossa, on runsaasti loma-asutusta. Sköldvikin väylän ympäristössä on erityisesti loma-asutusta, mutta alueella on myös vakituista asutusta, erityisesti Emäsalossa ja Svartbäckissä. Emäsalon saaren asukasluku on noin 400.

Hankealueen nykyistä maankäyttöä, elinkeinotoimintaa ja asutusta on käsitelty kohdassa 7.1.2.

Terminaalialueen ympäristöä ranta-alueineen käytetään nykyisin ulkoilualueena. Paikalliset asukkaat ja loma-asukkaat käyttävät aluetta muun muassa lenkkeilyyn, marjastukseen, kalastukseen ja sienestykseen. Talvisin ranta-alueella ja jäällä hiihdetään. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita venesatamia ja Tolkislandetin ympäristö onkin veneilijöiden virkistyskäytössä. Huviveneily on Porvoon edustan saaristossa melko vilkasta, mikä johtuu osin runsaasta loma-asukkaiden määrästä. Kuvassa (Kuva 7-37) on esitetty terminaalialueen lähistöllä sijaitsevia, ihmisten kannalta keskeisiä toimintoja. Alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään sijaitsee tanssisaaren tanssilava, jota käytetään tanssien ja juhlatilaisuuksien järjestämiseen etenkin kesäaikaan. Noin kilometrin etäisyydellä terminaalialueesta sijaitsee Tolkkisten satama, leikkipuisto, päiväkoti, kirjasto ja työväentalo. Näistä erityisesti päiväkotia voidaan pitää niin sanottuna herkästi häiriintyvänä kohteena.



Kuva 7-37 Terminaalialueen rajaus Tolkkisissa ja muut lähialueen toiminnot.

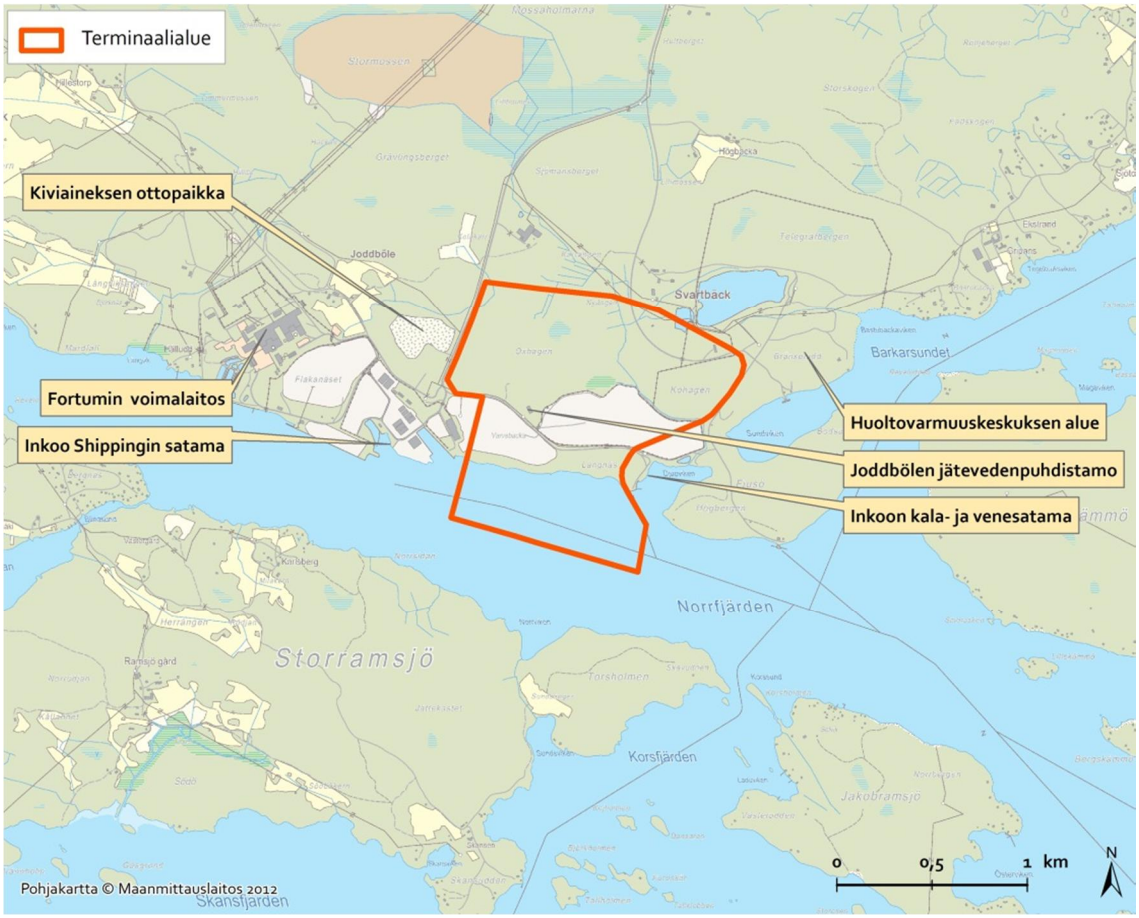
7.3.2.2 Inkoo

Tiheämpi asutuksen ja loma-asutuksen vyöhyke sijaitsee lähimmillään noin 1,5 kilometriä hankealueesta koilliseen. Lähin vapaa-ajan asunto sijaitsee noin 500 metriä terminaalialueesta itään. Seudun rantavyöhykkeillä on runsaasti loma- ja jonkin verran myös pysyvää asutusta. Etäisyyttä hankealueen reunasta lähimpään loma-asuntokiinteistöön on noin 500 metriä.

Maakaasuputkien suunnitellut linjausvaihtoehdot sijoittuvat Inkoon, Lohjan ja Siuntion alueille. Alueella on haja-asutuksen lisäksi joitakin kylämäisiä kokonaisuuksia. Vaihtoehdon VE 1 pituus on noin 20,4 kilometriä, josta pelto-osuus on noin 10,6 kilometriä. Vaihtoehdon VE 2 pituus on noin 18 kilometriä, josta pelto-osuus on noin 9,4 kilometriä.

Hankealueen maankäytön nykytilaa ja asutusta on käsitelty tarkemmin kohdassa 7.1.2.

Kuvassa (Kuva 7-38) on esitetty terminaalialueen lähistöllä sijaitsevia, ihmisten kannalta keskeisiä toimintoja. Terminaalialueen läheisyydessä ei sijaitse niin sanottuja herkästi häiriintyviä kohteita. Inkoon kala- ja venesataman yhteydessä sijaitsee venehotelli, joka tarjoaa palveluita veneiden säilytykseen, huoltoihin ja korjauksiin. Alueen virkistyskäyttö keskittyy pääosin veneilyyn ja kalastukseen. Maakaasuputkireittien lähivaikutusalueella (< 1 km) ei ole niin sanottuja herkästi häiriintyviä kohteita tai virkistysarvoiltaan merkittäviä alueita.



Kuva 7-38 Terminaalialueen rajaus Inkoossa ja muut lähialueen toiminnot.

7.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön muodostuvat pääosin rakentamisen aikana tapahtuvasta louhinnasta ja murskauksesta, räjäytyksistä, kuljetuksista sekä muutoksista maisemaan. Lisäksi rakentaminen lisää hankealueella tapahtuvaa maa- ja meriliikennettä sekä lisää alueen melutasoa. Terminaalialue poistuu virkistyskäytöstä ja alueen maisemassa tapahtuu muutoksia. Rakennustyöt rajoittuvat päiväsaikaan noin klo 7−22 väliselle ajalle. Rakentamisen aikana hankkeella on merkittäviä työllisyysvaikutuksia.

Terminaalialue on rakentamisen aikana suurimittakaavainen työmaa ja ilmeeltään verrattavissa maisemavaurioon. Maisemavaikutuksia hankealueiden toimijoille aiheuttavat puuston poistaminen, rantaviivan muokkaaminen, laiturirakenteiden toteuttaminen, louhinnat sekä korkeiden rakennusten ja rakenteiden toteuttaminen.

Hankkeen terveysvaikutukset perustuvat meluvaikutuksiin sekä muutoksiin ilmanlaadussa. Vaikutuksia ilmanlaatuun ja meluvaikutuksia on käsitelty kohdissa 7.4 ja 7.6. Kalastuselinkeinon ja virkistyskalastuksen nykytilaa ja arvioituja vaikutuksia on kuvattu kohdassa 7.12. Hankkeen koettuja vaikutuksia on käsitelty kohdassa 7.3.1.

7.3.3.1 Tolkkinen

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Ilmanlaadun ohjearvojen ei arvioida ylittyvän maanrakennustöiden aikana (2 vuotta) lähimmissäkään vakituisissa asuinnoissa. Yksi loma-asunto on hieman alle 500 metrin

etäisyydellä louhinta-alueen reunasta, ja on mahdollista, että ilmanlaadun ohjearvot ajoittain ylittyvät sen kohdalla kaksi vuotta kestävien maarakennustöiden aikana. Rakennusvaiheen louhinnasta aiheutuvat lyhyet pitoisuushuiput sen sijaan saattavat aiheuttaa paikallisia viihtyvyyshaittoja yli 500 metrin etäisyydelle tietyissä sääolosuhteissa.

Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva kallionlouhintalue aiheuttaa nykyisellään viihtyvyyshaittaa läheisille kiinteistöille muun muassa Getholmenin saarelle. Rakentamisen aikana 45 dB(A):n meluvyöhyke saattaa levitä lähelle lähimpiä kiinteistöjä etenkin rakentamisen loppuvaiheessa (7.6.4.1). Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähimpiin kiinteistöihin sekä erityisesti Getholmenin saarelle päin. Kallioräjäytykset saatetaan kokea lähiympäristössä häiritsevänä. Meluvaikutukset aiheuttavat viihtyvyyshaittaa lähimmille kiinteistöille sekä alueen virkistyskäyttäjille.

Vaiheessa 1 rakennusaikana meriliikenne kaksinkertaistuu Sköldvikin väylällä. Sen sijaan vaiheissa 2 ja 3 vuorokausiliikenteen on arvioitu kasvavan 2-, 3- tai 4-kertaiseksi. Meriliikenteen lisääminen saattaa aiheuttaa lievää viihtyvyyshaittaa lähimmille kiinteistöille sekä alueilla, jotka ovat virkistyskäytössä. Vaikutukset rajoittuvat avovesikaudelle.

Maakaasuputkesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat kielteiset vaikutukset muodostuvat suureksi osaksi rakentamisen aikana. Vaikutukset aiheutuvat maakaasuputken rakentamisesta ja siihen liittyvistä kuljetuksista. Vaikutusten kohteena ovat erityisesti yksittäiset maanomistajat sekä Sköldvikin vakituiset asukkaat ja lomaasukkaat, joiden maille ja lähiympäristöön maakaasuputki sijoittuu. Maakaasuputken rakentaminen saattaa aiheuttaa tilapäistä häiriötä alueen virkistyskäytölle, kuten veneilylle ja kalastukselle.

Rakentamisen aikaiset haitat ovat lyhytaikaisia, eikä hankkeen rakentamisella ole pitkäaikaista haitallista vaikutusta liikenteeseen tai ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sellaisissa kohdissa, joissa maakaasuputki asennetaan suuntaporaamalla, vaikutus on vähäinen. Maakaasuputken rakentaminen vesistön ali voi vaikuttaa rakentamisen aikana veden laatuun, kun maa-ainesta sekoittuu pohjasta ja vesi samentuu. Rakennustyömaa vaatii linjauksen kohdalla noin 30 metriä leveän työalueen, mikä erottuu varsinkin metsäisten alueiden maisemassa. Rakentamisen aikaiset putkikaivannot ovat yleensä 1,5–2 metriä syviä. Normaalitilanteessa ne eivät aiheuta turvallisuusriskiä. Tarvittaessa kaivannot suojataan asianmukaisesti.

Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin

Hankkeella on merkittävä työllistävä vaikutus. Terminaalialueen rakentamisen suorat työllisyysvaikutukset ovat vaiheessa 1 200 htv, vaiheessa 2 300 htv ja vaiheessa 3 750 htv. Rakentamisvaiheessa käytetään laajasti myös muiden toimialojen tuottamia palveluja ja tuotteita. Työmaan on arvioitu työllistävän eri alueilla myös paikallisia yrittäjiä. Esimerkiksi työmaahenkilöstön asumisen ja työmaaruokailujen sekä muiden paikallisten palveluiden hyödyntämisen on arvioitu vaikuttavan työllistävästi. Työvoiman kotimaisuusaste ja taloudellisten vaikutusten alueellinen kohdentuminen tulee määräytymään urakoiden julkisen kilpailutuksen myötä. Rakentamisen vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy osin myös sen perusteella, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarvittavia alihankintapalveluja tarjoamaan. Terminaalialueen rakentamisen aikana hanke työllistäisi parhaimmillaan noin 300-350 henkilöä. Työllisyyteen ja elinkeinoihin kohdistuvat positiiviset vaikutukset ovat pienimmät, mikäli rakennetaan pienemmän mittakaavan LNG-terminaali ja suurimmat, mikäli rakennetaan täyden mittakaavan LNG-terminaali. Maakaasuputken rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa alueen elinkeinoille.

7.3.3.2 Inkoo

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Rakennusvaiheen louhinnasta aiheutuvat pölyvaikutukset saattavat aiheuttaa lähimmille kiinteistöille viihtyvyyshaittoja. Melumallinnuksen perusteella 45 dB(A):n alue voi levitä lähelle lähimpiä loma-asuinkohteita. Kallioräjäytykset saatetaan kokea lähiympäristössä häiritsevänä. Meluvaikutukset aiheuttavat viihtyvyyshaittaa lähimmille kiinteistöille sekä alueen virkistyskäyttäjille.

Rakentamisen vaiheissa 2 ja 3 meriliikenteen kasvu on merkittävää. Lisääntyvä meriliikenne jakautuu melko tasaisesti koko avovesikaudelle ja tulee vaikuttamaan vilkkaasti liikennöityyn huvivenealueeseen. Etenkin vaiheissa 2 ja 3 on meriliikenteen kasvu niin merkittävää, että se lisää huviveneiden suosimalla Inkoon väylällä onnettomuusriskiä muun meriliikenteen kanssa.

Maakaasuputkesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat kielteiset vaikutukset muodostuvat suureksi osaksi rakentamisen aikana. Vaikutusten kohteena ovat erityisesti yksittäiset maanomistajat ja asukkaat, joiden maille ja asuinympäristöön maakaasuputki sijoittuu sekä toisaalta työmaaliikenteen käyttämien teiden läheisyydessä asuvat ihmiset. Vaikutukset aiheutuvat maakaasuputken rakentamisesta ja siihen liittyvistä kuljetuksista. Maakaasuputkireittien lähivaikutusalueella (< 1 km) ei ole tiedossa niin sanottuja herkkiä kohteita tai virkistysarvoltaan merkittäviä alueita.

Maakaasuputken rakentaminen etenee noin 0,5–1,5 kilometriä viikossa. Rakennusajan vilkkain kuljetusvaihe, jonka aikana putket kuljetetaan työmaalle ja maamassat läjitysalueille, kestää yhtä kerralla rakennettavaa maakaasuputken osaa kohden muutaman viikon ja kuormittaa yksittäistä työmaatietä vain rajatun ajan. Erikoiskohteissa, kuten teiden ja vesistöjen alituksissa joudutaan viipymään pidempään. Rakentamisen aikaiset kuljetusreitit seuraavat pääosin melko vilkkaasti liikennöityjä maanteitä ja valtateitä, joilta kuljetaan maakaasulinjalle pienempiä teitä pitkin. Urakoitsija määrittelee työn alkaessa tarkat reitit, joten tässä arviointiselostuksessa esitetyt arviot ovat vasta alustavia. Periaatteena rakentamisessa on, että muiden tien käyttäjien liikkumista ei saa estää tai kohtuuttomasti haitata.

Asutuksen lisäksi maakaasuputken rakennustyön aikana liikenteestä ja rakennustöistä mahdollisesti häiriintyviä herkkiä kohteita ovat esimerkiksi koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.

Rakennustyömaalla sekä raskaiden ajoneuvojen mahdollisesti käyttämillä sorateillä syntyy myös pölyä. Pölyvaikutukset ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja niitä voidaan tarvittaessa hallita kastelulla. Rakentamisen aikaiset haitat ovat lyhytaikaisia, eikä hankkeen rakentamisella ole pitkäaikaista haitallista vaikutusta liikenteeseen tai ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin. Maakaasuputken työmaa-alueella on tilapäistä vaikutusta ympäristön virkistyskäyttöön erityisesti putkilinjauksen poikittaisten kulkuyhteyksien osalta. Linjausvaihtoehdot risteävät joidenkin ulkoilureittien kanssa, jolloin niiden käyttö voi vaikeutua lyhytaikaisesti rakennustyön aikana. Maakaasuputken rakentamisen virkistyskäyttöön kohdistuva vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen ja paikallinen, ja tarvittaessa paikalle voidaan rakentaa tilapäinen ylityspaikka. Sellaisissa kohdissa, joissa maakaasuputki asennetaan suuntaporaamalla, vaikutus on vähäinen. Rakennustyömaa vaatii linjauksen kohdalla noin 30 metriä leveän työalueen, mikä erottuu varsinkin metsäisten alueiden maisemassa. Rakentamisen aikaiset putkikaivannot ovat yleensä 1,5–2 metriä syviä. Normaalitilanteessa ne eivät aiheuta turvallisuusriskiä. Tarvittaessa kaivannot suojataan asianmukaisesti.

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistysarvoihin ovat rakentamisvaiheessa pienimmät vaiheessa 1. Vaiheissa 2 ja 3 rakennettava yhdysputki lisää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Myös sekä ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten että meluvaikutusten kasvaminen vaiheissa 2 ja 3 lisää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin

Hankkeella on merkittävä työllistävä vaikutus. Terminaalialueen rakentamisen suorat työllisyysvaikutukset ovat vaiheessa 1 200 htv, vaiheessa 2 300 htv ja vaiheessa 3 900 htv. Myös hankkeen välillisten työllisyysvaikutusten on arvioitu olevan merkittäviä. Rakentamisvaiheessa käytetään laajasti myös muiden toimialojen tuottamia palveluja ja tuotteita. Työmaan on arvioitu työllistävän eri alueilla myös paikallisia yrittäjiä. Esimerkiksi työmaahenkilöstön asumisen ja työmaaruokailujen sekä muiden paikallisten palveluiden hyödyntämisen on arvioitu vaikuttavan positiivisesti aluetalouteen. Työvoiman kotimaisuusaste ja taloudellisten vaikutusten alueellinen kohdentuminen tulee määräytymään urakoiden julkisen kilpailutuksen myötä. Rakentamisen vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy myös sen perusteella, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarvittavia alihankintapalveluja tarjoamaan. Terminaalialueen rakentamisen aikana hanke työllistäisi parhaimmillaan noin 350-400 henkilöä. Työllisyyteen ja elinkeinoihin kohdistuvat positiiviset vaikutukset ovat pienimmät, mikäli rakennetaan pienemmän mittakaavan LNG-terminaali ja suurimmat, mikäli rakennetaan täyden mittakaavan LNG-terminaali.

Maakaasuputken rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat maa- ja metsätalouteen. Työalueelta poistetaan puusto (lukuun ottamatta erikoistapauksia) eikä aluetta voida käyttää viljelyyn rakentamisen aikana. Rakentamisaikana kaivannon ollessa avoinna Gasum voi tarpeen vaatiessa rakentaa tilapäisen ylityspaikan peltolohkoille pääsyä varten. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne voi rajoittaa käytettävien tieyhteyksien käyttöä maanviljelyyn ja metsätalouteen.

7.3.4 Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön muodostuvat esimerkiksi maisema- ja meluvaikutuksista. Hankkeen toteutuessa laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisesti, muuttuu terminaalialueen nykyinen luonnonalue voimakkaasti muokatuksi, luonteeltaan teolliseksi ympäristöksi. Lisääntyvän laivaliikenteen myötä liikenteen näkyvyys merimaisemassa lisääntyy sekä terminaalialueen että laivaväylän ympäristössä. Täyden mittakaavan LNG-terminaali työllistää toimintavaiheessa työntekijöitä vakituisesti 25 htv. Terminaalin päästöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun eikä terminaali aiheuta hajupäästöjä, jotka saattaisivat heikentää alueen elinoloja.

Hankkeen terveysvaikutukset perustuvat meluvaikutuksiin sekä muutoksiin ilmanlaadussa. Vaikutuksia ilmanlaatuun ja meluvaikutuksia on käsitelty kohdissa 7.4 ja 7.6. Hankkeen koettuja vaikutuksia on käsitelty kohdassa 7.3.1.

7.3.4.1 Tolkkinen

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Hankkeen toteuttaminen ei kokonaisuutena tarkastellen merkittävästi muuta lähimpien asuinrakennusten tai loma-asuntojen asemaa maisemakokonaisuudessa. Terminaalin käytön aikainen melu ei ylitä melun ohjearvoja.

Suunniteltu LNG-terminaali tulee kuulumaan uuden Seveso III -direktiivin soveltamisalaan. Asukastyöpajassa paikallisia toimijoita huoletti konsultointivyöhykkeen ja suojaetäisyyksien mahdollisesti aiheuttamat rajoitukset alueen maankäyttöön ja vaikutukset

muun muassa asuntojen arvoon. Konsultointivyöhykkeen mahdollisia rajoitteita ei voida arvioida YVA-vaiheessa kohdassa 7.1.4 esille tuotujen seikkojen vuoksi.

Maakaasuputken käytön aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä ja pienelle alueelle rajoittuneita. Normaalikäytön aikana maakaasuputkesta ei aiheudu meluvaikutuksia, sillä maakaasun virtaus putkistossa ei aiheuta maanpäällistä melua. Noin kerran vuodessa huoltotyöt aiheuttavat jonkin verran liikennettä venttiili- ja paineenvähennysasemien läheisyydessä. Maanhankintaan liittyvät korvauskysymykset sekä mahdolliset maanarvon alenemiset on huomioitu lunastuslaissa *(603/1977)*.

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistysarvoihin ovat toimintavaiheessa pienimmät vaiheessa 1. Meriliikenteen kasvaminen vaiheissa 2 ja 3 lisää virkistyskäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen yhteisöllisyyteen.

Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin

LNG-hankkeella on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen, elinkeinoelämään ja aluetalouteen kokonaisuutena. LNG:n käytön mahdollistaminen muodostaa merkittäviä hyötyjä myös muille toimialoille. Terminaalin on arvioitu työllistävän tuotantokäytössä vuosittain vaiheessa 1 arviolta 10 henkilöä, vaiheessa 2 20 henkilöä ja vaiheessa 3 25 henkilöä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia aluetalouteen muun muassa uusien työpaikkojen myötä. Hanke lisää Porvoon kaupungin verokertymää kunnallis-, kiinteistö- sekä yhteisöverotulojen lisääntymisen myötä.

Putkilinja aiheuttaa joitakin rajoituksia sen välittömän lähiympäristön maankäyttöön sekä muuttaa lähinnä metsäalueiden maisemaa. Vaikutukset alueiden nykyiseen virkistyskäyttöön ovat vähäisiä. Rakentamisen ja maisemointityön jälkeen maanomistaja voi ottaa palautuvan työalueen jälleen maa- ja metsätalouskäyttöön. Käyttöoikeusalueelle (viisi metriä) ei saa kuitenkaan istuttaa puita. Peltoalueilla sen sijaan koko maakaasuputken aluetta voi viljellä. Maakaasuputkella ei arvioida olevan merkittäviä käytön aikaisia haitallisia vaikutuksia elinkeinoihin.

7.3.4.2 Inkoo

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistysarvoihin ovat toimintavaiheessa pienimmät vaiheessa 1. Meluvaikutusten kasvaminen vaiheissa 2 ja 3 lisää elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistysarvoihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Toimintavaiheessa hankkeen vaikutukset meriliikenteeseen arvioidaan merkittävästi haitalliseksi. Lisääntyvä meriliikenne aiheuttaa vaikutuksia huviveneilyyn Inkoon edustalla.

Inkoon asukastyöpajassa osa asukkaista ja maanomistajista oli huolestuneita lähinnä maakaasuputken vaikutuksista maanviljelyyn ja metsätalouteen. Asukkaat ja maanomistajat arvioivat maakaasuputken rakentamisen aiheuttavan tilapäistä haittaa elinkeinotoimintaan. Lisäksi osaa asukkaista huolestutti vaikutukset alueen yhteisöllisyyteen ja paikalliseen identiteettiin, mikäli alueelle tulisi hanketta rakentamaan vierasta työvoimaa. Muilta osin hankkeen koetut vaikutukset arvioitiin lieviksi.

Maakaasuputken käytön aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä ja paikallisesti rajoittuneita. Sijoittuessaan asutuksen lähelle kaasuputken maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys riippuvat alueen kasvillisuudesta ja maaston

pienipiirteisestä vaihtelusta. Putkilinja aiheuttaa joitakin rajoituksia sen välittömän lähiympäristön maankäyttöön sekä muuttaa lähinnä metsäalueiden maisemaa. Vaikutukset alueiden nykyiseen virkistyskäyttöön ja peltoviljelyyn ovat vähäisiä. Normaalikäytön aikana maakaasuputkesta ei aiheudu meluvaikutuksia, sillä maakaasun virtaus putkistossa ei aiheuta maanpäällistä melua. Huoltotilanteessa maakaasuputki voidaan tyhjentää ulospuhalluksella venttiiliasemilta, jolloin syntyy voimakas viheltävä ääni. Ulospuhallusten kesto on kuitenkin vain muutamia minuutteja. Ulospuhallustilanteissa melutaso ylittää sille määritetyt ohjearvot. Melun haitallisia vaikutuksia kuitenkin lievennetään suunnittelun ja esimerkiksi venttiilien säätöjen avulla. Ulospuhalluksia tehdään koko Suomen maakaasuverkoston alueella muutamia kertoja vuodessa ja niistä tiedotetaan etukäteen lähialueen asukkaille. Muilta osin huoltotöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Noin kerran vuodessa huoltotyöt aiheuttavat jonkin verran liikennettä venttiili- ja paineenvähennysasemien läheisyydessä. Maanhankintaan liittyvät korvauskysymykset sekä mahdolliset maanarvon alenemiset on huomioitu lunastuslaissa *(603/1977)*.

Maakaasuputken linjaus saattaa mahdollistaa uusia virkistyskäyttömuotoja. Linjaukselle on mahdollista perustaa maanomistajien toimesta erillisillä maanmittaustoimiston tekemillä ulkoilureittitoimituksilla moottorikelkkareitti, hiihtolatu tai pururata.

Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin

LNG-hankkeella on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen, elinkeinoelämään ja aluetalouteen kokonaisuutena. LNG:n käytön mahdollistaminen muodostaa merkittäviä hyötyjä myös muille toimialoille. Terminaalin on arvioitu työllistävän tuotantokäytössä vuosittain vaiheessa 1 arviolta 10 henkilöä, vaiheessa 2 20 henkilöä ja vaiheessa 3 25 henkilöä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia aluetalouteen muun muassa uusien työpaikkojen myötä. Hanke lisää Inkoon kunnan verokertymää kunnallis-, kiinteistö- sekä yhteisöverotulojen lisääntymisen myötä.

Putkilinja aiheuttaa joitakin rajoituksia sen välittömän lähiympäristön maankäyttöön sekä muuttaa lähinnä metsäalueiden maisemaa. Vaikutukset alueiden nykyiseen virkistyskäyttöön ja peltoviljelyyn ovat vähäisiä. Rakentamisen ja maisemointityön jälkeen maanomistaja voi ottaa palautuvan työalueen jälleen maa- ja metsätalouskäyttöön. Käyttöoikeusalueelle (viisi metriä) ei saa kuitenkaan istuttaa puita. Peltoalueilla sen sijaan koko maakaasuputken aluetta voi viljellä.

7.3.5 Epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden määrittämisessä yleisten kriteerien (esimerkiksi vaikutuksen laajuus, kesto, toteutuksen todennäköisyys ja niin edelleen) lisäksi merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty arviointiprosessin aikana osallisten kanssa käytyä vuorovaikutusta.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Hankkeen työllisyysvaikutuksiin ja aluetaloudellisiin vaikutusten alueellinen kohdistuminen riippuu olennaisesti toimijan tekemistä valinnoista koskien materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja.

7.4 Ilmasto ja ilmanlaatu

7.4.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Rakennusvaiheen ilmanlaatuvaikutuksissa on otettu huomioon louhinnan ja murskauksen kesto sekä esitetty louhintamassat ja murskauksen määrät. Louhinnan ja murskauk-

sen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin karkealla tasolla kirjallisuudessa esitettyjen, muissa kiviainesten ottokohteissa tehtyjen mittausten avulla.

Käytön aikaisten vaikutusten arvioinnissa on huomioitu LNG-laitoksen päästöt ilmaan (typen oksidit, VOC, rikkidioksidi ja hiukkaset). Päästölaskennassa on otettu huomioon polttoaineen laatu, laitoksen koko ja tekniset ominaisuudet. Polttoaineena käytettävän maakaasun päästöt vaihtelevat kaasun kysynnän ja käytettävän höyrystyslaitoksen tyypin mukaan. Päästölaskennassa on tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa vuosipäästöt ovat suurimmat. Tällöin:

- kaasun toimitusmäärä on suurin mahdollinen vaiheissa 2 ja 3, ja
- LNG:n höyrystämiseen käytetään ainoastaan SCV-höyrystyslaitosta (Vaiheet 2 ja 3).

Päästömääriä on havainnollistettu vertaamalla niitä sijoituspaikan kunnan kokonaispäästöihin ja läheisten teollisuuslaitosten nykyisiin ja aiempiin päästöihin. Tiedot terminaalin pistelähteiden päästöistä ja niiden määristä on saatu suunnittelukonsultilta *(Ramboll 2012)* ja Gasum Oy:ltä.

LNG-terminaalin laivaliikenteen päästöt ilmaan on laskettu vaiheille 1, 2 ja 3. Päästöt on laskettu alusten käyntimäärien perusteella ja olettaen, että alukset käyttävät polttoaineena LNG:tä. LNG:tä tuovien LNG-alusten kuljetusten päästöt on laskettu Suomen aluevesien alueelle, jolloin etäisyytenä aluevesien rajalle käytettiin Inkoon tapauksessa 150 kilometriä ja Tolkkisten tapauksessa 240 kilometriä. LNG-bunkrausalusten osalta päästöt on laskettu välille Inkoo-Helsinki (67 km / suunta) ja Tolkkinen-Helsinki (26 km / suunta). LNG-laivojen typen oksidien päästöjen on oletettu olevan 20 % ja kasvihuonekaasupäästöjen 70 % vastaavan kokoisen raskasta polttoöljyä käyttävien laivojen päästöistä. Raskasta polttoöljyä käyttävien laivojen päästöt on arvioitu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän perusteella.

Vaikutusten arvioinnista on vastannut kokenut ympäristöhygieenikko.

7.4.2 Ilmanlaadun nykytila

Ilman epäpuhtauksia verrataan raja-, ohje- ja tavoitearvoihin. Kaikissa EU-maissa voimassa olevat raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille sallitut korkeimmat pitoisuudet. Raja-arvot ovat sitovia ja ne eivät saa ylittyä alueilla, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä. Valtioneuvoston asettamat, pääosin terveysperusteiset ohjearvot ovat kansallisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Ohje-arvoja sovelletaan muun muassa alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupaharkinnassa. Tavoitteena on ennaltaehkäistä ohjearvojen ylittyminen sekä taata hyvän ilmanlaadun säilyminen. Ilmanlaadun ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat. Alla olevissa taulukoissa on esitetty ilmanlaatua koskevat raja- ja ohjearvot rikkidioksidin, typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuuksille.

Yhdiste	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo µg/m^3	Sallittujen ylitysten määrä
Rikkidioksidi	1 tunti	350	24 h/vuosi
	24 tuntia	125	3 vrk/vuosi
Typpidioksidi	1 tunti	200	18 h/vuosi
	Kalenterivuosi	40	-

Hengitettävät	24 tuntia	50	35 vrk/vuosi
hiukkaset (PM_{10})	Kalenterivuosi	40	-
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	Kalenterivuosi	25	-

Taulukko 7-1. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi annetut ulkoilman typpidioksidin, rikkidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksia koskevat raja-arvot *(VNa 38/2011).*

Yhdiste	Ohjearvo µg/m^3	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Typpidioksidi	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

Taulukko 7-2. Ulkoilman typpidioksidin, rikkidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia koskevat ohjearvot *(VNp 480/1996).*

Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi on rikkidioksidin ja typen oksidien vuosipitoisuuksille annettu kriittinen taso, jota ei saa ylittää. Rikkidioksidille kriittinen taso on 20 µg / m^3 ja typen oksideille 30 µg / m^3. Kriittisiä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla. *(VNa 38/2011.)*

7.4.2.1 Tolkkinen

Porvoossa kaupunki huolehtii ilmanlaadun seurannasta jatkuvatoimisilla mittauksilla, passiivikeräimillä ja bioindikaattoritutkimuksilla. Lisäksi Neste Oyj seuraa Kilpilahden ilmanlaatua kolmella mittausasemalla teollisuusalueen ympäristössä. *(Porvoon kaupunki 2012b ja Aarnio ym. 2011.)*

Keskustan ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisella mittausasemalla Rihkamatorilla. Asemalla mitataan hiukkasten ja typen oksidien määrää hengitysilmassa. Mittausasema saapuu Porvooseen muutaman vuoden välein, aina vuodeksi kerrallaan. Mittausasema on ollut Porvoossa vuosina 2004, 2007 ja 2011. *(Porvoon kaupunki 2012b.)*

Mittausaseman lisäksi ilmanlaatua seurataan kolmessa pisteessä passiivikeräimin, jotka mittaavat typen oksidien pitoisuutta ilmassa. Passiivikeräimillä saadaan tietoa keskimääräisestä ilmanlaadusta kuukausitasolla. Passiivikeräimet sijaitsevat Mannerheiminkadulla, Aleksanterinkadulla ja Maunu Eerikinpojan kadulla. *(Porvoon kaupunki 2012b.)*

Ilman epäpuhtauksien pitkäaikaisia vaikutuksia seurataan biologisin menetelmin, kuten jäkäläkartoituksin viiden vuoden välein. *(Porvoon kaupunki 2012b.)*

Neste Oil Oyj:n ilmanlaadun mittausten tavoitteena on selvittää Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen vaikutus lähialueen ilmanlaatuun. Yhtiöllä oli vuonna 2011 kolme mittausasemaa ilmanlaadun selvittämiseksi Porvoon kunnan alueella. Kolmella mittausasemalla mitattiin rikkidioksidia, yhdellä typen oksideja, yhdellä pelkistyneitä rikkiyhdisteitä ja kahdella otsonia *(Neste Oil 2012)*. Mittausasemat sijaitsevat noin 2-3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Päästöt Porvoossa

Porvoon kaupungin päästöt ilmaan vuonna 2010 on esitetty taulukossa (Taulukko 7-3). Hankealueesta noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Kilpilahden alueella on raskasta teollisuutta ja siihen liittyvää energiantuotantoa, joista aiheutuu huomattavat typen oksidien, rikkidioksidin, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja hiukkasten

päästöt ilmaan (Taulukko 7-4). Autoliikenne on suurin hiilimonoksidipäästöjen lähde Porvoossa. Suurimmat liikennepäästöt aihetuvat vilkkaimpien teiden eli Porvoon keskustan pääkatujen ja valtatie 7 liikenteestä. Taulukossa (Taulukko 7-3) energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt ovat vuodelta 2010, mutta puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Jälkimmäisten osalta arvio on vanhentunut ja siten vain suuntaa antava. *(Aarnio ym. 2011.)*

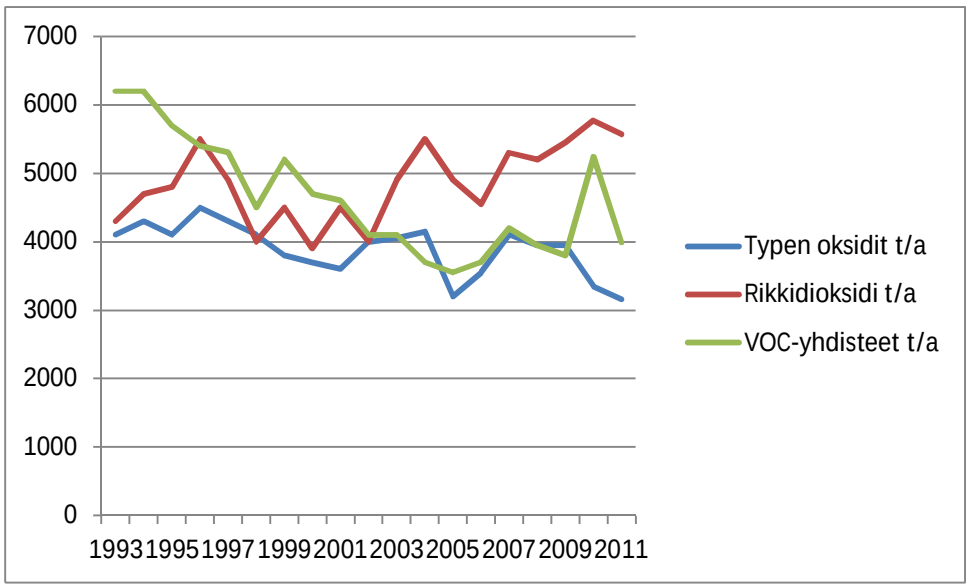
	Typen oksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	VOC-yhdisteet
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Energiantuotanto	1 286	60	1 278	78	52
Teollisuus	2 006	145	4 504	1 642	5 177
Autoliikenne	468	26	1	1 926	165
Satama	341	8	30	29	11
Puunpoltto	21	44	1		149
Öljylämmitys	30	3	22		2
Yhteensä	4 153	286	5 837	3 675	5 557

Taulukko 7-3. Vuosittaiset päästöt ilmaan Porvoossa *(Aarnio ym. 2011).*

	Typen oksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	VOC-yhdisteet
	t/a	t/a	t/a	t/a
Kilpilahti	3161	151	5568	3952

Taulukko 7-4. Vuosittaiset päästöt ilmaan Kilpilahden teollisuusalueelta vuonna 2011 *(Silberstein 2012a).*

Kilpilahden teollisuusalueen laitosten typen oksidien päästöt ovat alentuneet ollen viime vuosina noin 25 % pienemmät kuin 1990-luvun alkuvuosina. Myös VOC-yhdisteiden päästöt ovat pienentyneet, kun sen sijaan rikkidioksidipäästöt ovat viime vuosina olleet suuremmat kuin 1990-luvun alussa (Kuva 7-39). *(Neste Oil 2012.)*



Kuva 7-39. Kilpilahden teollisuuslaitosten päästöjen kehitys vuosina 1993-2011 *(Neste Oil 2012).*

Ilmanlaatu Porvoossa

Ilmanlaatu on Porvoossa keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatien 7 lähistöllä. Vuosien 2004 ja 2007 jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typpidioksidin pitoisuudet ovat alle raja- ja ohjearvojen. Vuosina 2004 ja 2007 tehdyissä mittauksissa myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella, mutta vuorokausiohjearvo ylittyi kumpanakin vuonna. Pitoisuudet ovat korkeita keväisin pölykaudella ja ilmanlaatu luokiteltiin ajoittain huonoksi tai erittäin huonoksi. Suurin osa hiukkasista on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta, ja vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi lämmityskaudella esiintyä ajoittain kohonneita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin, ja niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Porvoossa. *(Aarnio ym. 2011.)*

Hankealueesta parin kilometrin päässä sijaitsevan Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Neste Oil Oyj:n mittausverkoston asemilla vuonna 2011 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden sekä typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella ja olivat samaa tasoa kuin vuosina 2007-2010. Mittausasemista yhdellä, Mustijoen asemalla, mitataan typen oksideja. Mustijoen mittausaseman etäisyys hankealueelle on noin 3,5 kilometriä. Mustijoen asemalla mitatut tuntiohjearvoon verrattavat typpidioksidipitoisuudet olivat eri kuukausina 20-64 µg / m^3 (ohjearvo 150 µg / m^3) ja vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet olivat 6-41 µg / m^3(ohjearvo 70 µg / m^3). Typpioksidin kuukausikeskiarvot olivat < 1-6 µg / m^3 ja typpidioksidin 5-19 µg / m^3. Kuukauden korkeimmat typpidioksidin tuntikeskiarvot vaihtelivat välillä 26-78 µg / m^3 ja typpidioksidin vuosikeskiarvo oli 10 µg / m^3. Typen oksidien vuosikeskiarvo oli noin 13 µg / m^3. Näin ollen Mustijoen asemalla vuonna 2011 mitatut typpidioksidin tunti- ja vuorokausikeskiarvot alittivat valtioneuvoston asettamat ohjearvot selvästi, ja terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin raja-arvoihin verrattavat typpidioksidin kuukauden korkeimmat tuntikeskiarvot ja vuosikeskiarvo alittivat raja-arvot. Myös kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi annettu typen oksidien vuosipitoisuuksien kriittinen taso 30 µg / m^3 alittui. *(Neste Oil 2012.)*

Kilpilahden ympäristössä koetaan myös hajuja, eniten etäisyydellä 0-5 kilometriä teollisuusalueesta. *(Porvoon kaupunki 2012b.)*

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Porvoon alueella on arvioitu jäkälien avulla vuonna 2009. Selvimmät muutokset jäkälälajistossa ovat Kilpilahden tehdasalueen ja Porvoon keskustaajaman läheisyydessä. Muualla jäkälälajiston muutokset ovat pääasiassa lieviä ja jäkälälajisto runsasta. Tilanne on pysynyt kutakuinkin ennallaan edelliseen vuonna 2004 tehtyyn tutkimukseen verrattuna.

7.4.2.2 Inkoo

Inkoossa ilmanlaatua seurataan yhdellä mittausasemalla, joka sijaitsee noin 0,5 kilometrin etäisyydellä Inkoon keskustasta. Mittausasemalla mitataan rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuutta. *(Ilmatieteenlaitos ym. 2013.)*

Päästöt Inkoossa

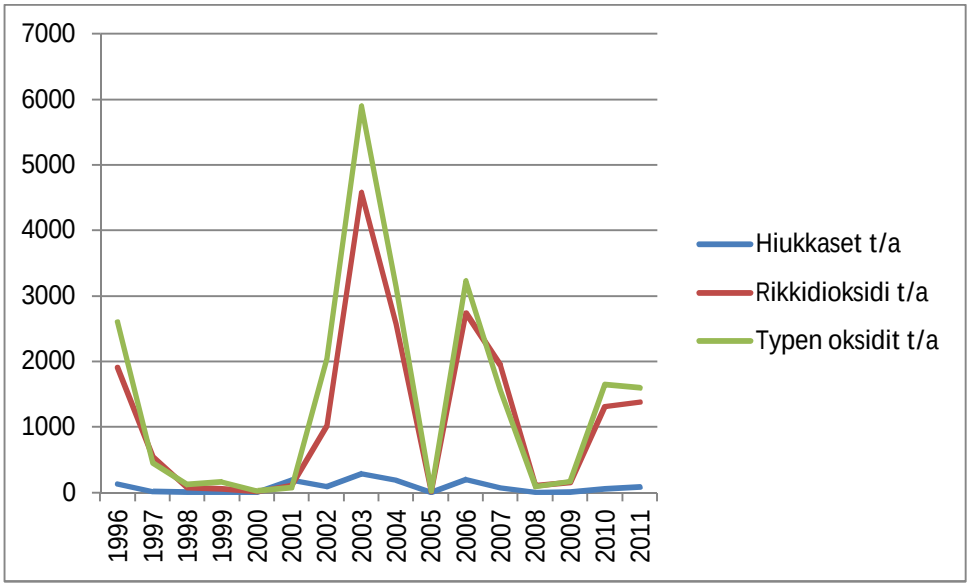
Inkoon kunnan päästöt ilmaan vuonna 2010 on esitetty taulukossa (Taulukko 7-5). Kunnan alueella on vain yksi merkittävä päästölähde, Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitos. Energiantuotannon vuosittaiset päästöt riippuvat ratkaisevasti kyseessä

olevan voimalaitoksen käytöstä. Vuonna 2010 energiantuotanto oli suurin typen oksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin päästölähde Inkoossa. Autoliikenne oli suurin hiilimonoksidin päästölähde ja merkittävä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) lähde. Puun poltto aiheutti merkittävän osan (43 %) haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Taulukossa (Taulukko 7-5) energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ovat vuodelta 2010, mutta puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Jälkimmäisten osalta arvio on vanhentunut ja siten vain suuntaa antava. *(Aarnio ym. 2011.)*

	Typen oksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	VOC-yhdisteet
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Energiantuotanto	1679	58	1376	54	31
Teollisuus		7			4
Autoliikenne	76	4	0,1	309	30
Satama	14		1		
Puunpoltto	7	14	0,4		50
Öljylämmitys	8	0,7	6		0,5
Yhteensä	1784	83	1383	363	116

Taulukko 7-5. Vuosittaiset päästöt ilmaan Inkoossa *(Aarnio ym. 2011).*

Hankealueesta hieman alle kilometrin päässä sijaitsevan Inkoon voimalaitoksen päästöt ilmaan vuodesta 1996 eteenpäin on esitetty kuvassa (Kuva 7-40).



Kuva 7-40. Inkoon voimalaitoksen päästöjen vaihtelu vuosina 1996-2011 *(Fortum 2013).*

Ilmanlaatu Inkoossa

Ilmanlaatu Inkoossa on suhteellisen hyvä. Uudellamaalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat Inkoossa raja-arvojen alapuolella. Pientaloalueilla, joilla on puun pienpolttoa, voi lämmityskaudella esiintyä ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttaa merkittävästi kaukokulkeumat, joiden voimakkuus ja kesto kuitenkin vaihtelevat vuosittain. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Inkoossa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän. *(Aarnio ym. 2011.)*

Hankealueesta noin 3,4 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Heimgårdin mittausasemalla vuonna 2011 mitatut rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuudet olivat selvästi alle ohje- ja raja-arvojen (Taulukko 7-6).

	Pitoisuus	Ohjearvo
	µg/m^3	µg/m^3
Rikkidioksidi		
Vuosikeskiarvo	2	20 [1)]
Suurin vrk-keskiarvo (=kk:n 2. suurin)	13	80
Suurin tuntikeskiarvo	39	250
Typpidioksidi		
Vuosikeskiarvo	5	30 [2)]
Suurin vrk-keskiarvo (=kk:n 2. suurin)	34	70
Suurin tuntikeskiarvo	59	150

Taulukko 7-6. Ilman rikkidioksidi- ja typpidioksidipitoisuudet Inkoossa vuonna 2011 *(Fortum 2013).*

1) ja 2) kriittinen taso VNa 38/2011

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella on arvioitu jäkälien avulla vuonna 2009. Selvimmät jäkälälajiston muutokset rajoittuivat kunnan pohjoisosan ja keskustataajaman lähellä sijaitsevien teollisuuslaitosten läheisyyteen. Muualla kunnan alueella ilmansaasteiden kuormitusta voidaan jäkälälajiston muutosten perusteella pitää vähäisenä. *(Aarnio ym. 2011.)*

7.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennustöiden ensimmäinen vaihe käsittää pölyämistä aiheuttavia maanrakennustöitä, kuten pintamaan poistoa, tasaustöitä, joihin liittyy poraus- ja räjäytystöitä, louheen murskausta ja osittaista hyödyntämistä rakentamisessa, rantapatojen rakentamista ja täyttöä sekä kaivumassojen siirtoa alueella ja alueelta pois. Maarakennustöiden jälkeen rakennetaan terminaalialueen käyttöön liittyvät lisätoiminnot. Rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti päiväsaikaan, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat päiväsaikaan noin klo 7-22 väliselle ajalle. Yksi rakentamisen aikaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia on louhinnan ja murskauksen sekä työkoneiden aiheuttama ilmaan leviävä pöly.

Louhinnan ja murskauksen hiukkaspäästöjen määrään vaikuttavat murskauksen määrä, kiviaineksen raekoko ja sää. Karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkaset voivat levitä hyvinkin laajalle alueelle. Kosteus ja sade vähentävät pölyämistä, kun taas voimakkaat tuulet lisäävät sitä. Myös maaston metsäisyys ja mäkisyys sekä hankealueen kallioleikkaukset vaikuttavat hiukkaspäästöjen leviämiseen. Tuotannon järjestelyillä ja pölyntorjuntatoimilla pölyämistä voidaan vähentää. Louhinta-alueen ympäristössä hiukkaspitoisuuksiin vaikuttavat myös ulkomailta tai kotimaasta peräisin oleva kaukokulkeuma ja lähialueen muut hiukkaspitoisuuksiin vaikuttavat toiminnat, kuten autoliikenne ja tulisijojen lämmitys. *(Jantunen 2012 ja Toivonen 2010.)*

Kiviainesten ottoalueiden läheisyydessä tehtyjen mittausten mukaan hiukkaspitoisuudet voivat olla korkeimmillaan vuorokausiraja-arvon tasolla vielä 500 metrin etäisyydellä kohteesta. Varsinaiset vuorokausiraja-arvoylitykset (35 vuorokausiraja-arvon ylitystä kalenterivuodessa) eivät näillä etäisyyksillä ole todennäköisiä. *(Jantunen 2012.)* Toisen lähteen mukaan *(Toivonen 2010)* ilmanlaadun raja-arvojen ylittyminen murskaustoiminnan vaikutuksesta on epätodennäköistä lähelläkin murskausaluetta. Sen sijaan oh-

jearvojen ylittyminen on todennäköistä, ainakin 300 metrin etäisyydelle saakka murskausalueesta. Mittausraportteja 300-500 metrin etäisyydellä ei ollut käytettävissä, mutta Toivosen *(2010)* mukaan ohjearvon ylittyminen on mahdollista tälläkin etäisyydellä murskausalueesta. Toiminnan ja ympäristön ominaispiirteillä ja pölyntorjunnalla on kuitenkin vaikutusta hiukkaspäästöjen määrään. Vielä 500-700 metrin etäisyydellä murskaustoiminnan vaikutus ilman hiukkaspitoisuuteen on selvästi havaittavissa ja samaa tasoa kuin taajamissa hieman sivussa liikenteen päästöjen vaikutuspiiristä. Ohjearvot eivät kuitenkaan olleet lähelläkään ylittymistä tällä etäisyydellä. Yleensä yli 500 metrin päässä murskausalueista sijaitsevissa kohteissa murskaustoiminnan hiukkaspäästöt eivät aiheuttaneet merkittäviä haittoja. *(Toivonen 2010.)*

7.4.3.1 Tolkkinen

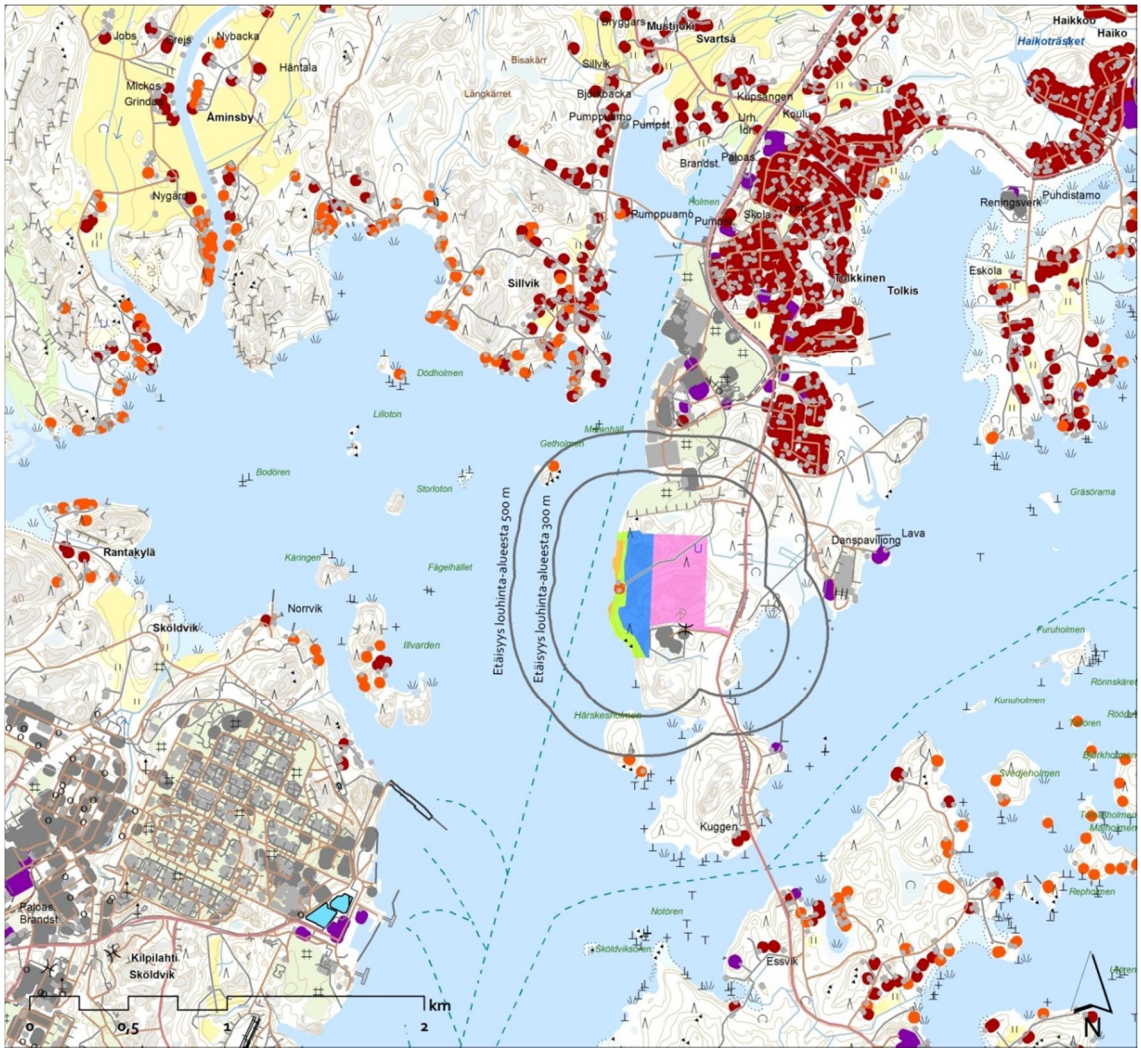
Louhinta ja murskaus kestää vaiheissa 1, 2 ja 3 kaksi vuotta. Maanpäällisen louhinnan massamäärät eri vaiheissa on esitetty taulukossa (Taulukko 7-7).

	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3
Louhintamassat, m^3	695 000	695 000	1 925 000

Taulukko 7-7. Maanpäällisen louhinnan määrät eri vaiheissa.

Tolkkisissa LNG-terminaalin aiheuttama kokonaislouhemäärä maan päällä on suurin vaiheessa 3, noin 1 925 000 m^3. Louheesta murskataan noin 50 % eli 962 000 m^3.

Tolkkisissa lähin taajama-asutus ja lähimmät yksittäiset vakituiset asuinrakennukset ovat hieman yli 500 metrin etäisyydellä maanpäällisestä louhinta-alueesta, ja lähimmät yksittäiset loma-asunnot ovat hieman alle 500 metrin päässä louhinta-alueen reunasta (Kuva 7-41). Ilmanlaadun ohjearvojen ei arvioida ylittyvän maanrakennustöiden aikana (2 vuotta) lähimmissäkään vakituisissa asuinnoissa. Yksi loma-asunto on hieman alle 500 metrin etäisyydellä louhinta-alueen reunasta, ja on mahdollista, että ilmanlaadun ohjearvot ajoittain ylittyvät sen kohdalla kaksi vuotta kestävien maarakennustöiden aikana. Vaikka ilmanlaadun ohjearvot eivät todennäköisesti ylitykään yli 500 metrin etäisyydellä louhinta-alueesta sijaitsevilla asuinalueilla, voivat louhinnan ja murskauksen aiheuttamat lyhyet pitoisuushuiput aiheuttaa paikallisesti ajoittaista viihtyvyyshaittaa joissakin sää- ja tuuliolosuhteissa, esimerkiksi kuivalla ilmalla, tavallista voimakkaammalla tuulen nopeudella tuulen suunnan ollessa terminaalialueelta asutuksen suuntaan. Vallitseva tuulensuunta oli vuonna 2011 lounaasta eli louhinta-alueelta lähimmän taajama-asutuksen suuntaan. Louhinnan ja murskauksen lisäksi ilmanlaatuun terminaalialueen läheisyydessä vaikuttavat etenkin Kilpilahden laajan teollisuusalueen päästöt. Ilmanlaatumittaukset Kilpilahden alueella eivät sisällä hiukkaspitoisuusmittausta.



Kuva 7-41. Maanpäällisen louhinnan alueet ja lähin asutus. Viivalla on osoitettu 300 ja 500 metrin etäisyys maanpäällisen louhinnan reunasta.

7.4.3.2 Inkoo

Louhinta ja murskaus kestää vaiheissa 1, 2 ja 3 kaksi vuotta. Maanpäällisen louhinnan massamäärät eri vaiheissa on esitetty taulukossa (Taulukko 7-8).

	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3
Louhintamassat, m^3	186 000	630 000	1 096 800

Taulukko 7-8. Maanpäällisen louhinnan määrät eri vaiheissa.

Inkoossa LNG-terminaalin aiheuttama kokonaislouhemäärä on suurin vaiheessa 3, noin 1 096 800 m^3. Louheesta murskataan 50 % eli 548 000 m^3.

Inkoossa lähimmät vakinaiset asunnot ovat noin 700 metrin etäisyydellä ja lähimmät loma-asunnot noin 900 metrin etäisyydellä maanpäällisen louhinnan reunasta. Ilmanlaadun ohjearvojen ei arvioida ylittyvän lähimpien asuntojen tai loma-asuntojen kohdalla. Vaikka ilmanlaadun ohjearvot eivät todennäköisesti ylitykään, voivat louhinnan ja murskauksen aiheuttamat lyhyet pitoisuushuiput aiheuttaa paikallisesti ajoittaista viihtyvyyshaittaa lähimpien asuintalojen kohdalla joissakin sää- ja tuuliolosuhteissa, esimerkiksi kuivalla ilmalla, tavallista voimakkaammalla tuulen nopeudella tuulen suunnan ollessa terminaalialueelta asutuksen suuntaan.

7.4.4 Käytön aikaiset vaikutukset

LNG-terminaalin toiminnassa muodostuu päästöjä ilmaan polttoaineiden palaessa, hävitettäessä kaasuja soihdussa ja hajapäästöinä. Alkuperän mukaan päästöt ilmaan voidaan jaotella pistelähteisiin (polttoaineiden poltto ja soihtu) ja hajapäästöihin.

Maakaasua käytetään LNG:n lämmittämiseen SCV-höyrystyslaitoksella. Maakaasun palaessa syntyy hiilidioksidia (CO_2), typen oksideja (NO_x) ja vesihöyryä. Kaasun polttamisessa ei vapaudu lainkaan hiukkaspäästöjä. Höyrystyslaitoksella muodostuu myös typpioksiduulia eli ilokaasua (N_2O) ja pieniä määriä rikkidioksidia (SO_2). Kaasua joudutaan ajoittain polttamaan soihdussa ylimääräisen kaasun hävittämiseksi. Soihdussa kaasut palavat hiilidioksidiksi ja vedeksi. Hajapäästöt koostuvat metaanista (CH_4) ja haihtuvista hiilivedyistä (VOC).

Lupaviranomainen määrittelee LNG-terminaalille aikanaan päästörajat, jotka eivät saa ylittää parhaan käyttökelpoisen tekniikan päästötasoja. Lupaviranomainen voi tietyin ehdoin poiketa edellä mainituista päästötasoista.

Soihtu on turvallisuusjärjestelmä, jota käytetään ainoastaan turvallisuussyistä. Soihdussa poltettava kaasu voi olla peräisin seuraavista lähteistä:

- hätätilanne, laitteiden rikkoutuminen tai häiriötilanne laitoksella,
- hajapäästöt venttiileiden tai laippojen vuodoista,
- jatkuva soihdutus (pieni soihtuliekki).

Soihdussa ei normaalitoiminnan aikana polteta kaasua, lukuun ottamatta pientä soihtuliekkiä, vaan soihtua käytetään ainoastaan hätä- ja häiriötilanteissa sekä huoltotöiden yhteydessä. Huoltotöiden aiheuttamaa käyttöä on arviolta kerran vuodessa muutaman tunnin ajan. Soihtua ei tarvitse käyttää laitoksen käynnistys- tai pysäytystilanteissa. Häiriötilanteissa soihdun käyttöaika pyritään pitämään alle yhden tunnin. Pieneen soihtuliekkiin käytettävän kaasun määrä ei ollut tiedossa YVA-selostusta laadittaessa, minkä takia se ei ole mukana päästölaskennassa. Koska soihdussa poltetaan maakaasua, soihdun ei arvioida aiheuttavan nokea tai hajua.

Tolkkisten ja Inkoon vaihtoehdoissa päästöt ovat samansuuruiset ja esitetty jäljempänä. Terminaalin vaiheissa 2 ja 3 päästöt ovat samansuuruiset. Vaiheessa 1 terminaalin toiminnoista aiheutuu ainoastaan pieni määrä hajapäästöjä ilmaan.

Terminaali ei aiheuta hajupäästöjä.

Yhteenveto LNG-terminaalin päästöistä ilmaan on esitetty taulukossa (Taulukko 7-9).

	VOC	CO	NO_x	N_2O	SO_x	CH_4
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Höyrystyslaitos (SCV)	17	22	84	6	<1	2
Soihtu	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hajapäästöt	1	-	-	-	-	2
Yhteensä	18	22	84	6	<1	4

Taulukko 7-9. LNG-terminaalin vuosittaiset päästöt ilmaan Tolkkisten ja Inkoon vaihtoehdoissa (vaiheet 2 ja 3) *(Ramboll 2012).*

LNG-terminaalin merkittävimmät päästöt ilmaan ovat typen oksidit ja VOC-päästöt. Terminaalin aiheuttamat rikkidioksidipäästöt ovat varsin pienet.

Kasvihuonekaasupäästöt

Oheisessa taulukossa (Taulukko 7-10) on esitetty LNG-terminaalin kasvihuonekaasupäästöt hiilidioksidiekvivalenttina. Luvuissa on mukana arviolta kerran 10 vuodessa tapahtuvan hätätilanteen seurauksena muodostuvat soihdutuksen päästöt.

	CO_2	CH_4	N_2O	Yhteensä
	t CO_2 ekv/a	t CO_2 ekv/a	t CO_2 ekv/a	t CO_2 ekv/a
Höyrystyslaitos (SCV)	74 779	48	1 783	76 610
Soihtu	56	18	<1	74
Hajapäästöt	0	66	0	66
Yhteensä	74 835	131	1 783	76 750

Taulukko 7-10. LNG-terminaalin kasvihuonekaasupäästöt Tolkkisten ja Inkoon vaihtoehdoissa (vaiheet 2 ja 3) *(Ramboll 2012).*

7.4.4.1 Tolkkinen

Typen oksidien vuotuiset päästöt LNG-terminaalista, 84 tonnia vuodessa, ovat 2 % Porvoon vuoden 2010 typen oksidien päästömäärästä ja 3 % läheisen Kilpilahden teollisuusalueen laitosten päästöistä vuonna 2011. LNG-terminaalin VOC-päästöjen määrä on vastaavasti alle 1 % Porvoon alueen päästöistä tai Kilpilahden teollisuusalueen päästöistä ilmaan. LNG-terminaalin aiheuttama lisäys päästöissä ilmaan on pienempi kuin Kilpilahden teollisuuslaitosten päästöjen vuotuinen vaihtelu, eikä terminaalin päästöillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun. Tolkkisten alueen ilmanlaatua kuormittaa entuudestaan Kilpilahden teollisuus.

LNG-terminaalin kasvihuonekaasupäästöt ovat 76 750 t CO_2-ekv. vuodessa. Vertailun vuoksi, Porvoon kaupungin kasvihuonepäästöt vuonna 2010 olivat 318 400 t CO_2-ekv. ilman teollisuutta *(Benviroc 2012)*. Kilpilahden teollisuusalueen CO_2-päästöt ovat suuret kaupungin muihin päästölähteisiin verrattuna, ja ne olivat vuonna 2011 noin 3,5 miljoonaa tonnia vuodessa *(Porvon kaupunki 2012c, Silberstein 2012b)*.

7.4.4.2 Inkoo

Typen oksidien vuotuiset päästöt LNG-terminaalista, 84 tonnia vuodessa, ovat 5 % Inkoon vuoden 2010 typen oksidien päästömäärästä ja hieman yli 5 % läheisen Inkoon voimalaitoksen päästöistä. LNG-terminaalin aiheuttama typen oksidien päästöjen määrä on pienempi kuin Inkoon voimalaitoksen päästöjen vaihtelu vuosina 2002-2004 ja 2006 verrattuna vuoteen 2011. Kyseessä olevina vuosina voimalaitoksen typen oksidien päästöt olivat yli 2 000 tonnia vuodessa, kun vuonna 2011 päästöt olivat 1 599 tonnia.

LNG-terminaalin VOC-päästöjen määrä on 16 % Inkoon alueen päästöistä. LNG-terminaali lisää Inkoon kunnan VOC-päästöjä ilmaan paljon verrattuna nykyiseen tilanteeseen, jossa VOC-päästöjen määrä kunnassa on suhteellisen pieni. LNG-terminaalin aiheuttama VOC-päästöjen määrä 18 tonnia vuodessa on kuitenkin pieni verrattuna esimerkiksi Porvoon Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin, jotka vuonna 2011 olivat 3 952 tonnia vuodessa.

LNG-terminaalin kasvihuonekaasupäästöt ovat 76 750 t CO_2-ekv. vuodessa. Vertailun vuoksi; läheisen Inkoon hiilivoimalaitoksen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2011 olivat 984 654 t CO_2-ekv. *(Energiamarkkinavirasto 2013)*.

7.4.5 Onnettomuustilanteiden päästöt

Onnettomuustilanteen päästöt ilmaan on laskettu tilanteelle, jossa höyrystyslaitoksen kaasuja ulospuhalletaan tai johdetaan soihtuun. Tästä johtuvat päästöt ilmaan on esitetty taulukossa

(Taulukko 7-11). Taulukon päästömäärät ovat teoreettisia maksipäästöjä tilanteelle, jossa kaikki putkistossa ja laitteistoissa oleva kaasu vapautuisi. Todellisessa häiriötilanteessa ainoastaan osa kaasusta vapautuisi, koska terminaali muodostuu useista itsenäisistä osista ja kaasuja vapautuisi vain jostakin prosessin osasta. Tällöin myös päästömäärät olisivat pienemmät kuin taulukon arvot. Onnettomuustilanteessa soihdun käytöstä aiheutuvat päästöt eivät ole merkittäviä, mutta hajapäästönä vapautuva VOC-päästöjen maksimimäärä olisi lyhytaikaisesti merkittävä.

	Soihtu	Hajapäästöt
	t/a	t/a
VOC	4	70
CO	2	0,0
NO_x	0,4	0,0
N_2O	< 0,1	0,0
SO_x	< 0,1	0,0
CH_4	8	164
CO_2	640	0,0

Taulukko 7-11. Päästöt ilmaan hätätilanteessa *(Ramboll 2012).*

7.4.6 Laivaliikenteen päästöt

LNG:n tuominen kuljetusaluksilla ja LNG:n kuljettaminen bunkrausaluksilla satamien välivarastoihin aiheuttaa typen oksidien sekä hiilidioksidipäästöjä. LNG-ja bunkrausalusten oletetaan käyttävän LNG:tä polttoaineenaan, jolloin rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat pienet lukuun ottamatta käynnistystilanteita kun polttoaineena käytetään öljyä. Metaanipäästöjä syntyy pieniä määriä LNG- ja bunkrauslaivojen tyhjennyksessä sekä bunkrauslaivojen täytössä.

7.4.6.1 Tolkkinen

LNG- ja bunkrausalusten päästöt ilmaan kuljetusten aikana on esitetty taulukossa (Taulukko 7-12). Laivaliikenteen aiheuttamat typen oksidien päästöt ovat 14 % LNG-terminaalin typen oksidien päästöistä vaiheissa 2 ja 3, jolloin terminaalin päästöt ovat suurimmillaan. Kasvihuonekaasupäästöt LNG- ja bunkrausaluksista ovat hieman noin 2 % LNG-terminaalin vaiheiden 2 ja 3 päästömäärästä. LNG-alusten ja bunkrausalusten päästöt ilmaan kuljetusten aikana eivät ole merkittäviä.

	LNG-alukset		Bunkrausalukset	
	NO_x	CO_2	NO_x	CO_2
	t/a	t CO_2 ekv/a	t/a	t CO_2 ekv/a
Vaihe 1	10	1 600	8	1 200
Vaihe 2	12	1 800	8	1 200
Vaihe 3	12	1 800	8	1 200

Taulukko 7-12. LNG- ja bunkrausalusten päästöt ilmaan (tonnia vuodessa).

7.4.6.2 Inkoo

LNG- ja bunkrausalusten päästöt ilmaan kuljetusten aikana on esitetty taulukossa (Taulukko 7-13). Laivaliikenteen aiheuttamat typen oksidien päästöt ovat 9 % LNG-terminaalin typen oksidien päästöistä vaiheissa 2 ja 3, jolloin terminaalin päästöt ovat suurimmillaan. Kasvi-

huonekaasupäästöt LNG- ja bunkrausaluksista ovat noin 2 % LNG-terminaalin vaiheiden 2 ja 3 päästömäärästä. LNG-alusten ja bunkrausalusten päästöt ilmaan kuljetusten aikana eivät ole merkittäviä.

	LNG-alukset		Bunkrausalukset	
	NO_x	CO_2	NO_x	CO_2
	t/a	t CO_2 ekv/a	t/a	t CO_2 ekv/a
Vaihe 1	6	1 000	20	3 000
Vaihe 2	7	1 100	20	3 000
Vaihe 3	7	1 100	20	3 000

Taulukko 7-13. LNG- ja bunkrausalusten päästöt ilmaan (tonnia vuodessa).

7.4.7 Välilliset vaikutukset muihin päästöihin

Hankkeen toteuttaminen mahdollistaa muiden polttoaineiden korvaamisen LNG:llä teollisuudessa, energiantuotannossa ja laivaliikenteessä ja näin välillisesti mahdollistaa päästöjen vähennyksen (kohta 7.17). LNG:n käytön lisäämiseen liittyvä mahdollinen päästöjen vähennys on suurempi kuin LNG-terminaalin päästöt. Esimerkiksi kasvihuonekaasujen määrä olisi LNG-terminaalista alle 0,1 milj.t / a, kun välillinen päästöjen vähennys energiantuotannossa ja teollisuudessa voisi olla 1,7 milj.t / a vuonna 2020. Näin hanke tukee Suomen kansallista tavoitetta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Myös hiukkasten, rikkidioksidin ja typen oksidien osalta LNG:n käytön lisäämiseen liittyvä mahdollinen päästövähennys on huomattavasti suurempi kuin terminaalin päästöt.

7.4.8 Epävarmuustekijät

Louhinnan hiukkaspäästöistä ja ympäristöön muodostuvista hiukkaspitoisuuksista on vielä vain vähän tietoa. Hiukkaspitoisuuksien arviointiin laskennallisesti mallintaminen ei sovellu, koska saatavat tulokset eivät ole luotettavia tai välttämättä edes suuntaa-antavia. Viime vuosina mitattuja hiukkaspitoisuuksia kiviaineisten ottoalueiden ympäristössä voidaan käyttää suuntaa-antavasti arvioinnissa. Mittausten lyhyehkön, 2-3 kuukauden mittausjakson takia tuloksia ei voida täysin verrata ilmanlaadun raja-arvoihin, koska ne eivät kuvaa koko vuoden tilannetta. Hiukkaspitoisuusmittausten yksikäsitteinen soveltaminen edellyttäisi myös, että kiviainesten ottoalueet, toiminnat ja ympäristön olosuhteet olisivat riittävän samanlaiset. *(Jantunen 2012.)* Näistä syistä arvioon liittyy epävarmuutta.

Merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät laivakuljetuksissa käytettäviin laivatyyppeihin ja niiden päästöihin sekä bunkrauksen tapahtumapaikkaan ja siten bunkrauslaivojen kulkemiin matkoihin. Laskelmassa on oletettu, että bunkraus tehdään Helsingissä.

Välilliset vaikutukset energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen päästöjen vähenemiseen liittyvät LNG:n kulutusennusteeseen ja muiden polttoaineiden korvautumiseen LNG:llä. Polttoaineiden välinen kilpailukyky riippuu monista seikoista (7.17).

7.5 Jätteet

7.5.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu hankkeen teknisiin tietoihin, arvioituihin jätemääriin pääjakeittain ja niiden perusteella tehtyyn asiantuntija-arvioon. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Terminaalin jätehuoltoa on kuvattu kohdassa 5.10.

Vaikutusten arvioinnista on vastannut kokenut ympäristöasiantuntija.

7.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

LNG-terminaalin ja siihen kuuluvien toimintojen rakentamisen aikana syntyy jätettä kaivetuista ja ruopatuista maamassoista, erilaista rakennusjätettä sekä normaalia yhdyskuntajätettä. Taulukoissa (Taulukko 5-4 ja Taulukko 5-5, Taulukko 7-14-Taulukko 7-17) on esitetty Tolkkisten ja Inkoon massamäärät rakentamisen eri vaiheissa (1-3) eriteltyinä maamassoihin ja ruoppausmassoihin. Massamäärät on arvioitu maksimimäärien mukaan. Rakentamisen eri vaiheissa syntyvät rakennus- ja yhdyskuntajätemäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 5-6).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset jakaantuvat neljän vuoden ajalle. Pienemmän mittakaavan ja keskikokoisen LNG-terminaalin (vaiheet 1 ja 2) rakentaminen kestää noin kolme vuotta ja täyden mittakaavan LNG-terminaalin rakentaminen noin neljä vuotta.

7.5.2.1 Tolkkinen

LNG-terminaalin vaiheen 1 maanrakennustöiden arvioitu kokonaismassamäärä, sisältäen pehmeät pintamaamassat ja kallioperän louhintamassat, on 783 000 m^3.

Vaihe 2 edellyttää Tolkkisissa terminaalialueen laajentamista alueen pohjoisosaan. Maarakennustöiden synnyttämä kokonaismassamäärä on arviolta sama kuin vaiheessa 1 eli 783 000 m^3.

Vaiheessa 3 maanrakennustöiden arvioitu kokonaismassamäärä, sisältäen pehmeät- ja louhintamassat, on 2 263 000 m^3.

	Pehmeät massat (m^3)	Louhintamassat (m^3)	Pintamassojen hyödynnys kohteessa (m^3)	Murskatun louhintamassan hyödynnys kohteessa (m^3)	Käyttökohde pintamassoille	Käyttökohde murskatulle kiviainekselle
Vaihe 1	88 000	695 000	17 600	139 000	meluvallit, maisemointi mahdollinen ylijäämä hyödynnetään muissa rakennuskohteissa	murskattuna alueen rakentamisessa, mahdollinen ylijäämä toimitetaan proomuilla tai maitse hyödynnettäväksi muissa rakennuskohteissa
Vaihe 2	88 000	695 000	17 600	139 000		
Vaihe 3	338 000	1 925 000	67 600	385 000		

Taulukko 7-14. Maanrakennustöiden arvoidut kokonaismassamäärät ja niiden käyttökohteet Tolkkisissa.

LNG-terminaalin rakentaminen vaatii Tolkkisten satama-alueen sekä syväväylän ruoppausta. Alla olevassa taulukossa on esitetty ruoppausmäärät meriläjitykseen kelpaamattomille sedimenteille, meriläjitykseen soveltuville sedimenteille sekä louhintamassoille.

	Meriläjitykseen kelpaamattomat sedimentit, maankaatopaikalle (m^3)	Pehmeät, puhtaat massat meriläjitykseen (m^3)	Louhintamassat (m^3)
Vaihe 1	3 000	6 000	35 000
Vaihe 2	13 000	106 000	535 000
Vaihe 3	13 000	106 000	535 000

Taulukko 7-15. Arvioidut ruoppausmäärät meriläjitykseen kelpaamattomille sedimenteille, meriläjitykseen soveltuville sedimenteille sekä louhintamassoille Tolkkisissa.

Suoritettujen sedimenttitutkimusten mukaan *(Ramboll 2012)* alueen pintasedimentit ovat osittain meriläjitykseen kelpaamattomia raskasmetallipitoisuuksien ylittäessä meriläjitykseen soveltuvan ylemmän haitta-ainetason 2. Maalle sijoitettaessa sedimenttien haitta-ainepitoisuuksia verrataan Valtioneuvoston asetuksessa (*214/2007)* annettuihin haitta-aineiden alempiin- ja ylempiin ohjearvoihin. Tutkitut sedimentit eivät ylittäneet Valtioneuvoston asetuksessa annettuja alempia ohjearvoja minkään haitta-aineen osalta; sedimentti on puhdasta. Massat voidaan sijoittaa maankaatopaikalle. Ruoppausmassoja on käsitelty tarkemmin selostuksen luvussa 7.12.

7.5.2.2 Inkoo

LNG-terminaalin vaiheen 1 maanrakennustöiden arvioitu kokonaismassamäärä, sisältäen pehmeät- ja louhintamassat, on 315 600 m^3.

Vaihe 2 vaatii satama-alueen laajennusta kallioperän louhintatöillä. Louhinnan tuottaman massamäärän suuruudeksi on arvioitu 630 000 m^3. Kokonaisuudessaan vaiheen 2 maarakennustöiden tuottama kokonaismassamäärä on 807 600 m^3.

Vaiheessa 3 maanrakennustöiden arvioitu kokonaismassamäärä, sisältäen pehmeät- ja louhintamassat, on 1 417 200 m^3.

	Pehmeät massat (m^3)	Louhintamassat (m^3)	Pintamassojen hyödynnys kohteessa (m^3)	Murskatun louhintamassan hyödynnys kohteessa (m^3)	Käyttökohde pintamassoille	Käyttökohde murskatulle kiviainekselle
Vaihe 1	129 600	186 000	25 920	37 200	meluvallit, maisemointi mahdollinen ylijäämä hyödynnetään muissa rakennuskohteissa	murskattuna alueen rakentamisessa, mahdollinen ylijäämä toimitetaan proomuilla tai maitse hyödynnettäväksi muissa rakennuskohteissa
Vaihe 2	177 600	630 000	35 520	126 000		
Vaihe 3	320 400	1 096 800	64 080	219 360		

Taulukko 7-16. Maanrakennustöiden arvoidut kokonaismassamäärät ja niiden käyttökohteet Inkoossa.

LNG-terminaalin rakentaminen vaatii Inkoon satama-alueen sekä syväväylän ruoppausta. Alla olevassa taulukossa on esitetty ruoppausmäärät meriläjitykseen kelpaamattomille sedimenteille, meriläjitykseen soveltuville sedimenteille sekä louhintamassoille.

	Meriläjitykseen kelpaamattomat sedimentit, maankaatopaikalle (m^3)	Pehmeät, puhtaat massat meriläjitykseen (m^3)	Louhintamassat (m^3)
Vaihe 1	-	14 000	55 000
Vaihe 2	-	164 000	355 000
Vaihe 3	-	164 000	355 000

Taulukko 7-17. Arvioidut ruoppausmäärät meriläjitykseen kelpaamattomille sedimenteille, meriläjitykseen soveltuville sedimenteille sekä louhintamassoille Inkoossa.

Inkoon alueelta tutkitut pintasedimentit ovat puhtaita ja soveltuvat olemassa olevien tietojen perusteella meriläjitykseen.

7.5.3 Käytön aikaiset vaikutukset

LNG-terminaalin käytön aikana syntyy erilaisten huoltotöiden aiheuttamaa jätettä sekä yhdyskuntajätettä terminaalin hallintorakennuksissa. Käytön aikana syntyvät jätteet lajitellaan jätejakeittain terminaalialueelle perustettavalla jätehuoltopisteellä, jolta eri jätejakeet toimitetaan luvanvaraisiin jätteenkäsittelypaikkoihin (vaarallisen jätteen käsittely, kierrätys, loppusijoitus). Jätteitä pyritään uudelleen hyödyntämään mahdollisimman pitkälle jätteen syntypaikassa tai muussa kohteessa.

7.5.4 Epävarmuustekijät

Esitetyt massamäärät maanrakennustöistä ovat arvioita. Ne perustuvat alueiden maaperästä tehtyihin karttatarkasteluihin, ja niiden perusteella arvioituihin maapeitteen- ja kallioperän paksuuksiin. Massamäärät tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

7.6 Melu

7.6.1 Ympäristömelu

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin. Ilmassa äänellä on nopeus, joka on riippuvainen ilman lämpötilasta. Eri väliaineissa ääniaalto kulkee eri nopeuksilla väliaineen ominaisuuksista riippuen. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista peräisin olevaa yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta seuraa ihmisille haittaa, ja jossa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on ratkaiseva merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 µPa ilmalle sekä 1 µPa muille aineille. Tällöin 1 µPa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A-kirjaimella dimension perässä, esimerkiksi dB(A).

Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, on hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen melutasoon. Esimerkiksi auton ohittaessa melumittarin, lukema nousee nopeasti korkealle vaikuttaen myös ekvivalenttitason selvään nousuun. Mikäli muita ohiajoja ei välittömästi tapahdu, melun ekvivalenttiarvo laskee hitaasti kohti taustamelun arvoa. Teollisuusmelussa hetkellisvaihtelut voivat olla suuria, mikäli toiminnasta aiheutuu impulssimaista melua kuten kallioräjäytykset.

Työstä on vastannut kokenut meluasiantuntija.

7.6.2 Käytetyt arviointimenetelmät

Tässä selvityksessä on arvioitu LNG-terminaalin rakentamisesta, terminaalin toiminnasta sekä siihen liittyvästä laivaliikenteestä aiheutuvia meluvaikutuksia vaihtoehtoisten sijaintipaikkojen ympäristössä Porvoon Tolkkisissa ja Inkoon Joddbölessä. Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteisia melun leviämiseen käytettäviä ohjelmistoja, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen 3D-karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä. Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen vaimentuminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptionvakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai pintalähteiksi.

Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Melun leviämisen laskennassa on käytetty yhteispohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus on huomioitu käyttäen rajattuja maa-absorptioalueita. Teollisuuslaitosten alueille, veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen heijastusvaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan tyypillisesti konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (muun muassa kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Siten laskennan epävarmuus kasvaa kauemmaksi melulähteistä mentäessä. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin ± 3 dB kilometrin etäisyydelle.

Melulaskennassa on melulähteiden äänitehotasojen alkuarvoissa (kokonaistaso LW sekä spektrijakauma oktaavikaistoittain) hyödynnetty sekä arvioituja että mitattuja arvoja vastaavista komponenteista (muun muassa kallioräjäytykset, kivenmurskaustoiminnot, LNG-aluksen melu aluksen liikkuessa sekä pumppaustoiminnot). Rakennusten äänilähteiden äänitehotasot on määritelty sisältä ulos kantautuvana meluna siten, että seinämateriaalille on oletettu aineominaisuuksien mukainen ilmaäänieristävyys. Pääsääntöisesti on käytetty pinta-äänilähteitä kattamaan esimerkiksi koko rakennuksen seinäpinta-alan tai aluelähdettä kuvaamaan koko rakennusaluetta. Eräitä laitteita on mallinnettu myös yksittäisinä piste- tai pintaäänilähteinä. Äänilähdekuvaukset ovat tässä vaiheessa kuitenkin vasta alustavia, eikä niitä voida tarkkaan spesifioida esisuunnittelun yleisluontoisuudesta johtuen.

Terminaalialueen rakennukset ja yleinen maastokuvaus on saatu terminaalin alustavasta esisuunnittelusta kullekin hankevaihtoehdolle. Piirustuksissa on kuvattu satamatoimintojen ja rakennusten alustavat sijainnit sekä koot kunkin alueen digitaalikartta-aineistossa. Melumalliin kyseessä oleva aineisto on siirretty yksityiskohtaisesti laskentaa varten. Rakennusaikaisille kallioräjäytyksille on oletettu +10 dB:n häiritsevyyskorjaus, joka on lisätty aikakorjattuun äänitehotasoon.

Valtioneuvoston melun ohjearvot ulkona

Meluntorjunnan keskeiset tavoitteet ja välineet on esitetty 1.3.2000 voimaan tulleissa ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa. Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat A-painotetun keskiäänitason LAeq ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä sekä 40 dB(A) yöllä. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa 2 momentissa mainittuja ohjearvoja. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

7.6.3 Nykytila

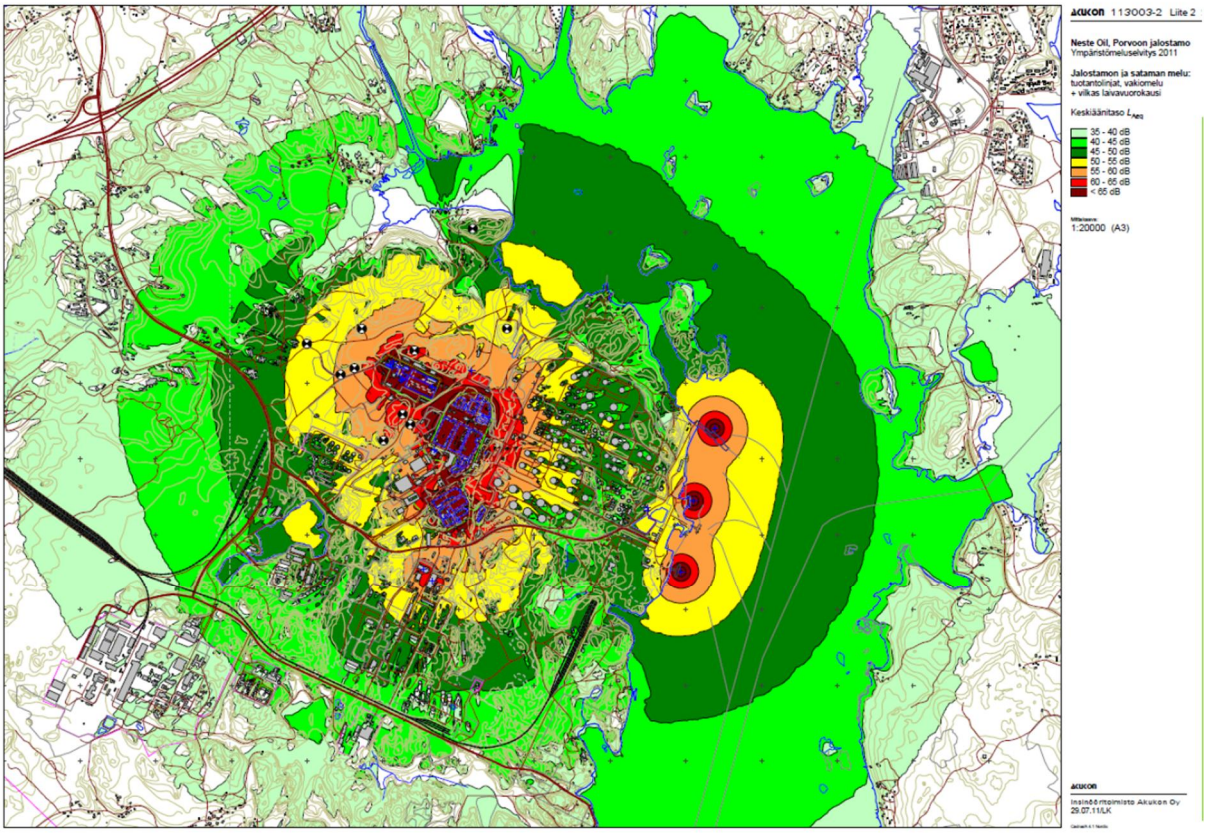
Alueiden melun nykytilaa on selvitetty tehdyistä ympäristömeluselvityksistä, kaavaselvityksistä sekä lupa- ja hallinto-oikeuden päätöksistä.

7.6.3.1 Tolkkinen

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Augustinrannan yrityspuiston alue, jossa sijaitsevat Porvoon Energian Tolkkisten nykyinen voimalaitos, Tolkkisten satamatoimintoja sekä pienteollisuutta. Lisäksi aivan hankealueen pohjoispuolella on Porvoon Kaupungin kallionotto-alue. Näistä kohteista ei ole saatavissa melun leviämislaskentatuloksia. Melua aiheuttavat voimalaitoksen käynnin aikainen tasainen humina, puun haketustoiminnot ja liikenne. Kallionlouhinta aiheuttaa ajallisesti ja äänitasoltaan vaihtelevaa melua. Vaasan hallinto-oikeus on antanut kallionlouhintaa koskevat muutetut lupaehdot *(päätös Nro 12/0190/3)*, joissa määrätään kallionlouhinnan melun leviämisen torjuntatoimista. Perusteena pidetään jo nyt ohjearvon ylittäviä arvoja muun muassa Getholmenin saarella, kun melussa otetaan huomioon kallionoton aiheuttama häiritsevyyskorjaus melun impulssimaisuudesta / kapeakaistaisuudesta johtuen. Selvitysten perusteella asuinalueella päiväajan keskiäänitaso LAeq klo 07-22 on noin 50 dB(A):n tasolla.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Fingrid Oyj:n Tolkkisten häiriöreserviin kuuluvat varavoimalaitokset, jotka ovat täydentyneet vuonna 2011 kahdella Loviisan ydinvoimalaitokselta tuodulla kaasuturbiinilla. Yhteensä neljän kaasuturbiinilaitoksen koekäyntiajat ovat vuositasolla noin 10 tunnin kestoisia, jolloin kokonaismeluvaikutus rajoittuu pääosin vain laitosten alueelle.

Hankealueen lounaispuolella lahden toisella puolella sijaitsee Neste Oil Oyj:n Kilpilahden jalostamoalue, josta on tehty ajantasainen ympäristömeluselvitys *(Akukon Oy 2011)*. Sen mukaan 45 dB(A):n keskiäänitason LAeq:n meluvyöhyke voi vilkkaimman päivän aikana levitä noin kilometrin säteelle Kilpilahden sataman kärjestä lahden yli Tolkkista kohti. Ympäristömeluselvityksen mukaan 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke peittää osin Illvardenin saaren ja sen loma-asuinkohteet.



Kuva 7-42. Kilpilahden jalostamon toimintojen melun leviäminen keskiäänitasolla aktiivisimman päivän aikana *(Neste Oil 2011 / Akukon Oy 2011).*

7.6.3.2 Inkoo

Inkoon hankealueen tuntumassa merkittävää melua aiheuttavia toimintoja ovat Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalalaitos, Inkoo Shipping Oy:n satamatoiminnot sekä Rudus Oy:n kivenottotoiminnot. Promethor Oy on vuonna 2008 teettänyt alueen toimijoille ympäristömeluselvityksen *(Raportti PR-Y1349-1, Turku 4.12.2008)*, jossa on esitetty muun muassa kaikkien toimintojen yhteismelun tilanne. Selvityksen mukaan kaikkien toimijoiden yhdessä aiheuttama melu (LAeq) ylittää sekä päivä- että yöajan lupamääräykset lahden eteläpuolen loma-asunnoilla nykyisessä ja ennustetilanteessa. Päiväaikaan ylitys on 5 dB (melutason ollessa 50 dB) ja yöaikaan ylitys on 10 dB (melutason ollessa 50 dB). Myös voimalaitoksen lounaispuolella lahden pohjoispuolella olevilla loma-asunnoilla melutaso ylittää lupamääräykset, mutta nämä loma-asunnot ovat Fortum Oyj:n omistuksessa. Voimalaitoksen yksinään aiheuttama keskiäänitaso on lahden eteläpuolen loma-asunnoilla 50 dB. Hankealueen eteläpuolella lahden vastakkaisella puolella sijaitsee myös luonnonsuojelualue, jolle on voimassa sama päiväajan ohjearvo 45 dB(A) kuin loma-asuinkohteille. Voimalaitos on selvästi merkittävin melun aiheuttaja toimiessaan ja aiheuttaa yksinään lupamääräysten ylityksen. Voimalaitoksen ollessa toiminnassa ei muiden toimijoiden aiheuttamalla melulla ole kovin suurta merkitystä.

Sataman toiminta-ajat huomioiden sen toiminta aiheuttaa päiväajan lupamääräyksen LAeq = 45 dB vähäisen ylityksen lahden eteläpuolen loma-asunnoilla. Murskeen syöttösuppilon kattamisen jälkeen melutaso ei tehdyn arvion perusteella enää ylitä lupamääräystä.

Rudus Oy:n toiminta nykyisessä paikassa ei aiheuta lahden eteläpuolen loma-asunnoilla lupamääräysten ylittymistä. Ennustetilanteessa kolmella loma-asunnolla ylitetään 1−3 dB päiväajan lupamääräys LAeq = 45 dB. Ylitys aiheutuu murskaimen aiheuttamasta melusta. Vakituisilla asuinkiinteistöillä lupamääräysten melurajoja ei ylitetä missään laskentatilanteessa.

Koska alueella on lounais-etelätuuli vallitseva tuuli, antavat laskentatulokset todennäköisesti todellista pitkän ajan keskiäänitasoa suuremmat arvot sataman etelä- / lounaispuolella olevilla loma-asunnoilla Nötössä ja Storramsjössä. Kiviaineslaivan lastauksen mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin aiheuttama melu ei muutu kyseisen toiminnan siirtyessä rakennettavalle uudelle laiturille.

7.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Terminaalin rakentaminen on mallinnettu kussakin hankevaihtoehdossa omaksi melun leviämislaskennakseen rajoittuen terminaalialueen rakennustöihin, sillä rakennusajan oletetaan jatkuvan noin neljä vuotta hankkeen aloittamisesta. Melun kannalta merkittävin työvaihe on alueiden kallionräjäytykset, lohkareiden rikotus- ja murskaustoiminnot sekä murskatun materiaalin poiskuljetuksen toiminnot, jotka ovat sekä ajallisesti vaihtelevia sijoittelun ja melutason osalta. Melun leviämislaskennassa on oletettu, että kaikki rakentamistoiminnot ajoittuvat päiväohjearvon puolelle klo 07-22 väliselle ajalle.

Rakentamisajan melulaskelmissa on käytetty lähtötietoina hankkeesta vastaavan konsultilta saatuja lähtötietoja, joiden pohjalta on tehty tapauskohtaiset mallit kussakin hankesijaintivaihtoehdossa (Taulukko 7-18).

Äänilähde	Äänitehotaso L_{WA} mallissa	Mahdollinen vaimennus
Kallionmurskaus	120 dB(A)	Maavallit 3 m
Kallionporaus	118 dB(A) (2x)	Maavallit 3 m
Räjäytysmelu (LAeq 15 h)	115 dB(A) (4 krt/pv)	10 dB
Muu rakennusmelu	110 dB(A)	

Taulukko 7-18. Melumallinnuksessa käytettyjä yleisiä äänitehotasoja rakennusvaiheen mallissa.

Myös vaiheissa 2 ja 3 (hankkeen alavaihtoehdot, kohta 4.3) toteutettavan maakaasuputken rakentamisesta ja siihen liittyvästä kuljetusliikenteestä aiheutuu paikallisesti melua. Kallioiden kohdilla putkilinjan paikka joudutaan louhimaan. Kaivannosta saatava louhe pyritään murskaamaan ja käyttämään esimerkiksi asennustien rakenteisiin. Maakaasuputken rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista ja lyhytkestoista, eikä sitä ole huomioitu tehdyissä laskelmissa.

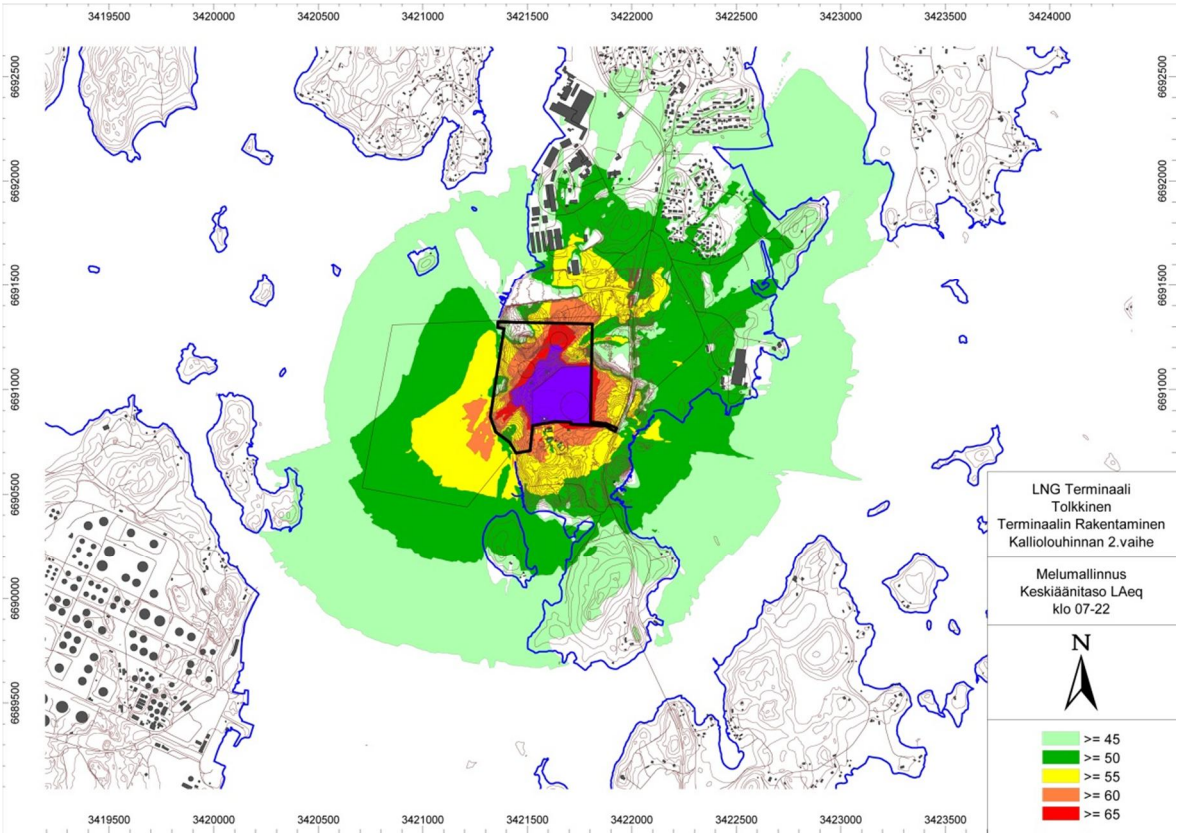
7.6.4.1 Tolkkinen

Tolkkisten hankevaihtoehdon rakentamisvaiheen melumalli on laskettu neljään eri laskelmaan rakentamisen etenemisen mukaan, sillä jo laskennan alkuvaiheessa havaittiin, että ilman alustavaa meluntorjuntasuunnittelua ei haluttuja ohjearvotasoja todennäköisesti saavuteta Tolkkisten ympäristössä. Kuvissa (Kuva 7-43 ja Kuva 7-44) on esitetty melumallinnuksen tulokset melumallinnuksessa käytetyissä rakentamisen osavaiheissa. Melumallinnuksessa käytetyt rakentamisen osavaiheet on hahmoteltu vain melumallia ja sen tuloksia ajatellen, ja ne ovat siten täysin alustavia (Taulukko 7-19). Ne eivät myöskään vastaa YVAssa arvioituja päävaihtoehtojen alavaihtoehtoja (vaiheet 1-3).

Melumallinnuksen rakennusajan osavaiheet	Poikkeamia äänitehotasoissa
Osavaihe 1 tietyöt, louhinta kaakkoispäädystä alkaen	-
Osavaihe 2 louhinnan laajentaminen	Räjäytysmelun vaimennus 15 dB, yleinen rakennusmelu 115 dB(A)
Osavaihe 3 louhinnan viimeistely/säiliöpohjien louhinta	3 x poraus (kukin 118 dB(A), yleinen rakennusmelu 105 dB(A), räjäytyksen vaimennus 15 dB
Osavaihe 4 terminaalirakennusten, laiturien ja säiliöiden rakentaminen	Laiturien rakentaminen 115 dB(A) (LNG-alusten) ja 100 dB(A) (Bunkrausalusten), ei räjäytyksiä, porauksia tai kallionmurskausta

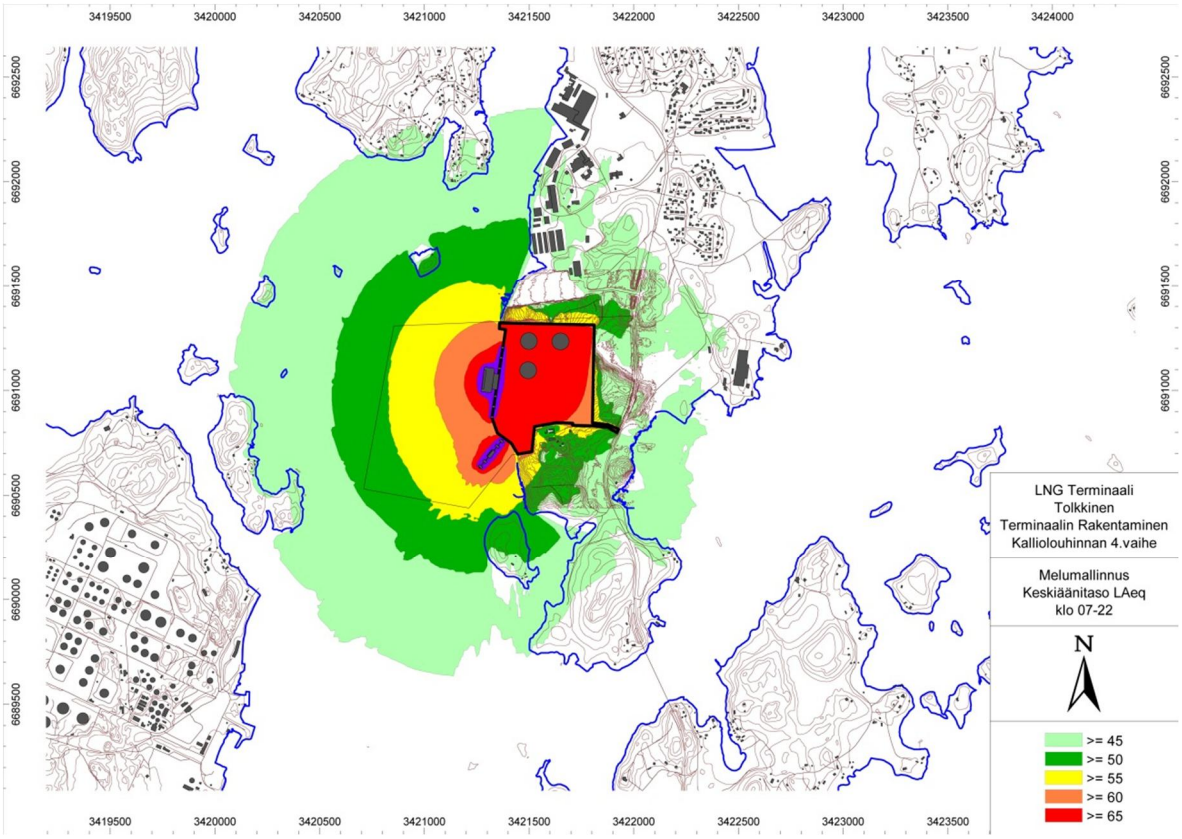
Taulukko 7-19. Melumallinnuksessa käytettyjä äänitehotasoja Tolkkisten rakennusajan osavaiheiden malleissa.

Hankevaihtoehdon läheisyydessä sijaitsee melulle herkkiä loma-asuinkohteita muun muassa Kilpilahden pohjoispuolella sijaitsevalla Illvardenin saarella sekä Tolkkisten Getholmenin saarella ja Sillvikin alueella, jossa on myös pysyvää asutusta. Rakennusvaiheella tarkoitetaan erityisesti kallionrikotustoiminnan aikaisia vaiheita, jotka on katsottu tuottavan eniten melukuormitusta. Melumallinnuksissa on lähdetty siitä, että kalliolouhinta aloitettaisiin alueen kaakkoispuolelta siirtyen lähemmäksi länsiosan rantaa, sillä kallio muodostaa luonnollisen meluesteen länteen päin. Alueen kalliolouhintavaiheen jälkeen säiliöiden, putkistojen ja rakennusten rakentaminen siirtää melukuormitusta lähemmäksi alueen länsiosan rantaa, jolloin melun leviämiselle ei olisi enää luonnollisia esteitä.



Kuva 7-43. Tolkkisten hankevaihtoehdon maarakennustöiden melun keskiäänitason LAeq leviäminen toisessa rakennusvaiheessa.

Hankkeen melulähteet rakennusvaiheen alussa ovat pintamaan poiston toiminnot, kallionporaustoiminnot, kallioräjäytykset, kallionrikotus- ja murskaustoiminnot sekä poiskuljetukset. Jokaisessa työvaiheessa on oletettu tehtävän meluntorjuntaan liittyviä toimenpiteitä, joilla melun syntyä ja leviämistä voidaan estää. Näitä ovat muun muassa räjäytysten suunnittelu ja panostus, räjäytysmattojen hyödyntäminen, maavalleista tehtävät esteet muun muassa avoimella kohdalla tapahtuvalle kallionporaus- ja murskaustoiminnoille sekä kuormureiden varoitusäänien mahdollinen korvaaminen varoitusvaloilla tai varoitusäänten äänitason madaltaminen.

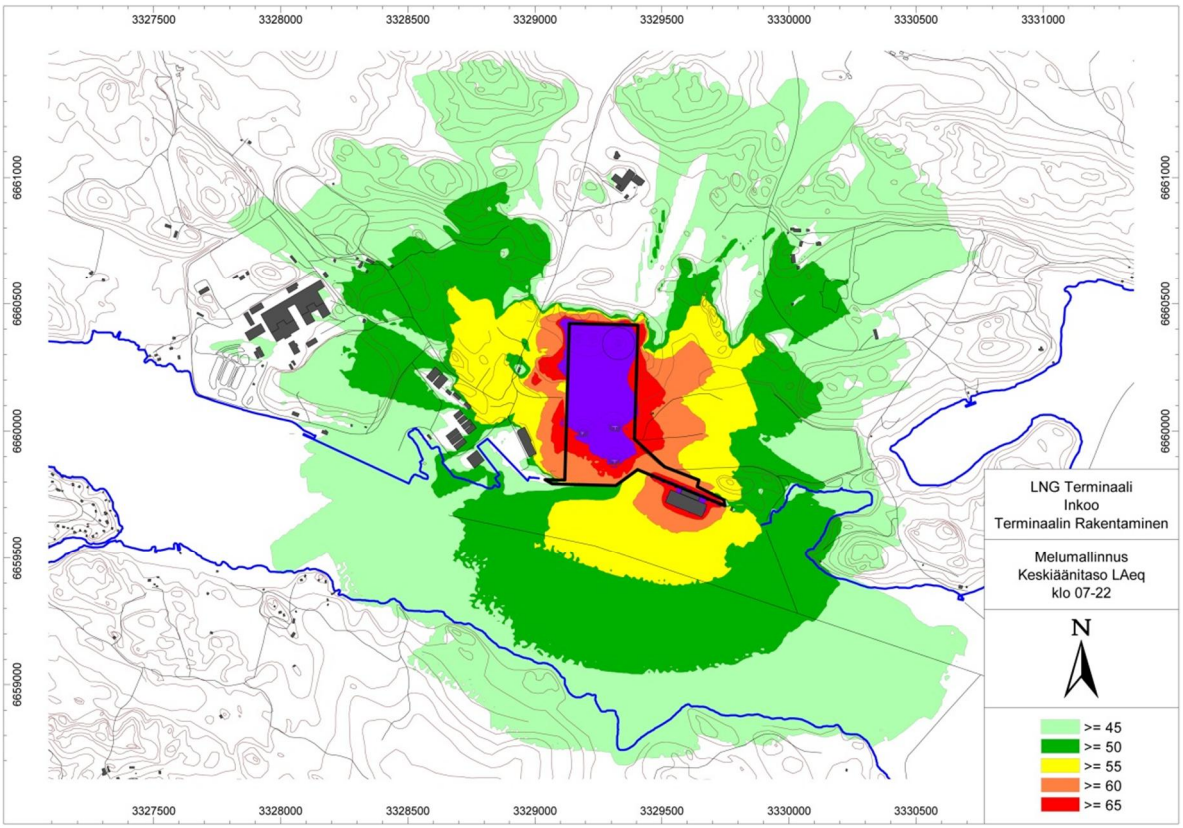


Kuva 7-44. Tolkkisten hankevaihtoehdon maarakennustöiden melun keskiäänitason LAeq leviäminen neljännessä rakennusvaiheessa.

Mallinnettujen rakennusvaiheiden osalta keskiäänitason LAeq klo 07-22 meluvyöhykkeistä 45 dB(A):n alue voi levitä lähelle lähimpiä loma-asuinkohteita vaiheessa 1-3 ja voi olla loma-asuinkohteiden päiväohjearvolla 45 dB(A) rakennusvaiheessa 4, kun luonnollista melun leviämisen estettä kallioseinämästä ei enää voi hyödyntää. Laskennan mukaan suurin vaikutus kohdistuisi Getholmenin saarelle päin, jossa melun keskiäänitaso voi saavuttaa tason 50 dB(A). Melun hetkelliset A-painotetut äänenpaineen maksimitasot voivat laskennan mukaan kallioräjäytysten vuoksi olla tasolla 75–85 dB(A) lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

7.6.4.2 Inkoo

Inkoon hankevaihtoehdossa ei katsottu tarpeelliseksi jakaa rakentamista useaan osavaiheeseen, sillä alueen kalliolouhinnan määrä on pienempi kuin Tolkkisten hankevaihtoehdossa. Tästä huolimatta myös Inkoon melun leviämislaskentamallissa on oletettu että esimerkiksi kallionmurskaustoimintojen sekä porausten melun leviämistä on rajoitettu pehmeästä maa-aineksesta tehdyin vallein, ja räjäytysten äänivaikutusta on rajoitettu 10 dB lahden toisella puolella sijaitsevien loma-asuinkohteiden vuoksi.



Kuva 7-45. Inkoon hankevaihtoehdon maarakennustöiden melun keskiäänitason LAeq leviäminen.

Mallinnetun rakennusvaiheen osalta keskiäänitason LAeq klo 07-22 meluvyöhykkeistä 45 dB(A):n alue voi levitä lähelle lähimpiä loma-asuinkohteita. Vastaavasti näissä kohteissa (muun muassa ”Karlsberg”) kallioräjäytysten vuoksi melun hetkelliset A-painotetut äänenpaineen maksimitasot voivat laskennan mukaan olla tasolla 70–80 dB(A).

7.6.5 Käytön aikaiset vaikutukset

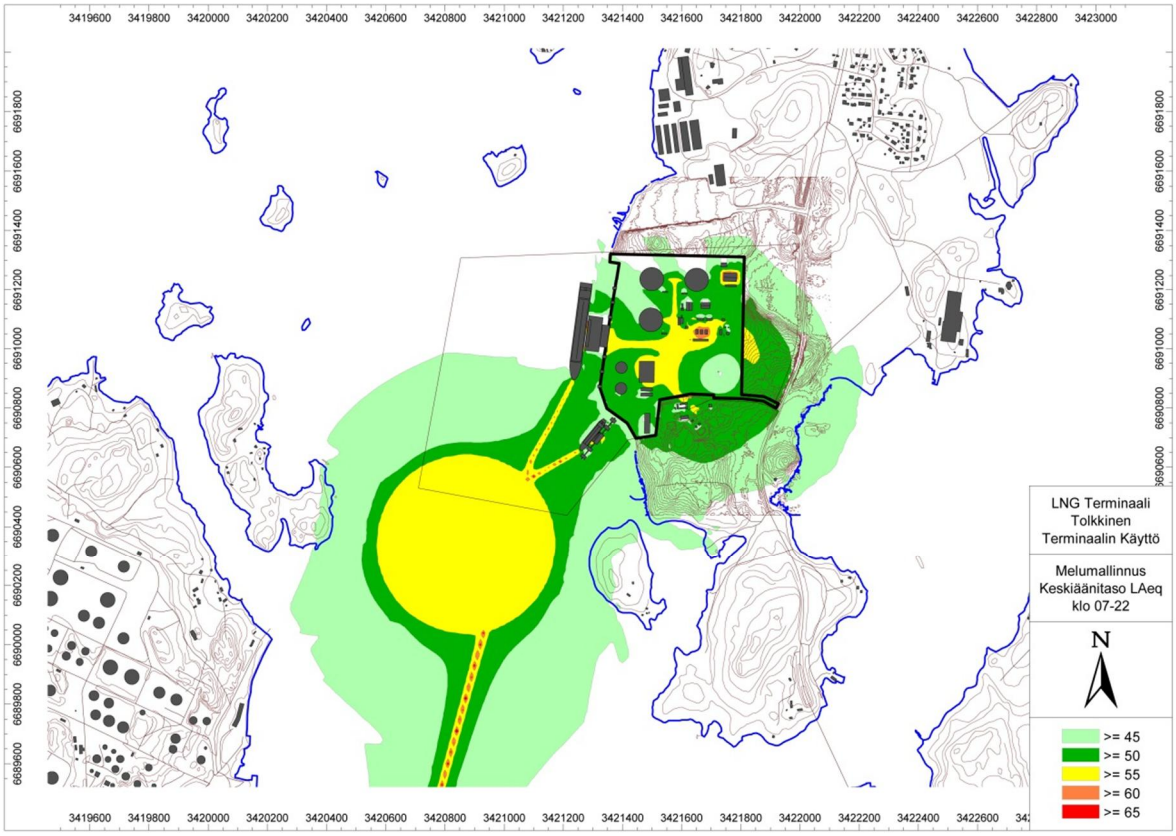
LNG-terminaalin käytön aikaiset meluvaikutukset keskiäänitasolla L_{Aeq} klo 07-22 on mallinnettu melun leviämislaskelmana ja esitetty kuvassa (Kuva 7-46). Käytönaikaisiin melua tuottaviin toimintoihin kuuluvat LNG-tankkereiden ja bunkrausalusten satamaan tulo ja lähtö, laivojen kääntyminen ennen satamaan tuloa, LNG:n pumppaus- ja höyrytystoiminnot, LNG:n tankkauspisteet autokuljetuksille pois terminaalialueelta ja soihdun käyttö. Mallinnuksissa on saatujen lähtötietojen mukaan oletettu tilanne, jossa LNG-tankkerin ja bunkrausaluksen satamassaolo ei vaadi laivan oman apukoneen käyttöä, vaan laivan omakäyttösähkö saadaan terminaalialueelta. Myös tilanne, jossa sähkönsaanti estyy, on huomioitu meluvaikutusten arvioinnissa. Laskelmassa on huomioitu vuotuisen satamassaolon aikakorjaus LNG-tankkereiden, bunkrausalusten ja LNG:n varastotoimintojen osalta (-12 dB niiden toimintojen osalta, jotka ovat päällä vain LNG:n pumppauksen yhteydessä). Soihdun käytön osalta on laskettu pilottiliekin keskiäänitason vaikutus yhdessä mahdollisen hätäliekin äänellä (yhteisäänitehotasolla 100 dB(A)). Soihdun hätäkäyttö on alustavassa hankesuunnittelussa katsottu olevan kuitenkin erittäin lyhytaikaista, ja sille on arvioitu alustavaksi äänitehotasoksi 120 dB(A), jolloin ohjearvot voivat hetkellisesti ylittyä lähimmissä häiriintyvissä asuin- tai lomakohteissa. Melumallinnuksessa on laskettu tilanne ainoastaan täyden mittakaavan LNG-terminaalin osalta. Muiden alavaihtoehtojen (vaiheet 1 ja 2) meluvaikutukset ovat siis arvioitua vähäisempiä. Kaikkien äänilähteiden yhteisäänitehotaso on noin 120 dB(A), mutta äänilähteitä on mallinnettu eri tavoin kohteesta riippuen.

Normaalikäytön aikana maakaasuputkesta ei aiheudu meluvaikutuksia, sillä maakaasun virtaus putkistossa ei aiheuta maanpäällistä melua. Huoltotilanteessa maakaasuputki voidaan

tyhjentää ulospuhalluksella venttiiliasemilta, jolloin syntyy voimakas viheltävä ääni. Ulospuhallusten kesto on kuitenkin vain muutamia minuutteja. Ulospuhallustilanteissa melutaso ylittää sille määritetyt ohjearvot. Melun haitallisia vaikutuksia kuitenkin lievennetään suunnittelun ja esimerkiksi venttiilien säätöjen avulla. Ulospuhalluksia tehdään koko Suomen maakaasuverkoston alueella muutamia kertoja vuodessa ja niistä tiedotetaan etukäteen lähialueen asukkaille.

7.6.5.1 Tolkkinen

Tolkkisten hankevaihtoehdossa käytön aikainen meluvaikutus on rakennusaikaista tilannetta huomattavasti pienempi. Laskennan mukaan 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke voi levitä noin 200-300 metrin säteelle laivareitistä etenkin LNG-tankkerin kääntöpisteen kohdalla. Satamassa ja LNG-terminaalialueella melu rajautuu kuitenkin vain aivan terminaalin lähiympäristöön, vaikka Porvoon kaupungin maanottoalue olisikin kokonaan louhittu hankealueen pohjoispuolelta (vaikutus on melua vaimentava noin 1 dB:n verran, sillä kallioalue heijastaa melua). Laivojen apukoneiden mahdollisen käytön (pahin tilanne) aikana, lähimmissä asuin- ja lomakohteissa voidaan saavuttaa hieman yli 50 dB(A):n LAeq äänitasoja.

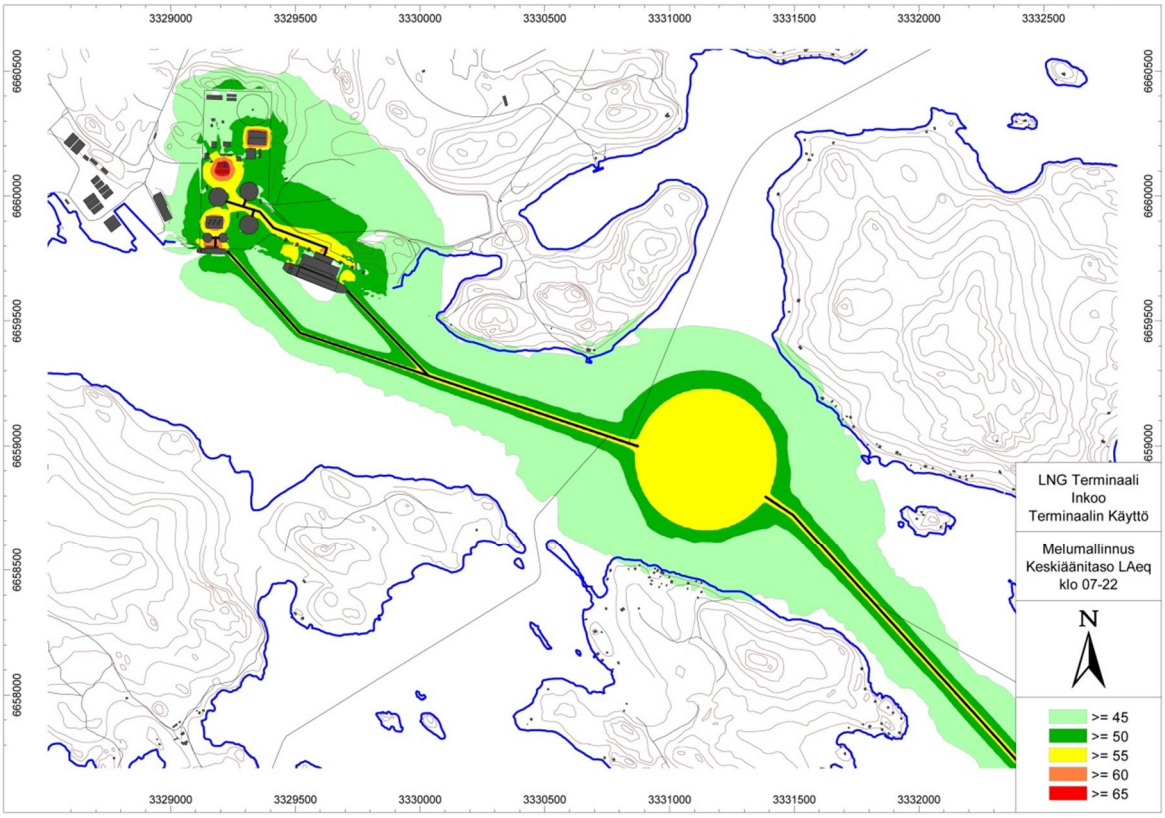


Kuva 7-46. Tolkkisten hankevaihtoehdon käytön aikaisen melun keskiäänitason LAeq leviäminen.

7.6.5.2 Inkoo

Inkoon hankevaihtoehdossa käytön aikainen meluvaikutus on rakennusaikaista tilannetta huomattavasti pienempi. Laskennan mukaan 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke voi levitä satamaan johtavan salmen rannoille lähimpien loma-asuinkohteisiin saakka etenkin LNG-tankkerin kääntökohdassa. Laivojen apukoneiden mahdollisen käytön (pahin tilanne) aikana, lähimmissä asuin- ja lomakohteissa voidaan saavuttaa hieman yli 50 dB(A):n LAeq äänitasoja. Satamassa ja LNG-terminaalialueella melu rajautuu kuitenkin vain aivan terminaalin

lähiympäristöön. Jos terminaalialue rakennetaan kauemmaksi rannasta, on sen melun leviämisvyöhyke todennäköisesti vielä hieman suppeampi.



Kuva 7-47. Inkoon hankevaihtoehdon käytön aikaisen melun keskiäänitason LAeq leviäminen.

7.6.6 Vedenalainen melu

Riippuen lähtömelutasosta sekä tarkasteltavasta lajista (referenssipaineessa 1 µPa, jolloin 94 dB:n äänenpaine ilmassa vastaa 120 dB:ä vedessä), voi vesinisäkkäiden melun havaitsemisraja Itämeressä olla kymmenien tai satojen kilometrien päässä melulähteestä. Ääni vaikuttaa vesinisäkkäiden ja kalojen käyttäytymisen lisäksi niiden äänen avulla tapahtuvaan kommunikointiin peittovaikutuksena. Äänen nopeus vedessä on normaalilämpötilassa yli neljä kertaa ilmaa vastaavaa nopeampaa (noin 1 500 m/s). Lisäksi äänen etenemisvaimentuminen vedessä on ilmaan nähden pienempää. Veden eri lämpötilarajakerrokset ja niistä heijastuneet ääniaallot voivat aiheuttaa niin sanottuja äänitunneleita, joissa vedenalainen melu voi kulkeutua pitkiä matkoja vain vähän vaimentuen.

LNG-terminaalin vedenalaiset meluvaikutukset aiheutuvat LNG-tankkereiden käyntimelusta (äänitehotaso arviolta noin 180 dB, referenssipaineessa 1 µPa) ja ruoppauksen melusta hankkeen rakentamisen aikana. Nykyisten laivaväylien kohdalla hankkeen aiheuttama lisääntyvä laivamäärä lisää samalla myös vedenalaisen melun määrää, paikoin merkittävästi niillä reittiosuuksilla, joissa laivamäärän kasvu on suurta. Ruoppaustoimintojen osalta suurin meluvaikutus kohdistuu lähinnä ruoppausalueille.

7.6.7 Epävarmuustekijät

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon kasvavat etäisyyden kasvaessa melulähteeseen. Siten laskennan epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa. Lisäksi arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästötasoista ja melupäästölähteiden sijainneista. Tyypillisesti vain laskentaosan epävarmuus on noin ± 3 dB kilometrin etäisyydelle. Kokonaisepävarmuus on tässä arvioitu hieman suuremmaksi (+3-5 dB). Melumallinnuksessa käytetyt hankevaiheet on mallinnettu pahimman mahdollisen tilanteen mukaisesti; maksimilukuihin perustuen ja rannan tuntumaan.

7.7 Tärinä

7.7.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin louhinnan räjäytystöiden aiheuttamaa tärinää. Tärinän voimakkuutta arvioitiin suhteessa etäisyyteen tärinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Tärinävaikutusten osalta tarkasteltiin myös hankevaihtoehtojen louhintamääriä. Arvioinnissa huomioitiin hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset sekä ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset. Vaikutusten arvioinnista ovat vastanneet kokeneet geologian asiantuntija ja ympäristöasiantuntija.

7.7.2 Nykytila

7.7.2.1 Tolkkinen

Suunnitellun terminaalialueen lähiympäristössä ei ole tällä hetkellä merkittäviä tärinää aiheuttavia toimintoja. Terminaalialueen pohjoispuolella sijaitsevalle Tolkkisten sataman alueelle on Porvoon kaupungille myönnetty ympäristölupa kallioaineksen louhintaan ja louheen murskaukseen, mutta toimintaa alueella ei ole aloitettu (ympäristöluvasta valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen). Luvan mukaan louhia ja murskata saa kallioainesta vuosittain enintään 420 000 tonnia, ja kaikkiaan enintään yhteensä 938 000 tonnia kallioainesta. *(Porvoon kaupunki 2009 ja 2012c.)*

7.7.2.2 Inkoo

Terminaalialueella sijaitsee Rudus Oy:n kiviaineksen ottopaikka, jonka louhintatoiminnalla on tärinävaikutuksia lähiympäristöön. Kiviaineksen ottopaikan laajennuksen suunnittelu on meneillään. Ympäristöluvan mukainen kiviaineksen ottomäärä on 220 000 m^3 vuodessa ja laajennuksen jälkeen kiviainesta otettaisiin vuosittain noin 575 000–7 500 000 m^3.

7.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ympäristön kannalta merkittävää tärinää syntyy louhintaräjäytyksistä. Lisäksi lähietäisyydelle tärinää voi aiheutua muista työmaatoimenpiteistä kuten kiven ajosta.

LNG-terminaalin maanpäälliset rakenteet edellyttävät louhintaa kummassakin sijaintivaihtoehdossa. Kallion kiviaines poistetaan poraamalla, räjäyttämällä ja irrottamalla. Louhinta suoritetaan normaalia pengerlouhintakalustoa käyttäen. Kallioon porattuihin reikiin asetetaan räjäytysainetta ja panostettu kenttä räjäytetään. Tilanteesta riippuen räjäytetään kerralla keskimäärin 5−15 metriä paksu kalliokenttä, joka on volyymiltään keskimäärin noin 5000 m^3. Louhintaa tehdään siten, että kallioseinämät ovat lähes pystysuorat (kaltevuus noin 7:1).

Satama-altaat ja laiturialue vaativat molemmilla hankealueilla ruoppaus- ja räjäytystöitä. Vedenalaista louhintaa suoritettaessa kerrallaan räjäytettävä kenttä porataan ja panostetaan. Kentän koko ja reikien syvyys sekä panostuksen määrä määräytyvät muun muassa pohjan muodon ja kaluston mukaan. Räjäytykset suunnitellaan siten, että muu laivaliikenne ja muut rakennustoiminnot huomioidaan. Alustavan arvion mukaan räjäytyksiä on 1−5 / työvuoro.

Räjäytyksissä syntyvän tärinän suuruuteen vaikuttaa eniten momentaaninen (täysin samanaikaisesti räjähtävä) räjähdysainemäärä. Lisäksi syntyvään tärinään vaikuttavat erilaiset räjäytystekniset seikat, kuten räjähdysaineen laatu, porauksen ja sytytyksen suuntaus, niin sanotun etutäytteen käyttö ja sytytysjärjestelmän valinta. Tärinän suuruuteen vaikuttaa merkit-

tävästi myös kallion ja maaperän rakenne, niiden kosteus ja lämpötila sekä topografia. Kovassa maapohjassa (esimerkiksi kiinteä kallio ja moreeni) tärinä vaimenee erittäin nopeasti.

Räjäytyksessä kallioon syntyy jännitysaalto, joka aiheuttaa tärinää. Tärinä voidaan kuvata sen heilahdusnopeuden (mm / s) ja taajuuden (Hz) avulla. Lähellä louhintaräjäytyspaikkaa tärinän heilahdusnopeus voi olosuhteista riippuen nousta yli tason 100 mm / s. Kauempana olevissa kohteissa tärinä jää usein kymmenesosaan tästä, sillä jännitysaalto menettää energiaansa etäisyyden kasvaessa. Tärinän taajuus lähietäisyyksillä on noin 50–220 Hz, mutta pienenee etäisyyden kasvaessa.

Tärinä voi olla rakenteita ja herkkiä laitteita vaurioittavaa sekä ihmisiä häiritsevää. Rakennusten rakennevaurioiden synty ei johdu pelkästään tärinän voimakkuudesta, vaan myös rakenteen oma paino, kunto sekä muut ominaisuudet ja rasitukset vaikuttavat rakenteen tärinänkestoon. Tärinälle herkkiä laitteita ovat esimerkiksi tietokoneet, mikroskoopit ja mittalaitteet, joihin tärinä voi aiheuttaa vaurioita tai rikkoutumisia. Käytännössä riski rakenteiden ja laitteiden vaurioitumiselle louhintatärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan louhinnasta mitattuna. Ihminen kokee tärinän yksilöllisesti. Yhdysvaltalaisen Bureau of Mines -tutkimuslaitoksen mukaan ihminen havaitsee tärinän, kun sen heilahdusnopeus on 2–10 mm / s. Heilahdusnopeudeltaan yli 20 mm / s tärinä koetaan usein häiritsevänä. Tärinä on havaittavaa yleensä korkeintaan 500 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun räjäytykset tehdään hallitusti.

7.7.3.1 Tolkkinen

Terminaalialueen rakentamisen aikaiset tärinävaikutukset syntyvät lähinnä louhintatöiden yhteydessä suoritetuista räjäytyksistä. Suurimmat louhintatyöt tehdään terminaalin maa-alueella, jonka lisäksi vesialueelta louhitaan kallioainesta terminaalin ja Tolkkinen – Sköldvik -meriputken rakentamisen aikana. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 7-20) on esitetty terminaalialueen rakentamisen louhintamassat maa- ja vesialueilla eri kehitysvaiheittain. Eri vaiheet pitävät sisällään edellisen vaiheen louhintamäärät. Maa-alueilta louhitaan yhteensä 1 925 000 m^3 ja vesialueilta yhteensä 535 000 m^3. Tolkkinen – Sköldvik -meriputken rakentamisen vesialueen louhintamäärät vaihtelevat hieman eri vaihtoehtojen osalta (VE 1 2 996 m^3, VE 2a 5 344 m^3, VE 2b 5 120 m^3).

	Louhintamassat (m^3)	
	Maa-alue	Vesialue
Vaihe 1	695 000	35 000
Vaihe 2	695 000	535 000
Vaihe 3	1 925 000	535 000

Taulukko 7-20. Tolkkisten terminaalialueella syntyvät louhintamassojen kokonaismäärät (m^3) eri rakennusvaiheissa.

Terminaalin rakentamisen maa-alueen louhintatöissä räjäytetään kerralla keskimäärin 5–15 metriä paksu kalliokenttä, joka on volyymiltään keskimäärin noin 5 000 m^3. Lisäksi vesialueen louhinnassa suoritetaan räjäytyksiä. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva tärinävaikutus on luonteeltaan lyhytaikaista. Räjäytyksen aiheuttama tärinä kestää yleensä joitakin sekunteja kerrallaan.

Tärinä on havaittavaa yleensä korkeintaan 500 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun räjäytykset tehdään hallitusti. Tärinä voi kuitenkin kantautua kauemmaksi riippuen muun muassa maaperän geologisista tekijöistä. Tolkkiseen suunnitellun terminaalin alue on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan *(http://geomaps2.gtk.fi/)* mukaan pääosin kalliomaata ja maalaji yleisesti pohjamoreenia tai moreenia, joissa tärinä vaimenee erittäin nopeasti.

Terminaalialueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin päässä. Alle 500 metrin sisällä terminaalialueesta on 23 asuinrakennusta. Terminaalialueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat loma-asunnot ovat Gasumin omistuksessa. Lisäksi noin 350 metrin päässä on loma-asutusta. Räjäytyksistä syntyvä tärinä voi vaikuttaa lähiasukkaiden asumisviihtyvyyteen hetkittäisesti.

Terminaalialuetta lähinnä oleville maanpäällisille rakennuksille ja rakenteille louhintaräjäytyksistä syntyvä tärinä voi aiheuttaa häiriötä ja pieniä vaurioita. Käytännössä riski rakenteiden ja laitteiden vaurioitumiselle louhintatärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan louhinnasta mitattuna. Terminaalialueen lähin teollinen rakennus sijaitsee 25 metrin päässä alueen eteläpuolella. Lisäksi terminaalialueesta noin 200 metrin päässä sijaitsee yksi teollinen rakennus ja noin 430 metrin päässä liikerakennus / julkinen rakennus.

Tärinävaikutuksia voidaan vähentää hyvällä louhintasuunnittelulla. Asumisviihtyvyyteen vaikuttavia tärinäkokemuksia ei välttämättä voida kokonaan estää, mutta lähimpien rakennusten ja rakenteiden tekninen vaurioitumisriski voidaan poistaa huolellisella suunnittelulla ja oikeilla työmenetelmillä.

7.7.3.2 Inkoo

Terminaalialueen rakentamisen aikaiset tärinävaikutukset syntyvät lähinnä louhintatöiden yhteydessä suoritetuista räjäytyksistä. Terminaalialueella kallioainesta louhitaan maa- ja vesialueilta. Lisäksi Inkoo – Siuntio -yhdysputken rakentamisessa louhitaan kallioainesta maa-alueelta. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 7-21) on esitetty terminaalialueen rakentamisen louhintamassat maa- ja vesialueilla eri kehitysvaiheittain. Eri vaiheet pitävät sisällään edellisen vaiheen louhintamäärät. Maa-alueilta louhitaan yhteensä 1 096 800 m^3 ja vesialueilta yhteensä 355 000 m^3. Lisäksi yhdysputken rakentamisen aikana vaiheissa 2 ja 3 maa-alueelta louhitaan 10 000 m^3.

	Louhintamassat (m^3)	
	Maa-alue	Vesialue
Vaihe 1	186 000	55 000
Vaihe 2	630 000	355 000
Vaihe 3	1 096 800	355 000

Taulukko 7-21. Inkoon terminaalialueella syntyvät louhintamassojen kokonaismäärät (m^3) eri rakennusvaiheissa.

Terminaalin rakentamisen maa-alueen louhintatöissä räjäytetään kerralla keskimäärin 5–15 metriä paksu kalliokenttä, joka on volyymiltään keskimäärin noin 5 000 m^3. Lisäksi vesialueen louhinnassa suoritetaan räjäytyksiä. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva tärinävaikutus on luonteeltaan lyhytaikaista. Räjäytyksen aiheuttama tärinä kestää yleensä joitakin sekunteja kerrallaan.

Tärinä on havaittavaa yleensä korkeintaan 500 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun räjäytykset tehdään hallitusti. Tärinä voi kuitenkin kantautua kauemmaksi riippuen muun muassa maaperän geologisista tekijöistä. Inkooseen suunnitellun terminaalin alue on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan *(http://geomaps2.gtk.fi/)* mukaan pääosin kalliomaata, jossa tärinä vaimenee erittäin nopeasti. Kalliokumpareiden välisissä painanteissa tavataan yleisesti savea ja vähäisemmässä määrin hiekkaa sekä moreenia.

Terminaalialueen lähimmät vakinaisessa asutuskäytössä olevat kaksi rakennusta sijaitsevat noin 160 metrin päässä terminaalialueesta. Alle 500 metrin etäisyydellä hankealueesta ei si-

jaitse muita asuinrakennuksia. Lähin vapaa-ajan asunto sijaitsee noin 500 metrin päässä. Räjäytyksistä syntyvä tärinä voi vaikuttaa lähiasukkaiden asumisviihtyvyyteen hetkittäisesti.

Terminaalialuetta lähinnä oleville maanpäällisille rakennuksille ja rakenteille louhintaräjäytyksistä syntyvä tärinä voi aiheuttaa häiriötä ja pieniä vaurioita. Käytännössä riski rakenteiden ja laitteiden vaurioitumiselle louhintatärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan louhinnasta mitattuna. Terminaalialueella on yksi teollinen rakennus ja kolme muuta rakennusta. Lähin teollinen rakennus hankealueen ulkopuolella on noin 230 metrin päässä ja liikerakennus / julkinen rakennus noin 225 metrin päässä.

Tärinävaikutuksia voidaan vähentää hyvällä louhintasuunnittelulla. Asumisviihtyvyyteen vaikuttavia tärinäkokemuksia ei välttämättä voida kokonaan estää, mutta lähimpien rakennusten ja rakenteiden tekninen vaurioitumisriski voidaan poistaa huolellisella suunnittelulla ja oikeilla työmenetelmillä.

7.7.4 Käytön aikaiset vaikutukset

Vaihtoehtoihin liittyvissä käytön aikaisissa toiminnoissa ei synny tärinää.

7.7.5 Epävarmuustekijät

Tärinävaikutusten arviointiin sisältyy useita epävarmuustekijöitä, joita ovat tärinän leviämiseen vaikuttavat geologiset ominaisuudet sekä mahdollisella vaikutusalueella olevien rakennuksien rakenteelliset ominaisuudet. Lisäksi tärinän häiritsevyyden kokemiseen ja vahinkojen mahdolliseen syntymiseen vaikuttavat useat eri tekijät. Hankkeen myöhemmissä vaiheissa tehtävässä louhintatyön selvityksessä voidaan tärinävaikutuksia kartoittaa tärinämittausten ja vaikutuslaskelmien avulla.

7.8 Meriliikenne

7.8.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Meriliikennevaikutusten arviointi käsittää meriteitse tapahtuvan LNG:n tuonti- ja jakeluliikenteen sekä rakennusaikaisten louhinta- ja ruoppausmassojen ja suurten rakennuselementtien kuljetukset. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona erillisselvityksiin, asiantuntijahaastatteluihin sekä muuhun lähdemateriaaliin perustuen.

Vaikutukset on arvioitu seuraaville alustyypeille:

- LNG-tuontialukset (noin 290 metriä pitkä LNGC-alus)
- LNG-bunkrausalukset (pituus 40-80 metriä)
- Rakennusaikaiset kuljetusalukset (pituus 40-80 metriä)

Näiden alusten hankkeesta aiheutuvan lisääntyvän käytön vaikutuksia on arvioitu hankealueen meriliikenteen muulle aluskäytölle ja huviveneilylle. Meriliikenteen vaikutukset meriympäristölle, kalastukselle, sekä muulle sosiaaliselle ympäristölle on käsitelty muissa kohdissa luvussa 7.

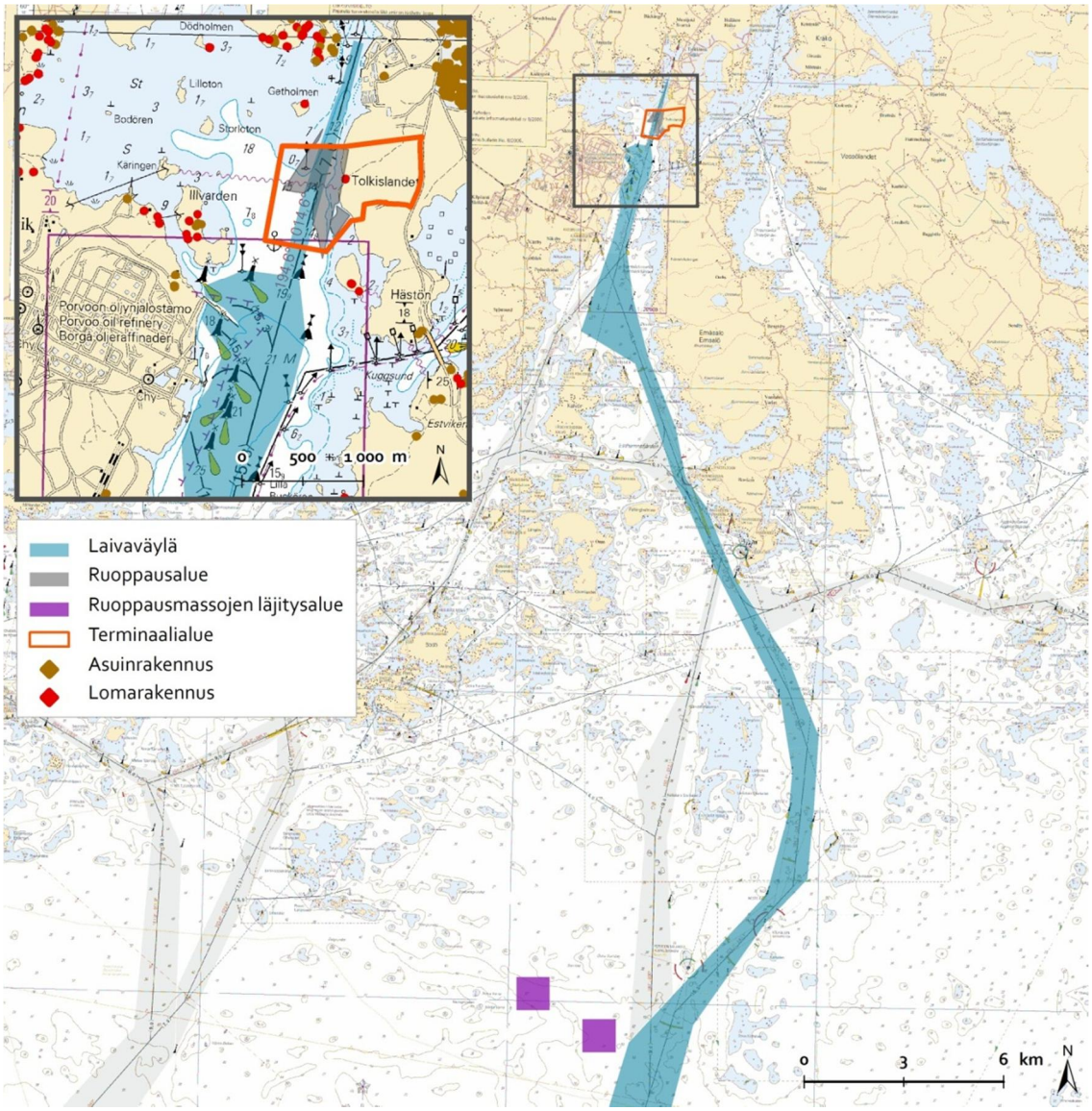
Arvioinnista on vastannut kokenut ympäristöasiantuntija.

7.8.2 Nykytila

7.8.2.1 Tolkkinen

LNG-alukset kulkevat Tolkkisten terminaalialueelle Suomenlahdelta olemassa olevaa Sköldvikin väylää (15,3 metriä) sekä Kilpilahden öljynjalostamon satamasta (Sköldvikin satamasta) Tolkkisten vanhaan satamaan johtavaa matalampaa väylää (7 metriä) pit-

kin (Kuva 7-48). Matka Sköldvikin satamasta Tolkkisiin on noin kaksi kilometriä. Yhteensä Sköldvikin ja Tolkkisten väylät ovat pituudeltaan noin 40 kilometriä. Sköldvikin väylä kulkee Puolustusvoimien suoja-alueen läpi.



Kuva 7-48. Kartta Sköldvikin ja Tolkkisten satama-alueesta ja väylästä.

LNG-alusten syväys on matalampi kuin Sköldvikiin tulevilla tankkereilla, joten Sköldvikin väylän nykyinen kulkusyvyys riittää niille hyvin. Sköldvikin alusliikenne on tällä hetkellä noin 930 alusta vuodessa (*Liikennevirasto 2012*). Suurimmaksi osaksi Sköldvikin satamaan saapuvat alukset ovat öljytankkereita. Terminaalialueen pohjoispuolella sijaitseva Tolkkisten saha on poistunut käytöstä vuonna 2009, joten sinne ei enää kulje vakituista laivaliikennettä. Alueelle on suunniteltu uutta toimintaa. Toiminnan luonteesta riippuu, miten paljon laivaliikennettä tulee tulevaisuudessa liikennöimään Tolkkisten satamassa.

Satama	Lukumäärä / vuosi
Kilpilahti – Sköldvik	886
Tolkkinen	46
Inkoo	362

Taulukko 7-22. Satamiin saapuneet alukset vuonna 2011 *(Liikennevirasto 2012).*

Huviveneily on melko vilkasta Porvoon edustan saaristossa, mihin vaikuttaa vakituisen asutuksen lisäksi saariston runsas loma-asutus. Veneily ja siihen liittyvä matkailu ovat myös tärkeä elinkeino Porvoossa. Porvoosta liikennöi kesäkaudella 2012 kolme risteilyalusta. Saaristolinja Ky tekee kesäkaudella saaristoristeilyjä Porvoon edustalla. M/s J.L.Runebergillä on reittiliikenne Helsingin ja Porvoon välillä toukokuusta syyskuuhun. Heinäkuussa 2012 m/s J.L. Runeberg risteili päivittäin Helsinki – Porvoo - Helsinki -välillä *(m/s J.L. Runeberg Internetsivusto 2012)*. Lisäksi kesäkuusta elokuuhun 2012 Royal Line risteili tiistaista lauantaihin kerran päivässä *(Royal Line Internetsivusto 2012)*.

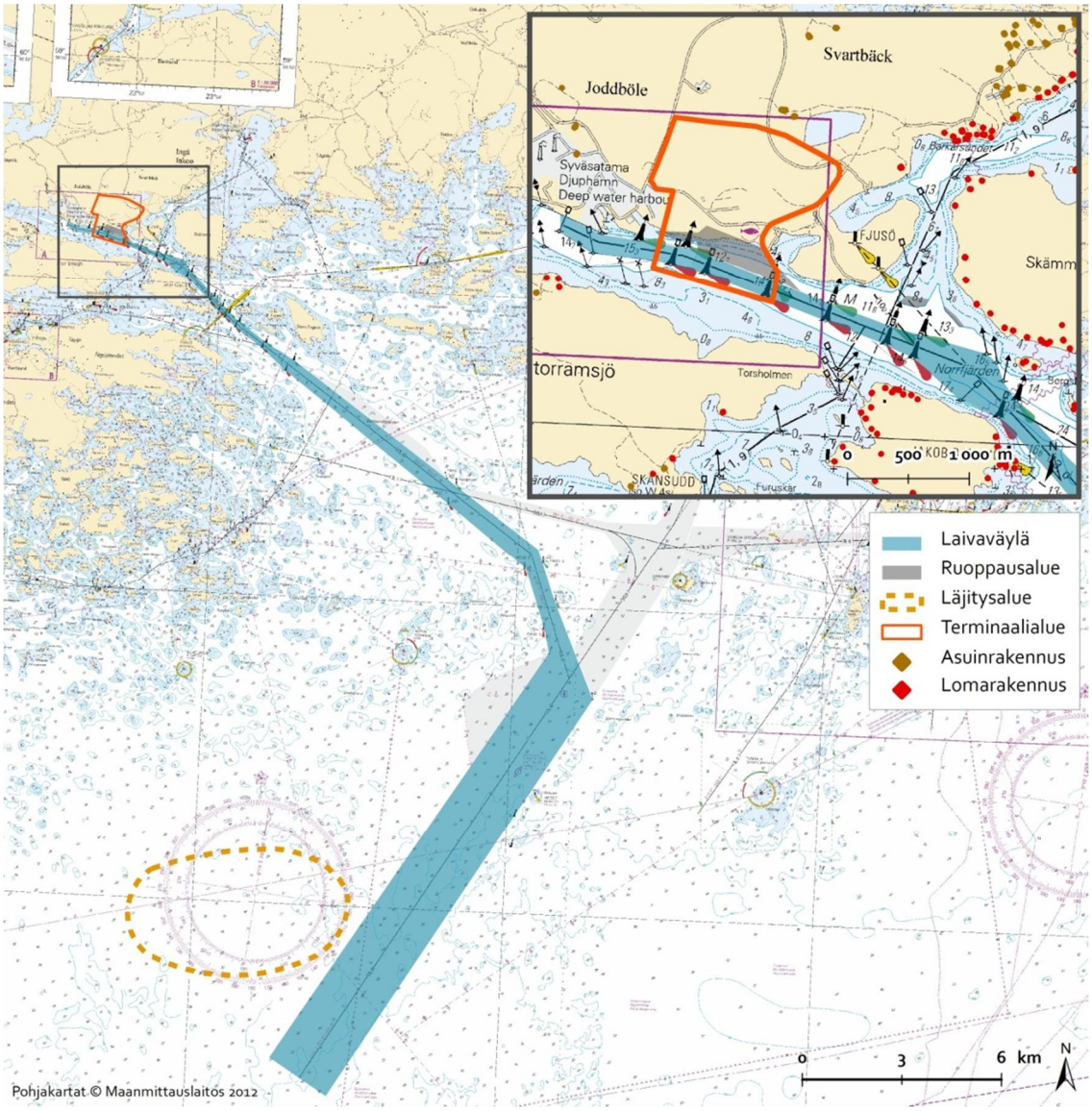
Terminaalialueen läheisyydessä Tolkkisten ja Sköldvikin välisessä lahdessa ei nykytilanteessa ole matkustajaliikennettä ja vain vähän huviveneilyä. Hankkeessa käytettävät laivaväylät on esitetty kuvassa 7-48. Samassa kuvassa on esitetty myös alue, jolta etsitään soveltuvia ruoppausmassojen läjityspaikkoja.

7.8.2.2 Inkoo

Suunnitellun LNG-terminaalialueen länsipuolella on Inkoo Shippingin satama. Satama on yksityisen omistama, yleinen kaupallinen satama. Sataman koko liikenne on hakurahtiliikennettä, eikä säännöllistä linjaliikennettä ole lainkaan. Satama kuuluu niin sanottuihin talvisatamiin, joita pidetään auki vuoden ympäri.

Terminaalialueen itäpuolella sijaitsee pienehkö Inkoon kala- ja venesatama. Satamalla on laituripituutta noin 75 metriä. Inkoon saaristossa toimii useita ammattikalastajia ja siellä liikkuu runsaasti vapaa-ajankalastajia. Monille saariston asukkaille kalastus on tärkeä elinkeino. Valtaosa ammattikalastajista kalastaa rannikkoalueilla ja vain harva avomerellä.

LNG-alukset kulkevat Inkoon terminaalialueelle Suomenlahdelta olemassa olevaa Inkoon väylää (13 metriä). Väylä on pituudeltaan noin 34 kilometriä. Inkoon väylä kulkee Puolustusvoimien suoja-alueen läpi. LNG-alusten syväys on matalampi kuin Inkooseen tulevilla tankkereilla, joten Inkoon väylän nykyinen kulkusyvyys riittää niille. Inkoon alusliikenne käsittää reilut kuusi alusta viikossa. Inkoon ja sen lähikuntien saaristossa on runsaasti loma-asuntoja ja kesäasukkaita vakinaisten asukkaiden lisäksi. Siksi pienveneliikennekin on erittäin vilkasta saariston alueella. Helsingistä Hankoon johtava rannikkoväylä on Suomen vilkkaimpia vesiväyliä. Inkoon kohdalla rannikkoväylällä saattaa kesäviikonloppuisin liikennöidä tuhansia venekuntia päivässä. Inkoon saaristossa liikkuu lisäksi paljon ammattikalastajia. Inkoon väylällä ei ole matkustajaalusliikennettä. Hankkeessa käytettävät laivaväylät on esitetty kuvassa 7-49. Kuvassa on esitetty myös alue, jolta etsitään soveltuvia ruoppausmassojen läjityspaikkoja. Hankkeen merialueen jääolosuhteet ovat tyypilliset Suomen aluevesille.



Kuva 7-49. Kartta Inkoon väylästä ja suunnitellusta ruoppausalueesta.

7.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.8.3.1 Tolkkinen

Terminaalialueelta tullaan rakentamaan Kilpilahden alittava maakaasuputki Kilpilahden Nybyhyn, jossa se yhtyy nykyiseen maakaasun siirtoverkostoon. Putken rakentamisesta aiheutuu tilapäisiä rajoituksia meriliikenteelle putken asentamisesta ja siihen liittyvistä toimenpiteistä johtuen. Nämä tilapäiset rajoitukset näkyvät meriliikenteen ohjauksen tarpeissa.

Terminaalialueen rakentamisesta aiheutuvista ruoppaus- ja louhintamassoista suurin osa on tarkoitus kuljettaa meriteitse avovesikaudella. Lisäksi rakentamisvaiheessa tuodaan suuria rakennuselementtejä osin meriteitse. Sköldvikin väylällä (Kuva 7-48) muuta meriliikennettä (etenkin Kilpilahden / Sköldvikin satamaan) on paljon.

Vaiheessa 1 rakennusaikana vuotuinen meriliikennemäärä kasvaa nykyisestä noin kolmasosan Sköldvikin väylällä. Vaiheissa 2 ja 3 meriliikennemäärä on noin kaksinkertainen nykytilanteeseen verrattuna. Rakennusaikana käytettävät laivat ovat selvästi pie-

nempiä kuin Tolkkisten satamaan kulkevat rahtilaivat. Meriliikenteen määrän kasvu rakennusaikana arvioidaan lievästi merkittäväksi vaiheissa 1, 2 ja 3. Vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea meriliikenteen ohjaustarpeisiin sekä meriliikennemäärien lisääntymisen myötä lisääntyvään alusten onnettomuus- ja törmäysriskiin.

INKOO - käyntimäärä (/a)	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3
Rakennusaikainen kuljetus			
pehmeät massat, proomu 600 m^3	23	273	273
louhintamassat, proomu 2 000 m^3	98	414	589
PORVOO - Käyntimäärä (/a)	**Vaihe 1**	**Vaihe 2**	**Vaihe 3**
Rakennusaikainen kuljetus			
pehmeät massat & pilaantuneet sedimentit, proomu 600 m^3	15	199	199
louhintamassat, proomu 2 000m^3	279	529	990

Taulukko 7-23. Arvioidut rakennusaikaiset merikuljetuksiin liittyvät käyntimäärät Inkoon ja Porvoon satamissa.

7.8.3.2 Inkoo

Terminaalialueen rakentamisaikaisia vaikutuksia aiheuttavat ruoppaus- ja louhintamassojen kuljetus läjitysalueelle sekä satamaan (Kuva 7-49) tulevat suurten elementtien kuljetukset. Inkoossa rakentamiseen liittyvä meriliikenne jakautuu melko tasaisesti koko avovesikaudelle, ja vaikuttaa vilkkaasti liikennöityyn huvivenealueeseen. Ruoppaus- ja louhintamassojen kuljetusalukset ovat kokoluokaltaan 40-80 metriä.

Rakennusaika on kokonaisuudessaan arvioitu olevan 4 vuotta. Nykyinen laivaliikenne on noin seitsemän alusta viikossa. Meriliikenteen vuorokausiliikenne Inkoon väylällä kasvaa vaiheessa 1 noin kolmasosan. Vaiheissa 2 ja 3 arvioitu liikennemäärä on noin kolminkertainen nykytilanteeseen verrattuna. Kaikissa rakennusvaiheissa (vaiheet 1, 2 ja 3) meriliikenteen kasvu Inkoon väylällä on melko merkittävää. Meriliikenteen kasvu aiheuttaa riskejä alusten kulussa (onnettomuus- ja törmäysriski), muun muassa huviveneiden vilkkaasti liikennöidyllä rannikkoväylällä.

7.8.4 Käytön aikaiset vaikutukset

LNG-alukset voivat tuoda nesteytettyä maakaasua eri puolilta maailmaa Tanskan Ison Beltin salmen kautta. LNG:n kuljettamista voidaan verrata normaaliin alusliikenteeseen Itämeren alueella. Suomesta katsottuna lähimmät LNG-tuontiterminaalit ovat tällä hetkellä Hollannin Rotterdamissa, Belgian Zeebruggessa ja Ruotsin Nynäshamnissa. Rakenteilla on LNG-terminaali myös Puolan Świnoujściessa.

LNG-alukset	Tuonti (1 000 t / a)	Laivan koko (1 000 m^3)	Käyntimäärä kpl / a
Vaihe 1	140-350	15-20	22-42
Vaihe 2	950-1 460	140-170	16-21
Vaihe 3	950-1 460	140-170	16-21
Bunkrausalukset	**Jakelu (1 000 t / a)**	**Käyntimäärä kpl / a**	**kpl / vko**
Vaihe 1	70-200	237-679	5-13
Vaihe 2	130-200	441-679	8-13
Vaihe 3	130-200	441-679	8-13

Taulukko 7-24. Alusten käyntimäärät Inkoon ja Porvoon satamissa hankkeen eri vaiheissa.

LNG:tä toimitetaan maakaasumarkkinoille tuotantoalueilla sijaitsevista vientiterminaaleista erityisesti LNG:n kuljetukseen suunnitelluilla aluksilla (LNGC, *liquefied natural gas carrier*). Nämä alukset ovat useimmiten suuria, noin 250 metriä pitkiä ja vetoisuudeltaan 120 000–170 000 m^3. Niissä on kaksinkertainen runko, ja LNG-säiliö eristyksineen on sisemmän kuoren sisällä.

Tuontivarastosta LNG voidaan jakaa suoraan nestemäisenä LNG:nä bunkrausaluksilla ja LNG-säiliöautoilla. Tällöin LNG:n höyrystäminen maakaasuksi tapahtuu vasta välivarastossa tai käyttökohteessa. LNG-bunkrausalusten vetoisuus on noin 700 m^3 ja pituus 40–80 metriä.

Turvallisuussyistä LNG-alukset vaativat tavallista suuremmat sivuutusetäisyydet muihin aluksiin, mikä edellyttää erityishuomiota meriliikennejärjestelyissä ja -ohjauksessa.

LNG-alukset käyttävät Sköldvikin tai Inkoon laivaväyliä aina kansainvälisille vesialueille saakka. Väylämuutoksista (Tolkkisten väylä) keskustellaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa Liikenneviraston Meriväylät-yksikön ja väylän omistajien kanssa.

LNG:n kuljettamista voidaan verrata normaaliin alusliikenteeseen Itämeren alueella. LNG:n kuljetus ja käsittely tehdään varta vasten LNG:tä varten suunnitelluilla aluksilla ja laitteistoilla. Käytettävä teknologia on pitkälti säänneltyä ja standardoitua, seuraten uusinta maailmalta löytyvää tietotaitoa prosessinsuunnitteluun, laitteistoihin ja turvallisiin menettelytapoihin liittyen. *(SWECO 2012.)*

Tehty ympäristövaikutusten arviointi perustuu LNG-aluksille käytettyyn 100 metrin turvavyöhykkeeseen suhteessa muihin aluksiin satamatoimintojen aikana. Turvavyöhyke perustuu alustaviin keskusteluihin Suomen merenkulkuviranomaisten (Meriturvallisuusvirasto ja Trafi) kanssa. Kansainvälisesti suositukset ja käytännöt vaihtelevat maittain, perustuen muun muassa IMOn IGC-koodiin sekä PIANCin suosituksiin merenkulun turvallisuuskäytännöistä ja -rajoitteista. Bunkrausaluksia tai huviveneitä ei koske samat turvavyöhykemääräykset, sillä nämä ovat kooltaan pienempiä (alle 500 tonnia).

Yli 100 metriä pitkiä aluksia koskee väylillä kohtaamiskielto. Merenkulkuviranomaisten *(Muistio Ramboll 2011)* alustavan näkemyksen mukaan LNG-aluksen tullessa satamaan Sköldvikin tai Inkoon väylillä ei saa olla risteävää tai ohittavaa liikennettä (kauppa- ja matkustaja-aluksia) LNG-alusten kanssa. Hankkeen tässä vaiheessa, eri viranomaisten kanssa käytyjen keskustelujen perusteella, on samansuuntaisen muun meriliikenteen etäisyydeksi LNG-aluksiin (ennen ja jälkeen) suunniteltu olevan 1 000 metriä.

Alusliikennepalvelulain *(623/2005)* mukaisesti on mahdollisuus tehdä liikennejärjestelyitä antamalla määräyksiä meriliikenteen vaaratilanteiden välttämiseksi. Liikennevirasto vastaa meriliikenteen ohjauksesta, ja LNG-tankkereiden saapuessa satamaan, voidaan liikennöinti porrastaa muun liikenteen kanssa. Laivaväylän minimileveys on noin 150 metriä, jotta se on tarpeeksi leveä LNG-alukselle. VTS eli alusliikennepalvelu toimii alusliikenteen ohjausjärjestelmänä, johon kaikkien yli 24-metristen alusten on osallistuttava. VTS:n avulla liikennettä seurataan reaaliaikaisesti vuorokauden ympäri ja sen avulla voidaan antaa tiedotuksia, navigointiapua tai muun muassa rajoittaa liikennettä poikkeavissa olosuhteissa *(Trafi 2012)*.

Luotsauslain *(940/2003)* mukaisesti kaasua kuljettavilla aluksilla tulee olla luotsi koko väylän matkalla, ja sen tulee ohjata alus satamaan sekä sieltä ulos. Niin sanotun linjaluotsin paperit eivät riitä; terminaalihankkeen suunnittelun edetessä voikin olla tarpeen järjestää luotseille lisäkoulutusta. Luotsinkäyttövelvollisuus koskee myös bunkrausaluksia. Esimerkiksi Ruotsissa aluksella tehtävää LNG-bunkrausta ei nähdä Ruotsin Kuljetushallituksessa (Transportstyrelsen) realistisena vaihtoehtona, jos bunkrauksessa käy-

tettävän aluksen on käytettävä luotsia. Trafin vuonna 2012 julkaistussa selvityksessä *(Trafi 2012)* todetaan, että luotsauslakia voidaan muuttaa niin, että luotsinkäyttövapautuksen myöntäminen pienille säiliöaluksille tehdään mahdolliseksi tietyillä ehdoilla, joilla varmistetaan, että meriliikenteen ja -ympäristön turvallisuus ei vaarannu. Luotsinkäyttövapautuksen tulee edellyttää väyläkohtaista linjaluotsin tutkintoa ja aluksen maksimikoon rajoittamista, ja se voidaan myöntää öljytuotteille, lievästi haitallisille kemikaaleille ja LNG:lle. *(Trafi, 16/2012.)*

LNG-aluksille vaaditaan saattohinaaja tai -hinaajia. Viranomaisten vaatimuksesta hankkeessa tullaan todennäköisesti käyttämään kahta hinaajaa, toinen keulassa ja toinen perässä.

LNG-alusten tulee kääntyä keula poistumissuuntaan päin ennen kiinnittymistä, ja tähän on varattava niin sanottu kääntöympyrä satama-alueelle. Kumpaankin sijoitusvaihtoehtoon (Inkoo ja Tolkkinen) mitoitetaan kääntöalue, jonka ympyrän halkaisija on kaksi kertaa LNG-aluksen pituus (582 metriä). Kääntöympyrän haraussyvyydeksi tulee 14 metriä. Tolkkisissa olemassa oleva ankkurointialue on suunniteltu poistettavaksi ja kääntöalue syvennettäväksi sen paikalle. Inkoossa kääntöalue on suunniteltu sijoitettavaksi Skämmön ja Jakobramsjön saarten väliselle alueelle.

7.8.4.1 Tolkkinen

Hankkeen myötä meriliikenne lisääntyy Porvoon merialueella. Bunkrausalusten arvioidut käyntimäärät Porvoon Tolkkisten terminaalissa ovat vaiheessa 1 5-13 kertaa viikossa, vaiheissa 2 ja 3 8-13 kertaa viikossa. Sköldvikin väylällä on nykytilanteessa paljon suurten alusten meriliikennettä. Bunkrausalukset kasvattavat liikenteen määrän Sköldvikin väylällä noin kaksinkertaiseksi nykytilanteeseen verrattuna. Bunkrausaluksista aiheutuva meriliikenteen määrän kasvu arvioidaan melko merkittäväksi Sköldvikin väylällä. Tolkkisten väylällä bunkrausalukset lisäävät satamassa käyvien alusten määrää noin 15-kertaiseksi, sillä nykytilanteessa siellä käy noin 50 alusta vuodessa.

Vaiheessa 1 tapahtuva pienempien LNG-alusten liikennöinti on mahdollista nykyisillä väylillä. Käytettäessä pienempiä aluksia LNG-tuontiin liikennemäärän kasvu on 22-42 käyntiä vuodessa, mikä on Sköldvikin väylän nykyiseen liikennöintiin verrattuna hyvin vähäistä. Vaiheissa 2 ja 3 käytettävät isommat LNG-alukset käyvät Porvoon satamassa arviolta 16-21 kertaa vuodessa. LNG-alusten käynti Porvoon Tolkkisten satamassa lisää liikennettä käytettävillä väylillä hyvin vähän. Vaiheissa 2 ja 3 sataman edustalla joudutaan tekemään ruoppaustöitä. Sköldvikistä Tolkkisiin kulkevan väylän kulkusyvyys on seitsemän metriä, joten sitä tulee syventää 12,5 metrin kulkusyvyyteen LNG-laivaliikennettä varten. Tolkkisten väylää tulee myös siirtää länteen terminaalialueen kohdalla.

7.8.4.2 Inkoo

Hankkeen myötä meriliikenne lisääntyy Inkoon merialueella. Bunkrausalusten arvioidut käyntimäärät Inkooseen suunnitellussa LNG-terminaalissa ovat vaiheessa 1 5-13 kertaa viikossa, vaiheissa 2 ja 3 8-13 kertaa viikossa. Alusten pienen syväyksen takia ne voivat liikennöidä myös rannikkoväylillä.

Inkoon väylällä bunkrausalukset lisäävät enimmillään meriliikenteen määrän noin kolminkertaiseksi verrattuna nykyiseen. Bunkrausaluksista aiheutuva meriliikenteen määrän kasvu arvioidaan melko merkittäväksi Inkoon väylällä.

Vaiheessa 1 tapahtuva pienempien LNG-alusten liikennöinti on mahdollista nykyisillä väylillä. Käytettäessä pienempiä aluksia LNG-tuontiin liikennemäärän kasvu on 22-42 käyntiä vuodessa eli suurimmillaan Inkoon väylällä noin 10 %:n lisäys nykyisiin meriliikennemääriin verrattuna. Vaiheissa 2 ja 3 käytettävät isommat LNG-alukset käyvät

Inkoon satamassa arviolta 16-21 kertaa vuodessa. LNG-alusten käynti Inkoon terminaalissa lisää liikennettä Inkoon väylällä hyvin vähän. Vaiheissa 2 ja 3 Inkoon terminaalin edustalla joudutaan tekemään ruoppaustöitä.

7.8.5 LNG-alusten turvallisuus meriliikenteessä

LNG-terminaalissa käyvien LNG-alusten määräksi lopputilanteessa Inkoon ja Sköldvikin väylillä on arvioitu olevan 21 alusta vuodessa. Tämä ei kasvattaisi merkittävissä määrin Sköldvikin tai Inkoon väylillä kulkevien suurten alusten määriä. LNG-aluksiin liittyvissä riskeissä ei ole myöskään merkittävää eroa Tolkkisten ja Inkoon välillä *(SWECO 2012).* Raskaaseen meriliikenteeseen on totuttu etenkin Sköldvikin väylällä, sillä Kilpilahden öljysatama sijaitsee lähellä suunniteltua Tolkkisten LNG-satamaa.

Suuri osa LNG-kuljetuksista tapahtuu talviaikana, jolloin energiatarve on suurimmillaan, ja tällöin muun muassa loma-asutukseen ja huviveneilyyn kohdistuvat vaikutukset jäävät pieniksi.

LNG-alukset ja bunkrausalukset ovat A1-jääluokkaa. Jääolosuhteet ovat normaalit molemmilla arvioitavilla väylillä, ja tämän ei arvioida aiheuttavan merkittävää riskiä LNG-alusten kulussa. Talviolosuhteissa jää voisi aiheuttaa mekaanisia vahinkoja LNG-alukselle, mutta siitä ei seuraisi LNG:n tai aluksen polttoaineen vuotoja *(SWECO 2012).* Suuret LNG -säiliöt ovat kaksivaippaisia ja ulompi kuori on yleensä nikkeliterästä. Ulomman kuoren murtumisen voisi aiheuttaa esimerkiksi hyvin isoon alukseen törmääminen. Erittäin epätodennäköisessä sisemmän säiliön rikkoontumisen tilanteessa LNG pysyisi ulomman kuoren sisällä. LNG:n haihtumisesta aiheutuisi kaasupäästö, jota hillitsisi nestemäisen LNG:n rajallinen lämpeneminen ja haihtuminen. *(SWECO 2012.)*

LNG-aluksen luotsauksen simulointia olisi syytä harkita, jotta voidaan arvioida LNG-aluksen ohjattavuutta molemmilla väylillä erilaisissa olosuhteissa. Suomen merialueen tuulista 75 % puhaltaa talvella lounaasta, mikä pakkaa jäät Suomen rannikolle *(Trafi 2012)*. Tämä edellyttää aluksen päälliköltä tai luotsilta taitoa käsitellä alusta hyvin vaihtelevissa olosuhteissa. HELCOMin onnettomuustietokannan mukaan Suomessa sattui 2004-2010 yhteensä 85 laivaonnettomuutta *(Trafi 2012).* Näistä noin joka kolmannessa tapauksessa oli luotsi mukana aluksella. Onnettomuuksista lähes puolet oli karilleajoja. Törmäyksiä joko toisten alusten tai muiden kohteiden kanssa oli noin kolmannes *(Trafi 2012).* Merenkulun haasteet liittyvät Suomessa lähinnä haasteellisiin väyliin, eikä niinkään ruuhkiin. Lisäksi karilleajo on todennäköisempi onnettomuuden syy kuin yhteentörmäys, sillä pienikin harhautuminen väylältä voi johtaa pohjakosketukseen *(Trafi 2012).*

LNG-kuljetuksiin liittyen on maailmalla julkaistu useita riskianalyysiraportteja. Nämä liittyvät kuitenkin aina paikallisiin olosuhteisiin ja viranomaissäädöksiin, joten niiden suora soveltaminen muissa hankkeissa ei ole mielekästä. LNG-kuljetusaluksiin liittyy riskejä, joista voi periaatteessa olla seurauksena aluksesta kulkeutuvan kaasupilven aiheuttamat vaikutukset (räjähdys- ja palovaara, tukehtuminen, palovammat). *(Trafi, 16/2012.)*

LNG-alusten meriliikennevaikutuksista ja meriliikenteen turvallisuuteen liittyen tulee keskustella rajavartiolaitoksen, puolustusvoimien sekä pelastusviranomaisten kanssa, ja sopia tarvittaessa yhteistyöstä sekä yhteisharjoituksista onnettomuustilanteiden varalle.

7.8.6 Epävarmuustekijät

LNG-alusten turvavyöhykkeelle ei ole tällä hetkellä selvää määräystä, vaan se on sopimusasia kansallisten viranomaisten kanssa. Lisäksi LNG-bunkraukseen liittyen ollaan valmistelemassa EU-tason väliaikaisia ohjeita, jotka ovat voimassa kunnes lopulliset kansainväliset ohjeet valmistuvat. Bunkrausolosuhteet ovat eri alueilla erilaisia, ja tähän liittyvä tarkempi riskinarviointi tulisi tehdä huolella satamakohtaisesti.

7.9 Tieliikenne

7.9.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla LNG-terminaalin sekä siihen liittyvien toimintojen rakentamiseen ja käyttöön liittyviä kuljetuksia ja niihin käytettyjä reittejä ja kuljetusmääriä. Tarkastelualueena ovat hankealueelle suuntautuvat tiet. Kuljetusten vaikutuksia asutukseen ja muihin häiriintyviin kohteisiin esitetään kohdassa 7.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Arvioinnista on vastannut kokenut liikennesuunnittelun ja -tekniikan asiantuntija.

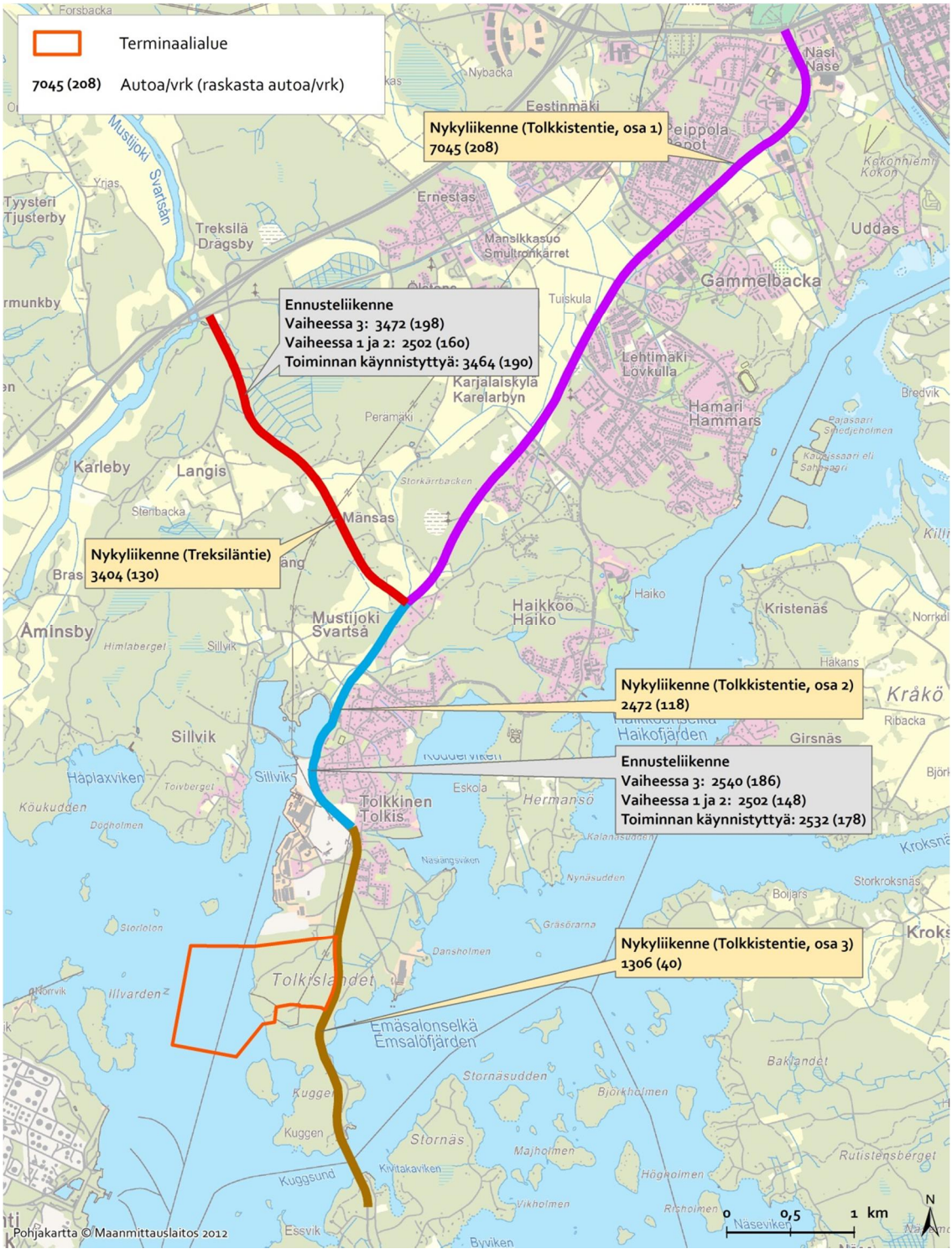
7.9.2 Nykytila

7.9.2.1 Tolkkinen

Alueen nykyiset liikennemäärät on esitetty kuvassa (Kuva 7-50). Tolkkisentien vuorokausiliikenne (vuonna 2011) on 247 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 5 %. Treksiläntien liikenne on 3 404 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus 4 %.

Treksiläntiellä on tapahtunut vuosina 2007–2011 (viiden vuoden aikana) 11 onnettomuutta, joista kaksi sisälsi henkilövahinkoja. Näistä kahdesta toinen oli kääntymis- ja toinen suistumisonnettomuus.

Tolkkistentien osalla 2 (Treksiläntie – Emäsalon silta) on tapahtunut samalla jaksolla yhdeksän onnettomuutta, joista neljä sisälsi henkilövahinkoja. Näistä yksi oli suistumis-, yksi jalankulkija-, yksi polkupyörä- ja yksi kohtaamisonnettomuus. Kevyen liikenteen onnettomuudet ovat tapahtuneet suojatiellä. Suistumisonnettomuudessa on kuljettaja ollut alkoholin vaikutuksen alainen. Vain kohtaamisonnettomuudessa raskas liikenne on ollut toisena osallisena. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei ole tapahtunut.

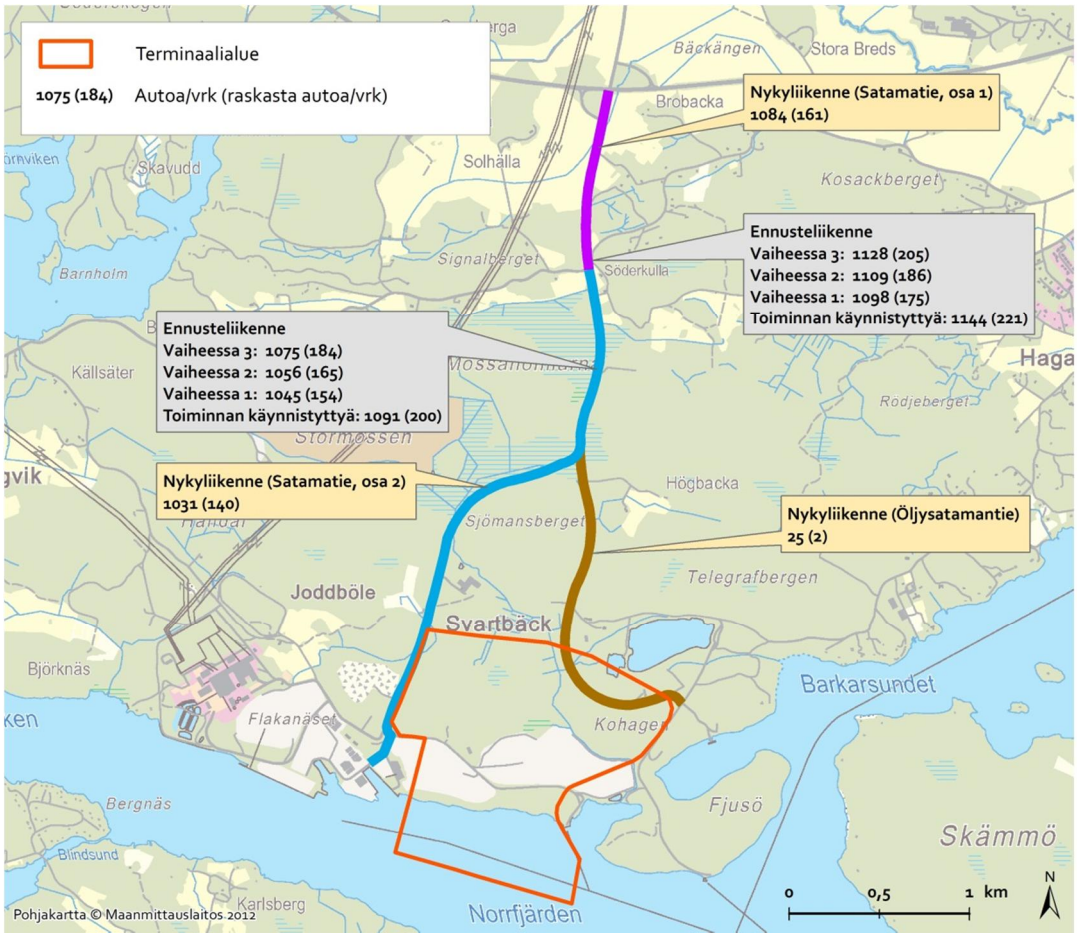


Kuva 7-50. Tolkkisten alueen liikennemäärät vuonna 2011 ja liikenne-ennusteet eri rakennusvaiheille (1-3).

7.9.2.2 Inkoo

Alueen nykyiset liikennemäärät on esitetty kuvassa (Kuva 7-51). Satamatien liikenne on vaihdellut vuonna 2011 tieosittain 1 031-1 084 autoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus tästä on ollut 14–15 %. Tie onkin nykyisin luonteeltaan teollisuustie. Öljysatamantien liikenne on ollut hyvin vähäistä, vuorokausiliikenne on ollut 25 autoa, joista raskaita ajoneuvoja kaksi vuorokaudessa.

Satamatiellä kantatien 51 eteläpuoleisilla tieosilla on tapahtunut viiden vuoden aikana (vuosina 2007–2011) 10 liikenneonnettomuutta, joista yksikään ei ole sisältänyt henkilövahinkoja.



Kuva 7-51. Inkoon alueen liikennemäärät vuonna 2011 ja liikenne-ennusteet eri rakennusvaiheille (1-3).

7.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen toteutusvaihe 1 kestää kolme vuotta, vaihe 2 neljä vuotta. Vaiheessa 2 ei LNG-terminaalin rakentamisen yhteydessä Tolkkisissa tapahdu maantiekuljetuksia raskailla autoilla lainkaan. Inkoossa vaiheen 2 rakennettava alue on suurempi kuin vaiheessa 1, jolloin joudutaan kuljettamaan massoja myös maanteitse. Vaihe 3 kestää myös neljä vuotta. Rakennusaika kestää kokonaisuudessaan noin neljä vuotta.

Maakaasuputkilinja rakennetaan vaiheissa 2 ja 3. Lisääntyvä liikenne on yksi merkittävimmistä maakaasuputken rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Työmaille pääsyä varten Gasum ottaa käyttöön alueilla olevia yksityisteitä, jotka valitaan jatkosuunnittelun yhteydessä huomioiden niiden riittävä kantavuus. Käytettäviä yksityisteitä voidaan tarvittaessa myös vahvistaa. Uusia teitä tehdään tarvittaessa venttiili-, linkki- ja paineenvähennysasemille pääsyä varten ja tarvittaessa maakaasuputken alueelle pääsemiseksi. Uusien teiden ja liittymien tarpeesta ei vielä hankkeen YVA-menettelyn aikana ollut tarkempia tietoja. Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta.

Rakentamisen jälkeen Gasum purkaa kaikki rakentamisen aikaiset rakenteet, kuten asennustien, ja maisemoi sekä viimeistelee alueet. Asennustie voidaan jättää metsäalueilla maastoon maanomistajan niin vaatiessa.

7.9.3.1 Tolkkinen

LNG-terminaalin rakentamiseen liittyvät kuljetukset tapahtuvat Tolkkistentien (tieosa 2) ja Treksiläntien kautta päätieverkolle.

Maantiekuljetusten määräksi terminaalin rakentamisvaiheissa 1 ja 2 on arvioitu 14 016 autokuormaa kolmen vuoden aikana ja vaiheen 3 yhteensä 41 272 autokuormaa (hankekuvauksessa ilmoitettu määrä on kumulatiivinen sisältäen kaikkien vaiheiden kuljetukset yhteensä neljän vuoden aikana). Päivittäisten kuljetusten määrä on edellä mainitusta kuormamäärästä laskettuna vaiheessa 1 ja 2 noin 15 kuljetusta / arkipäivä, mikä vastaa 30 ajoneuvon vuoro-kausiliikennettä. Vaiheessa 3 kuljetusten määrä on keskimäärin noin 34 kuljetusta vuorokaudessa, mikä vastaa noin 64 ajoneuvon vuorokausiliikennettä. Vaiheessa 2 kuljetuksia ei toteuteta maanteitse, jolloin vaiheessa 2 on sama kuljetusmäärä kuin vaiheessa 1.

Vuorokausiliikenne-ennusteet eri vaiheissa on esitetty kuvassa (Kuva 7-50). Vuorokausiliikenne kasvaa ajoreitillä vaiheissa 1 ja 2 noin 1 % ja raskaan liikenteen osuus 4-5 %:sta 6 %:iin. Vaiheessa 3 liikenteen kokonaiskasvu on 2–3 % reittiosuudesta riippuen. Raskaan liikenteen osuus kasvaa tässä vaiheessa 6-7 %:iin.

Vertailun vuoksi on todettavissa, että Tolkkistentien osalla 2 sahan toiminnan aikainen vuorokausiliikenne oli 2 658 ajoneuvoa vuorokaudessa (vuonna 2006), mikä on suurempi kuin arvioitu rakennusaikainen liikenne LNG-hankkeessa. Myös sahakuljetukset ovat toteutuneet Treksiläntien kautta, jolloin myös tämän tien liikenne on ollut nykyistä suurempi.

Huipputunnin poikkileikkausliikenne kasvaa vaiheissa 1 ja 2 noin 3 autolla (1-2 autoa / ajosuunta) ja vaiheessa 3 noin 7 autolla (3-4 autoa / suunta). Liikenteen kasvu on niin vähäinen, ettei sillä ole merkitystä liittymien liikenteelliseen toimivuuteen.

Liikenteen kasvu ei ole myöskään niin suurta, että se merkittävästi heikentäisi liikenneturvallisuutta. LNG-terminaalin rakentamisen aikana terminaalitoimintojen osat kuljetetaan pääsääntöisesti merikuljetuksina.

Maakaasuputken rakentamisen aiheuttama liikenne koostuu pääosin maa- ja kallioaineksen, putkien sekä työkoneiden kuljetuksista ja työntekijäliikenteestä. Työmaa etenee noin 0,5–1,5 kilometriä viikossa, joten maakaasuputken rakentamisen raskain liikenne kuormittaa yksittäistä työmaatietä vain muutaman viikon ajan. Tarvittavat maa- ja kiviaineksen kuljetukset hoidetaan noin 10–15 kuorma-autolla, jotka kukin ajavat noin kolme kuormaa päivässä eli yhteensä kuormia on noin 30–40 päivässä. Kun huomioidaan tyhjinä lähtevät tai saapuvat autot, on maa- ja kiviaineksen kuljetuksista aiheutuva liikennemäärä yhteensä noin 70–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maakaasuputken osat tuodaan tämänhetkisten suunnitelmien mukaisesti Tolkkisten satamasta noin 16 metrin pituisina osina. Tämä aiheuttaa noin 40 ylipitkää kuljetuskuormaa. Tällainen erikoiskuljetus tarvitsee yleensä varoitusautoja etu- ja takapuolella ja hidastaa usein hieman muun liikenteen kulkua. Erikoiskuljetuksille tarvitaan poikkeuslupa, jonka myöntää Manner-Suomessa Pirkanmaan ELY-keskus. Putkityömaan henkilöstömäärä on noin 130. Työmatkaliikenne on siis noin 40 autoa päivässä. Noin kolmannes työntekijöistä ajaa lisäksi päivän aikana huoltoajoja useita kertoja putkilinjalla.

Kuljetusten jakautuminen maakaasuputken linjaukselle riippuu suurelta osin maaperäolosuhteista ja tarvittavista maa- ja kiviaineksen kuljetuksista. Kallioalueilla kuljetuksia tarvitaan enemmän verrattuna pelto- ja metsäalueisiin, joilla rakentamisesta aiheutuu melko vähäisiä kuljetuksia. Maakaasuputken rakentamisesta aiheutuvat liikennemäärät eivät lisää merkittävästi valtateiden tai maanteiden liikennemääriä eikä onnettomuusris-

ki näillä teillä merkittävästi lisäänny. Maakaasuputken rakentamisvaihe, jolloin kuljetuksia on eniten, kestää paikallisesti muutamia viikkoja. Maakaasuputken rakentamiseen liittyvät kuljetukset eivät aiheuta pitkäaikaista haitallista vaikutusta.

Raskaat kuljetukset saattavat vaurioittaa työmaateinä käytettyjä teitä, erityisesti perustaltaan heikkoja yksityisiä teitä. Käytössä olevat tiet pidetään kunnossa rakentamisen ajan ja Gasum huolehtii siitä, ettei teiden käytöstä aiheudu kohtuutonta haittaa, esimerkiksi pysyviä esteitä liikkumiselle. Rakentamisen jälkeen rakennustyötä varten käyttöönotetut yksityistiet palautetaan maanomistajien käyttöön vähintään siinä kunnossa, jossa ne ovat olleet ennen käyttöönottoa.

Pienemmillä työmaateillä tai niille johtavilla yleisillä teillä hankkeen aiheuttamat liikennemäärät ovat suuria verrattuna muutoin vähäisiin liikennemääriin. Lisääntyvä liikenne tavallisesti rauhallisilla teillä voi häiritä muuta liikennettä ja asutusta sekä aiheuttaa melu-, pöly- ja tärinähaittoja.

7.9.3.2 Inkoo

Maantiekuljetusten määräksi vaiheessa 1 on arvioitu 6 509 autokuormaa kolmen vuoden aikana, vaiheessa 2 15 249 autokuormaa neljän vuoden aikana ja vaiheessa 3 yhteensä 26 839 autokuormaa neljän vuoden aikana. Päivittäisten kuljetusten määrä on kuormamäärästä laskettuna vaiheissa 1 noin 7 kuljetusta / arki-päivä, mikä vastaa 14 ajoneuvon vuorokausiliikennettä. Vaiheessa 2 kuljetusten määrä on keskimäärin noin 12-13 kuljetusta vuorokaudessa, mikä vastaa noin 25 ajoneuvon vuorokausiliikennettä. Vaiheessa 3 kuljetusten määrä on keskimäärin noin 22 kuljetusta vuorokaudessa, mikä vastaa noin 44 ajoneuvon vuorokausiliikennettä.

Vuorokausiliikenne kasvaa Satamatiellä vaiheessa 1 noin 1 % ja vaiheessa 2 noin 2 %. Raskaan liikenteen osuus kasvaa reittiosuudesta riippuen vaiheessa 1 noin 14–15 %:sta 15-16 %:iin ja vaiheessa 2 noin 16-17 %:iin. Vaiheessa 3 liikenteen kasvu on 4 %, jolloin raskaan liikenteen osuus nousee 17-18 %:iin.

Huipputunnin poikkileikkausliikenne kasvaa vaiheissa 1 ja 2 noin 1-2 autolla (1 autoa / ajosuunta), vaiheessa 2 2-3 autolla (1-2 autoa / suunta) ja vaiheessa 3 noin 4 autolla (2 autoa / suunta). Liikenteen kasvu on niin vähäinen, ettei sillä ole merkitystä liittymien liikenteelliseen toimivuuteen.

Liikenneturvallisuustilanne on ollut hyvä ja oletettavasti pysyy nykyisellä tasollaan. LNG-terminaalin rakentamisen aikana terminaalitoimintojen osat kuljetetaan pääsääntöisesti merikuljetuksina.

Maakaasuputken rakentamisen aiheuttama liikenne koostuu pääosin maa- ja kallioaineksen, putkien sekä työkoneiden kuljetuksista ja työntekijäliikenteestä. Työmaa etenee noin 0,5–1,5 kilometriä viikossa, joten maakaasuputken rakentamisen raskain liikenne kuormittaa yksittäistä työmaatietä vain muutaman viikon ajan. Tarvittavat maa- ja kiviaineksen kuljetukset hoidetaan noin 10–15 kuorma-autolla, jotka kukin ajavat noin kolme kuormaa päivässä eli yhteensä kuormia on noin 30–40 päivässä. Kun huomioidaan tyhjinä lähtevät tai saapuvat autot, on maa- ja kiviaineksen kuljetuksista aiheutuva liikennemäärä yhteensä noin 70–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maakaasuputken osat tuodaan tämänhetkisten suunnitelmien mukaisesti Inkoon satamasta noin 16 metrin pituisina osina. Tämä aiheuttaa noin 200 ylipitkää kuljetuskuormaa. Tällainen erikoiskuljetus tarvitsee yleensä varoitusautoja etu- ja takapuolella ja hidastaa usein hieman muun liikenteen kulkua. Erikoiskuljetuksille tarvitaan poikkeuslupa, jonka myöntää Manner-Suomessa Pirkanmaan ELY-keskus. Putkityömaan henkilöstömäärä on noin 130. Työmatkaliikenne on siis noin 40 autoa päivässä. Noin kolmannes työntekijöistä ajaa lisäksi päivän aikana huoltoajoja useita kertoja putkilinjalla.

Kuljetusten jakautuminen maakaasuputken linjaukselle riippuu suurelta osin maaperäolosuhteista ja tarvittavista maa- ja kiviaineksen kuljetuksista. Kallioalueilla kuljetuksia tarvitaan enemmän verrattuna pelto- ja metsäalueisiin, joilla rakentamisesta aiheutuu melko vähäisiä kuljetuksia. Maakaasuputken rakentamisesta aiheutuvat liikennemäärät eivät lisää merkittävästi valtateiden tai maanteiden liikennemääriä eikä onnettomuusriski näillä teillä merkittävästi lisäänny. Maakaasuputken rakentamisvaihe, jolloin kuljetuksia on eniten, kestää paikallisesti muutamia viikkoja. Maakaasuputken rakentamiseen liittyvät kuljetukset eivät aiheuta pitkäaikaista haitallista vaikutusta.

Raskaat kuljetukset saattavat vaurioittaa työmaateinä käytettyjä teitä, erityisesti perustaltaan heikkoja yksityisiä teitä. Käytössä olevat tiet pidetään kunnossa rakentamisen ajan ja Gasum huolehtii siitä, ettei teiden käytöstä aiheudu kohtuutonta haittaa, esimerkiksi pysyviä esteitä liikkumiselle. Rakentamisen jälkeen rakennustyötä varten käyttöönotetut yksityistiet palautetaan maanomistajien käyttöön vähintään siinä kunnossa, jossa ne ovat olleet ennen käyttöönottoa.

Pienemmillä työmaateillä tai niille johtavilla yleisillä teillä hankkeen aiheuttamat liikennemäärät ovat suuria verrattuna muutoin vähäisiin liikennemääriin. Lisääntyvä liikenne tavallisesti rauhallisilla teillä voi häiritä muuta liikennettä ja asutusta sekä aiheuttaa melu-, pöly- ja tärinähaittoja.

7.9.4 Käytön aikaiset vaikutukset

LNG-säiliöautojen enimmäiskäyntimääräksi on arvioitu 30 säiliöautoa vuorokaudessa, mikä vastaa noin 60 auton vuorokausiliikennettä. Käytön aikaiset maksimikuljetukset ovat kummassakin kohteessa yhtä suuret.

Käytön aikana maakaasuputki ei juuri aiheuta liikennettä huoltotöitä lukuun ottamatta. Esimerkiksi venttiiliasemille huoltotyöt aiheuttavat liikennettä muutamia kertoja vuodessa. Huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, eikä sen arvioida haittaavan muuta liikennettä tai aiheuttavan melu- tai pölyhaittoja.

7.9.4.1 Tolkkinen

Liikenne-ennusteet on esitetty kuvassa (Kuva 7-50). Huipputunnin kokonaisliikenteen kasvu terminaalin käytön aikana on 6 autoa tunnissa (3 autoa / ajosuunta). Lisäys on merkityksetön ja pienempi kuin rakennusaikainen maksimiliikenne. Alavaihtoehtojen (vaiheet 1-3) osalta käytönaikaisella liikenteellä ei ole merkittävää eroa keskenään.

7.9.4.2 Inkoo

Liikenne-ennusteet on esitetty kuvassa (Kuva 7-51). Huipputunnin kokonaisliikenteen kasvu terminaalin käytön aikana on 6 autoa tunnissa (3 autoa / ajosuunta). Lisäys on merkityksetön ja hieman suurempi kuin rakennusaikainen liikenne johtuen siitä, että rakennusaikaisten maantiekuljetusten keskimääräiset määrät ovat pienehköjä. Alavaihtoehtojen (vaiheet 1-3) osalta käytönaikaisella liikenteellä ei ole merkittävää eroa keskenään.

7.9.5 Epävarmuustekijät

Liikennekuljetustarpeet ovat tien välityskykyyn nähden niin pieniä, etteivät kuljetusmäärissä mahdollisesti tapahtuvat muutokset vaikuta liikennetilanteeseen. YVA-

menettelyn aikana ei ollut vielä saatavana tarkkoja tietoja uusien teiden ja liittymien tarpeesta.

7.10 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet

7.10.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Luontovaikutusten arvioinnissa on kuvattu luonnonympäristön nykytila sekä arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisella on maa- ja merialueiden kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin (myös vedenalaisiin) ja luonnonsuojelun kannalta merkittäviin kohteisiin sekä laajemmin luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin.

Keskeisimpiä vaikutusarvioinnissa käytettyjä luontoselvityksiä olivat Tolkkisissa:

- Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvitys, Porvoon kaupunki 2007
- Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaavan luontoselvitys, Porvoon kaupunki 2002

YVAn aikana Tolkkisissa tehtiin seuraavat selvitykset:

- Tolkkisten terminaalialueen luontoselvitys, Ramboll Finland Oy 2011
- Tolkkinen - Nyby -maakaasuputkien maaosuuksien luontoselvitys ja Tolkislandetin lähdetarkistus, Pöyry Finland Oy 2012
- Vedenalaisen luonnonympäristön selvitys ruoppaus- ja läjitysalueilla ja kaasuputkien alueella (viistokaikuluotaus, ROV-videokuvaus ja pohjaeläinnäytteenotto), SubZone Oy 2012

Inkoon hankealueelta olivat käytettävissä seuraavat luontoselvitykset:

- Joddbölen asemakaavamuutoksen luontoselvitys, FCG Planeko Oy 2008
- Mäntsälän Hirvihaara - Inkoo -maakaasuputkilinjan liito-oravaselvitys, Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006

YVAn aikana Inkoossa tehtiin seuraavat selvitykset:

- Inkoo - Siuntio -maakaasuputkien ja Inkoon terminaalialueen luonto- ja liito-oravaselvitys, Pöyry Finland Oy 2012
- Inkoon terminaalialueen linnustoselvitys, Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2012
- Vedenalaisen luonnonympäristön selvitys ruoppaus- ja läjitysalueilla (viistokaikuluotaus, ROV-videokuvaus ja pohjaeläinnäytteenotto), SubZone Oy 2012

Luontovaikutusten arviointi on ulotettu sille alueelle, jolle terminaalialueiden ja maakaasuputkien rakentamisen ja käytön sekä ruoppausten ja läjitysten vaikutukset ulottuvat. Tiedot näille alueelle sijoittuvista Natura 2000 -verkoston kohteista, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteista, luonnonsuojelualueista ja muista valtakunnallisesti merkittävistä luontokohteista koottiin valtion ympäristöhallinnon OIVA -ympäristö- ja paikkatietopalvelusta (*OIVA-palvelu 2012*). Lisäksi maa-alueilta tarkistettiin ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmän uhanalaishavaintotiedot (25.4.2012) ja Uudenmaan ELY-keskuksen liito-oravahavaintotiedot (Inkoo 17.4.2012, Porvoo 3.12.2012). Inkoon, Siuntion ja Lohjan alueelta olivat käytettävissä Hiiden ympäristökartaston luontotiedot ja koko alueelta Uudenmaan ELY-keskuksen Natura-alueiden kohdekuvaukset sekä Uudenmaan maakuntakaavojen luontoselvitykset (muun muassa Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt MALU 2010). Muut käytössä olleet lähtötiedot on mainittu lähdeluettelossa.

YVAn aikana vuonna 2012 tehtyjen liito-orava- ja luontoselvitysten tulokset on raportoitu osana tätä YVA-selostusta. Muista selvityksistä on valmistunut erillisraportit. In-

koon terminaalialueen ja Inkoo - Siuntio -maakaasuputkien liito-oravaselvityksen maastokartoitukset tehtiin 27.4., 1.5., 2.5. ja 9.5. Samalla kartoitettiin metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilailla suojellut vesiluontotyypit ja purot sekä luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit ja muut huomionarvoiset luontokohteet, joiden osalta tietoja täydennettiin kesäaikaisilla maastokartoituksilla 5.-6.7. Tolkkinen - Nyby -maakaasuputken maaosuuksien luontoselvitys tehtiin 17.7. ja samassa yhteydessä tarkistettiin Tolkkisten terminaalialueelle sijoittuvan lähteen tila. Maakaasuputkilinjausten kohdalla kartoitettiin noin 50 metrin vyöhyke suunniteltujen maakaasuputkireittien molemmin puolin. Maastokartoitusten painopiste oli luontotyyppien indikaattorikasvilajistossa ja lisäksi arvioitiin niiden merkitystä linnustolle ja muulle lajistolle. Inkoon terminaalialueelle tehtiin linnustoselvitys *(Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2012)*. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella selvityksiin sisällytettiin vedenalaisen luonnon kartoitukset (*SubZone Oy 2012*).

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty Suomen ympäristökeskuksen oppaiden ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa” (*Söderman 2003*) ja ”Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa” (*Sierla ym. 2004*) mukaisesti. Luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu kohteiden suojeluarvon, edustavuuden ja uhanalaisuuden (*Raunio ym. 2008*) tarkasteluun. Lajien kohdalla on otettu huomioon lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset, suojeluarvo ja uhanalaisuus (*Rassi ym. 2010*). Arvioinnissa on huomioitu sekä hankkeen suorat vaikutukset että epäsuorat vaikutukset. Osa vaikutuksista voi olla lyhytaikaisia rakentamiseen liittyviä ja osa pitkäkestoisia toiminnan aikaisia. Arvioinnissa on hyödynnetty YVA-menettelyn aikana tehtyjä vesistö- ja melumallinnuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Merialueelle kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty hyväksi Itämeriportaalin (*www.itameriportaali.fi*) ja vedenalaista luontoa tutkivan VELMU-hankkeen (*www.velmu.fi*) tietoja merialueen nykytilasta ja uhkista.

Vaikutusten arviointiin sisältyy Natura-tarvearviointi, joka aloitettiin YVA-ohjelmavaiheessa ja viimeisteltiin selostusvaiheessa (liite 4, tiivistelmä kohdassa 7.10.5). Luonnonsuojelulain (65 §) perusteella Natura-alueelle tai sen ulkopuolelle sijoittuvan hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin tulee arvioida, jos ne joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentävät Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontoarvoja. Tarvearvioinnissa on tarkasteltu, aiheutuuko hankkeesta johonkin Natura-alueeseen sellaisia vaikutuksia, joiden takia olisi tarpeen tehdä luonnonsuojelulain tarkoittama Natura-arviointi.

7.10.2 Luonnonympäristön nykytila ja luontokohteet

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu aluksi hankealueiden sijainti ja esitelty sen jälkeen terminaalialueiden, maakaasuputkilinjausten alueiden ja merialueiden luonnonympäristön yleispiirteet sekä arvokkaat luontokohteet ja niiden rajaukset. Natura-alueiden tiedot perustustuvat Natura-kohdekuvauksiin ja virallisten tietolomakkeiden tiivistelmiin (*Uudenmaan ympäristökeskus 2009b*). Niiden suojelun perusteena olevat lajit ja luontotyypit on esitetty Natura-tarvearvioinnissa (liite 4). Lajien uhanalaisuuden osalta on viitattu vuoden 2010 uhanalaisuustarkasteluun, jossa lajit arvioitiin hävinneiksi, uhanalaisiksi (äärimmäisen uhanalaiset CR, erittäin uhanalaiset EN ja vaarantuneet VU), silmälläpidettäviksi (NT) tai elinvoimaisiksi (*Rassi ym. 2010)*.

7.10.2.1 Tolkkinen

Tolkkisten terminaalialue ja maakaasuputkilinjaukset sijoittuvat eteläboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle lounaismaan alueelle lähelle hemiboreaalisen vyöhykkeen rajaa (*OIVA-palvelu 2012*). Eteläboreaalinen vyöhyke on pohjoisen havumetsävyöhykkeen eteläisin osa-alue ja Porvoon tienoilla esiintyy vielä lounaisrannikon hemiboreaaliselle vyöhykkeelle tyypillisiä piirteitä. Eliömaakuntana on Uusimaa. Terminaalialueen edustan merialue on Suomenlahden sisäsaaristoa. Laivareitit ja meriläjitysalueet sijaitsevat Suomenlahden ulkosaaristossa ja merivyöhykkeellä.

Terminaalialue ja sen ympäristö

Terminaalialue ja sen eteläpuolisen alueen metsät ovat vuonna 2011 YVA-hanketta varten tehdyn luontoselvityksen mukaan suurimmaksi osaksi mäntyvaltaisia tuoreita ja paikoin lehtomaisia kankaita sekä kalliomäkien yläosissa karumpia metsätyyppejä (*Ramboll Finland Oy 2011*). Tolkkistentien varressa on nuori tiheäpuustoinen istutuskuusikko ja siihen rajoittuu noin hehtaarin laajuinen saniaiskorpialue niemen sisäosassa. Metsät ovat pääosin talousmetsinä hoidettuja, mutta rantapuustossa on säästetty vanhoja kilpikaarnaisia mäntyjä ja keloja. Virkistyskäytön jäljet näkyvät kasvillisuuden kuluneisuutena karuilla kallioalueilla. Rannat ovat avokalliota, kivikkoa ja soraa. Luontoselvitykseen ei sisältynyt linnusto- tai liito-oravaselvitystä, mutta habitaattikuvausten ja yleiskaavan luontoselvityksen (*Porvoon kaupunki 2002*) perusteella alue ei ole pesimälinnustoltaan erityisen merkittävä. Liito-oravalle sopivaa elinpiiriä alueella on vain niukasti ja lähimmät Uudenmaan ELY-keskuksen rekisterissä olevat liito-oravahavainnot ovat noin 20 kilometrin päästä. Maakuntakaavaa varten laaditun selvityksen mukaan Tolkkisten niemen kautta ei kulje ekologisia yhteyksiä, vaan eläimet kulkevat Emäsaloon idästä ja Emäsalon länsipuolella olevaan saaristoon lännestä (*Uudenmaan liitto 2007*). Niemen itäpuolella oleva vesistö- ja rantametsäalue täyttää maakunnallisesti arvokkaan luonnonympäristön kriteerit (*Salminen 2010*) ja kuuluu Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (*Leivo ym. 2002*). Lähin Natura-alue sijoittuu Emäsalon saaren pohjoisosaan noin 1,5 kilometrin päähän terminaalialueesta.

<u>Tolkislandetin saniaiskorpi</u>

Tolkislandetin kallioiden itärinteen alla on noin hehtaarin laajuinen rehevä saniaiskorpi, jossa kasvaa runsaasti kotkansiipeä (*Porvoon kaupunki 2002*). Alue on osoitettu kaavassa teollisuus- ja varastorakennuskäyttöön ja kaavaselostuksessa todetaan, että kohde häviää, jos kaavan mukainen maankäyttö toteutuu. Luontoselvityksen (*Ramboll 2012b*) mukaan alue on kosteaa lehtoa ja rehevää korpea, jonka valtapuina ovat kuusi, tervaleppä ja paikoin koivu, ja jossa kenttäkerrosta hallitsevat kotkansiipi ja hiirenporras. Lisäksi alueella kasvaa muun muassa isoalvejuurta, metsäimarretta, jänönsalaattia, kevätlinnunhernettä ja ojakellukkaa. Alueen reunaan on merkitty lähde, jonka tila käytiin tarkastamassa heinäkuussa 2012. Sateisen alkukesän jälkeen rinteessä erottui noro, joka sai alkunsa kangasmetsän ja lehdon rajalta hiirenporraskasvuston keskeltä tihkuvasta vedestä. Vettä oli kerääntynyt myös läheltä kaatuneen kuusen juurakon kohdalla muodostuneeseen kuoppaan, josta sitä virtasi noroon ja koko alue oli vetinen. Noron yläosan ympärillä on hiirenportaan lisäksi metsäkortetta, rönsyleinikkiä, korpikaislaa ja viitakastikkaa. Noron pohjoispuolella kasvaa noin 20 nuorta metsälehmuksen runkoa ja alempana kookkaita tervaleppiä. Norossa oli kyljellään vanha betonirengas ja alempana uomaa on kaivettu, mutta se on luonnontilaistunut. Lähteeksi tulkittavissa olevaa tihkupintaa ja noroa voidaan pitää vesilain (2 luku 11 §) suojeltuihin vesiluontotyyppeihin kuuluvina kohteina, joiden luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Saniaiskorpi ja noron ja lähteen lähiympäristö kuuluvat metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin.

Kuva 7-52. Tolkislandetin saniaiskorpi ja Hästön metsäalueen rantaa.

Hästön metsäalue

Tolkkisen niemen eteläkärjen länsiosassa on maisemallisesti merkittävä Hästön metsäalue, johon kuuluu rapakivikallioita ja rantametsiä (*Porvoon kaupunki 2002*). Paikallisesti arvokkaaksi arvioidun alueen eteläosa on osoitettu yleiskaavassa MY-alueeksi.

Tolkislandetin rantametsä

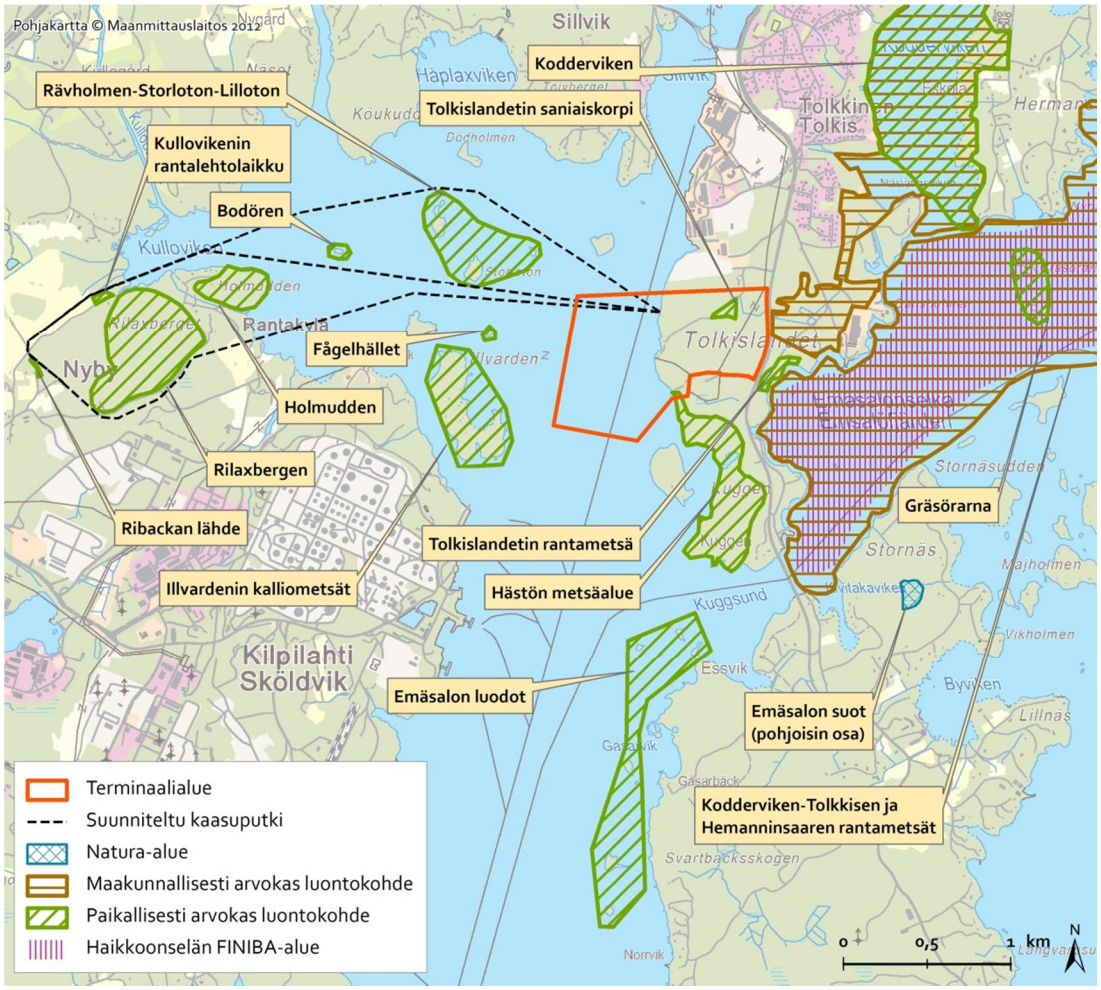
Tolkislandetin rantametsä on paikallisesti arvokkaaksi arvioitu rehevä tervalepikko (*Porvoon kaupunki 2002*). Se sijoittuu terminaalialueen välittömään läheisyyteen Emäsalontien toiselle puolelle niemen itärannalle. Kohde on rajattu osayleiskaavassa luo-alueena.

Kodderviken – Tolkkisen ja Hermanninsaaren rantametsät ja Haikkoonselän FINIBA-alue

Terminaalialueen koillispuolella noin kilometrin päässä on Koddervikenin ruovikkolahti, jolla on paikallista linnustollista merkitystä muun muassa levähdys- ja ruokailualueena (*Porvoon kaupunki 2002*). Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaiden luonnonympäristöjen kartoitusraportin (MALU) mukaan Kodderviken sekä Tolkkisen ja Hermanninsaaren rantametsät sisältävä aluerajaus täyttää maakunnallisesti arvokkaan luonnonympäristön kriteerit (*Salminen 2010*). Aluerajaus ulottuu terminaalialueen itäpuolella olevalle rantametsäalueelle ja Emäsalonselälle, jossa sijaitsevilla Gräsörarna saarilla on maisemallista ja linnustollista arvoa (*Porvoon kaupunki 2002*). Haikkoonselkä (507 hehtaaria) kuuluu Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (2300519) (*Leivo ym. 2002*).

Emäsalon soiden Natura-alue (FI0100076, Porvoo, 100 hehtaaria, SCI)

Alueeseen kuuluu neljä Emäsalon saaressa sijaitsevaa pienehköä erillistä suota, jotka ovat etelästä lukien Piparviksmossen, Bjurmossaträsketin suo, Stubbmossen sekä Stornäsin tervaleppäluhta. Noin 2 hehtaarin laajuinen Stornäsin tervaleppäluhta sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä terminaalialueesta. Muut suot sijoittuvat yli 5 kilometrin päähän.



Kuva 7-53. Tolkkisten terminaalialueen ja sen lähiympäristön luontokohteet.

Maakaasuputki Tolkkinen - Nyby

Tolkkinen - Nyby -maakaasuputkiosuudella on kolme vaihtoehtoista linjausta (1, 2 A ja 2 B). Linjauksien pituus on 3,8–4,5 kilometriä ja vesistöosuutta niissä on 2,5–3,5 kilometriä (Kuva 4-3). Vesistöosuudella putkilinjaukset ohittavat muutamia pieniä saaria ja luotoja ja länsirannan kallioniemen. Lahden ranta-alueiden vesikasvillisuutta luonnehtii rehevissä vesissä viihtyvä lajisto, jonka tyyppilajeja ovat järviruoko, osmankäämi, järvikaisla sekä isolumme, ulpukka, uistinvita ja muut vidat (*Porvoon kaupunki 2002*).

Maakaasuputkilinjausten maaosuuksien kohdalta tehtiin luontoselvitys kesällä 2012. Linjausvaihtoehdon 1 kohdalla pieni pelto sijoittuu lähelle rantaa. Pellon reunassa on kapea järviruokokasvustoksi vaihettuva rantaniittykaistale, jossa kasvaa harvakseltaan lehtipuustoa sekä muun muassa mesiangervoa ja ranta-alpia. Pellolta laskevan ojan varressa on muutamia tervaleppiä. Pellon ja Rilaxbergetin kalliomäen reunaa seurailevan tien välisellä alueella on harvennettua mänty – koivu -sekametsää, jossa on alla tiheä koivuvesakko. Tämän jälkeen reitti kulkee tien eteläpuolella, jossa on matalia kalliokumpareita ja pieni rämepainanne sekä kaistale varttuvaa kuusikkoa ja entisiä peltoja tai niittyjä, joilla kasvaa nuorehkoa lehtipuustoa ja heinä- ja suurruohovaltaista niittykasvillisuutta. Tien jälkeen kaasuputkilinjaus kääntyy kulkemaan olemassa olevan linjan vieressä kohti venttiiliasemaa nuoren kuusikon ja harvennetun männikön kautta. Vaihtoehdossa 2 putkilinjaus rantautuu Kullovikenin pohjukassa lähellä pientä venesatamaa, jonka ympäristössä Kullovikenin pohjukassa ja Rilaxbergetin ja Holmuddenin välissä on järviruokokasvustoja. Ennen peltoa on pieni rantalehtolaikku. Sen jälkeen linjaus sijoittuu pellolle kunnes kääntyy olemassa olevaa kaasuputkilinjaa pitkin venttiliasemalle.

Lähellä linjausta on lähde ja noro. Alueella ei havaittu merkkejä liito-oravasta eikä maakaasuputkilinjausten kohdalla ole lajille tyypillistä elinympäristöä.

Rävholmen – Storloton - Lilloton

Tolkkisten niemen länsipuolella noin 400 metrin etäisyydellä terminaalialueen rajasta on kolme pientä kalliosaarta, joilla on linnustollista ja maisemallista merkitystä (*Porvoon kaupunki 2002*). Vedenalaisen kaasuputkivaihtoehtojen 1 ja 2 A reitit kulkevat kohteen eteläpuolelta ja vaihtoehdon 2 B reitti pohjoispuolelta.

Fågelhället

Fågelhället on pieni paikallisesti arvokkaaksi arvioitu lokkien ja tiirojen pesimäluoto (*Porvoon kaupunki 2007*). Vedenalaisten kaasuputkivaihtoehtojen 1 ja 2 A reitit kulkevat luodon pohjoispuolelta ja terminaalialue sijoittuu siitä vajaan kilometrin päähän.

Illvardenin kalliometsät

Saaren pohjois- ja eteläosissa on luonnontilaista muistuttavia kalliometsiä ja eteläosassa hiidenkirnu (*Porvoon kaupunki 2007*). Terminaalialue ja väylä sijoittuvat vajaan kilometrin päähän saaresta.

Bodören

Bodören on pieni paikallisesti arvokkaaksi arvioitu lokkien ja tiirojen pesimäluoto (*Porvoon kaupunki 2007*). Vedenalaisten kaasuputkivaihtoehtojen 1 ja 2 A reitit kulkevat luodon eteläpuolelta ja vaihtoehdon 2 B reitti pohjoispuolelta.

Holmudden

Kulloonlahden rantakallio on maisemallisesti merkittävä merenrantakallio, jonka alueella kasvaa luonnontilaista kalliomännikköä ja vaihtelevanikäistä sekametsää (*Porvoon kaupunki 2007*). Kallioalue on arvioitu yleiskaavan luontoselvityksessä paikallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Vedenalaisen kaasuputkivaihtoehdon 1 reitti kulkee rajauksen eteläpuolelta ja vaihtoehtojen 2 A ja B reitit pohjoispuolelta.

Rilaxberget

Rilaxberget on maisemallisesti merkittävä kallioalue, jonka alueella on luonnontilaista kalliomännikköä ja vaihtelevanikäistä sekametsää (*Porvoon kaupunki 2007*). Kallioalue on arvioitu yleiskaavan luontoselvityksessä paikallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Kaasuputkivaihtoehdon 1 reitti kulkee rajauksen eteläpuolella ja vaihtoehdon 2 reitti pohjoispuolella.

Kullovikenin rantalehto

Rantatien varressa on pienialainen rehevä lehtimetsikkö, jossa kasvaa kookkaita koivuja, harmaaleppää, pihlajaa ja tuomea ja rannan puoleisessa reunassa tervaleppiä. Aluskasvillisuudessa on muun muassa kieloa, taikinamarjaa, punaherukkaa, sudenmarjaa, metsäkurjenpolvea ja lillukkaa. Lahopuuna on kaatuneita koivurunkoja ja raita- ja koivupökkelöitä. Kohdetta voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä lehtolaikkuna. Putkilinjaus 2 sijoittuu metsikön ja sen pohjoispuolella olevan nuoren koivikon rajalle.

Ribackan lähde

Pihapiirin kaakkoispuolella rinteessä on lähde, jossa on vanhoja puurakenteita. Lähteestä saa alkunsa noro, joka laskee pellon reunaan. Noron varrella kasvaa harmaaleppiä ja tuomia sekä muun muassa punaherukkaa ja alempana vanhan sillan alapuolella mesiangervoa. Alue on todennäköisesti ollut joskus peltoa tai niittyä. Lähde ja noro muodosta-

vat huomionarvoisen luontokohteen, mutta ovat luonnontilaltaan muuttuneita eikä niitä voi pitää metsä- tai vesilakikohteina. Putkilinjaus 2 sijoittuu lähteen ja noron itäpuolelle.

Merialue

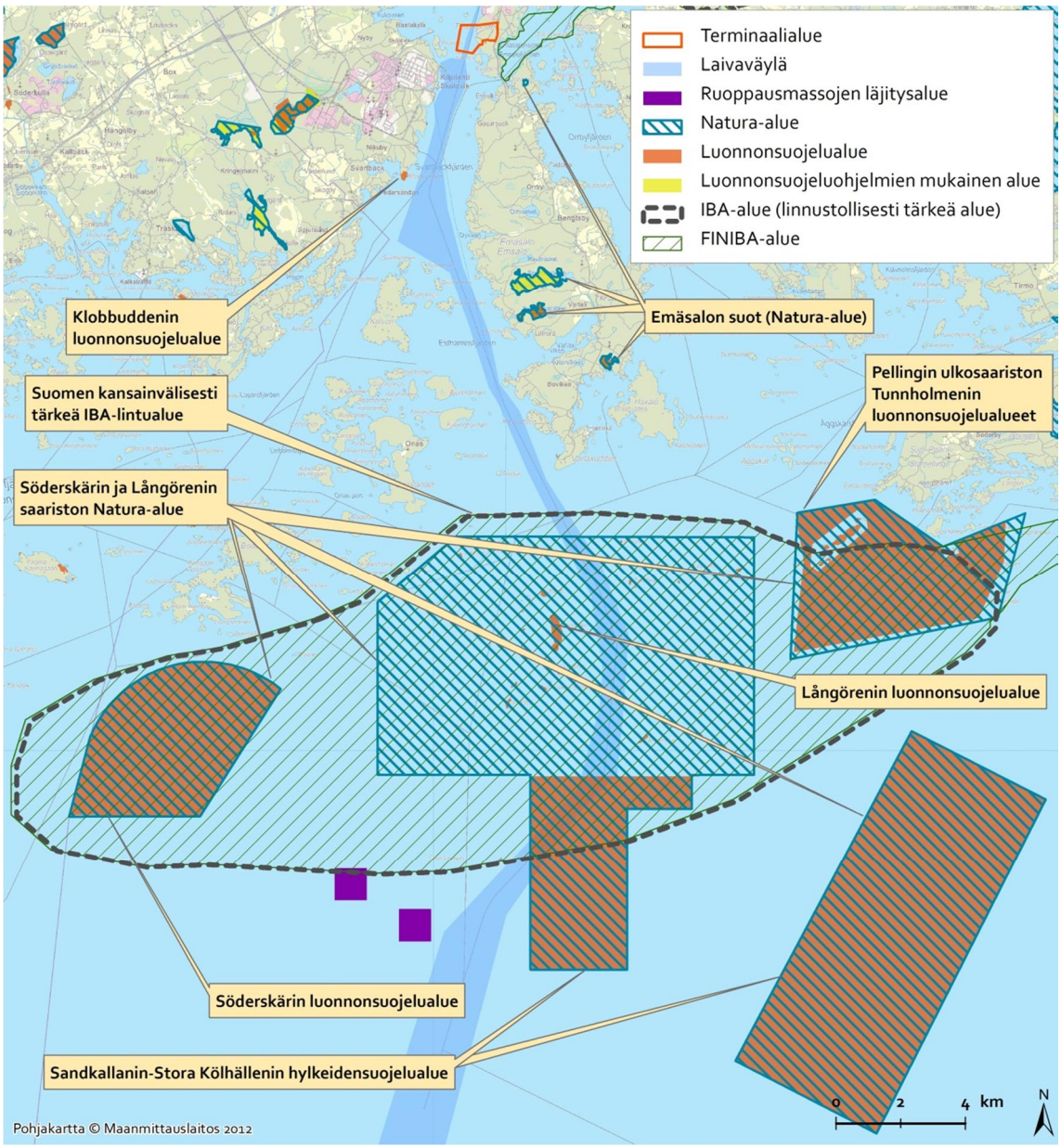
Sköldvikiin ja Tolkkisiin tuleva laivaväylä sijoittuu Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueen yhdelle osa-alueelle. Laivaväylän itäpuolelle Emäsaloon ja Hakasaloon on tehty yleiskaavaa varten luontoselvitys (*Suunnittelukeskus Oy 1999*), jossa todetuista luontokohteista lähimmäksi väylää sijoittuvat muutamat lintuluodot vastapäätä Sköldvikin satamaa. Laivaväylän länsipuolelle Onaksen saariston alueelle tehdyssä rantayleiskaavan luontoselvityksessä (*Suunnittelukeskus Oy 2006*) on selvitetty luontoarvot, joista merkittävimmät ovat aluerajaukseen sisältyneellä Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueella.

<u>Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alue ja Porvoon ulkosaariston IBA-alue</u>
<u>*(FI0100077, Porvoo, 18 219 hehtaaria, josta maa-alueita 149 hehtaaria, SCI ja SPA)*</u>

Natura-alueen neljä osa-aluetta muodostavat kokonaisuuden, johon sisältyy merkittäviä lintujen pesimä- ja levähdysalueita sekä harmaahylkeen suojelun kannalta tärkeitä alueita. Läntisimmän osa-alueen muodostaa Söderskärin luonnonsuojelualue (YSA010027), keskimmäiseen sijoittuu Långörenin saariryhmän luonnonsuojelualue (ESA010004) ja sen koillispuolella ovat Pellingin ulkosaariston (YSA202254) ja Tunnholmenin (YSA010033) luonnonsuojelualueet. Långörenin eteläosa ja sen itäpuolinen merialue muodostavat Sandkallanin – Stora Kölhällenin hylkeidensuojelualueen (HYL010001). Natura-alueen kaakkoisimpaan osa-alueeseen liitettiin valtioneuvoston päätöksellä 1.3.2012 Sandkallanin eteläpuolinen merialue (FI0100106).

Sköldvikin väylä kulkee keskimmäisen osa-alueen kautta noin 11 kilometrin matkan, niin että Långören lähisaarinen jää sen länsipuolelle ja Kölhällen ja Stora Kölhällenin saaret itäpuolelle. Läjitysalueet sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle noin kolmen kilometrin päähän Söderskärin osa-alueesta kaakkoon ja noin neljän kilometrin päähän Långörenin osa-alueesta lounaaseen. Muut kolme Natura-alueen osa-aluetta sijoittuvat kauemmas väylästä ja läjitysalueista.

Itäisen Suomenlahden saaristo (1477594 hehtaaria) kuuluu Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (310114). Se sisältää kolme kansainvälisesti tärkeiksi IBA-lintualueiksi luokiteltua osaa, joista yksi on Porvoon ulkosaaristo (FI077) (*Leivo ym. 2002*). IBA-kohteen rajaus on väylän ja läjitysalueiden kohdalla yhtenevä FINIBA-rajauksen kanssa. Alue on myös Ramsar-kohde eli se on liitetty linnustoltaan kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon.



Kuva 7-54. Tolkkisten merialueen luontokohteet.

7.10.2.2 Inkoo

Inkoon vaihtoehdon terminaalialue ja Inkoo - Siuntio -kaasuputket sijoittuvat hemiboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle (*OIVA-palvelu 2012*). Hemiboreaalinen vyöhyke on pohjoisen havumetsävyöhykkeen ja keskieurooppalaisen lehtimetsävyöhykkeen vaihettumisaluetta, joka Suomessa ulottuu vain lounaiselle rannikkoalueelle. Vyöhykkeelle on tyypillistä jalojen lehtipuiden esiintyminen. Eliömaakuntana on Uusimaa. Inkoon satama-alue sijaitsee sisäsaaristossa ja laivareitit ja meriläjitysalueet ulkosaaristossa ja merivyöhykkeellä.

Terminaalialue

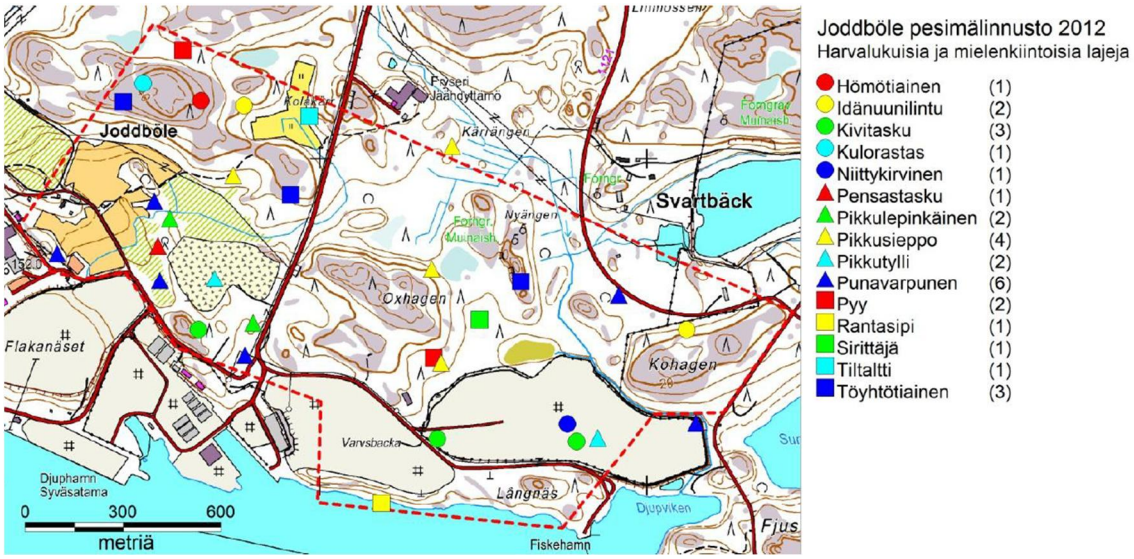
Terminaalialue sijoittuu Norrfjärdenin lahden pohjoispuoliselle alueelle, joka on alkujaan ollut kallioista metsämaastoa, mutta jonka ranta-alueen luonnonympäristöä ovat muuttaneet muun muassa kiviainesten otto sekä voimalaitos- ja satamatoiminnot. Niiden pohjoispuolelta alkaa metsäinen alue, jossa on varttunutta kuusi- ja mäntyvaltaista se-

kametsää, reheviä lehto- ja korpipainanteita ja karuja kalliomäkiä. Alueella on ollut myös peltoja ja niittyjä, mutta pääosa niistä on joko metsitetty tai kasvaa pensaikkoa tai heinä- tai suurruohoniittyä.

Terminaalialuetta lähinnä sijaitseva luonnonsuojelualue on Storramsjön luonnonsuojelualue terminaalialuetta vastapäätä Norrfjärdenin lahden eteläpuolella. Asemakaavanmuutoksen luontoselvityksessä (*FCG Planeko Oy 2008*) todetuista arvokkaista luontokohteista terminaalialueelle sijoittuvat Oxhagenin tervaleppäkorpi, Oxhagenin lehdot B ja C sekä 4 kalliota. Oxhagenin lehto A ja sen kaakkoispuolinen pieni kallio ovat jääneet louhosalueelle. Oxhagenin tervaleppäkorpi, lehto B ja terminaalialueen pohjoisreunan läheisyyteen sijoittuva Sjömansbergetin lehto ja siitä Djupvikeniin virtaavan uoman puromaisin osuus on rajattu asemakaavassa luo-alueiksi.

Liito-oravasta ei havaittu keväällä 2012 merkkejä. Liito-oravalle elinpiiriksi sopivaa varttunutta kuusimetsää on Oxhagenin kallioalueen ja Kärrängenin pensoittuneiden peltojen välisellä alueella. Kalliomäen luoteispuolella lähellä tietä on useita järeitä haapoja, joiden joukossa on myös kolopuita. Haaparyhmiä on myös entisiin peltoihin rajoittuvassa metsän pohjoisreunassa. Uudenmaan ELY-keskuksen tiedossa ei ole liito-oravahavaintoja terminaalialueen lähialueelta. Vuonna 2006 Mäntsälä - Inkoo -maakaasuputkireitille tehdyssä liito-oravaselvityksessä tarkastellut kaksi reittivaihtoa kulkevat terminaalialueen itä- ja länsipuolelta, eikä niiden kohdalla todettu liito-oravia (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006).* Inkoo – Siuntio -maakaasuputken reitiltä löytyi keväällä 2012 liito-oravaesiintymä noin kaksi kilometriä terminaalialueelta pohjoiseen.

Linnustollisesti terminaalialue on kaksijakoinen (*Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2012*). Eteläosan ihmisen voimakkaasti muokkaamia alueita leimaa lintulajiston osalta rakennetun maan lajisto (muun muassa niittykirvinen, pensastasku ja pikkutylli). Alueen keskellä sijaitsevilla luonnontilaisilla kallio- ja metsäalueilla lajisto koostuu huomionarvoisesta vanhojen metsien ja lehtimetsien lajistosta (muun muassa idänuunilintu, pikkusieppo, töyhtötiainen ja sirittäjä). Kivitasku on uhanalainen, vaarantuneeksi (VU) arvioitu laji. Pikkusieppo, pyy ja palokärki ovat Euroopan yhteisön tärkeinä pitämiä lintudirektiivin liitteen I lajeja.



Kuva 7-55. Inkoon terminaalialueella ja sen länsipuolisella alueella todetut huomionarvoiset pesimälintulajit kesällä 2012 *(Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2012)*.

Oxhagenin tervaleppäkorpi

Oxhagenin kalliomäen pohjoispuolella on noin 1,2 hehtaarin laajuinen luhtainen korpialue, jonka puuston muodostavat mättäillä kasvavat kookkaat tervalepät, kuuset ja koivut. Lahopuuna on kaatuneita kuusia ja lehtipuupökkelöitä. Vetisillä välipinnoilla kasvaa muun muassa vehkaa, hiirenporrasta, iso- ja metsäalvejuurta, korpi-imarretta, terttu-

alpia, suo-orvokkia, punakoisoa, korpikastikkaa, korpikaislaa, rentukkaa, metsäkortetta, ojakellukkaa ja käenkaalia. Sammalissa on lehväsammalia ja okarahkasammalta. Korven ympärillä on varttunutta kuusi- ja mäntyvaltaista sekametsää. Asemakaavan luontoselvityksen mukaan kohde on mahdollinen luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuihin luontotyyppeihin kuuluva tervaleppäkorpi, mutta kaavaselostuksessa (*FCG Planeko Oy 2009*) todetaan, ettei se täytä suojellun luontotyypin kriteerejä. Suojellut luontotyypit rajaa alueellinen ELY-keskus, eikä niitä saa rajauspäätöksen jälkeen muuttaa niin, että ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu. Mikäli kohde ei täytä luontotyypin kriteerejä, voidaan sitä pitää metsälain ei ol10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana sanianiskorpena.

Kuva 7-56. Oxhagenin tervaleppäkorpi ja Oxhagenin lehto B.

Oxhagenin lehto B, rehevä korpi ja noro

Oxhagenin kalliomäen itäpuolella on rehevä korpialue, joka rajoittuu etelässä läjitysalueeseen. Keskellä korpea on vesiuoma, jota on saatettu alaosasta joskus kaivaa, mutta joka on luonnontilaistunut ja jatkuu yläosassa norona. Uoman reunoilla luhtaista, osin tervaleppävaltaista korpea, joka muuttuu kosteaksi ja tuoreeksi kuusivaltaiseksi lehdoksi ja lehtomaiseksi kankaaksi. Aluskasvillisuus on osin hiirenporrasvaltaista ja lisäksi tavataan muun muassa punakoisoa, leskenlehteä, ojakellukkaa, metsä- ja korpi-imarretta, mesiangervoa, lillukkaa, punaherukkaa, sudenmarjaa, suo-orvokkia ja metsäkortetta sekä vetisimmillä paikoilla korpikaislaa, terttualpia ja rentukkaa. Pohjoispuolella erottuu kaksi kosteaa juottia, joissa kasvaa muun muassa hiirenporrasta ja toisessa kotkansiipeä. Puustossa on kuusten ja tervaleppien lisäksi koivua. Lahopuuna on kuusia pysty- ja maapuina ja joitakin lehtipuupökkelöitä. Pähkinäpensaita kasvaa hajallaan reunarinteillä. Kohteessa on metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvia saniaiskorpea ja reheviä lehtolaikkuja sekä noron lähiympäristö. Luonnontilaiset norot ovat vesilailla (2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä.

Oxhagenin lehto C ja noro

Oxhagenin kalliomäen etelärinteen alla on noronotkelma ja sen ympärillä kapeana vyöhykkeenä saniaisvaltaista kosteaa lehtoa ja rehevää korpea. Rinteen puusto on varttunutta kuusikkoa, jossa on muutamia koivuja ja noron yläosassa kymmenkunta tervaleppää. Noron ympärillä kasvaa hiirenporrasta, metsä- ja isoalvejuurta, metsäkortetta, lillukkaa ja rentukkaa. Kohdetta voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä lehtolaikkuna ja saniaiskorpena ja noron lähiympäristönä. Luonnontilaiset norot ovat vesilailla (2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä.

Joddbölen kalliot

Oxhagenin Kohagenin kalliomäkien ja Nyängenin eteläpuolisten kallioiden laella kasvaa melko luonnontilaista kalliomännikköä. Iäkkäitä, osin jo kilpikaarnaisia puita, keloja ja keloutuvia puita on siellä täällä. Aluskasvillisuuden yleisimpiä lajeja ovat kanerva, metsälauha, puolukka ja mustikka sekä mäkitervakko, kalliokohokki ja keto-orvokki. Kallioita voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvina kallioina.

Oxhagenin korpiräme

Oxhagenin kalliomäen koillispuolella on pieni ojittamaton suo, joka ei ole niin rehevä kuin korpialueet sen ympärillä. Suon keskiosa on mäntypuustoista korpirämettä ja reuna mustikkakorpea, jossa kasvaa kuusta ja muutamia tervaleppiä sekä vehkaa. Suota ei ole mainittu asemakaavan luontoselvityksessä eikä se täytä metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvien rehevien tai vähäpuustoisten soiden kriteerejä. Ojittamattomana suona se on kuitenkin muu huomionarvoinen luontokohde.

Sjömansbergetin lehto ja puro

Terminaalialueen pohjoisrajan läheisyydessä sijaitsee asemakaavan luontoselvityksessä todettu Sjömansbergetin lehto. Se on puronvarsilehto, johon liittyy kostea saniaisvaltainen lehto-osa. Lehdon puusto on vanhaa ja kuusi- ja tervaleppävaltaista ja siellä on runsaasti lehtilahopuuta ja kuolevia koivuja. Aluskasvillisuuden lajeja ovat muun muassa punaherukka, käenkaali, hiirenporras, mesiangervo, vadelma ja syyläjuuri. Puro on uomaltaan osittain luonnontilainen, ja sen varressa kasvaa paikoittain runsaana kotkansiipeä. Kohdetta voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä lehtolaikkuna ja puron lähiympäristönä.

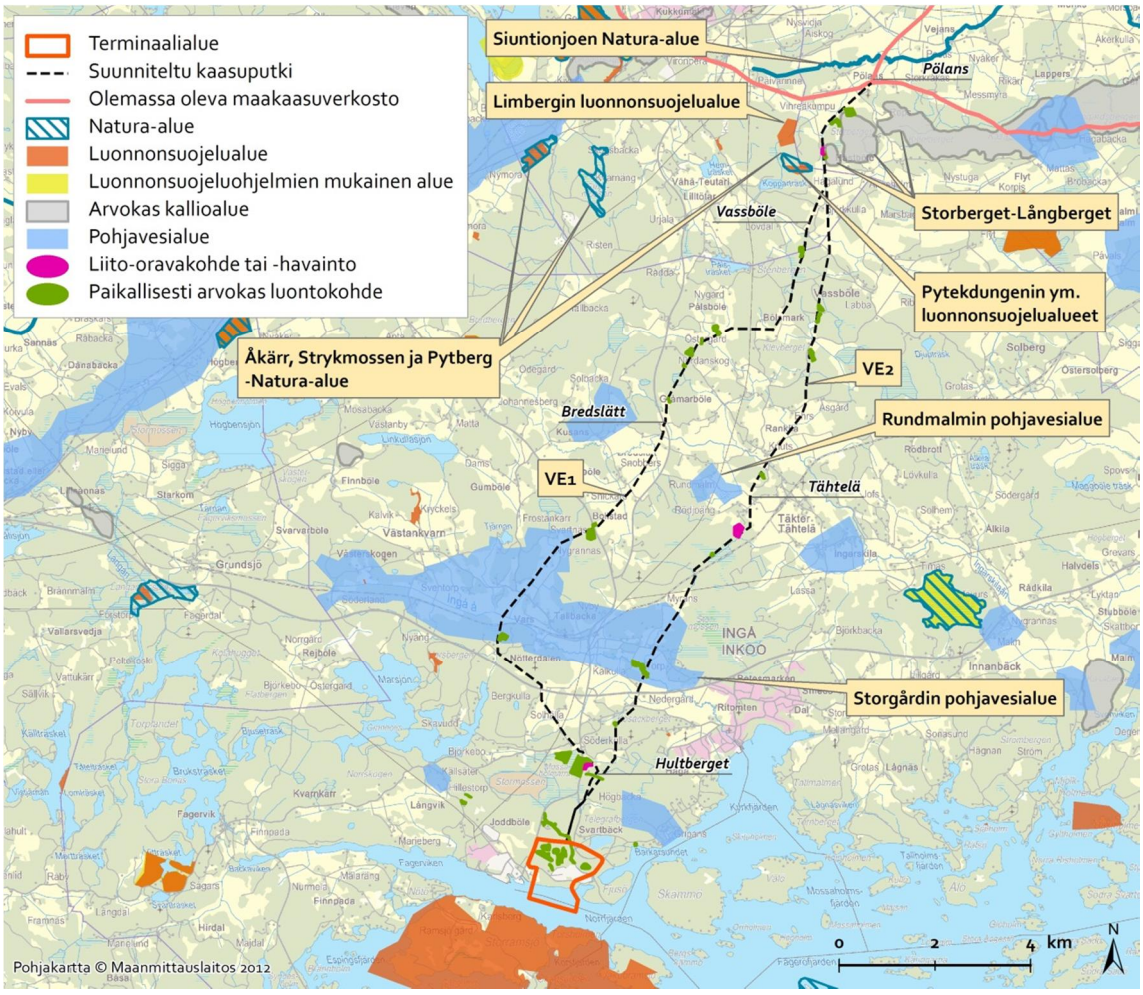
Oxhagenin metsä

Oxhagenin kalliomäen pohjois- ja itäpuolinen metsäalue on kokonaisuutena luontoarvoiltaan huomionarvoinen, vaikka sijainti rakennetun ympäristön välittömässä läheisyydessä on muuttanut jonkin verran sen luonnontilaa. Metsäalueella pesiviä huomionarvoisia lintulajeja olivat pikkusieppo (lintudirektiivin liitteen I laji, DI), pyy (DI), sirittäjä (silmälläpidettävä laji, NT), idänuunilintu, hömötiainen, palokärki (DI) ja töyhtötiainen.

Kuva 7-57. Inkoon terminaalialueen ja sen lähiympäristön luontokohteet.

Maakaasuputkilinjaukset

Inkoo – Siuntio -maakaasuputken läntisen vaihtoehdon VE 1 pituus on noin 20,4 kilometriä ja peltoa siitä on noin 10,6 kilometriä. Itäisen vaihtoehdon VE 2 pituus on noin 18 kilometriä ja peltoa siitä on noin 9,4 kilometriä (Kuva 4-5 ja Kuva 7-58). Peltojen väliset alueet ovat kummankin kohdalla yleispiirteiltään kallioista metsämaastoa, joissa on muutamia pienialaisia puustoisia soita. Alku- ja loppupäässä putkilinjaukset kulkevat noin kahden kilometrin matkan samaa reittiä. Maakaasuputkilinjausten läheisyyteen sijoittuvia tiedossa olevia luontokohteita ovat Stormossenin aarnialue eteläosassa sekä Åkärr – Strykmossen – Pytberg -Natura-alue, Storberget - Långbergetin valtakunnallisesti arvokas kallioalue ja Siuntionjoen Natura-alue pohjoisosassa. Lisäksi Hiiden ympäristökartastossa on tietoja muutamista paikallisesti arvokkaista luontokohteista. Itäinen linjausvaihtoehto VE 2 noudattaa osittain samaa reittiä kuin Mäntsälän Hirvihaaran ja Inkoon välille suunnitellun maakaasuputken reitti, jota varten tehdyssä liito-oravaselvityksessä vuonna 2006 havaittiin merkkejä liito-oravasta kahdessa paikassa (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006*). Alueelta ei ole tiedossa merkittäviä lintupaikkoja (*Koivula ym. 2002*) eikä vuoden 2012 maastokartoitusten aikana todettu linnustoltaan erityisen arvokkaita kohteita. Kallio- ja metsäalueet ovat sopivaa elinympäristöä muun muassa silmälläpidettäville lajeille kangaskiurulle, kehrääjälle, metsolle ja teerille. VE 2-linjan alueella keväällä 2006 havaittuja huomionarvoisia lajeja olivat kangaskiuru, harmaapäätikka, pyy ja metso (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006*).



Kuva 7-58. Inkoo - Siuntio -maakaasuputkilinjausten luontokohteet.

Maakaasuputkilinjaukset välillä terminaalialue - Hultberget, vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 (Kuva 7-58***)***

Maakaasuputkilinjausvaihtoehtojen reitti ylittää Sjömansbergetin lehdosta lähtevän purouoman samassa kohtaa kuin sen ylittää sähkölinja. Puromutkan reunoilla kasvaa muutamia tervaleppiä sekä vähän kotkansiipeä, mesiangervoa ja korpikaislaa. Uomaa ympäröi entiselle pellolle tai niitylle istutettu varttuva kuusikko, joka rajoittuu länsireunalla sekametsäiseen Nyängenin kalliokumpareeseen. Sähkölinjojen pohjoispuolella reitti sijoittuu koivutaimikkoon ja Sjömansbergetin kalliomäen loivan itärinteen männikköön. Lähellä Svartbäckin tietä on nuorta kuusikkoa ja kuusisekametsää, jossa kasvaa muutamia järeähköjä haapoja. Tien itäpuolella on tiheää nuorta männikköä ja harvennettua kuusikkoa sekä Stormossenin suon kuivahtanut räme- ja nevareuna, jonka kohdalla vaihtoehdot erkanevat ylittäen Hultbergetin mäen lähellä toisiaan. Mäen rinteet ovat varttuvaa männikköä ja mänty – kuusi -sekametsää ja keskiosa varttunutta tuoreen kankaan kuusikkoa, jossa on korpipainanteita ja tuulenkaatokuusia. Kallioisin lakialue jää linjausten länsipuolelle.

<u>Hultbergetin noro</u>

Hultbergetin mäen pohjoisrinteen alla on kostea notkelma, jonka kautta kulkee jätevesipumppaamon putkilinja. Linjan eteläpuolella erottuu rinteenaluskuusikossa noro, jonka varrella kasvaa muun muassa harmaa- ja tervaleppiä, hiirenporrasta ja rentukkaa sekä paikoin kotkansiipeä ja kevätlinnunsilmää. Osin noro kulkee putkilinjalla, jonka rehevässä kasvillisuudessa on muun muassa mesiangervoa, korpikaislaa ja vehkaa. Noron luonnontilaisin osa on alarinteessä vaihtoehdon VE 1 länsipuolella, mutta noro erottuu ylempänä vaihtoehdon VE 2 kohdalla. Noro ei ole aivan luonnontilainen, mutta sen lähiympäristöä voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kohteena.

Maakaasuputkilinjaus välillä Hultberget - Bredslätt, vaihtoehto VE 1 (Kuva 7-58***)***

Putkilinjaus kulkee Stormossenin suon itäreunaa sivuten ja pienten peltojen kautta sekä risteää voimajohtoja ennen kuin ylittää Bäckängarnan peltoalueen ja kantatien 51. Suon reuna-alueilla kasvaa järeitä kuusia ja tervaleppää, mutta muuten metsiköt ovat varttuvia kuusikoita. Kantatien 51 jälkeen linjaus kulkee metsäisen kalliomäkialueen kautta ylittäen ensin hakkuualueen ja sivuten pientä peltoa. Linjaus jatkuu luoteeseen kalliomäen rinteessä, jossa kasvaa varttunutta kuusi - mäntysekametsää. Ylempänä on kalliomännikköä ja alapuolella ojitettu korpinotkelma, jossa kasvaa paikoin hiirenporrasta. Ennen tietä on nuorta istutuskuusikkoa.

Blåkullaskogenin kohdalla on kalliomäkien välinen korpinotkelma, jossa puustoa on raivattu ja jonka pohjoisosaan ulottuu lännestä hakkuu. Notkelman jälkeen linjaus kulkee pitkin tieuraa, jonka itäpuolelle jää jyrkkäseinämäinen kallio ja varttunut kuusikkorinne. Länsipuolella on harvennettu kuusikko, hakkuu ja pieni metsitetty pelto. Radan jälkeen linjaus alittaa pelto-ojamaisena virtaavan Inkoonjoen yläosan ja kulkee Varsmossenin ja Storängenin peltoalueiden kautta kaakkoon. Ennen seututietä 186 on hakkuualue ja nuorta kuusikkoa sekä puustoinen suo, jonka jälkeen linjaus kulkee Bredslättin peltoaukeiden kautta. Niiden keskellä on tien vieressä pieniä puustoisia kalliokumpareita. Ennen seututietä 112 linjaus sivuaa kahta metsänreunaa ja alittaa Ingarskilan joen.

<u>Stormossenin aarnialue</u>

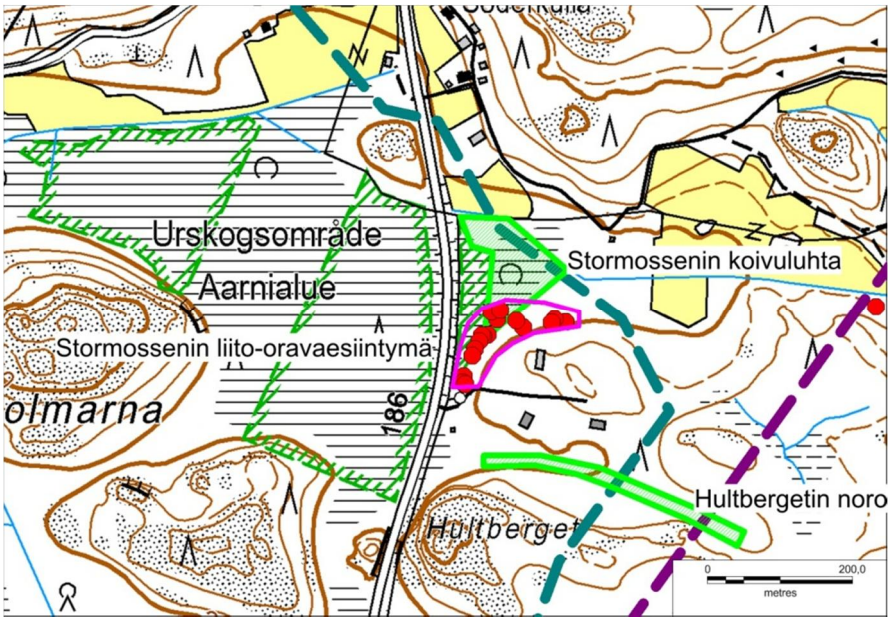
Stormossenin suo on turvetuotannossa, mutta sen koillisosassa on aarnialue, jonka itä- ja koillispuolelle maakaasuputkilinjaus sijoittuu. Lähimmäksi aarnialuetta putkilinjaus sijoittuu Svartbäckin tien itäpuolella, jossa on lahopuustoista ja osin tervaleppävaltaista luhtaista korpea.

Stormossenin liito-oravaesiintymä

Stormossenin suon itäreunan eteläpuolella on harmaaleppää kasvava entinen pelto- tai niittykaistale sekä järeitä kuusia, mäntyjä ja koivuja kasvava rinteen alareuna. Alueella oli keväällä 2012 liito-oravan papanoita noin kymmenen kuusen sekä muutamien koivujen ja mäntyjen ja suonreunan tervaleppien alla. Kesä- ja talvipapanoita oli runsaasti muutamien puiden alla. Tervalepissä oli joitakin koloja, mutta selvää liito-oravan pesäpuuta ei todettu, eikä kuusissa havaittu risupesiä. Putkilinjaus sijoittuu esiintymän itäpuolelle, eikä sen kohdalla todettu papanapuita. Liito-orava kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) perusteella kielletty.

Stormossenin koivuluhta

Aarnialueena rajattu alue jatkuu itään päin lehtipuustoisena luhtana, jonka puusto on koivuvaltainen, ja jossa kasvaa järvikortetta, tupasvillaa, korpikaislaa, keltakurjenmiekkaa, raatetta, vehkaa, mesiangervoa ja rentukkaa. Lahopuuna on koivupökkelöitä. Itäreuna on märempi paju- ja saravaltainen. Kohdetta voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana luhtana. Putkilinjaus sivuaa suon itäreunaa.



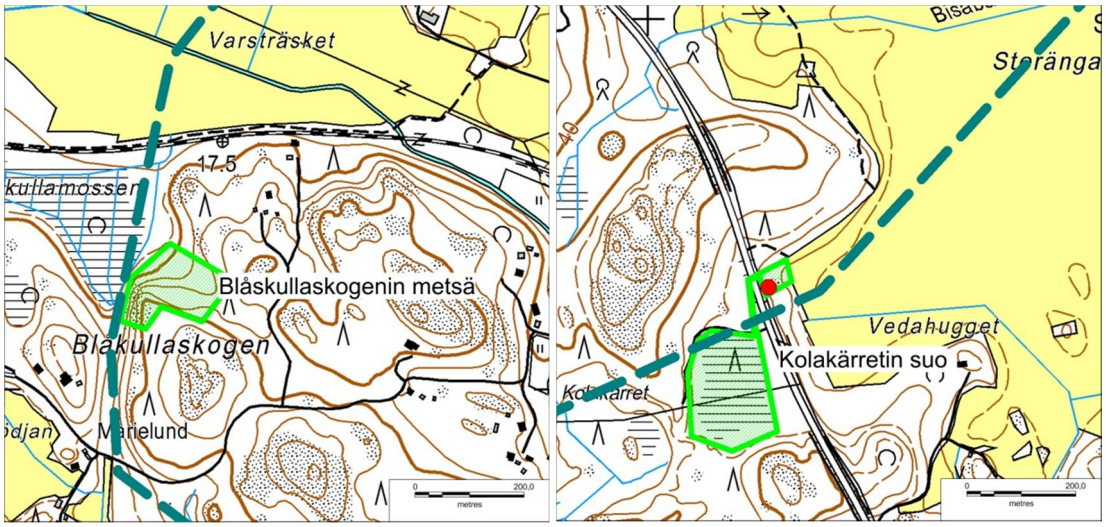
Kuva 7-59. Maakaasuputkilinjauksen VE 1 luontokohteet välin Hultberget - Bredslätt eteläosassa ja molempien linjausten kohdalla välillä terminaalialue - Hultberget. Kartan punaiset pisteet ovat liito-oravapuuhavaintoja.

Blåkullaskogenin kallio, rinnemetsä ja noro

Maakaasuputkilinjauksen itäpuolella on jyrkkä kallioseinämä, jonka päällä kasvaa iäkkäitä mäntyjä. Kalliomäen pohjoisrinteessä on varttunutta järeä- ja lahopuustoista kuusikkoa. Liito-oravasta ei havaittu merkkejä. Rinnettä alas virtaa kahteen haaraan jakautuva noro, jonka varrella kasvaa hiirenporrasta ja alaosassa lähellä putkilinjausta harmaaleppiä. Kalliota ja noron lähiympäristöä voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvina kohteina. Luonnontilaiset norot ovat vesilailla (2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä.

Kolakärretin suo ja noro

Ennen seututietä 186 on ojittamaton puustoinen suo, jonka reuna on tervaleppiä, kurjenjalkaa, metsäkortetta, terttualpia ja tupasvillaa kasvavaa vetistä korpea. Keskiosan puustossa on järeitä mäntyjä, eri-ikäisiä kuusia ja keloja sekä muun muassa mustikkaa, juolukkaa, lakkaa ja pallosaraa. Suo rajoittuu hakkuuseen ja metsätiehen ja sieltä lähtee norouoma, joka alittaa seututien. Tien ja pellon välisen noro-osuuden varrella kasvaa vehkaa, korpikaislaa ja hiirenporrasta. Noron eteläpuolelta on ympäristöhallinnon rekisterissä liito-oravahavainto vuodelta 2003, mutta keväällä 2012 ei havaittu papanoita. Putkilinjaus kulkee metsäautotien reunassa suota sivuten ja selvästi uoman eteläpuolelta. Maakaasuputkilinjan kohdalla ei ole liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Suo on melko luonnontilaisena korpena muu huomionarvoinen luontokohde. Noro ei ole luonnontilainen, mutta sen lähiympäristöä voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kohteena.



Kuva 7-60. Maakaasuputkilinjauksen VE 1 luontokohteet välin Hultberget - Bredslätt pohjoisosassa. Kartan punainen piste on liito-oravahavainto vuodelta 2003.

Maakaasuputkilinjaus välillä Bredslätt - Vassböle, vaihtoehto VE 1 (Kuva 7-58***)***

Gråmarbölen itäpuolella putkilinjaus sijoittuu pellonreunan haavikkoa sivuten rinteeseen, jonka yläosa on nuorehkoa männikköä ja mänty – kuusi - koivusekapuustoa. Borgarsmossenin ojitetun suon kohdalla linjaus kulkee tiheäpuustoisen länsiosan ja itäosan hakkuun rajalla sekä läpi ojitetun korven ja tienvarren taimikkoalueen. Sen jälkeen on Söderbackabergetin itärinteessä nuorta männikköä ja nuorta kuusikkoa, jossa on seassa koivua ja haavanvesoja. Brännängenin peltoalueen reunassa se sivuaa haavikkoa ja ylittää pellon keskellä olevan kallioselänteen. Ennen Bölsmarkin peltoa linjaus kulkee hakkuulla sähkölinjan vieressä ja ylittää pellolla puustoltaan nuoren metsäniemekkeen. Ennen Lilla Lekmossenin ojitettua korpea on hakkuualue ja Stora Lekmossen on ojitettua isovarpurämettä. Suon itäpuolella on taimikkoalue ja sen jälkeen linjaus kulkee kallioiden välisen kuusikkonotkelman kautta. Notkelman keskellä on hiirenportaan ja isoalvejuuren reunustama oja, itäpuolen rinteessä haapoja ja länsipuolen rinteessä pähkinäpensaita. Mäen pohjoisrinteessä on harvapuustoiseksi harvennettua koivikkoa ja Kallträskbäckenin ojamaiseen uomaan rajoittuva hakkuualue.

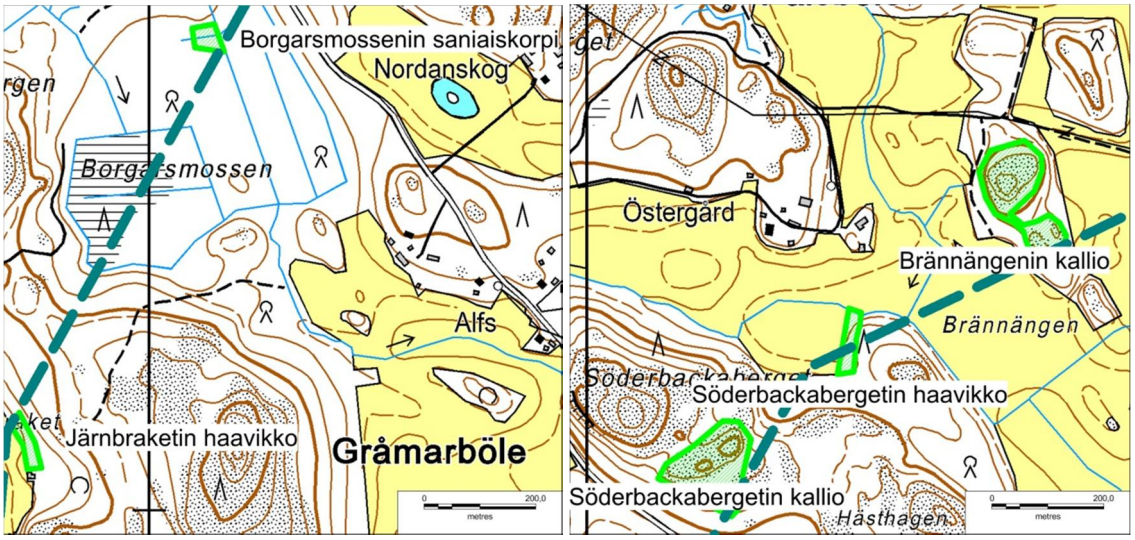
Järnbraketin haavikko

Pellonreunassa rinteen alla on varttunutta sekametsää, jossa kasvaa noin 20 järeää haapaa. Ylempänä rinteessä on ainakin yksi kolohaapa, mutta liito-oravan papanoita ei todettu, vaikka metsikkö voisi soveltua lajille elinympäristöksi. Aluskasvillisuus on rehevän lehtomaista: tuomi, valkovuokko, sinivuokko, metsäkastikka, nuokkuhelmikkä,

karhunputki ja ahomatara. Pääosa haavoista on ladon pohjoispuolella ennen putkilinjausta.

Borgarsmossenin saniaiskorpi

Ojitetun korven ja nuoren metsän reunassa on kosteikkoalue, jossa erottuu luonnontilaistunut ojauoma. Sen ympärillä on tihkupintaista pehmeikköä ja lampare, joka saattaa olla lähdevaikutteinen. Alueen kesäaikainen kasvillisuus on rehevää hiirenporras- ja mesiangervovaltaista ja uoman reunoilla kasvaa kevätlinnunsilmää ja rentukkaa. Eteläpuolella on järeitä kuusia, muutamia tervaleppiä, harmaaleppää ja yksi kookas haapa. Aluskasvillisuudessa on hiirenporrasta, metsä- ja korpi-imarretta, punaherukkaa, ojakellukkaa ja suo-ohdaketta. Liito-oravan papanoita ei havaittu. Kohde ei ole luonnontilainen, mutta sitä voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana saniaiskorpena. Putkilinjaus sivuaa kohdetta kaakkoispuolella.



Kuva 7-61. Maakaasuputkilinjauksen VE 1 luontokohteet välin Bredslätt – Vassböle eteläosassa.

Söderbackabergetin kallio

Mäen lakialueen itäosassa on porrasmaisesti nousevia ja osin poronjäkäläpeitteisiä kallioita, joilla kasvaa iäkkäitä mäntyjä. Pystyyn kuivuneita mäntyjä ja keloja on runsaasti. Lisäksi kasvaa katajaa, kanervaa, kallio-imarretta, karvakiviyrttiä, isomaksaruohoa ja ahosuolaheinää. Kalliota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kalliona. Putkilinjaus sijoittuu hieman alemmas rinteeseen.

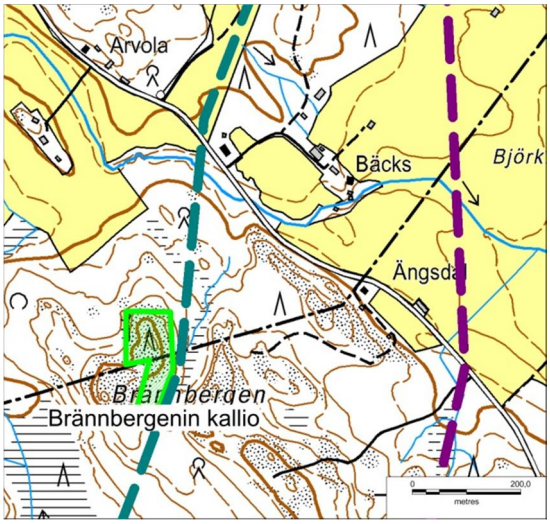
Söderbackabergetin haavikko

Peltoon rajoittuvassa kalliokumpareen rinteessä kasvaa varttunutta kuusikkoa ja kymmenkunta järeää haapaa sekä pelto-ojan reunassa harmaaleppiä. Kohde on melko pienialainen ja rajoittuu nuoreen kuusikkoon. Liito-oravan papanoita ei todettu, mutta metsikkö on lajille potentiaalinen elinympäristö. Linjaus on suunniteltu kulkemaan metsikön kohdalta.

Brännängenin kallio

Peltojen ympäröimän metsäsaarekkeen keskiosassa on kalliomäki ja sen eteläpuolella kalliokumpare. Kallioilla kasvaa harvassa iäkkäitä mäntyjä ja katajaa, reunassa myös muutama vaahtera. Kalliopinnat ovat osin poronjäkäläisiä, osin niitä peittävät metsälauha, kultapiisku, rohtotädyke, mäkitervakko, isomaksaruoho, kalliokielo, kivikkoalve-

juuri, keto-orvokki ja ahosuolaheinä. Kalliota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kalliona. Siinä on piirteitä kalliokedosta, ja koko metsäsaareketta on saatettu aiemmin laiduntaa. Putkilinjaus on suunniteltu kallioiden eteläreunaan lähelle kaivettua ojauomaa, jonka reunoilla kasvaa vähän tuomea ja taikinamarjaa.



Kuva 7-62. Maakaasuputkilinjauksen VE 1 luontokohteet välin Bredslätt – Vassböle pohjoisosassa.

Brännbergenin kallio

Brännbergenin kalliomäki on harvapuustoinen ja osa männyistä on iäkkäitä. Kalliopinnat ovat osin poronjäkäläisiä ja niillä kasvaa muun muassa kivikkoalvejuurta, kieloa, metsälauhaa ja isomaksaruohoa. Kalliomäen itärinne on varttuvaa kuusikkoa ja siinä kasvaa nauhamaisesti harvakseltaan pähkinäpensaita. Rinteen eteläpäässä on noin 15 pähkinäpensaan ryhmä ja pohjoisosassa kasvaa lähekkäin noin 10 nuorta metsälehmuksen runkoa. Kalliota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kalliona. Pähkinäpensaat eivät muodosta sellaista pähkinälehtoa, joka täyttäisi luonnonsuojelulain (29 §) kriteerit suojellusta luontotyypistä. Ne ja metsälehmukset on sisällytetty kohteen rajaukseen. Putkilinjaus kulkee rinteen alapuolella ojitetussa kuusikkonotkelmassa, jonka länsireunalla on tieura.

Maakaasuputkilinjaus välillä Hultberget - Tähtelä, vaihtoehto VE 2 (Kuva 7-58***)***

Putkilinjaus kulkee Hultbergetin mäen jälkeen koilliseen tiheäpuustoisen varttuvan kuusi - mäntysekametsän ja ojitetun korpinotkelman kautta. Rinne ennen pieniä peltoja on hakkuualue ja varttunutta männikköä ja muutamia järeitä kuusia, joista yhden juurella oli muutama liito-oravan papanaa. Liito-oravien kulkureitti sijoittuu mahdollisesti pellonreunan kautta Stormossenin liito-oravaesiintymän suuntaan. Ennen Kosacbergetiä on peltolaikkujen keskellä varastorakennusten ympärillä harvahkoa kuusi- ja mäntypuustoa.

Kosacbergetin mäntyjä ja harvakseltaan kuusia kasvavassa etelärinteessä erottuu lohkarevyöhyke ja rinteen päällä noin 100 metrin päässä kaasuputkilinjauksesta sijaitsee pieni Timmermossenin suo. Siitä koilliseen on entinen soramonttu, jonka pohjalla oli keväällä 2012 vähän vettä. Kosacbergetin pohjoisrinteessä on varttuvaa ja osin varttunutta kuusi – mänty - koivusekametsää ja pienillä jäkäläkallioilla muutamia iäkkäitäkin mäntyjä. Kosacbergetiä on pidetty vuonna 1999 tehdyssä luontoselvityksessä paikallisesti edustavana kallioalueena (*Bonn 1999*). Linjaus noudattelee kallioalueen kohdalla tie- ja polku-uria eikä kulje mäen kallioisimman alueen kautta. Mäen jälkeen linjaus kulkee Bäckängenin itäpuolisten peltoaukeiden kautta alittaen aluksi kantatien 51 ja sen poh-

joispuolella Inkoonjoen. Storgårdin kohdalla Torppakyläntien varressa linjaus kulkee hoidettujen pihapiirien välistä ja ylittää niiden pohjoispuolella nuorta puustoa kasvavan metsäniemekkeen.

Ranmossenin suon ympäristössä on laajempi metsäalue, jonka kautta kulkee rautatie, jonka kanssa maakaasuputkilinjaus risteää. Ennen sitä on Stibbanbäckkärretin kohdalla ojanotkelma ja nuorta kuusikkoa sekä männikköä. Ranmossenin molemmin puolin on hakkuualueet. Suo on karua isovarpurämettä, jonka luonnontilaa ovat muuttaneet ojitukset ja radan rakentaminen. Eteläosassa on pieni avosuoalue. Suon koillispuolella ennen pellonreunan asutusta on varttunutta kuusimetsää, jossa on liito-oravaesiintymä. Asutuksen ja pellon välissä puusto on varttuvaa männikköä.

Kosacbergetin noro

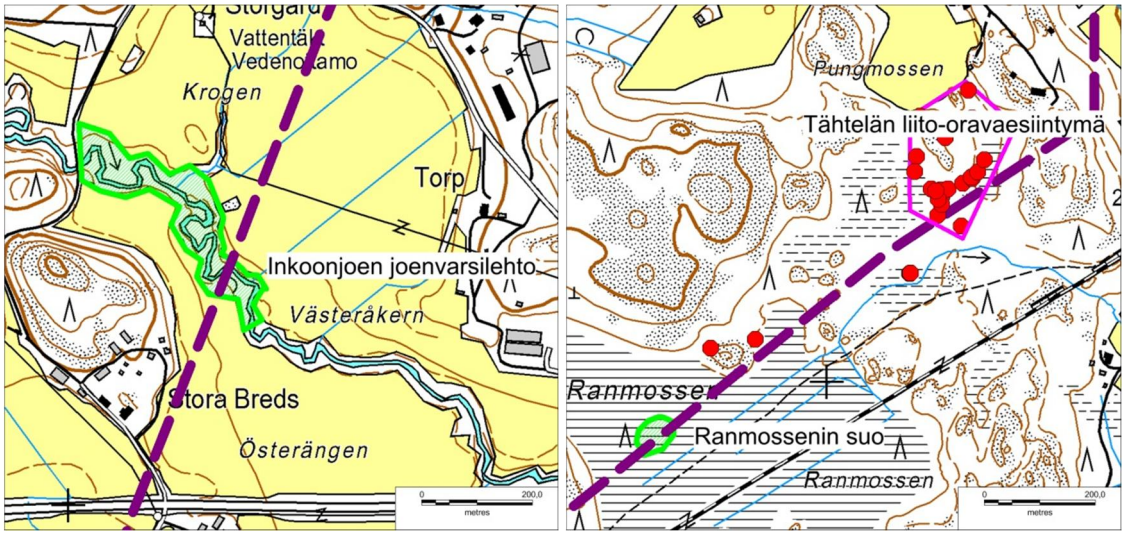
Mäen länsiosan kalliorinteen alla on noro, joka saa osin vetensä entisen soramontun lampareesta osin kalliorinteestä. Noron varrella kasvaa kymmenkunta tervaleppää sekä hiirenporrasta, metsäalvejuurta ja metsäkortetta. Noron ympäristössä on kuusikkoa, jossa on muutamia järeitäkin puita sekä yksi iso haapa. Liito-oravan papanoita ei havaittu. Noro ei ole täysin luonnontilainen, mutta sen lähiympäristöä voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kohteena.

Inkoonjoen joenvarsilehto

Peltojen keskellä meanderoivaa Inkoonjokea on pidetty vuonna 1999 tehdyssä luontoselvityksessä arvokkaana luontokohteena, joka muodostaa viheryhteyden läpi peltoalueen, mutta lajistoa ei kartoitettu tarkemmin (*Bonn 1999*). Putkilinjan kohdalla jokitörmillä on lehtoa, joka on leveimmillään putkilinjan pohjoispuolella. Jokivarsipuustossa on isoja tervaleppiä ja tuomia, harmaaleppää, vaahteroita ja haapoja sekä harvakseltaan kuusia. Lehtilahopuuta on paikoin runsaasti. Aluskasvillisuudessa on muun muassa punaherukkaa, valkovuokkoa, lehtokortetta ja karhunputkea. Jokivarsi voisi soveltua liito-oravalle elinpiiriksi tai liikkumisreitiksi, mutta lajista ei todettu merkkejä keväällä 2012. Jokivartta voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä lehtolaikkuna.

Ranmossenin suo

Ranmossenin suon eteläosassa on pienialainen 0,3 hehtaarin avoin neva-alue, joka keväällä 2012 oli vetinen. Sen ympäristössä suo on karua isovarpurämettä, jonka aluskasvillisuuden valtalajeja ovat suopursu, puolukka, kanerva ja tupasvilla. Suon luonnontila on osittain muuttunut, mutta avosuo-osaa voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana vähäpuustoisena suona.



Kuva 7-63. Maakaasuputkilinjauksen VE 2 luontokohteet välillä Hultberget – Tähtelä. Kartan punaiset pisteet ovat liito-oravapuuhavaintoja. Liito-oravaesiintymän tarkempi kartta on kuvassa (Kuva 7-65).

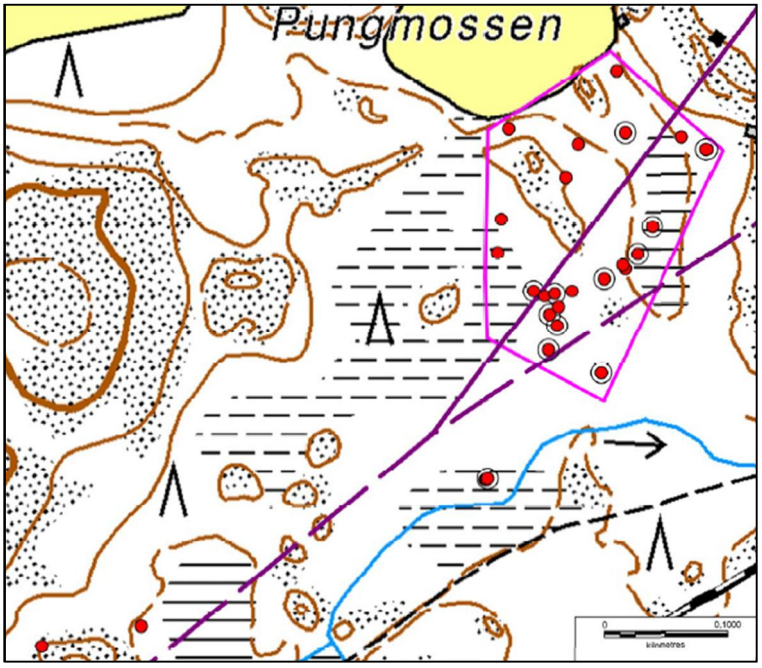
Tähtelän liito-oravaesiintymä

Ranmossenin suon koillispuolella on jäljellä pohjoisosa siitä varttuneen metsän alueesta, joka oli vuonna 2006 liito-oravien asuttama *(Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006)*. Pungmossenin peltoon rajoittuva metsä on kuusivaltainen ja järeitä haapoja ja kolohaapoja on etenkin keskiosassa ja pienen rämeen reunoilla. Liito-oravan papanoita todettiin keväällä 2012 noin 20 haavan ja useiden kuusten alla. Kolohaapoja alueella on ainakin 10, joista papanoiden määrän perusteella todennäköisimmät pesäpuut ovat rämeen reunoille sijoittuvat kaksi haapaa. Metsäalue ja suo muodostavat melko luonnontilaisen metsäalueen, jossa muun muassa todettiin vuonna 2006 liito-oravaselvityksen yhteydessä ukkometso. Lahopuuna alueella on lähinnä hakkuualueen reunan tuulenkaatoja.

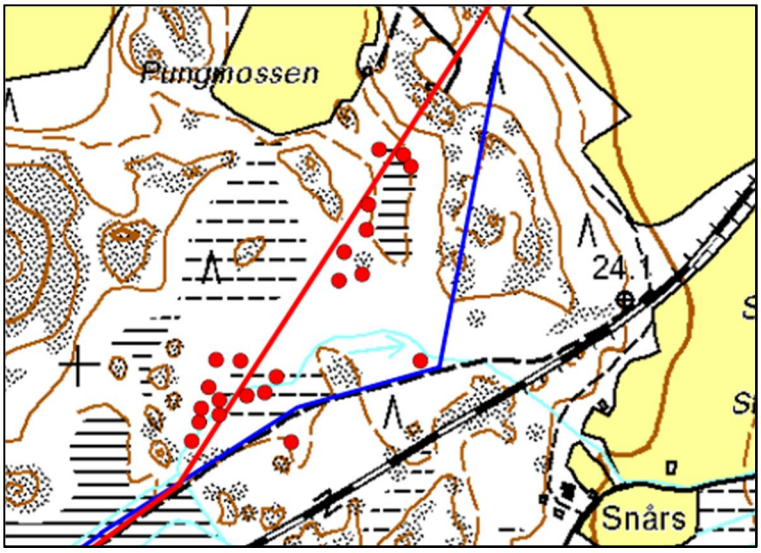
Metsäalueen eteläreunalla on kaistale metsittynyttä peltoa tai niittyä, joka rajoittuu tuoreeseen hakkuualueeseen. Hakkuualueen järeät haavat on säästetty ja niiden alta löytyi muutamia liito-oravan papanoita. Ennen hakkuuta vuonna 2006 liito-oravan käyttämiä haapoja oli alueella 11 ja esiintymän tulkittiin ulottuvan niihin asti *(Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006*). Hakkuu on kuitenkin tehnyt alueesta ainakin tilapäisesti huonosti liito-oraville soveltuvan. Hakkuualueen toiselta puolelta läheltä Ranmossenia löytyi keväällä 2012 kahden haavan alta vähän papanoita.

Papanahavaintojen perusteella tehty liito-oravaesiintymän rajaus on esitetty kuvassa (Kuva 7-65). Selvitysvaiheessa tutkittu kaasuputkilinjaus olisi kulkenut esiintymän keskiosan kautta, mutta linjausta muutettiin YVA-selostusvaiheessa, niin että se kääntyy kulkemaan suon eteläpuolelta. Liito-oravahaavat sijoittuvat yhtä lukuun ottamatta linjauksen pohjoispuolelle ja hakkuualueen haavat sen eteläpuolelle. Lähin kolohaapa on vajaan kymmenen metrin päässä linjauksesta ja muut yli 20 metrin päässä. Liito-orava kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) perusteella kielletty.

Kuva 7-64. Liito-oravan papanoita ja hakkuualueen haapoja Tähtelässä.



Kuva 7-65. Tähtelän liito-oravahavainnot ja esiintymän rajaus 2012. Todetut kolopuut on ympyröity. Selvitysvaiheen linjaus on merkitty yhtenäisellä viivalla ja YVA-selostusvaiheen linjaus katkoviivalla.



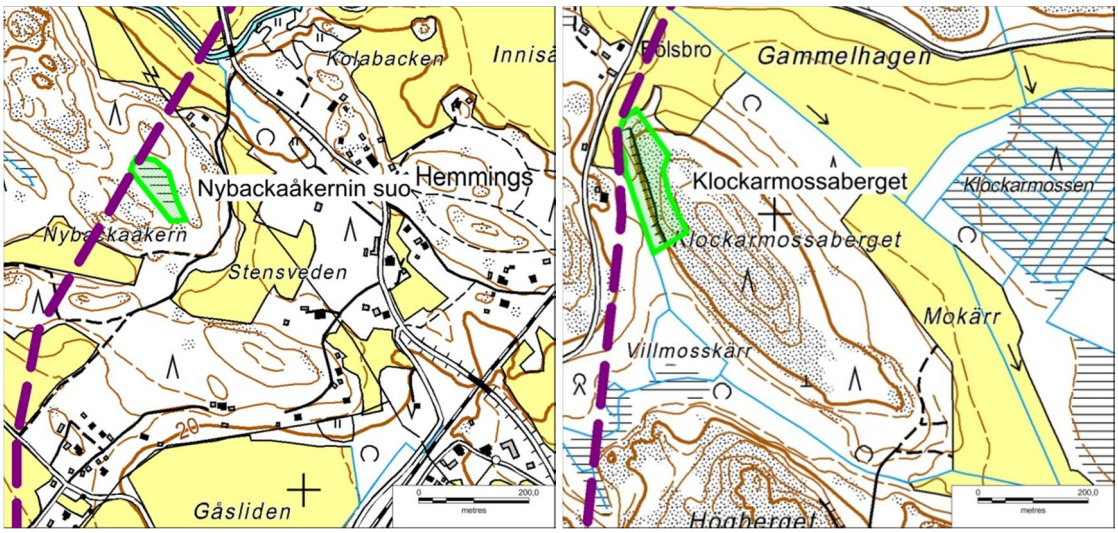
Kuva 7-66. Liito-oravahavainnot ja tutkitut linjaukset vuonna 2006 (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006)*.

Maakaasuputkilinjaus välillä Tähtelä - Vassböle, vaihtoehto VE 2 (Kuva 7-58***)***

Tähtelän pohjoispuolella on kaasuputkilinjauksen kohdalla peltokaistaleita, tuoreen kankaan kuusikkoa ja karumpaa männikköä, jossa on pieni suo. Nybackaåkernin pellon reunoilla on muutamia haapoja, mutta liito-oravasta ei havaittu merkkejä. Metsän pohjoisreunan hakkuun jälkeen linjaus ylittää peltojen reunustaman Ingarskilanjoen, jonka törmillä kasvaa pajuja ja korkeaa ruoho- ja heinäkasvillisuutta. Rankilan peltoaukealla linjaus sivuaa muutamaa pientä metsäsaareketta, joista suurimmassa puusto on varttunutta lehtomaisen kankaan kuusikkoa. Peltoaukean pohjoispuolella on loivapiirteistä kallioista metsämaastoa, jossa varttuva männikkö vaihtuu Villmoskärrin ojitetun suoalueen nuoreksi kuusi - koivusekapuustoksi. Tienvarren rinne on hakattu Klockarmossabergetin kalliorinteen juurelle asti. Pellonreunan ylityksen jälkeen linjaus etenee Grötskålsbergetin kalliomäen suuntaan pensoittuneen pellon ja noronotkelman kautta. Kallion pohjoispuolella on ojitettu korpi, vähäisempiä kallioita, pellonreunan kuusivaltainen sekametsä ja hakkuu ennen tietä ja peltoaukeata. Tien reunassa on oja, jonka varrella kasvaa tervaleppiä ja varttunutta kuusikkoa, mutta liito-oravasta ei todettu merkkejä.

Nybackaåkernin suo

Metsäalueella on kallioiden välisessä painanteessa pieni luonnontilainen suo. Suo tulvi keväällä 2012 lampena, jonka keskiosassa kasvaa pullosaraa ja reunoilla tupasvillaa ja reunoilla on mustikkakorpea. Suota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana vähäpuustoisena suona.



Kuva 7-67. Maakaasuputkilinjauksen VE 2 luontokohteet välin Tähtelä – Vassböle eteläosassa.

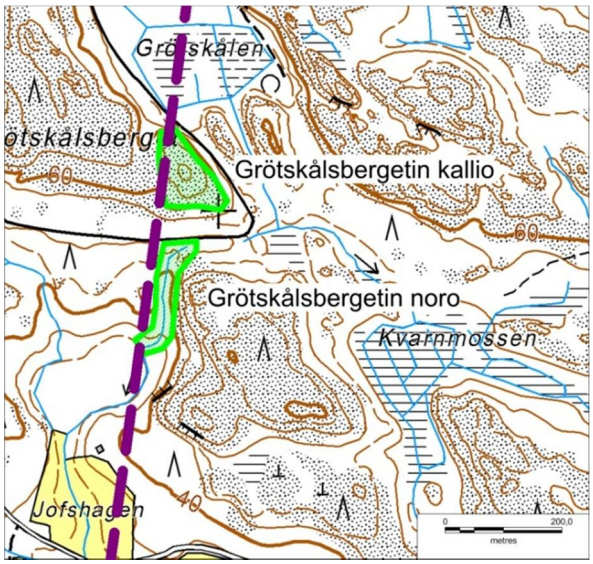
Grötskålsbergetin noro ja pähkinäpensaat

Kallioalueen eteläpuolella on notkelma, jonka puusto on nuorta koivikkoa, jossa kasvaa myös tuomea, pajuja, nuorta haapaa ja harmaaleppää. Notkelmassa virtaa pehmeikköreunainen noro, joka on luonnontilaistunut ja jonka varrella kasvaa muun muassa rentukkaa, suo-orvokkia, korpikaislaa, karhunputkea, lehtopähkämöä, tesmaa ja hiirenporrasta. Pähkinäpensaita kasvaa nauhamaisena vyöhykkeenä sekä noron länsipuolella loivapiirteisen kalliomaaston reunassa että itäpuolella jyrkemmän kalliorinteen alaosassa. Länsipuolella pensaita on noin 60 ja itäpuolella noin 20. Noron alaosassa ja metsittyneen pellon reunassa kasvaa monirunkoinen vuorijalava. Pähkinäpensaiden määrä kohteessa ylittää luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuihin luontotyyppeihin kuuluvan pähkinäpensaslehdon kriteerit (kookkaita pähkinäpensaita vähintään 20 kpl / ha), mutta ne eivät muodosta sulkeutunutta pähkinäpensaslatvustoa eikä kohteen katsottu täyttävän luontotyypin kriteerejä. Suojellut luontotyypit rajaa alueellinen ELY-keskus, eikä niitä saa rajauspäätöksen jälkeen muuttaa niin, että ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu. Mikäli kohde ei täytä luontotyypin kriteerejä, voidaan sitä pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana noron lähiympäristönä. Luonnontilaiset norot ovat vesilailla (2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä. Pähkinäpensaat ja vuorijalava on suositeltavaa ottaa huomioon suunnittelussa. Maakaasuputkilinjaus on suunniteltu kulkemaan noron länsipuolelta, niin että pähkinäpensaat sijoittuvat linjalle tai niukasti sen itäpuolelle.

Kuva 7-68. Grötskålsbergetin noro ja kallio.

Grötskålsbergetin kallio

Kalliomäen itäosa on korkea kalliomäki, jonka itäosan lakialueella on harvapuustoista kalliomännikköä. Puiden joukossa on vanhoja mäntyjä ja kelopuita. Kalliopinnat ovat osin poronjäkäläiset ja niillä kasvaa metsälauhaa, kultapiiskua, ahosuolaheinää, kalliokieloa, mäkitervakkoa ja vähän haisukurjenpolvea ja isomaksaruohoa. Rinne etelään alas tielle on tiheää nuorta männikköä, jossa kasvaa pihlajaa ja hajallaan parikymmentä pähkinäpensasta. Kalliota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kalliona. Putkilinjaus ylittää sen. Putkilinjaus sijoittuu sen länsipuolelle.



Kuva 7-69. Maakaasuputkilinjauksen VE 2 luontokohteet välin Tähtelä – Vassböle pohjoisosassa.

Maakaasuputkilinjaus välillä Vassböle - Pölans, vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 (Kuva 7-58***)***

Suunnitellut maakaasuputkilinjaukset sijoittuvat lähelle toisiaan Vassbölen luoteispuolella. Niiden väliin jää varttuneen kuusikon ja nuoren koivikon metsäsaareke ja Björkkullan, jonka ympäristössä on hevosten pelto- ja metsälaitumia. Pohjoispuolella on nuorta koivikkoa ja muutamia haapoja pellon reunassa, mutta liito-oravasta ei havaittu merkkejä. Sen jälkeen molemmat reitit ylittävät Piltbölen pellot ja yhdistyvät sen pohjoisosassa. Pellon länsipuolelle jää Natura-verkostoon sisältyvä ja suurimmalta osaltaan luonnonsuojelualueena suojeltu Pytbergin tammimetsä. Peltojen pohjoisreunaan ulottuu

idästä Storberget - Långbergetin valtakunnallisesti arvokas kallioalue, jonka putkilinjaus kiertää länsi- ja pohjoispuolelta. Linjauksen länsipuolelle jää Limbergin luonnonsuojelualue. Kasvillisuus on rehevää sekä Piltbölebergetin länsirinteessä että Storbergetin länsi- ja pohjoisrinteessä. Piltbölebergetin länsipuolelta putkilinjauksen kohdalta löytyi liito-oravan papanoita vuonna 2006. Vuonna 2012 papanoita ei löytynyt. Ennen Pölänsin venttiiliasemaa linjaus kulkee Siuntionjokeen laskevan pelto-ojan varressa ja ylittää sen sekä kosteaa niittyä olevan pellonreunan ja pellon. Venttiiliaseman tien varressa on nuorta kuusikkoa.

Åkärr, Strykmossen ja Pytberg -Natura-alue *(FI0100033, Lohja ja Siuntio, 73 hehtaaria, SCI)*

Natura-kohde koostuu kolmesta erillisestä osa-alueesta: Åkärrin lettosuo, Strykmossenkeidassuo ja Pytbergin tammimetsä. Itäisin osa-alue Pytberg sijaitsee noin 300 metriä länteen suunnitellusta putkilinjauksesta ja muut osa-alueet ovat yli kolmen kilometrin päässä. Pytbergin etelärinteessä on laaja, muutamia satoja puita käsittävä luonnonvarainen tammiesiintymä. Alueesta on osa suojeltu Pytekdungenin (YSA014188), Stor-Tötars (YSA203079), Pytbergin (YSA203100) ja Hagalundin (YSA203078) luonnonsuojelualueina.

Limbergin luonnonsuojelualue

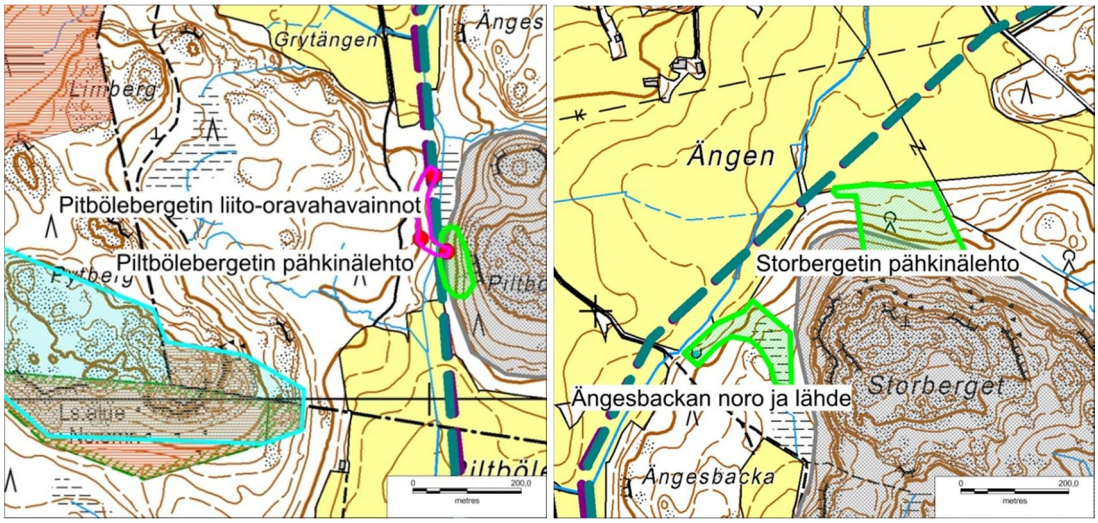
Limbergin luonnonsuojelualue (YSA205985) on noin 16 hehtaarin laajuinen metsäalue. Se sijoittuu noin 500 metrin päähän putkilinjausten länsipuolelle.

Storberget - Långbergetin valtakunnallisesti arvokas kallioalue

Kallioalueeseen kuuluu Pölansin ja Vejansin peltoalueiden ja Hästbölen ja Flytin peltojen väliin jäävä noin viisi kilometriä pitkä itä - länsisuuntainen kallioselännealue. Kallioalue on arvioitu arvokkaaksi (arvoluokka 4) ja sen geologiset, biologiset ja maisemalliset arvot merkittäviksi *(Husa & Teeriaho 2004)*. Kallioalueen länsiosan kalliot Piltbölebergetja Storberget sijoittuvat putkilinjauksen läheisyyteen niin, että linjaus sivuaa kallioalueen rajausta Piltbölebergetin länsipuolisessa notkelmassa ja kulkee sen jälkeen pellolla lähellä Storbergetin pohjoisreunaa.

Piltbölebergetin pähkinälehto ja liito-oravahavainnot

Piltbölebergetin länsirinteessä on varttunutta kuusikkoa, jossa kasvaa myös haapaa sekä tuomea ja muutamia kymmeniä pähkinäpensaita. Aluskasvillisuudessa on muun muassa sinivuokkoa. Rinne muuttuu pohjoispuolella nuorta puustoa kasvavaksi kosteaksi notkelmaksi, jonka reunaojan länsipuolella jatkuu kuusivaltainen varttunut sekametsä. Vuonna 2006 liito-oravan papanoita löytyi putkilinjauksen kohdalta kolmen varttuneen haavan alta ja niiden pääteltiin olevan osa laajempaa liito-oravan elinaluetta. (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006.*) Keväällä 2012 papanoita ei todettu. Pähkinälehto ei todennäköisesti täytä luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuihin luontotyyppeihin kuuluvan pähkinäpensaslehdon kriteerejä, mutta sitä voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä lehtolaikkuna. Putkilinjaus kulkee lehdon alareunan kautta ja haavat saattavat jäädä sen reitille.



Kuva 7-70. Maakaasuputkilinjausten VE 1 ja VE 2 luontokohteet välillä Vassböle – Pölans. Kuvissa näkyvät osittain Natura-alueen, luonnonsuojelualueiden ja valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen rajaukset.

Ängesbackan noro ja lähde

Mäen pohjoisrinteessä on pelto-ojaan laskeva noro, jonka ympärillä kasvaa noin 20 järeää haapaa, joiden joukossa on ainakin kaksi kolopuuta. Liito-oravan papanoita ei todettu. Aluskasvillisuudessa on muun muassa muutama pähkinäpensas, mesiangervoa, valkovuokkoa, jänönsalaattia ja rentukkaa. Noron länsipuolella lähellä ojapenkereen yläreunaa on suorakaiteen muotoinen lähde, jonka keskellä erottuu vanhoja puurakenteita. Lähteen reunoilla on varttuvaa kuusikkoa ja vain ojan reunassa mesiangervoa ja korpikaislaa. Kohdetta voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana noron lähiympäristönä. Luonnontilaiset norot ovat vesilailla (2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä. Lähde on luonnontilaltaan muuttunut, eikä sitä voida pitää metsä- tai vesilakikohteina. Putkilinjaus kulkee pellon reunassa pelto-ojan toisella puolella.

Storbergetin pähkinälehto

Storbergetin pohjoisrinteessä on varttuvaa kuusikkoa, jossa kasvaa runsaasti pähkinäpensaita. Pähkinäpensaita on myös itäpuolella taimikkoalueella yhteensä useita satoja. Pähkinäpensaiden alla kasvaa kosteassa alaosassa muun muassa lehtotähtimöä, hiirenporrasta, jänönsalaattia ja vuohenputkea. Ylempänä kasvillisuus on aukkoista varjostuksen takia, mutta lajeista esiintyy muun muassa taikinamarjaa, sini- ja valkovuokkoa, kivikkoalvejuurta ja pienenä kasvustona lehtosinijuurta. Rinteen yläosassa on louhikkoa. Rinteessä ja pellon reunassa on järeitä ja nuorempia haapoja, mutta liito-oravan papanoita ei havaittu. Rinteen yläosassa kasvaa kookas metsälehmus ja alhaalla pellon reunassa toinen, nuorempia lehmuksia on rinteessä muutamia. Haavat ja metsälehmus on rajattu kohteeseen mukaan. Pähkinäpensaiden määrän perusteella kohde on mahdollinen luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuihin luontotyyppeihin kuuluva pähkinäpensaslehto. Suojellut luontotyypit rajaa alueellinen ELY-keskus ja niitä ei rajauspäätöksen jälkeen saa muuttaa niin, että ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu. Putkilinjaus kulkee pellon reunassa lähimmillään noin 100 metrin päässä pähkinälehdosta.

Siuntionjoen Natura-alue *(FI0100085, Siuntio, 303 hehtaaria, 48 km, SCI)*

Siuntionjoen Natura-alueeseen kuuluu Siuntionjoen pääuoman ja useiden sivujokien vesialueita. Joessa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta ja siinä on tavattu myös vuollejokisimpukkaa. Suunniteltu putkilinjaus ylittää Vejansbäckenin

sivujokeen laskevan ojan noin 1,5 kilometrin päässä Natura-alueen rajasta. Sitä ennen putkilinjaus on kulkenut ojan vieressä noin kilometrin matkan.

Merialue

Terminaalialuetta vastapäätä Norrfjärdenin lahden toiselle puolelle sijoittuu Stor-Ramsiön luonnonsuojelualue, jonka saarilla ja luodoilla on myös linnustoarvoja. Lahdelle on tehty vesikasvillisuustutkimus vuonna 2010 ja siinä se on todettu lievästi reheväksi *(Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2010)*. Inkoon satamaan tuleva laivaväylä kulkee Inkoon saariston Natura-alueen läpi ja lisäksi 3-5 kilometrin päässä laivaväylästä on kolme muuta Natura-aluetta.

Stor-Ramsiön luonnonsuojelualue

Stor-Ramsiön luonnonsuojelualue (YSA014191) on perustettu Uudenmaan ympäristökeskuksen päätöksellä 5.6.2008. Sen 928 hehtaarin alueeseen kuuluu osa Storramsjön ja Jakobramsjön saarista sekä niitä ympäröivistä vesialueista pienempine saarineen ja luotoineen. Storramsjön saarella on muun muassa rakentamattomia rantoja, lammaslaitumia, tervaleppäkorpia, kuusivaltaisia korpia, lähteitä ja kosteikkoja sekä pieniä lintuluotoja. Alueella pesivät kalasääski ja naurulokkiyhdyskunta ja vesilinnuista esimerkiksi silkkiuikku, kyhmyjoutsen, telkkä, haahka, tukkasotka ja punasotka. Luonnonsuojelualue sijaitsee terminaalialuetta vastapäätä Norrfjärdenin lahden eteläpuolella lähimmillään noin 700 metrin päässä terminaalialueesta ja 300 metrin päässä väylästä.

Kyrkfjärden ja Norrfjärden

Terminaalialueesta noin kolmen kilometrin päässä koillisessa oleva Kyrkfjärden on merkittävä lintujen kerääntymisalue erityisesti talvehtivien vesilintujen osalta. Helsingin seudun lintutieteellinen yhdistys Tringa ry:ltä saatujen Tiira-havaintotietokannan tietojen mukaan Kyrkfjärdeniltä on laskettu alkutalvesta marraskuussa lähes 1 600 tukkasotkaa ja 50 lapasotkaa ja keskitalvellakin lähes 500 tukkasotkaa. Terminaalialueen edustan vesialueelta on laskettu 250 kevätmuutolla lepäilevää tukkasotkaa, 89 merihanhea, 77 kanadanhanhea, 61 laulujoutsenta, 54 kyhmyjoutsenta, 128 merimetsoa, 30 merilokkia, 20 haapanaa, 75 telkkää, 8 uiveloa, 15 harmaahaikaraa ja 40 nokikanaa. Talviaikaisista havainnoista suurimmat kerääntymät ovat olleet 600 sinisorsaa ja 131 isokoskeloa. Havainnoista päätellen terminaalialueen edusta pysyy usein sulana läpi talven ja toimii tärkeänä ruokailualueena talvehtiville vesilinnuille.

Inkoon saariston Natura-alue *(FI0100017, Inkoo, 203 hehtaaria, SCI ja SPA)* ja Läntisen Suomenlahden saariston FINIBA-lintualue

Inkoon saariston Natura-alue sijaitsee Inkoon ulkosaaristossa. Siihen sisältyvät aluerajauksen sisäpuolella olevat maa-alueet lukuun ottamatta Hovskäriä, Stora Fagerön lounaisosaa ja Fagerögrundia. Vesialueesta Naturaan sisältyy vain Timmerön luonnonsuojelualueen vesialue. Alueen saaret ja luodot ovat kallioisia Stora Fagerön harjusaarta lukuun ottamatta, ja niillä on rikas ja monipuolinen linnusto. Inkoon väylä kulkee Natura-alueen pohjoisosan kautta noin seitsemän kilometrin matkan. Natura-alueesta on suojeltu Timmerö-Langerön luonnonsuojelualue (YSA014152) lounaisosassa noin viiden kilometrin päässä väylästä sekä Ådgrund-Rönngrundetin luonnonsuojelualueet (YSA011646) länsiosassa noin neljän kilometrin päässä väylästä. Pohjoisosassa molemmin puolin väylää sijaitseva ja useista pienistä saarista ja luodoista koostuva Barön selän luonnonsuojelualue (YSA010484) sisältyy suurimmaksi osaksi Natura-alueeseen. Sen lähimmät saaret ovat noin kilometrin päässä väylästä. Läjitysalueet sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle noin seitsemän kilometrin päähän sen eteläpuolelle. Inkoon saa-

riston Natura-alue sisältyy Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluvaan laajaan Läntisen Suomenlahden saariston alueeseen (422 232 hehtaaria) (*Leivo ym. 2002*).

Kirkkonummen saariston Natura-alue *(FI0100026, Kirkkonummi ja Inkoo, 1 750 hehtaaria, SCI ja FI0100105, Kirkkonummi ja Inkoo, 14 234 hehtaaria, SPA*) ja IBA-alue *(FI0100026, SCI, 1 750 hehtaaria ja FI0100105, SPA, 14 234 hehtaaria)*

Kirkkonummen saaristo on laaja Kirkkonummen rannikkoa kiertävä vyöhyke, joka ulottuu lännessä Inkoon Sommarnille ja idässä lähes Espoon rajalle saakka. Alue on tärkeä saariston luontotyyppien ja useiden lintulajien suojelulle. Sommaröarnan luonnonsuojelualue (YSA011088) sijoittuu Natura-alueen länsiosaan. Pääosa alueesta sisältyy Suomen kansainvälisesti tärkeisiin IBA-lintualueisiin kuuluvaan Kirkkonummen saaristoon. Inkoon väylä kulkee noin kolme kilometriä Natura-alueen ja IBA-alueen länsipuolella. Läjitysalueisiin on etäisyyttä yli 10 kilometriä.

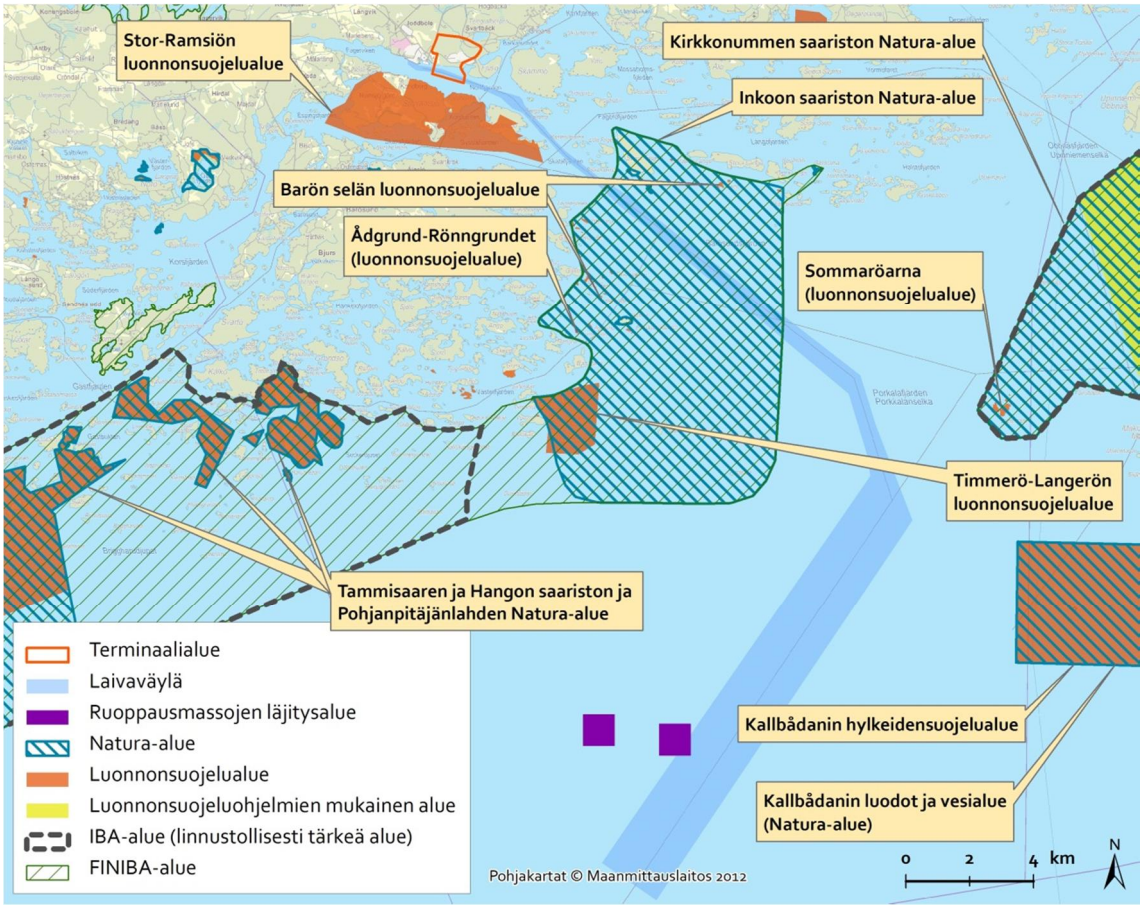
Kallbådanin luodot ja vesialue -Natura-alue *(FI0100089, Kirkkonummi ja Inkoo, 1 520 hehtaaria, SCI)*

Alue sijaitsee Porkkalanniemen lounaispuolisella ulkomerialueella ja suurin osa siitä on vesialuetta. Alueen keskellä on Kallbådanin majakkaluoto, jonka ympärillä on useita pienempiä luotoja ja kareja. Alue on liitetty Natura-verkostoon harmaahylkeiden suojelemiseksi. Kallbådanin hylkeidensuojelualueen (HYL010002) rajaus on yhteneväinen Natura-alueen rajauksen kanssa. Alue on noin neljän kilometrin päässä Inkoon väylästä. Läjitysalueisiin on etäisyyttä yli 10 kilometriä.

Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueen Natura-alue ja Tammisaaren - Inkoonläntisen saariston IBA-alue *(FI0100005, Raasepori, Hanko ja Inkoo, 52 630 hehtaaria, SCI ja SPA)* ja Tammisaaren – Inkoon läntisen saariston IBA-alue

Laaja saaristoalue sisältää täydellisen sarjan meri-, ulko- ja sisäsaariston vyöhykkeitä ja edustaa siten pienoiskoossa kaikkia rannikkoalueita. Laajalla merialueella tavoitteena on merenpohjan, vedenalaisen luonnon ja veden laadun suojelu. Alueen laaja vyöhykkeisyys ulkomereltä lähes makean veden eliöyhteisöihin mahdollistaa poikkeuksellisen monipuolisen lajiston kehittymisen alueella, minkä vuoksi sen merkitys myös tutkimuksen kannalta on erittäin suuri. Alueen lukuisat fladat ja matalat merenlahdet ovat linnustolle tärkeitä pesimä- ja levähdysalueita. Alue on liitetty myös kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon eli niin sanotuksi Ramsar-kohteeksi ja se sisältyy Suomen kansainvälisesti tärkeään IBA-lintualueeseen Tammisaaren – Inkoon läntinen saaristo (FI0080). IBA-alue on osa laajaa Läntisen Suomenlahden saariston FINIBA-aluetta. Inkoon väylä kulkee noin 15 kilometriä Natura-alueen lounais- ja länsipuolella ja läjitysalueet sijaitsevat siitä yli 10 kilometrin päässä. IBA-rajaus tulee hieman lähemmäksi.

Läntisen Suomenlahden saaristo (422 232 hehtaaria) kuuluu Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (110129). Se sisältää kolme kansainvälisesti tärkeiksi IBA-lintualueiksi luokiteltua osaa, joista yksi on Tammisaaren – Inkoon läntinen saaristo (FI0080) (*Leivo ym. 2002*). Inkoon väylä kulkee noin 15 kilometriä Natura-alueen länsipuolella.



Kuva 7-71. Inkoon merialueen luontokohteet.

7.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.10.3.1 Yleistä

Terminaalialueen rakennusaikaiset suorat vaikutukset maa-alueen luontoon kohdistuvat sille alueelle, johon terminaalin fyysiset rakenteet tulevat. Terminaalirakennusten, rakenteiden ja sora- ja asfalttipintojen alle jäävältä alueelta nykyinen kasvillisuus- ja eläimistö häviävät pysyvästi. Myös ympäristössä lajisto ja luontotyypit voivat muuttua lyhyellä tai pitkällä aikavälillä, sillä reunavaikutus lisääntyy ja pienilmastossa ja vesitaloudessa voi tapahtua muutoksia. Rakentamisesta johtuva yhtenäisten metsäkuvioiden pirstoutuminen ja sopivan habitaatin tuhoutuminen voivat vaikuttaa muun muassa linnustoon laji- ja parimääriä vähentävästi. Terminaalialueen rakennusaikana ympäröivään luontoon kohdistuu vaikutuksia rakennustyömaalta ja työmaaliikenteestä leviävästä melusta ja pölystä sekä räjäytys- ja louhintatöiden aiheuttamasta tärinästä. Hulevesien mukana ympäristöön voi kulkeutua irtonaista maa-ainesta ja räjähdysainejäämiä. Murskaustoiminnan hiukkaspäästöt rajoittuvat yleensä noin 500 metrin etäisyydelle murskausalueista (kohta 7.4.3). Rakennustöistä johtuvat vaikutukset kestävät vaiheessa 1 noin kolme vuotta ja vaiheissa 2 ja 3 noin neljä vuotta. Satama- ja laiturirakenteiden rakentamisen vaikutukset ovat vastaavia kuin terminaalialueen rakentamisen ja satamien ruoppauksen vaikutukset ja vähäisemmät vaiheessa 1 kuin vaiheissa 2 ja 3.

Vaiheissa 2 ja 3 rakennettavien maakaasuputkien maaosuuksien rakentamisaikaiset vaikutukset kohdistuvat työalueelle, joka on metsäalueella leveydeltään 28–32 metriä ja peltoalueella 33–37 metriä. Leveämpi työalue vaaditaan teiden ja vesistöjen alituksessa.

Putken asennusta ja työmaaliikennettä varten putkikaivannon viereen rakennetaan tarpeen mukaan väliaikainen asennustie. Tarkemmat rakentamissuunnitelmat putken toteutuksesta tehdään vasta myöhemmin. Avoimeksi raivattavalta työalueelta nykyinen kasvillisuus ja eläimistö pääosin häviävät, mutta rakennusvaiheen jälkeen palautuvat osittain. Rakennusvaiheessakin vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pienelle alueelle. Lisäksi työalueen reunoilla ilmenee reunavaikutusta, joka voi johtaa joidenkin kasvilajien runsastumiseen ja toisten taantumiseen tai häviämiseen. Habitaattimuutosten seurauksena esimerkiksi linnuston laji- ja parimäärät saattavat muuttua. Porvoon vaihtoehdossa merenpohjaan tehtävän putkikaivannon ruoppaaminen ja louhiminen aiheuttavat vastaavia vaikutuksia kuin satama-alueiden ja väylien ruoppaukset. Maakaasuputki rakennetaan varsinaisten satama-alueen ruoppaustöiden valmistuttua. Lisäksi rakennustöistä voi aiheutua lähisaarille ja luodoille melua ja häirintää. Rantaan rajoittuvalle maa-alueelle tasataan putkien kokoamista varten rakennusalue, jonka koko on noin 8,5 hehtaaria. Tältä alueelta nykyinen kasvillisuus ja eläimistö häviävät, mutta ne palautuvat kokonaan tai osittain, kun alue on rakennusvaiheen jälkeen tasoitettu.

Molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisaikaiset luontovaikutukset merialueella aiheutuvat ruoppauksista ja ruoppausmassojen läjityksestä sekä ruoppausmassojen, louheen ja rakennusmateriaalien laivakuljetuksista. Tolkkisten vaihtoehdossa vaikutuksia tulee lisäksi vedenalaisten kaasuputkien rakentamisesta ja vaiheessa 3 väylän loppuosan syventämisestä ja siirtämisestä. Ruoppaukset muuttavat pohjan eliöyhteisöjä ruopattavalla alueella ja sen lähiympäristössä sekä aiheuttavat tilapäistä samentumista ympäröivällä vesialueella. Pohjaan laskeutuva sedimentti ja vapautuvat ravinteet voivat vaikuttaa vesi- ja rantakasvillisuutta rehevöittävästi. Lisäksi pohjasedimenteistä mahdollisesti liukenevat raskasmetallit ja muut ympäristömyrkyt saattavat päätyä ravintoketjuun ja sitä kautta muun muassa lintujen elimistöön. Pilaantuneita sedimenttejä ruopatessa käytetään sulkeutuvaa kauhaa ja muita teknisiä ratkaisuja, jotta pilaantuneen aineksen leviäminen ympäristöön voidaan estää. Veden samentuminen saattaa haitata tilapäisesti vesilintujen ja merinisäkkäiden ravinnon etsintää ja vaikuttaa kalastoon. Lisäksi rakennustöistä johtuva melu ja työkoneiden liikenne voi häiritä eläimistöä. Ruoppausten ja louhintojen arvioitu kestoaika on 1-2 avovesikautta. Sekä Sköldvikin että Inkoon väylällä vuorokausiliikenne lisääntyy rakentamisen aikana (kohta 7.8.3). Liikenne voi aiheuttaa häiriötä linnustolle ja muulle eläimistölle, mutta vaikutus on tilapäinen ja rajoittuu väylän läheisyyteen.

Puhtaiden ruoppausmassojen läjitysalueina tarkastellaan sekä Tolkkisissa että Inkoossa kahta ulkomeren reuna-alueelle sijoittuvaa pinta-alaltaan noin 100 hehtaarin aluetta, joiden vesisyvyys on 40–55 metriä. Ne on pyritty sijoittamaan syvänteisiin niin, että alueen ylin taso jäisi lopputilanteessa ympäröivän merenpohjan tasolle tai sen alapuolelle, jolloin läjitettyjen massojen kulkeutuminen jäisi mahdollisimman vähäiseksi. Läjityksessä läjitettävä massa vajoaa nopeasti kohti pohjaa ja läjityspaikalla havaitaan tyypillisesti pintakerroksessa hienojakoisesta materiaalista muodostuva samennuspilvi, joka laimenee ja häviää nopeasti (kohta 7.12). Toinen voimakkaammin samentunut pilvi muodostuu pohjakerroksen läheisyydessä, jossa läjitettävä massa sekoittuu aiemmin läjitettyyn massaan. Osa aineksesta liettyy veteen aiheuttaen sameuden ja kiintoainepitoisuuden nousua, jolla voi olla suoria ja välillisiä vaikutuksia vesieliöstöön ja vedenalaisiin luontotyyppeihin. Lisäksi läjityksestä aiheutuu alusten melua.

7.10.3.2 Tolkkinen

Terminaalialue

Terminaalialueen rakentamisen seurauksena Tolkkisten niemen länsirannan kallioinen metsäalue muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Vaiheessa 1 rakentaminen rajoittuu noin viiden hehtaarin alueelle Fingridin varavoimala-alueen länsi- ja luoteispuolelle ja 2 vai-

heessa laajenee siitä pohjoiseen noin 10 hehtaarin alueelle. Luontoselvityksessä ei todettu näillä alueilla tai tieyhteyden kohdalla erityisiä luontoarvoja. Käytössä olevien linnustotietojen perusteella terminaalialue ei ole linnustoltaan merkittävä eikä siellä ole liito-oravahavaintoja tai liito-oravalle soveltuvaa elinpiiriä. Vaiheessa 3 rakentaminen laajenee noin 30 hehtaarin alueelle niemen sisäosaan päin. Viimeisessä vaiheessa rakentamisen alle jäävät luontoselvityksissä arvokkaaksi luontokohteeksi todettu Tolkislandetin saniaiskorpi, lähde ja noro. Kohdetta ei ole osayleiskaavassa merkitty säilytettäväksi. Saniaiskorvet on arvioitu koko maassa vaarantuneiksi (VU) ja Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi *(Raunio ym. 2008)*. Kaikissa vaihtoehdoissa terminaalialue rajoittuu eteläreunalla paikallisesti arvokkaaseen Hästön metsäalueeseen. Kiviainespölyä voi kulkeutua etenkin vaiheessa 3 lähimpien luontokohteiden Hästön metsän ja Tollkkislandetin tervaleppäkorven alueelle. Määrät ovat kuitenkin todennäköisesti niin pieniä, että niiden lajistolle ei ole siitä merkittävää haittaa. Terminaalialueen rakennustöistä syntyvä melu saattaa häiritä ympäristön pesimälinnustoa. Hankealueen itäpuolella oleva Haikkoonselän FINIBA-lintualue ulottuu lähimmillään noin 200 metrin päähän Tolkkistentien itäpuolelle ja häiriövaikutus ulottuu todennäköisesti sen reuna-alueelle. Häiriö on ohimenevä, eikä sitä voida laajan aluekokonaisuuden mittakaavassa pitää merkittävänä. Vaikutus on suurin vaiheessa 3. Satama-alueen ruoppausten vaikutukset on käsitelty tämän luvun merialueita koskevassa kohdassa.

Tolkkinen - Nyby -maakaasuputki

Vaiheissa 2 ja 3 rakennettavalla maakaasuputkiosuudella on kolme vaihtoehtoista linjausta (1, 2 A ja 2 B). Linjausten pituus on 3,8–4,5 kilometriä ja vesistöosuutta niissä on 2,5–3,5 kilometriä. Merenalaisten putkireittien läheisyyteen sijoittuvat linnustoltaan huomionarvoiset kalliosaaret Rävholmen Storloton ja Lilloton sekä Bodörenin luoto. Rakennustyöt niiden läheisyydessä on suositeltavaa tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolella. Putkilinjausten alle ei jää linnustollisesti arvokkaiksi arvioituja kohteita. Sekä merenalaiset että maanpäälliset osuudet kiertävät paikallisesti arvokkaat Holmuddenin ja Rilaxbergenin kallioalueet, eikä niihin kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Vaihtoehdon 1 alueella ei todettu luontokohteita, mutta vaihtoehto 2 (A ja B) sivuaa pienialaista rantalehtoa ja luonnontilaltaan muuttunutta lähdettä. Kohteet on suositeltavaa kiertää ja ottaa huomioon rakennusvaiheessa, mutta niiden ei voida katsoa rajoittavan putken rakentamista.

Vedenalaisten maakaasuputkien vaatimien ruoppausten vaikutukset on käsitelty tämän luvun merialueita koskevassa kohdassa. Meriputken rakennustyöt tullaan tekemään maalla Sköldvikin puolella Kilpilahtea, mutta tarkempi alue ei ollut YVA-selostusta laadittaessa tiedossa.

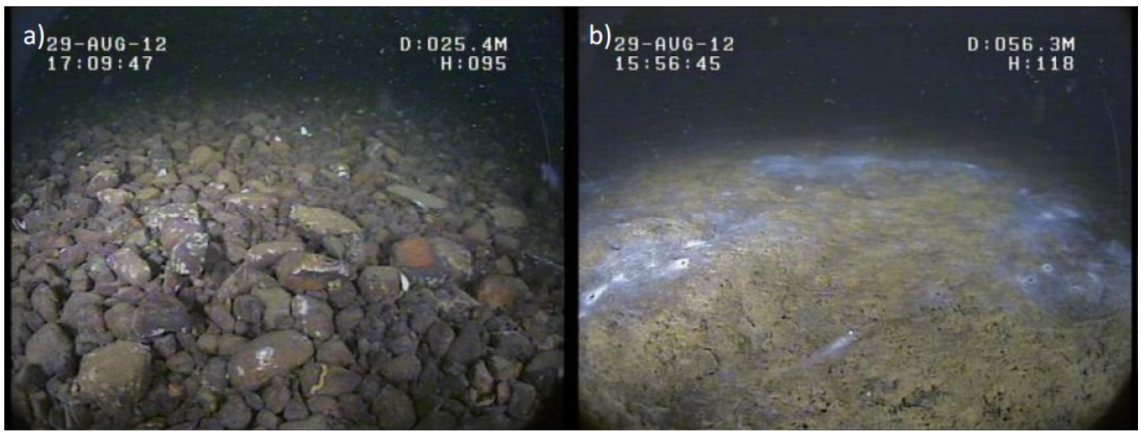
Merialue

Viistokaikukartoitusten ja ROV-videokuvausten perusteella Tolkkisten satama-alue on savi-liejupohjainen ja vesi hyvin savisameaa (*SubZone Oy 2012*). Putkilinjausten kohdalla lahden länsirannalla on matalaa savi-hiesupohjaa, jossa esiintyi liejukatkaa kahdessa näytepisteessä (putkilinjausten 1 ja 2 A kohdalla) sekä toisessa niistä (putkilinjauksen 1 kohdalle sijoittuvassa) yksittäisiä tähkä-ärviän versoja. Vedenalaisselvitysraportin mukaan (*SubZone Oy 2012*) tällä kohdalla saattaa esiintyä uposkasvivaltaista pohjaa, joka on arvioitu koko maassa vaarantuneeksi (VU) luontotyypiksi *(Raunio ym. 2008*, uhanalaisuutta Suomenlahdella ei ole erikseen arvioitu). Putkilinjan 2 B kohdalla vastaavaa pohjaa ei todettu. Vesistömallinnuksen mukaan satama-alueen ja putkilinjojen rakentamisen seurauksena esiintyy hetkittäin selvää samentumaa koko lahden alueella,

mutta kestoltaan lyhytaikainen lievä samennus ei heikennä merkittävästi alueen ekologista tilaa (kohta 7.12).

Tolkkisten vaihtoehdossa LNG-alukset voivat käyttää syväväylää Sköldvikiin asti, mutta vaiheessa 3 sieltä terminaalialueelle tulevaa Tolkkisten väylää on tarpeen syventää vajaan kahden kilometrin matkalla. Lisäksi väylää on siirrettävä länteen terminaalialueen kohdalla, jotta LNG-alusten edellyttämät suojaetäisyysvaatimukset täyttyvät. Tämän väyläosuuden läheisyydessä lähellä terminaalialuetta sijaitsevat paikallisesti arvokkaat luontokohteet Illvardenin ja Fågelhälletin saaret, joista jälkimmäisen pesimälinnusto voi häiriintyä ruoppaustöistä, jos niitä tehdään pesimäaikaan. Väylän syvennyksen ja siirron kohdalta ei ole tehty vesistömallinnuksia eikä vedenalaisen luonnon selvityksiä. Oletettavasti väylän ympäristöön ei kuitenkaan sijoitu edustavia pohjaeläin- tai kasviyhteisöjä. Vaiheessa 3 vaikutukset luonnonympäristöön ovat suuremmista ruoppaustöistä ja laajemmalle leviävästä samenemisesta johtuen suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa.

Ruoppausmassojen läjitysalueet sijaitsevat Porvoon edustalla Suomenlahden ulkomerialueen reuna-alueella. Viistokaikuluotaus osoitti, että läntinen vaihtoehto on pohjois- ja lounaisosaltaan kallio- ja sorapohjaa ja itäinen vaihtoehto on pehmeää pohjaa kauttaaltaan (*SubZone Oy 2012*). Pohjaeläinnäytteen otossa todettiin läntisen vaihtoehdon alueella makkaramatoja, liejusimpukoita, valkokatkoja sekä kilkkejä etenkin pisteessä, jonka kohdalla keskisyvyys oli muita näytepisteitä pienempi. Sen sijaan itäisellä alueella oli laajoja rikkibakteeripeitteisiä hapettomia pohjia, joilla hapettomuutta hyvin kestävän tulokaslajin liejuputkimadon yksilötiheys oli korkea. Selvitystulosten perusteella läntisen vaihtoehdon käyttäminen läjitykseen peittäisi sorapohjan ja vähentäisi pohjaeläinyhteisön monimuotoisuutta. Valoisan kerroksen alapuoliset pohjaeläinyhteisöt on arvioitu koko maassa silmälläpidettäviksi (NT) ja Suomenlahdella vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi (*Raunio ym. 2008*). Sen sijaan itäisessä vaihtoehdon pehmeällä pohjalla elävä liejuputkimato todennäköisesti palautuu läjitysalueelle läjityksen jälkeen.



Kuva 7-72. Porvoon läntisen (näytepiste TV1PEH4) ja itäisen (TV2PEH4) läjitysaluevaihtoehdon pohjanlaatua kuvattuna ROVilla (*SubZone Oy 2012*).

Vesistömallinnuksen (kohta 7.12) mukaan läjityksestä johtuvat kiintoainepitoisuudet laskevat läjitysalueelta etäännyttäessä varsin voimakkaasti. Noin kahden kilometrin päässä pohjakerroksen pitoisuudet ovat laskeneet noin 10 prosenttiin läjitysalueen pitoisuudesta ja ovat maksimissaan tyypillisesti 2–4 mg / l. Pinnalla pitoisuudet ovat tuskin havaittavia muutamia tunteja proomun tyhjentämisen jälkeen. Läjitysalueet sijoittuvat Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueen ulkopuolelle 3–4 kilometrin päähän, eikä merkittävää samentumaa kulkeudu sinne asti. Sköldvikin väylällä rakennusaikainen liikenne lisää liikennettä nykyiseen verrattuna (kohta 7.8.3). Laivat ovat kuitenkin pienempiä kuin väylää nykyisin liikennöivät rahtilaivat, eikä alusten arvioida tuovan merkittävää lisää nykyisiin luontovaikutuksiin. Natura-vaikutukset on arvioitu tarkemmin Natura-tarvearvioinnissa (liite 4). Suomen kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin kuu-

luvan Porvoon ulkosaariston IBA-kohteen rajaus ulottuu lähelle läjitysaluetta, mutta sen linnustoltaan tärkeimmät osat ovat Natura-alueilla. Samentuminen voi hetkellisesti karkottaa lintuja alueelta, mutta pitoisuudet pintavedessä ovat hyvin pieniä ja laajan merialueen mittakaavassa sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

7.10.3.3 Inkoo

Terminaalialue

Terminaalialue sijoittuu kaikissa vaiheissa 1, 2 ja 3 Oxhagenin kallioalueen ja Norrfjärdenin lahden väliselle alueelle, joka on pääosin kiviainesten ottoaluetta. Ottoalueen ja rannan väliin on jätetty noin 50 metrin levyinen kalliorinnekaistale, jossa kasvaa mäntyvaltaista puustoa. Vaiheessa 1 puustoinen kaistale tasoitetaan ja osittain ruopataan satamaksi noin 300 metrin matkalta. Muilta osin rakentaminen sijoittuu kokonaan noin viiden hehtaarin laajuiselle kiviainesten oton muuttamalle maa-alueelle, jossa ei ole jäljellä luonnontilaista kasvillisuutta. Rakentaminen ei vaaranna ottoalueella todetun vaarantuneeksi lajiksi (VU) luokitellun kivitaskun elinoloja, sillä se suosii rakennetun ympäristön kivikasoja ja louhoksia.

Vaiheessa 2 rakentaminen laajenee noin 10 hehtaarin alueelle ja ranta ruopataan satamaksi vajaan kilometrin matkalta. Rakentamisen alle jää noin neljä hehtaaria rantametsää kiviainesten ottoalueen ja rannan välissä ja ottoalueen kaakkoispuolella kalasatamaan johtavan tien ja rannan välissä. Alueella on varttunutta tuoreen kankaan mänty-kuusisekametsää sekä lähellä tietä ojan varressa nuorempaa koivu-kuusisekapuustoa ja tervaleppiä. Luontoselvityksissä alueella ei todettu erityisiä luontoarvoja ja sen luonnontilaa on jo muuttanut ottoalueen reunavaikutus ja tieyhteyksien rakentaminen. Lisäksi vaiheessa 2 terminaalialueelle johdetaan Oxhagenin kalliomäen itäpuolitse Inkoo – Siuntio -maakaasuputki. Sen linjaus sivuuttaa asemakaavassa luo-kohteeksi osoitetun Oxhagenin lehto B:n niukasti luoteispuolelta. Rakentaminen voi muuttaa luonnontilaa kohteessa, jota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä korpena ja rehevänä lehtolaikkuna, ja jossa oleva noro mahdollisesti täyttää vesilain (2 luku 11 §) suojellun luontotyypin kriteerit. Kosteat runsasravinteiset lehdot ja useimmat rehevät korpityypit on arvioitu koko maassa ja Etelä-Suomessa uhanalaisiksi luontotyypeiksi *(Raunio ym. 2008)*. Lehdon pohjoispuolella putkilinjaus ylittää Nyängenin kallioselänteen, jota voidaan pitää metsälakikohteena. Koko Oxhagenin kalliomäen pohjois- ja itäpuolinen metsäalue on linnustoselvityksen mukaan linnustoltaan huomionarvoinen, sillä siellä esiintyy varttuneiden havu- ja sekametsien lintulajeja kuten pikkusieppo, pyy, sirittäjä ja töyhtötiainen. Rakentaminen pienentää jonkin verran lajeille sopivaa habitaattia ja rakennusaikainen melu ja liikkuminen saattaa aiheuttaa häiriötä.

Vaiheessa 3 rakentaminen laajenee noin 30 hehtaarin alueelle ja ulottuu pohjoisreunalla Oxhagenin kalliomäelle. Mäen lakialuetta voidaan luontoselvitysten perusteella pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana kalliona, mutta louhinnan edetessä sen luonnontila tulee muuttumaan. Vastaavia kasvillisuudeltaan karuntyyppisiä kallioalueita on yleisesti terminaalialueen ympäristössä, joten kallion ottaminen rakennuskäyttöön ei vähennä juurikaan luontotyypin pinta-alaa. Inkoo – Siuntio -maakaasuputken osalta vaikutukset ovat vaiheessa 3 samanlaiset kuin vaiheessa 2. Rakentamisaikainen melusta ja pölyämisestä johtuva häiriö Oxhagenin mäen pohjois- ja itäpuoliselle metsäalueelle on suurempi vaiheessa 3, sillä siinä rakentaminen ulottuu metsän reunaan asti ja Oxhagenin kalliomäen suojavaikutus poistuu.

Terminaalialueen rakentaminen voi pitkällä aikavälillä aiheuttaa muutoksia ympäristön pienilmastossa, valaistusolosuhteissa ja vesitaloudessa. Asemakaavamuutosselostuksessa on arvioitu, että louhinnan seurauksena etenkin Oxhagenin tervaleppäkorven vesitasapaino voi muuttua ja varjoisuus hävitä (*FCG Planeko Oy 2009*). Mahdollisena ratkaisuna on ehdotettu hulevesien ohjaamista puhdistettuna tervaleppäkorpeen ja rakenteiden sijoittamista siten, että valo-olosuhteet säilyvät mahdollisuuksien mukaan ennallaan. Toimenpiteet tervaleppäkorven suojaamiseksi ovat tarpeen etenkin siinä tapauksessa, jos sen todettaisiin täyttävän luonnonsuojelulain suojellun luontotyypin kriteerit.

Inkoon terminaalialueella suunnittelukuva tarkentuu vielä ja toiminnot voidaan sijoittaa hankealueelle toisin (kohta 4.2). Jos rakentaminen sijoitetaan niin, että se ulottuu Oxhagenin metsäalueelle, luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuu haitallisia vaikutuksia enemmän kuin arvioinnissa edellä on esitetty. Vaikutuksiltaan voimakkaimmassa tapauksessa koko metsäalue häviää terminaalialueen rakentamisen seurauksena. Satama-alueen ruoppausten vaikutukset on käsitelty tämän luvun merialueita koskevassa kohdassa.

Inkoo – Siuntio -maakaasuputki

Maakaasuputkien rakentaminen aiheuttaa vaiheissa 2 ja 3 vaikutuksia Inkoo - Siuntio välillä sen kaasuputkireitin kohdalla, joka kahdesta vaihtoehdosta valitaan rakennettavaksi. Kummankin linjauksen varrelle sijoittuu yksi liito-oravaesiintymä, joka vaihtoehdossa VE 1 jää linjauksen sivuun, mutta vaihtoehdossa VE 2 sijoittuu osittain linjaukselle. Muut linjausten kohdalle sijoittuvat kohteet ovat lähinnä paikallisesti arvokkaita metsälakikohteita tai muita huomionarvoisia luontokohteita. Maakaasuputken rakentamisen arvioidut vaikutukset on koottu taulukkoon (Taulukko 7-25). Kohteiden joukossa on uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi arvioituja luontotyyppejä kuten pienalaisia lehtoja ja karuja kallioketoja *(Raunio ym. 2008)*, jotka jäävät kuitenkin pääosin linjauksen sivuun tai on mahdollista ottaa huomioon rakennusvaiheessa, jos ehdotetut putkilinjauksen siirrot ja suuntaporaukset toteutetaan. Jos maakaasuputkilinjaukseen tehdään ehdotettua suurempia siirtoja tai siihen liittyen tehdään teitä tai rakennelmia, tulee luontoselvityksiä täydentää. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole juurikaan eroa kohteiden määrässä tai vaikutusten merkittävyydessä.

Putkilinjausten kohdalla ei ole tiedossa olevia linnustollisesti arvokkaita alueita, eikä sellaisia todettu maastokartoitusten yhteydessä. Putken rakentaminen aiheuttaa jossain määrin linjausten kohdalle sijoittuvien enimmäkseen kallioisten metsäalueiden pirstoutumista, mutta vaikutus rajoittuu pinta-alaltaan pienelle alueelle. Rakentamista edeltävän linjan raivauksen vaikutukset linnustoon jäävät molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja rakennusvaiheen aiheuttama häiriö tilapäiseksi.

Vaikutuksen merkittävyys	Kohteen arvo
E = ei vaikutuksia	ml = mahdollinen metsälakikohde
L = lievä haitallinen vaikutus	vl = mahdollinen vesilain suojeltu luontotyyppi
K = kohtalainen haitallinen vaikutus	lsl = mahdollinen luonnonsuojelulain suojeltu luontotyyppi
M = merkittävä haitallinen vaikutus	Iva = luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin esiintymä (liito-orava)
	kal = valtakunnallisesti arvokas kallioalue
	sl = luonnonsuojelualue
	Nat = Natura-alue

Kohde	Vaikutuksen merkittävyys	Kohteen arvo	Linjausvaihtoehto	Kuvaus vaikutuksesta ja sen merkittävyydestä sekä suositus haitallisen vaikutuksen lieventämisestä
INKOO				
Hultbergetin noro	L	ml	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaukset ylittävät noron, mutta vaikutus on lievä, koska noron luonnontila on jo muuttunut.
Stormossenin aarni-alue	L/E	sl	VE 1	Putkilinjaus kulkee lähimmillään noin 30 metriä itäisen osa-alueen koillispuolella. Mahdollinen lievä vaikutus, joka voidaan minimoida siirtämällä linjaus pensoittuneelle pellolle ojan itäpuolella.
Stormossenin liito-oravaesiintymä	L/E	IVa	VE 1	Putkilinjauksen etäisyys lähimpään papanapuuhun on noin 80 metriä. Mahdollinen lievä vaikutus, joka voidaan minimoida siirtämällä linjausta hieman itään. Itäpuolella on varttuvaa kuusikkoa, jossa ei todettu merkkejä liito-oravasta.
Stormossenin koivu-luhta	K/E	ml/muu	VE 1	Putkilinjaus ylittää korven. Kohtalainen vaikutus, joka voidaan estää siirtämällä linjaus pensoittuneelle pellolle ojan itäpuolella.
Blåkullaskogenin kallio, rinnemetsä ja noro	E	ml/muu	VE 1	Putkilinjaus sivuuttaa kohteen länsipuolelta. Ei vaikutusta.
Kolakärretin suo ja noro	L/E	ml/muu	VE 1	Putkilinjaus kulkee suon luoteiskulman kautta. Vaikutus on lievä, mutta voidaan estää siirtämällä linjaus kulkemaan hakkuulla metsäautotien pohjoispuolella. Noro ja liito-oravalle soveltuva metsä jäävät selvästi linjauksen pohjoispuolelle.
Järnbraketin haavikko	L/E	ml/muu	VE 1	Järeät haavat jäävät putkilinjauksen eteläpuolelle. Vaikutus on lievä ja voidaan estää siirtämällä linjaus kulkemaan niiden pohjoispuolelta.
Borgarsmossenin saniaiskorpi	L/E	ml/muu	VE 1	Putkilinjaus kulkee kohteen eteläkulmassa kasvavan järeän haavan kohdalta. Vaikutus kohteeseen on lievä ja voidaan estää siirtämällä linjausta hieman etelään.
Söderbackabergetin kallio	L/E	ml	VE 1	Putkilinjaus ylittää iäkäspuustoisen kallion eteläosan. Vaikutus on lievä ja voidaan estää siirtämällä linjausta hieman etelään.
Söderbackabergetin haavikko	K/E	muu	VE 1	Putkilinjaus kulkee haavikon kautta. Kohtalainen vaikutus, joka voidaan estää siirtämällä linjaus kulkemaan pellolla.
Brännängenin kallio	L/E	ml	VE 1	Putkilinjaus ylittää kallion ketomaisen eteläosan. Vaikutus on lievä ja voidaan estää siirtämällä linjaus kulkemaan kalliokumpareiden välistä tai eteläpuolelta.

Brännbergenin kallio (osin Lohjan alueella)	L/E	ml/muu	VE 1	Putkilinjaus kulkee kohteen itäpuolelta niin että lähimmät pähkinäpensaat ovat lähellä työalueen reunaa. Ei vaikutusta, jos pähkinäpensaat otetaan huomioon.
Kosacbergetin noro	L/E	ml/muu	VE 2	Putkilinjaus kulkee kohteen kaakkoispuolelta. Vaikutus on lievä ja voidaan estää siirtämällä linjaa hieman itään.
Inkoonjoen joenvarsilehto	L/E	ml/muu	VE 2	Putkilinjaus ylittää joen. Lievä vaikutus, jos linjaus raivataan, ei vaikutusta jos rakennustyö tehdään suuntaporaamalla.
Ranmossenin suo	L/E	ml/muu	VE 2	Putkilinjaus kulkee suon nevaosan yli. Suon kohdalla olisi suositeltavaa siirtää linjausta noin 100 metriä etelään vanhalle ratalinja-aukealle.
Tähtelän liito-oravaesiintymä	K/E	IVa	VE 2	Putkilinja kulkee liito-oravaesiintymän eteläosan kautta. Noin 10 metrin päässä linjasta on kolohaapa, jonka alla oli hieman liito-oravan papanoita. Putkilinjaa tulee siirtää 50-100 metriä etelään, jotta rakentaminen ei aiheuta liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämistä tai heikentämistä. Eteläiselle reitille on tehty liito-oravaselvitys vuonna 2006. Ennen rakennustöitä pesäpuut on syytä kartoittaa ja merkitä.
Nybackaåkernin suo	L/E	ml	VE 2	Putkilinjaus sivuaa suopainanteen länsireunaa. Lievä vaikutus tai ei vaikutusta jos linjausta siirretään hieman länteen.
Klockarmossaberget	E	ml	VE 2	Putkilinjaus sivuuttaa kohteen länsipuolelta. Ei vaikutusta.
Grötskålsbergetin noro ja pähkinäpensaat	K/E	ml/muu	VE 2	Putkilinjaus kulkee noin 50 metriä noron länsipuolella. Osa pähkinäpensaista ja vuorijalava jäävät työalueelle ja vaikutus on kohtalaisen haitallinen. Ei vaikutusta, jos linjaa siirretään noin 30 metriä länteen nuoren puuston alueelle. Ennen rakennustöitä kohde on syytä kartoittaa tarkemmin ja merkitä säilytettävät puut.
Grötskålsbergetin kallio	L	ml	VE 2	Linjaus ylittää kallion sen itäosan korkeimman kohdan länsipuolelta. Lievä vaikutus.
Söderbackabergetin haavikko	K/E	muu	VE 1	Putkilinjaus kulkee haavikon kautta. Kohtalainen vaikutus, joka voidaan estää siirtämällä linjaus kulkemaan pellolla.
Brännängenin kallio	L/E	ml	VE 1	Putkilinjaus ylittää kallion ketomaisen eteläosan. Vaikutus on lievä ja voidaan estää siirtämällä linjaus kulkemaan kalliokumpareiden välistä tai eteläpuolelta.
LOHJA				
Åkärr, Strykmossen ja Pytberg -Natura-alue	E	Nat, sl	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaus kulkee pellolla noin 300 metriä Pytbergin osa-alueen länsipuolella. Ei vaikutusta (kts. Natura-tarvearviointi).

Limbergin luonnonsuojelualue	E	sl	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaus kulkee noin 500 metrin päässä itäpuolella. Ei vaikutusta.
SIUNTIO				
Storberget-Långbergetin valtakunnallisesti arvokas kallioalue	E	kal	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaus sivuaa kallioalueen reunaa Piltbölebergetin länsipuolella ja Storbergetin pohjoispuolella. Ei vaikutusta kallioalueen geologisiin tai biologisiin arvoihin.
Piltbölebergetin pähkinälehto ja liito-oravahavainnot	K/E	IVa,ml	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaus kulkee lehdon alareunan kautta ja sivuaa sen luoteispuolen metsikköä, jossa todettiin liito-oravan papanoita vuonna 2006 mutta ei vuonna 2012. Rakentamisella on kohtalainen haitallinen vaikutus kohteeseen. Rakentaminen ei aiheuta liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämistä tai heikentämistä, sillä kyseessä oli laajemman liito-oravan reviirin osa eikä pesäpuita todettu. Ei vaikutuksia, jos linjausta siirretään lähelle metsätietä noin 50 metriä länteen.
Ängesbackan noro ja lähde	E	ml, vl	VE 1 ja VE 2	Putkilinja kulkee pellolla noin 50 metrin päässä kohteesta. Ei vaikutusta.
Storbergetin pähkinälehto	E	lsl, ml	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaus kulkee pellolla noin 100 metrin päässä pähkinälehdosta ja 50 metrin päässä pellon alareunan haavoista ja metsälehmuksista. Ei vaikutusta.
Siuntionjoen Natura-alue	E	nat	VE 1 ja VE 2	Putkilinjaus ylittää ojan, joka laskee 1,5 kilometrin päässä Natura-alueelle. Ei vaikutusta, mutta sementumisen kulkeutuminen rakennusvaiheessa Natura-alueelle tulee estää (kts. Natura-tarvearviointi).

Taulukko 7-25. Arvioidut maakaasuputken rakentamisen vaikutukset putkilinjausten kohdalla ja läheisyydessä todettuihin luontokohteisiin. Vaikutuksen merkittävyyttä on tarkasteltu suunnitellulla putkilinjauksella ja siinä tapauksessa, että putkilinjausta siirretään tai kohde toteutetaan suuntaporaamalla. Esim. L / E = lievä vaikutus suunnitellulla linjauksella / ei vaikutusta, jos linjaa siirretään.

Merialue

Inkoon vaihtoehdossa olemassa olevaa Inkoon väylää tarvitsee leventää sataman ja kääntöympyrän alueilla, mutta muuten väylän mitoitus on riittävä LNG-aluksille. Vedenalaisten tutkimusten perusteella Inkoon satama-alueella pohjanlaatu on yleisesti savi-liejua, mutta lähellä rantaa esiintyy myös hiekkapohjaa (*SubZone Oy 2012*). Habitaattitutkimukset osoittivat, että Inkoon satama-alueella pohjaeläinyhteisöt ovat ihmisen vaikutuksen alaisina, mutta hyvässä ekologisessa tilassa. Merenlahden pohjaeläinlajisto on monimuotoisempi hiekkaisilla pohjilla verrattuna liejupohjiin ja saattaa paikallisesti köyhtyä, jos rannan läheinen hiekkapohja ruopataan kokonaan. Valoisan kerroksen pohjaeläinyhteisöt on arvioitu koko maassa silmälläpidettäviksi (NT) ja Suomenlahdella vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi (*Raunio ym. 2008*). Vesikasvillisuustutkimuksessa vuonna 2010 rannan läheisyydessä todettiin Oxhagenin kohdalla sekä ravinteisuutta vaativia lajeja kuten karvalehteä ja suolilevää että karua kasvuympäristöä vaativaa rakkolevää, jota kasvoi melko runsaana yli kahden metrin syvyydessä (*Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2010*).

Vesistömallinnuksen mukaan satama-alueen ja kääntöpaikan ruoppauksesta aiheutuu hienoaineksen määrästä riippuen samennusta, joka pintavedessä on vähäisempää kuin pohjakerroksessa. Samentuneen alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa. Kestoltaan lyhytaikainen lievä samennus ei heikennä merkittävästi alueen ekologista tilaa.

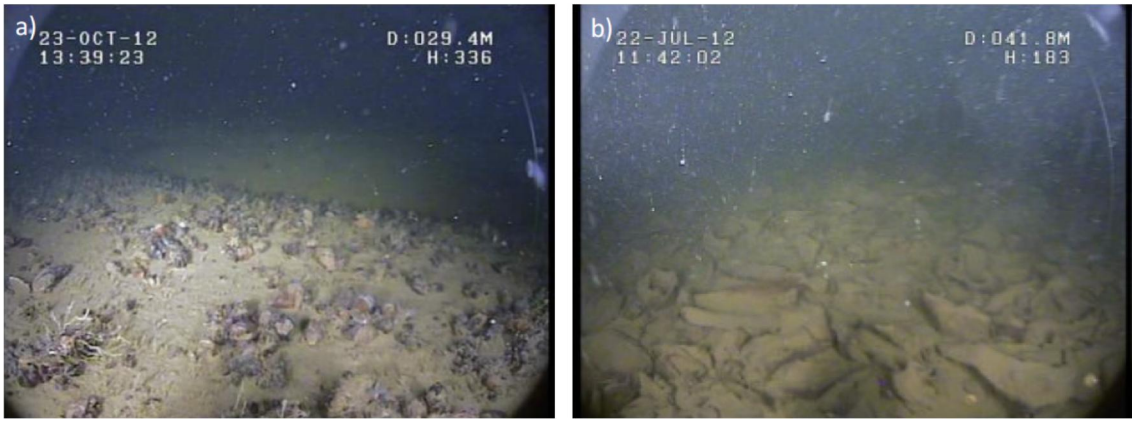
Satama-aluetta vastapäätä Norrfjärdenin salmen eteläpuolella sijaitsee Stor-Ramsiön luonnonsuojelualue lähimmillään noin 700 metrin päässä terminaalialueesta ja 300 metrin päässä väylästä. Nykytilassa terminaalialueen edustan sulana pysyvä vesialue kerää talviaikaan merkittäviä määriä talvehtivia vesilintuja. Rakentamistyöt tehdään avovesikaudella, joten rakennustöistä aiheutuva melu ja liikenne ja samentuminen häiritsevät talvehtivia lintuja vain vähän. Avovesiaikaan linnut pystyvät siirtymään käyttämään muita ruokailualueita, ja myös muita sulapaikkoja löytynee lähialueilta. Mahdollisten pilaantuneiden sedimenttien ruoppauksessa käytetään tekniikkaa, joka estää haitallisten aineiden kulkeutumisen ympäristöön ja lintujen elimistöön.

Ruoppausmassojen läjitysalueet sijaitsevat Inkoon edustalla Suomenlahden ulkomerialueen reuna-alueella. Inkoon läntisen läjitysvaihtoehdon kohdalla on runsaita sinisimpukkayhteisöjä sekä näytepiste, jossa rautamangaanisaostumat peittävät pohjaa (*SubZone Oy 2012*). Havainnot indikoivat, että paikalla ei ole laajoja sedimentaatiopohjia, eikä se näin ollen ole soveltuva läjitysalueeksi. Sinisimpukkayhteisöt on arvioitu koko maassa ja Suomenlahdella silmälläpidettäväksi luontotyypiksi (NT) ja yksi sen uhanalaistumisen syistä on ruoppausmassojen läjittäminen *(Raunio ym. 2008)*. Itäisempi läjitysalue sijaitsee syvemmällä, ja sen pohjanlaatu on liejuista ja hyvin pehmeää. Selvitystulosten perusteella läntisen vaihtoehdon käyttäminen läjitykseen vähentäisi pohjaeläinyhteisön monimuotoisuutta. Sen sijaan itäisessä vaihtoehdon pehmeällä pohjan eliöstö todennäköisesti palautuu läjitysalueelle läjityksen jälkeen.

Vesistömallinnuksen mukaan läjityksestä johtuvat kiintoainepitoisuudet laskevat läjitysalueelta etäännyttäessä varsin voimakkaasti. Noin kahden kilometrin päässä pohjakerroksen pitoisuudet ovat laskeneet alle 5 prosenttiin läjitysalueen pitoisuudesta ja ovat maksimissaan tyypillisesti 2–4 mg / l. Pinnalla pitoisuudet ovat tuskin havaittavia muutamia tunteja proomun tyhjentämisen jälkeen. Läjitysalueet sijoittuvat Natura-alueiden ulkopuolelle noin seitsemän kilometrin päähän Inkoon saariston Natura-alueesta etelään eikä merkittävää samentumaa kulkeudu Natura-alueelle asti. Vesialueista Natura-alueeseen kuuluu vain Timmerön luonnonsuojelualueen vesialue, johon on matkaa lähes 10 kilometriä. Inkoon väylällä rakennusaikainen liikenne lisää liikennettä nykyiseen verrattuna (kohta 7.8.3). Alusten ei kuitenkaan arvioida tuovan merkittävää lisää nykyisiin luontovaikutuksiin. Muut kolme Natura-alueen osa-aluetta sijoittuvat kauemmas

väylästä ja läjitysalueista. Natura-vaikutukset on arvioitu tarkemmin Natura-tarvearvioinnissa (liite 4).

Suomen tärkeisiin lintualueisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluva Läntisen Suomenlahden saaristo -alue (*Leivo ym. 2002*) on laaja yli 4 000 km^2:n alue, johon sisältyvien kahden kansainvälisesti tärkeän IBA-alueen väliselle alueelle Inkoon saariston Natura-alue, läjitysalueet ja väylä sijoittuvat. Samentuminen tai laivaliikenne voivat hetkellisesti karkottaa ruokailevia tai lepäileviä lintuja FINIBA-alueen avovesialueelta, mutta laajan merialueen mittakaavassa sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.



Kuva 7-73. Inkoon läntisen (näytepiste IV1PEH2) ja itäisen (I21H) läjitysaluevaihtoehdon pohjanlaatua kuvattuna ROVilla *(SubZone Oy 2012).*

7.10.4 Käytön aikaiset vaikutukset

7.10.4.1 Yleistä

Terminaalialueilla LNG-laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat laitostoimintojen ja liikenteen aiheuttama melu sekä päästöt ilmaan ja veteen LNG-terminaalin käytön aikainen meluvaikutus on rakennusaikaista tilannetta huomattavasti pienempi (kohta 7.6.5). Ilmanlaatuselvityksen mukaan laitoksen päästöillä ilmaan ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ilman laatuun ja LNG-alusten päästöt ovat tavanomaista pienemmät (kohta 7.4.4). LNG-alukset käyttävät polttoaineena LNG:tä, joten niistä ei aiheudu satama-alueelle lisääntyneitä päästöjä. Tieliikenteen lisäys on vähäinen kummassakin vaihtoehdossa, joten teiden lähiympäristön luontokohteisiin ei aiheudu nykyisestä poikkeavia vaikutuksia (kohta 7.8.1). Terminaalissa mahdollisesti kesäaikaan käytössä olevan höyrystyslaitoksen lämmitysvesien vaikutusta pintavesiin ja vesiluontoon on käsitelty kohdassa 7.12.4.

Maa-alueille rakennettavien kaasuputkien työalueen kasvillisuuden annetaan palautua luontaisesti putken rakentamisen jälkeen. Noin viiden metrin levyinen alue (2,5 metriä putkilinjan molemmin puolin) pidetään kuitenkin puuttomana ja siitä raivataan vesakko noin kahden vuoden välein. Raivaus ja vuosittain tapahtuva linjamerkkien tarkistaminen eivät edellytä moottoriajoneuvojenkäyttöä putkilinjalla. Käytön aikaiset kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat avoimena pidettävälle linjalle ja sen lähiympäristöön, jossa lajisto muuttuu nykytilaan verrattuna. Avoimella alueella muun muassa heinät todennäköisesti lisääntyvät ja varvut ja lehtokasvit vähenevät. Viiden metrin levyisen avoimen alueen reunoilla reunavaikutus ei ulotu kauas vaan rajoittuu linjan välittömään läheisyyteen. Auki pidettävä alue ei rajoita eläinten liikkumista eikä aiheuta pesimälinnustolle merkittäviä habitaattimuutoksia. Se ei rajoita myöskään liitooravien liikkumista, sillä ne pystyvät liitämään 50 metrin levyisen aukon yli, jos sen

reunoilla on varttunutta puustoa (*Sierla ym. 2004*). Suuntaporattuja kohteita ei raivata eikä niiden lajisto muutu pitkälläkään aikavälillä. Peltoalueet palautuvat viljelyskäyttöön.

Merialueella käytön aikaisia vaikutuksia luontoon aiheuttaa laivaliikenne. Laivaliikenne käyttää olemassa olevia ja rakennusvaiheessa niille sopiviksi tehtyjä väyliä, joilla liikenne nykytilanteeseen verrattuna lisääntyy. LNG-terminaalissa käyvien LNG-alusten määräksi on arvioitu vaiheissa 2 ja 3 16-21 käyntiä vuodessa ja bunkrausalusten 8-13 kertaa viikossa (kohta 7.7.1). Liikkuvien alusten vedenpäällinen ja vedenalainen melu ja visuaalinen häiriö voivat karkottaa laivaväylän läheisyydestä lintuja ja hylkeitä. Lisäksi potkurivirrat voivat aiheuttaa samentumista ja ravinteiden ja haitta-aineiden vapautumista sekä altistaa merenpohjan ja rantojen luontotyypit eroosiolle. Syväys LNG-aluksilla on pienempi kuin väyliä nykyisin käyttävillä öljytankkereilla. LNG-alusten aiheuttama melu ei todennäköisesti merkittävästi poikkea väylillä liikennöivien suurten alusten aiheuttamasta melusta, mutta asia tarkentuu alustyyppien varmistuessa. Vedenalaisen melun määrää Itämerellä ja sen mahdollisia haittoja meriympäristölle ei vielä tunneta (*Leppänen ym. 2012*). Visuaalisen häiriön voidaan olettaa olevan LNG-aluksilla samaa luokkaa kuin öljytankkereilla tai vähäisempi, sillä niiden kulkunopeus on todennäköisesti pienempi. Linnuista useat lajit pakenevat hitaasti liikkuvia aluksia usean sadan metrin etäisyydeltä ja nopeiden alusten kohdalla pakoetäisyys kasvaa *(Ruddock ym. 2007).* Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelman mukaan useimmissa pakoetäisyyksien mittauksissa hylkeet siirtyivät maalta tai jäältä veteen vasta aluksen ollessa 500 metrin etäisyydellä tai lähempänä (mediaani 300 metriä) (*Maa- ja metsätalousministeriö 2007*).

LNG:n kuljetuksissa ovat onnettomuusriskit ja niiden seuraukset ympäristölle selvästi pienemmät kuin esimerkiksi öljykuljetuksissa (kohta 5.3). LNG-ja bunkrausalusten oletetaan käyttävän LNG:tä polttoaineena, jolloin rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat vähäisiä (kohta 7.4). LNG:n käytöllä laivaliikenteessä ja muissa käyttökohteissa voidaan vähentää merkittävästi päästöjä ja niitä haittavaikutuksia, joita niillä nykytilanteessa on luonnonympäristöön ja erityisesti herkkiin luontokohteisiin ja lajeihin.

7.10.4.2 Tolkkinen

Terminaalialue

Terminaalin toiminnan aikaiset vaikutukset lähialueen luontokohteisiin ja lajistoon ovat vähäisiä. Satamatoiminnot ja etenkin LNG-alusten kääntyminen satamassa vaiheissa 2 ja 3 voivat aiheuttaa lähimpiin paikallisesti arvokkaiksi arvioituihin lintuluotoihin Fågelhälletiin, Storlotoniin ja Lilllotoniin nykyistä enemmän häiriötä. Linnut saattavat tottua häiriöön tai hylkäävät näiden luotojen pesäpaikat. Terminaalitoimintojen vaikutukset eivät ulotu Tolkkisten niemen itäpuolelle niin, että niillä olisi vaikusta siellä oleviin linnustoltaan arvokkaisiin alueisiin. Luodot ja lähelle satamaa sijoittuvat Hästön metsän ja Illvardenin saaren rannat saattavat altistua laivaliikenteen takia nykyistä voimakkaammalle eroosiolle.

Tolkkinen – Nyby -maakaasuputki

Kaasuputken meriosuuden kohdalla kasvillisuus ja eläimistö palautuvat vähitellen eikä putken käytön aikana aiheudu vaikutuksia vedenalaiselle luonnolle. Maa-alueella putkilinjan kohdalle muodostuu 5 metriä leveä avoimena pidettävä alue, jonka kohdalla kasvillisuus ja eläimistö muuttuvat pysyvästi. Kummankaan putkivaihtoehdon kohdalla ei todettu luontokohteita tai lajistoa, jolle tästä olisi merkittävää haittaa.

Merialue

LNG-alusten ja bunkrausalusten liikennöinti lisää liikennettä Sköldvikin väylällä ja siitä Tolkkisiin. Sköldvikin sataman noin 900 aluksen vuosiliikenteeseen LNG-alusten 21 käyntiä vaiheissa 2 ja 3 ei aiheuta suurta lisäystä, mutta Sköldvikistä Tolkkisiin tulee

nykyistä enemmän ja nykyistä suurempia aluksia (kohta 7.8.4). Lisäksi väyliä käyttää kaksi bunkrausalusta päivässä. Sköldvikin väylän alueen merkittävimmät luontoarvot ovat Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueella, jonka kautta väylä kulkee noin 11 kilometrin matkan. Tällä väyläosuudella on nykytilanteessa vilkas liikenne, eikä LNG-alusten tai bunkrausalusten aiheuttaman melun, häirinnän tai virtausmuutosten arvioida aiheuttavan siihen merkittävää lisää. Isojen LNG-alusten turvamääräykset rajoittavat niiden kanssa samanaikaisesti väylällä liikkuvaa liikennettä, joten useamman aluksen yhteisvaikutustilanteita ei pääse muodostumaan. Mahdollinen häiriö linnustoon rajoittuu väylän läheisyyteen eikä sen arvioida aiheuttavan linnustoarvojen heikkenemistä Itäisen Suomenlahden saaristo FINIBA-lintualueella tai Porvoon ulkosaaristo IBA-alueella. Natura-alueen luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tarkemmin Natura-tarvearvioinnissa (liite 4).

7.10.4.3 Inkoo

Terminaalialue

Terminaalin toiminnan aikaiset vaikutukset lähialueen luontokohteisiin ja lajistoon ovat vähäisiä. Laitos- ja satamatoiminnot voivat aiheuttaa jonkin verran nykyistä enemmän häiriövaikutusta Stor-Ramsiön luonnonsuojelualueelle Norrfjärdenin lahden eteläpuolelle vaiheissa 2 ja 3, mutta vaikutus rajoittuu alueen reuna-alueelle. Rantojen eroosioriski ei todennäköisesti lisäänny nykytilanteeseen verrattuna. Vaiheessa 3 terminaalialue laajenee lähelle Oxhagenin luontoarvoiltaan merkittävää metsäaluetta, joten toiminnan aikaiset vaikutukset kuten melu voivat aiheuttaa häirintää etenkin sen pesimälinnustolle. Terminaalialueen liikenteestä tulee jonkin verran haittaa lahdella nykyisin talvehtiville ja talviaikaan ruokaileville vesilinnuille, mutta aluksia liikkuu alueella jo nykytilanteessa, ja kääntötilaa vaativia LNG-aluksia satamassa käy vain noin kahdesti kuukaudessa.

Inkoo - Siuntio -maakaasuputki

Maakaasuputken käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat noin 5 metriä leveään alueeseen linjan kohdalla, joka pidetään puuttomana ja josta raivataan vesakko noin kahden vuoden välein. Molemmat kaasuputkivaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin pelloille ja kallioisille talousmetsäalueille, joissa pysyvää vaikutusta kasvillisuuteen ja eläimistöön ei ilmene tai se jää vähäiseksi. Niissä luontokohteissa, joihin arvioitiin rakennusvaiheessa tulevan vaikutuksia, ilmenee vähäisemmässä määrin myös käytön aikaisia vaikutuksia. Kaikissa kohteissa rakennusaikaiset vaikutukset olivat lieviä tai kohtalaisia. Jos kohteet otetaan huomioon rakennusvaiheessa siirtämällä linjausta tai käyttämällä suuntaporausta, ei käytön aikaisia vaikutuksia tule niihin lainkaan.

Eläimistöön kohdistuva häiriötä tulee raivausvaiheessa vain vähäisessä määrin eikä raivaaminen aiheuta niiden elinympäristöissä merkittäviä habitaattimuutoksia. Putkilinjausten kohdalta tai läheisyydestä ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä, jotka aiheuttaisivat niiden hoidolle erityisvaatimuksia.

Merialue

LNG-alusten ja bunkrausalusten liikennöinti lisää liikennettä Inkoon väylällä. Väylän nykyiseen noin 360 aluksen vuosiliikenteeseen LNG-alusten 21 käyntiä vaiheissa 2 ja 3 ei aiheuta suurta lisäystä (7.7.1). Lisäksi väyliä käyttää kaksi bunkrausalusta päivässä.

Inkoon väylä kulkee Natura-alueen pohjoisosan kautta noin seitsemän kilometrin matkan. Tällä väyläosuudella liikennöi jo nykytilanteessa isoja aluksia, eikä LNG-alusten aiheuttaman melun, häirinnän tai virtausmuutosten arvioida aiheuttavan siihen merkittävää lisää. Isojen LNG-alusten turvamääräykset rajoittavat niiden kanssa samanaikaisesti

väylällä liikkuvaa liikennettä, joten useamman aluksen yhteisvaikutustilanteita ei pääse muodostumaan. Mahdollinen häiriö linnustoon rajoittuu väylän läheisyyteen eikä sen arvioida aiheuttavan linnustoarvojen heikkenemistä Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluvalla laajalla Läntisen Suomenlahden saariston alueella. Natura-alueen luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tarkemmin Natura-tarvearvioinnissa (liite4).

7.10.5 Vaikutukset Natura-alueisiin – tiivistelmä Natura-tarvearvioinnista

Natura-tarvearvioinnin perusteella (liite 4) hankkeen toteuttaminen kummassa tahansa vaihtoehtoisessa sijaintipaikassa vaikuttaa mahdolliselta ilman merkittäviä Natura-alueiden suojeluarvoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Jos täysimittainen LNG-terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin, on tarpeen tarkastella vielä hankesuunnittelun vaikutuksia Natura-alueelle (FI0100077) ja laatia suunnitelma vaikutusten lieventämisestä sekä seurannasta. Jos täysimittainen LNG-terminaali rakennetaan Inkooseen, on vastaava tarkastelu ja suunnitelma tarpeen tehdä Inkoon saariston Natura-alueen (FI0100017) osalta.

Kumpikin alue sisältyy Natura-verkostoon sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella (aluetyypit SCI ja SPA) ja on tärkeä sekä saariston luontotyyppien että pesimä- ja muuttolintulajien suojelulle. LNG-terminaalin laivaliikenne kulkee kummassakin tapauksessa Natura-alueen läpi ja lisää syväväylien nykyisiä liikennemääriä. Lisäksi läjitysalueet sijoittuvat 3-7 kilometrin etäisyydelle Natura-alueista.

Vesistömallinnuksen perusteella läjityksestä johtuva samentuminen voi levitä sekä Tolkkisissa että Inkoossa kummaltakin tarkastellulta vaihtoehtoiselta läjityspaikalta niin, että se ulottuu maksimitilanteessa lievänä Natura-alueille asti. Pitoisuudet (2-5 mg / l) ovat niin pieniä, ettei niillä todennäköisesti ole merkittävää heikentävää vaikutusta Natura-alueen luontoarvoihin. Inkoossa on mahdollista, että hyvin vähäisiä kiinto-ainemääriä kulkeutuu muille tarkastelussa mukana olleille Natura-alueille, mutta niistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Muihin Natura-alueisiin ei arvioida aiheutuvan hankkeesta muitakaan vaikutuksia.

Tarvearvioinnin johtopäätös on, että täysimittaisen LNG-terminaalin jatkosuunnittelussa tulee arvioida vielä tarkemmin vaikutuksia sen Natura-alueen osalta, jonka kautta laivaliikenne kulkee, ja jonka läheisyyteen läjitysalue sijoittuu. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei käytettävissä olevien tietojen perusteella pidetä tarpeellisena, mutta melun ja mahdollisten virtausmuutosvaikutusten osalta vaikutuksia on tarpeen tarkastella vielä siinä vaiheessa, kun alustyypit ovat tiedossa. Läjitysalueiden osalta vaikutuksia tulee seurata läjityksen aikana. Muiden Natura-alueiden osalta luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei pidetä tarpeellisena.

7.10.6 Epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointia varten on ollut käytettävissä luontoselvityksiä melko kattavasti hankkeen koko vaikutusalueelta ja tietoja on täydennetty YVAn aikana siltä osin kuin se on katsottu tarpeelliseksi. Luontoselvitykset eivät koskaan kata kaikkia lajiryhmiä ja niihin sisältyy menetelmistä johtuvaa epävarmuutta, jonka ei kuitenkaan katsota tässä arvioinnissa olleen tavanomaisesta poikkeavaa. Maakaasuputkien osalta tarkemmat rakennussuunnitelmat tehdään vasta myöhemmin eikä kaikkia luontovaikutuksia ole voitu niiden osalta vielä arvioida. Vesistö- ja meluvaikutusarviointeihin sisältyvät epävarmuudet aiheuttavat jossain määrin epävarmuutta niiden perusteella tehtyihin luontovaikutusarviointeihin. Laivaliikenteen osalta ei ollut käytettävissä alusten tietoja, joten vaikutuksia Natura-alueiden luontoarvoihin ja muihin merialueen luontokohteisiin ja lajeihin ei ole voitu arvioida yksityiskohtaisesti.

7.11 Maa- ja kallioperä ja pohjavesi

7.11.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperän sekä pohjaveden nykytilaa sekä niihin kohdistuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu olemassa olevan aineiston sekä tätä YVA-hanketta varten tehtyjen lisätutkimusten perusteella. Tiedot maaperästä ja kallioperästä selvitettiin pääosin Geologian tutkimuskeskuksen sähköisistä tietokannoista *(mm. http://geomaps2.gtk.fi/)* sekä ympäristöhallinnon Oiva-palvelusta. Tietoja pohjavesialueista ja vedenottamoista hankittiin Oiva-palvelun lisäksi Inkoon Vesilaitokselta (Storgårdin pohjavesialue). Lisäksi tätä hanketta varten selvitettiin Inkoon vaihtoehdossa yhdysputkilinjausten lähistöltä kiinteistöjen kaivotilanne kaivokorttikyselyllä. Varsinaisia maastotutkimuksia maaperä- ja pohjavesiasioiden osalta ei ole tehty, mutta luontoselvitysten maastokäyntien yhteydessä on kirjattu tiedot lähteistä myös tätä vaikutusarviota varten.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioitiin suhteessa terminaalien ja yhdysputkilinjausten sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen aikaiset ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Yhdysputkilinjauksilla hankkeen maa- ja kallioperään ja pohjaveteen aiheuttamien välittömien vaikutusten tarkastelualue sijoittuu vaihtoehtoisten linjausten lähiympäristöön noin 100 metriä linjausten molemmin puolin. Yhdysputkilinjausten alueilla kiinnitettiin pohjaveden osalta huomiota muun muassa kohteisiin, joissa maakaasuputken linjaus kulkee pohjavesialueen poikki (pohjaveden purkautumisriski pohjavesialueelle tultaessa tai siltä poistuttaessa), maakaasuputken linjaus alittaa joen, puron, rauta- tai maantien (paineellisen pohjaveden esiintyminen ja siitä seuraava hydraulisen murtuman riski) ja pohjaveden purkautumis- ja lähdealueet (pohjaveden lisäpurkautumisen riski pohjavedenpinnan alapuolisessa osassa putken asentamisen yhteydessä). Mahdolliset vaikutukset yksityiskaivoihin liittyvät pohjaveden mahdolliseen purkautumiseen maakaasuputken kaivantoon, jolloin kaivon antoisuus saattaa alentua. Lisäksi, jos kaivon lähellä liikutaan raskailla koneilla, voivat kaivon rakenteet vaurioitua. Putkirikko voi aiheutua, jos kaivanto risteää kaivosta lähtevää vesiputkea, ja jos vesiputken sijainti ei ole tarkasti selvillä. Yhdysputkilinjojen (Inkoo) molemmat vaihtoehdot sijoittuvat myös alueille, joissa on ohut maapeite (< 1 metri) tai kallio on paljastuneena (kalliomaa). Tämän takia kalliota joudutaan paikoin myös louhimaan putken asentamiseksi määräsyvyyteen.

Ympäristövaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin suorittivat maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

7.11.2 Nykytila

7.11.2.1 Tolkkinen

Terminaalialue Tolkkinen

<u>Kallioperä</u>

Tolkkiseen suunnitellun terminaalialueen kallioperä on graniittia (ns. Onaksen graniitti). Tyypillinen Onaksen graniitti on homogeeninen, väriltään heikosti ruskehtavanpunainen keskikarkea kivilaji. Sen pääminerаaleina on kalimaasälpä, kvartsi ja plagioklaasi (plagioklaasia on paikoin niukasti). Tummina mineraaleina ovat biotiitti ja sarvivälke, joiden muuttumistuloksena esiintyy joskus myös kloriittia. Vähäisiä määriä on fluorisälpää, apatiittia ja zirkonia *(Laitala 1984)*. Alueen kallioperä on laadultaan sellaista, ettei

se sisällä esimerkiksi kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja (esimerkiksi mustaliusketta). Kohteen alueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita.

Maaperä

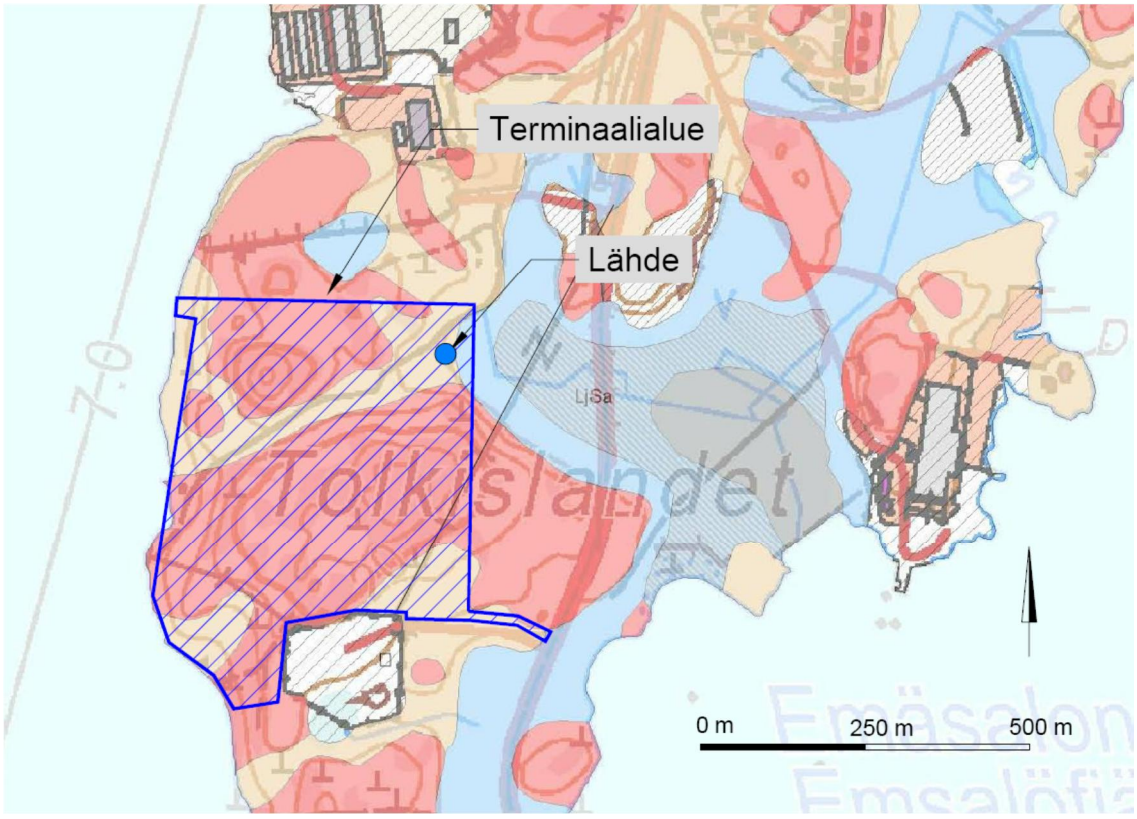
Kohteen alue kuuluu hyvin rikkonaiseen, suurten lahtien halkomaan ja saaristoiseen Etelä-Suomen rannikkoalueeseen. Laaksot ovat yleensä savikoiden peitossa ja muutamat harjut seuraavat niiden kulkua. Moreeni on alueella yleistä, mutta ohutkerroksista. Moreenin paksuus savikkojen alla ei ole suuri, muutamien kairaustietojen perusteella keskimäärin se lienee noin 2 metriä. Porvoon karttalehden alueella (3021 + 3012), johon kohdealuekin kuuluu, runsaimmin esiintyvät maalajit ovat moreeni (35,3 %) ja savi (28,9 %). Kalliopaljastumien prosenttinen osuus on 19,8 %. Yhteensä nämä kolme elementtiä käsittävät 84 % koko maapinta-alasta. Tyypillistä alueelle on ollut muinaisen Itämeren (Litorinameri) rantavoimien voimakas toiminta, joka on huuhtonut ja kerrostanut muun muassa savia uudelleen *(Punakivi ym. 1977)*.

Tolkkiseen suunnitellun terminaalin alue on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan *(http://geomaps2.gtk.fi/)* mukaan pääosin kalliomaata. Maaperäkartalla kallioalueet kuvataan kalliomaina, pieninä kalliopaljastumina ja rapautuneena kalliona. Kalliomaa on alue, jossa kiinteä kallioperä on ohuen, alle yhden metrin paksuisen, maakerroksen verhoama tai se on laajalta alueelta kokonaan paljastuneena. Yleensä peittävä maalaji on pohjamoreenia. Kallioalueiden välisissä painanteissa on moreenia. Kohteen itäpuolella on savea, joka jatkuu pääosin mereen saakka (savi / liejuinen savi). Rannat ovat pääosin avokalliota, kivikkoa ja soraa. Terminaalialueen maaperän yleispiirteet on esitetty kuvassa (Kuva 7-74). Kohteen alueella ei ole arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.

Pohjavesi

Tolkkiseen suunnitellun terminaalin alueelta ei ole yksityiskohtaisempaa tietoa pohjavesiolosuhteista. Koska terminaalialue koostuu pääosin kalliosta ja kalliomaasta, ei alueella ole todennäköisesti pohjavesikerrosta kuin painanteissa moreenialueilla. Pohjavesi virtaa maaston topografian mukaisesti kohti alavampia alueita. Suunniteltu terminaali ei sijaitse pohjavesialueella eikä alueella ole talousvesikaivoja.

Kohteen itäpuolella on kallioiden välisessä painanteessa, moreenialueen ja savialueen reunassa lähde (Kuva 7-74). Heinäkuussa 2011 pitkän hellejakson jälkeen lähteen kohdalla oli havaittavissa aukko, jossa oli vesipinta, mutta laajaa lähdeallasta tai virtausta ei ollut. Lähteen kohdalta lähti kuitenkin saveen uurtunut uoma. Tilanne käytiin tarkistamassa syyskuussa 2011 runsaiden sateiden jälkeen. Tuolloin uomassa virtasi pieni vesinoro. Kasvillisuudesta ei voinut havaita selkeästi rajattavaa lähteen vaikutusaluetta *(Ramboll 2011)*. Kesällä 2012 tehdyn maastokäynnin perusteella kohteessa havaittiin pieni virtaus, joka saa alkunsa rinteen reunasta ja etenee norona alaspäin. Kohdetta voidaan pitää lähteenä, mutta täysin luonnontilainen se ei kuitenkaan ole. Lähteen valuma-alue on sen länsipuolisella kallioalueella ja ohuen moreenipeitteen alueella. Osa lähteen vedestä voi olla kalliopohjavettä. Kohteen alueella ei ole kallioperäkartan perusteella ruhjeita tai siirroksia.



Kuva 7-74. Tolkkisen terminaaliaalueen maaperän yleispiirteet *(http://geomaps2.gtk.fi/activemap/).* Punainen väri on pääosin kalliota / kalliomaata, sininen savea (Sa/LjSa), ruskea moreenia ja harmaa turvetta. Vaalea alue (rasteri) kuvaa täyttömaata tai kartoittamatonta aluetta.

Yhdysputki Tolkkinen

Porvoon Tolkkisten vaihtoehdossa yhdysputki tulisi liittymään olemassa olevaan maakaasuverkostoon Nybyn venttiiliasemalla, jolloin yhdysputken pituudeksi tulee noin neljä kilometriä. Vaihtoehdon 1 kokonaispituus on noin 3,8 kilometriä, vaihtoehdon 2a 4,3 kilometriä ja vaihtoehdon 2b noin 4,5 kilometriä. Vaihtoehdot 2a ja 2b eroavat toisistaan Kilpilahden erilaisten linjausten osalta eli Kilpilahden ja Nybyn välillä reitti on sama. Valtaosa putkesta on molemmissa vaihtoehdoissa merenalaista kaasuputkea. Vaihtoehdossa 1 maaosuus on noin 1 kilometri ja vaihtoehdossa 2 noin 1,4 kilometriä.

Kallioperä

Kilpilahden ja Nybyn välillä vaihtoehto 1 kulkee Rilaxbergetin eteläpuolitse ja vaihtoehdossa 2 pohjoispuolitse. Eteläpuolinen reitti kulkee pääosin mikrokliinigraniitin alueella ja aivan eteläosalla pienen osan kiillegneissin alueella. Pohjoispuolinen reitti eli vaihtoehto 2 kulkee pääosin kiillegneissin alueella. Rilaxberget ja Nybyn venttiiliaseman alue on mikrokliinigraniitta. Kiillegneissin päämineraalit, joiden keskinäiset paljous-suhteet vaihtelevat, ovat plagioklaasi (27-38 %), kvartsi (12-41 %) ja biotiitti (29-40 %). Aksessoriset mineraalit ovat apatiitti ja zirkoni. Mikrokliinigraniitin päämineraalit ovat mikrokliini (= kalimaasälpä), koostumukseltaan vaihteleva plagioklaasi ja kvartsi. Lisäksi esiintyy biotiittia, muskoviittia sekä suhteellisen yleisesti myös granaattia *(Laitala 1984)*. Alueen kallioperä on laadultaan sellaista, ettei se sisällä esimerkiksi kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja (esimerkiksi mustaliusketta). Kohteen alueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita.

Maaperä

Nybyn liityntäaseman ja Kilpilahden välinen alue (Rilaxberget) on pääosin kalliomaata, painanteissa tavataan osin myös moreenia *(http://geomaps2.gtk.fi/)*. Ranta-alueet ja alavammat alueet ovat pintaosiltaan pääosin savea. Liityntäaseman lounaispuolella tavataan paikoin myös hiekkaa / hietaa (KSi-HHk). Sekä vaihtoehdon 1 että vaihtoehdon 2 mukaiset linjaukset sijoittuvat karttatarkastelun perusteella pääosin savialueille, mutta vaihtoehto 1 paikoin kallioalueiden väliin (kallio voi olla paikoin lähellä maanpintaa). Vaihtoehdon 2 alkuosalla (Kulloviken) on myös liejuista savea. Happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella ei ole tietoa. Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorina-meren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Kohteen alueella ei ole arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.

Pohjavesi

Yhdysputket sijoittuvat pääosin savialueille, joten pohjaveden virtaus alueella on hidasta ja muodostuminen vähäistä (pääasiassa pintavaluntaa). Yhteysputkilinjausten alueella tai läheisyydessä ei ole pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 5,6 kilometriä kohteesta luoteeseen. Nybyn lähellä vaihtoehdon 1 mukaiselta linjaukselta vajaa 200 metriä lounaaseen on karttatarkastelun perusteella lähde. Kohdekäynnillä lähdettä ei havaittu kartan osoittamassa paikassa (GPS). Kohteen itäpuolella oleva metsittynyt pelto oli hyvin vetinen ja vanhoissa ojissa virtasi vesi ja maaperä oli paikoin pehmeää, ruosteisia pohjavesipurkaumakohdan tapaisia kohtia erottui useampiakin. Nybyn lounaispuolella, vaihtoehdon 2 mukaisesta linjauksesta noin 50 metriä lounaaseen on kiinteistön pihapiirin lähellä lähde. Lähde on kaivettu, kirkasvetinen ja sen ympärillä on lautoja. Halkaisija on pari metriä ja lähteestä lähtee noro.

7.11.2.2 Inkoo

Inkoon terminaalialue

Kallioperä

Inkooseen suunnitellun terminaalialueen kallioperä on kapealta rantaosaltaan mikrokliinigraniittia ja sen pohjoispuolella kvartsimaasälpägneissiä. Väriltään mikrokliinigraniitti on yleensä punaista, joskin on myös sekä harmaita että vaaleita muunnoksia. Raesuuruudeltaan se on keskirakeista sekä rakenteeltaan muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta aina suuntautunutta. Pääamineraalit ovat kvartsi, mikrokliini (= kalimaasälpä) ja plagioklaasi. Tummina mineraaleina on biotiittia ja granaattia, jonka määrä vaihtelee alueittain. Kvartsi - maasälpägneissit ovat happamia ja niukkakiilteisiä kiviä, joiden rakenne on granoblastinen ja usein suuntautunut. Pääamineraaleina ovat oligoklaasinen plagioklaasi ja kvartsi. Mikrokliinin määrä vaihtelee suuresti. Lisäaineksista yleisin on biotiitti *(Laitala 1961)*. Mikrokliinigraniitti ja kvartsimaasälpägneissi ei sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia eikä sulfidimineraaleja. Terminaalin alueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita.

Maaperä

Inkoon terminaalialueen ja yhdysputkien alueen maaperä on monimuotoinen alueen laajuudesta ja geologisesta historiasta johtuen. Koska muinaisen Itämeren ylimmän rannan taso alueella on ollut suunnilleen 130-140 metriä maanpinnan yläpuolella, on koko alue ollut jääkauden jälkeisenä aikana veden peitossa eli subakvaattista aluetta *(Kujansuu ym. 1993)*. Kohteen alueelle onkin luoteenomaista rantavoimien (aallokko, tyrskyt, merijää) kuluttava ja kerrostava vaikutus. Esimerkiksi moreenialueilla kumpujen lakiosissa on kallioperä laajalti paljastunut ja huuhtoutunut aines on yleisesti kasaantunut sora- ja

hiekkakerrostumiksi kallioiden tyvelle, hienompi aines kauemmaksikin. Savialueet ovat alueella hyvin yleisiä. Varsinaiset jäätikön sulamisveden kasaamat sora- ja hiekkakerrostumat sitä vastoin ovat alueella suppea-alaisia. Seuraavassa on tarkasteltu alueen maaperäolosuhteita tarkemmin.

Maalajien jakaantuminen maapinta-alan mukaan määritettynä on Espoon karttalehdellä (KL 2032), johon kohdealueen itäosa pääosin kuuluu, on seuraava: kalliomaata 27,8 %, moreenia 18,0 %, harjuja ja muita jäätikköjokien kerrostumia 0,5 %, soraa ja hiekkaa rantakerrostumina 4,0 %, hienoa hiekkaa ja hietaa 13,5 %, savea ja hiesua 30,8 %, turvetta ja liejua 5,4 % *(Repo ym. 1970)*. Viereisellä Tammisaaren karttalehden (KL 2014) alueella, johon kohdealueen länsiosa kuuluu, on maaperä lähes vastaavanlaista *(Kujansuu ym. 1993)*. Savi on yleisin maalaji, jota on noin 22 % maa-alasta. Silttiä on lisäksi 8 %, joten hienolajitteisten kerrostumien osuus on vähän yli 30 %. Toiseksi yleisin maalaji on moreeni, jota on 19,5 % maapinta-alasta. Harjujen ja muiden jäätikköjokikerrostumien osuus 3,8 %, soraa ja hiekkaa rantakerrostumina on 7,2 % ja turvetta 7,6 %. Kalliomaata on Tammisaaren kartta-alueella noin 31,4 % maa-alasta. Alle yhden metrin moreenikerros suoraan kallion päällä on maaperäkartoituksessa kuvattu kalliomaana, eikä se näin ollen näy moreenin esiintymisluvuissa.

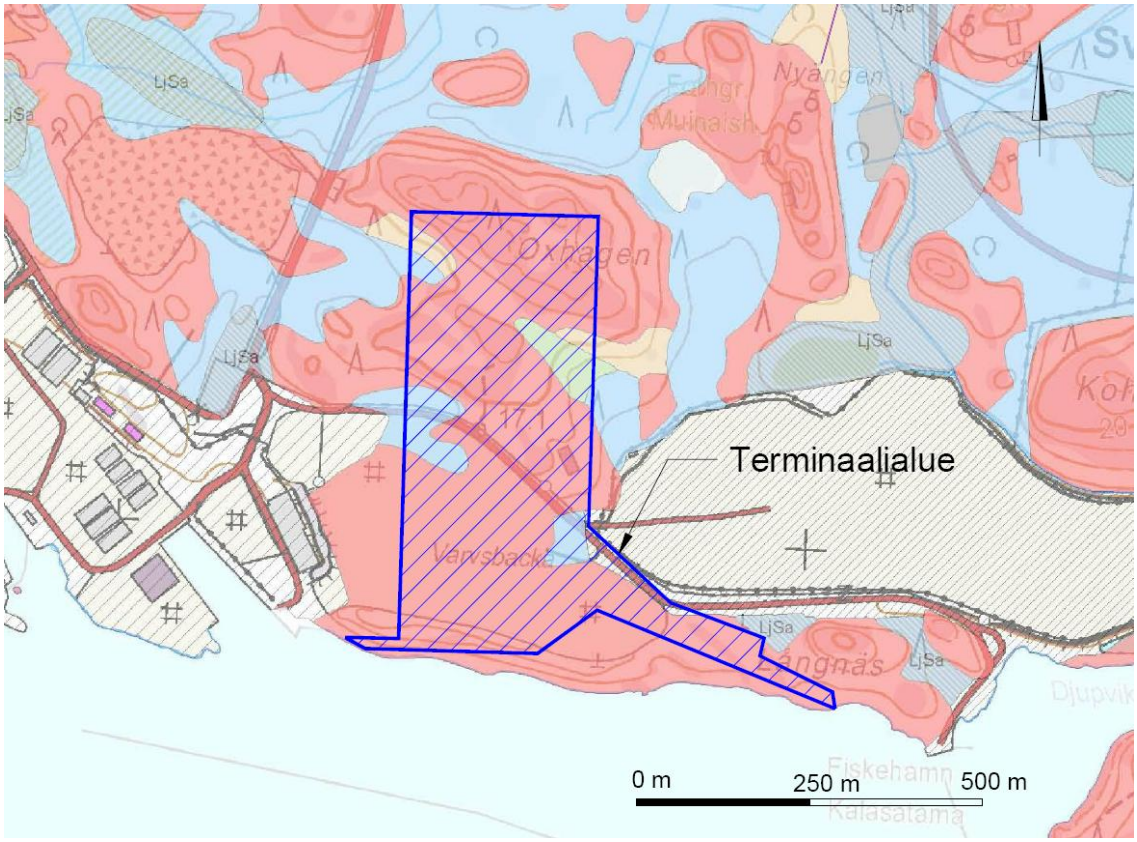
Hienolajitteiset kerrostumat (savi - siltti) sijoittuvat maaston alimpiin osiin, missä ne täyttävät maaston painanteita ja peittävät moreeni- tai jäätikköjokikerrostumia. Niillä on selvästi topografiaa tasoittava vaikutus. Kairausten perusteella saven ja hiesumaisen aineksen yhteinen osuus on paksuudeltaan noin 10,5-20 metriä ja varsinaisen saven vastaavasti noin 6-14 metriä. Alimpana on tavallisesti muutamia metrejä hietaa ja hienoa hiekkaa, harvemmin soraista hiekkaa ja soraa *(Repo ym. 1970)*. Happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ei ole tietoa. Happamia sulfaattimaita voi Etelä-Suomessa esiintyä noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella, joten on mahdollista, että niitä esiintyy alueella. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä (sulfidisedimenttejä), joista vapautuu hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamat sulfaattimaat ovat savea ja silttiä ja usein myös liejupitoisia.

Moreenin pintamuodot ovat alueella laakeita ja loivan kumpuisia, varsinaiset moreeniselänteet alueelta puuttuvat. Moreenia esiintyy jäätikköjokikerrostumia lukuun ottamatta kallioperän päällä muiden kerrostumien alustana. Lisäksi alle yhden metrin moreenikerros suoraan kallion päällä on maaperäkartoituksessa kuvattu kalliomaana, eikä se näin ollen näy moreenin esiintymisluvuissa. Moreenin keskimääräinen paksuus on alueella todennäköisesti vähäinen, mutta paikallisesti vaihteleva. Moreenikerrostumien syvimmät kohdat liittyvät kapeahkoina kerrostumina kalliosyvänteisiin ja ovat topografialtaan moreenin kasaantumiselle suotuisissa paikoissa parin kolmenkymmenen metrin paksuisia. Alueen moreenit ovat keskimääräisiltä raekoostumuksiltaan hiekkamoreenia.

Yleensä rantakerrostumat ovat melko matalia, usein vain noin 1-4 metrin syvyyteen ulottuvia laakeita muodostumia, joiden kerrosrakenne on vaakasuora tai loivasti viettävä. Hieno aines esiintyy paksuina kerrostumina alarinteissä ja laaksoissa. Kallioiden laajahkoissa väliköissä ja seinustoilla voivat rantakerrostumat tällä alueella olla jopa 10-20 metriä paksuja. Viimeksi mainituissa tapauksissa kerrostumat ovat yleensä kapeita ja kerrokset rakenteeltaan kaltevia. Usein kallioiden vierustoilla nähdään kiviä ja lohkareita kerrostumien yhteydessä.

Inkooseen suunnitellun terminaalin alue on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan *(http://geomaps2.gtk.fi/)* mukaan pääosin kalliomaata. Kalliokumpareiden välisissä painanteissa tavataan yleisesti savea ja vähäisemmässä määrin hiekkaa (rantakerrostu-

maa) sekä moreenia (Kuva 7-75). Terminaalin alueella ei ole arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.



Kuva 7-75. Inkoon terminaalliaalueen maaperän yleispiirteet *(http://geomaps2.gtk.fi/activemap/)*. Punainen väri on pääosin kalliota / kalliomaata, sininen savea (Sa/LjSa), ruskea moreenia ja vihreä hiekkaa – soraa. Vaalea alue (rasteri) kuvaa täyttömaata tai kartoittamatonta aluetta.

Pohjavesi

Inkooseen suunnitellun terminaalin alueelta ei ole yksityiskohtaisempaa tietoa pohjavesiolosuhteista. Koska terminaalialue koostuu pääosin kalliomaasta, ei alueella ole todennäköisesti pohjavesikerrosta muualla kuin painanteissa. Pohjavesi virtaa maaston topografian mukaisesti kohti alavampia alueita. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä alueella ole talousvesikaivoja.

Inkoo - Pölans -yhdysputkilinjaukset

Kaasun syöttämiseksi olemassa olevaan maakaasuverkostoon olisi rakennettava noin 20 kilometrin pituinen yhdysputki Inkoosta Siuntion Pölansissa sijaitsevalle venttiiliasemalle. Putkella on kaksi vaihtoehtoista linjausta, VE1 läntinen ja VE2 itäinen. Maakaasuputki on halkaisijaltaan 500–600 millimetriä, ja se asennetaan noin metrin syvyyteen maan alle (kaivanto noin 1,5-2 metriä syvä). Maaputken rakentamisesta on kerrottu tarkemmin luvussa 5.12.6.

Kallioperä

Vaihtoehdon 1 kokonaispituus on noin 20,4 kilometriä. Linjauksella on paljon myös kallioisia osuuksia. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan *(http://geomaps2.gtk.fi/)* mukaan kalliomaan osuus on noin 3,3 kilometriä (16 %). Vaihtoehdon 2 kokonaispituus on noin 18 kilometriä, josta kalliomaan osuus on noin 3,5 kilometriä (19 %). Alku- ja loppuosalla molemmilla vaihtoehdoilla on sama linjaus (noin 0,4 metriä).

Linjausten alueen kallioperän laatu vaihtelee suuresti. Vaihtoehdon 1 mukaisella linjauksella kallioperä on Geologian tutkimuskeskuksen kivilajikartan perusteella pääosin mikrokliinigraniittia (43 %), kvartsimaasälpäliusketta (31 %), kiillegneissiä (21 %) ja amfiboliittia (5 %). Vaihtoehdossa 2 vastaavien kivilajien osuudet ovat: mikrokliinigraniitti 48 %, kvartsimaasälpäliuske 28 %, kiillegneissi 38 % ja amfiboliitti 11 %. Mikrokliinin päämineraalit ovat kvartsi, mikrokliini (= kalimaasälpä) ja plagioklaasi. Kvartsimaasalpagneissin päämineraaleina ovat oligoklaasinen plagioklaasi ja kvartsi. Mikrokliinin määrä vaihtelee suuresti. Lisäaineksista yleisin on biotiitti *(Laitala 1961)*. Kiillegneissi koostuu pääosin kiilteestä (biotiitti), maasälvästä ja kvartsista. Amfiboliitti koostuu pääosin sarvivälkkeestä ja plagioklaasista. Alueen kivilajit eivät sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia eikä sulfidimineraaleja (mustaliusketta). Yhdysputkilinjausten pohjoisosassa, lähimmillään noin 15 metriä vaihtoehdon 2 mukaisen linjan itäpuolella sijaitsee arvokkaaksi luokiteltu kallioalue. Hieman siitä pohjoiseen on myös arvokas kallioalue (noin 70 metriä linjauksesta VE1 / VE2). Tällä kohdalla molempien yhdysputkien linjaus on sama.

Maaperä

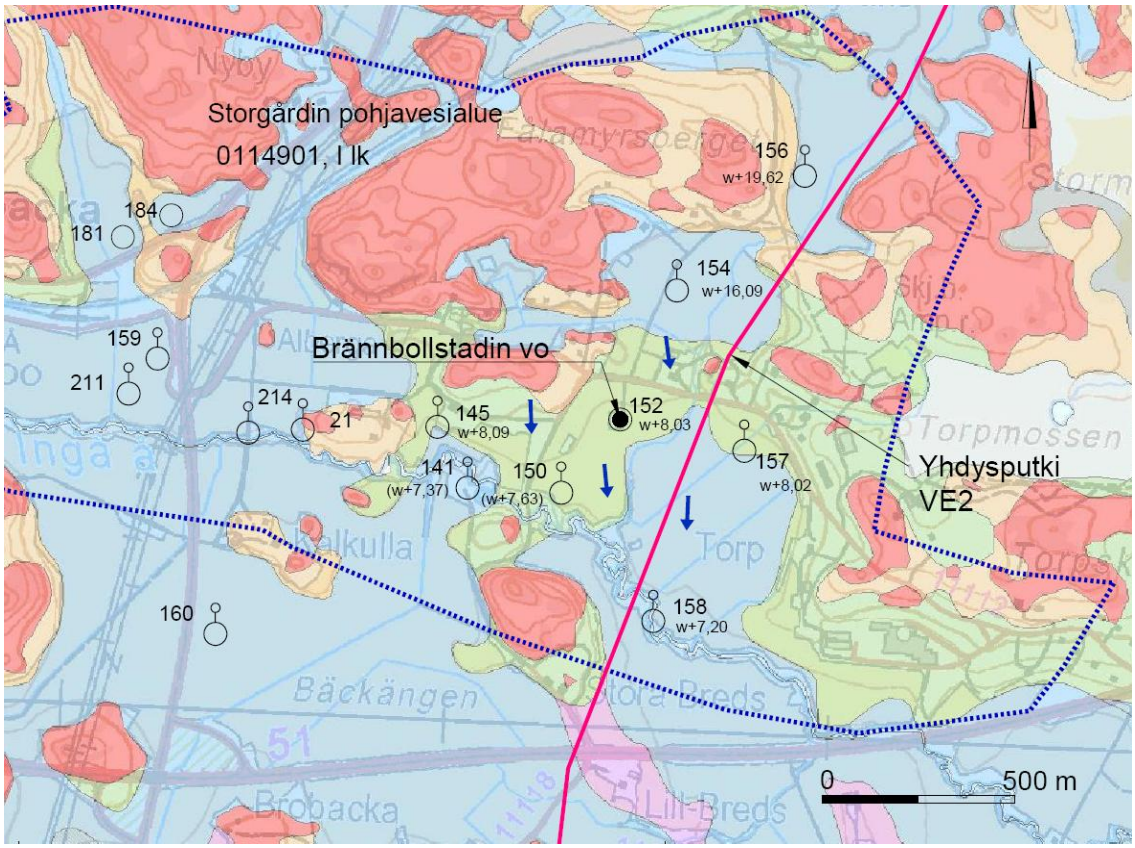
Alueen maaperä on syntyolosuhteidensa takia moninainen. Olemassa olevan maaperäaineiston *(http://geomaps2.gtk.fi/)* ja alueelta saatavan muun tiedon perusteella yhdysputkivaihtoehdon VE1 alueella kalliomaan osuus on 16 % (3,3 kilometriä), savi-siltti -alueiden 55 %, moreenin 22 %, hiekka ja sora-alueiden 8 % ja turvemaiden osuus 4 %. Vastaavasti yhdysputkivaihtoehdon VE2 alueella kalliomaan osuus on 19 % (3,5 kilometriä), savi-siltti -alueiden 62 %, moreenin 6 %, hiekka ja sora-alueiden 9 % ja turvemaiden noin 4 %. Kuten aiemmin mainittiin, on maaperäkartoituksessa alle yhden metrin moreenikerros suoraan kallion päällä kuvattu kalliomaana, eikä se näin ollen näy moreenin esiintymisluvuissa (VE2). Vaihtoehdossa 1 pelto-osuus on noin 10,6 kilometriä ja vaihtoehdossa 2 noin 9,4 kilometriä. Peltoalueilla multakerroksen alla maa-aines on yleensä savea ja silttiä. Alku- ja loppuosalla molemmilla vaihtoehdoilla on sama linjaus (noin 0,4 kilometriä). Yhdysputkilinjausten alueilla tai läheisyydessä ei ole arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.

Pohjavesi

Yhdysputkilinjan vaihtoehto VE2 kulkee Storgårdin pohjavesialueen poikki. Storgårdin pohjavesialue (0114901) on vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltu pohjavesialue (I lk). Storgårdin pohjavesialue muodostuu Inkoon jokilaaksosta ja sitä ympäröivistä kallioalueista. Kallio- ja moreenialueilla muodostuva pohjavesi virtaa jokilaaksoon, jossa saven alla on vettä johtavia kerrostumia. Storgårdin vedenottamoalueella vettä johtavan hiekka-hietakerroksen paksuus on runsaat 10 metriä. Parhaiten vettä johtavat kerrostumat on tavattu Vars'in alueella rautatien lähellä (P. 177), jossa on yli 20 metriä hiekkaa ja hiekkaista soraa. Vars'in ja Storgårdin välillä on hydraulinen yhteys. Torpin vedenottamoalueella on noin neljän metrin savipeitteen alla noin 9 metriä hiekkaa. Pohjavesi on laadultaan kovaa (Hertta-tietokanta).

Storgårdin pohjavesialueella on yksi vedenottamo, Inkoon vesilaitoksen omistama Brännbollstadin vedenottamo. Länsi-Suomen vesioikeuden mukaan (26.7.1971) siitä on lupa ottaa vettä 400 m^3/d. Nykyinen ottomäärä on keskimäärin 350 m^3/d. Vaihtoehdossa 2 linjaus kulkee vedenottamon itäpuolitse noin 210 metrin etäisyydellä. Pohjavesialueen kohdalla sijoittuvan yhdysputken alueella maaperä on pintaosiltaan pääosin savea, keskiosalla ottamon koillispuolella hiekkaa ja soraa (Kuva 7-76). Maaperäkartan perusteella peltoalueen savikerros ulottuu vedenottamon suunnassa Lisasbäckeniin saakka. Pohjaveden virtaussuunta on vanhojen putkien vesipintatietojen (11-12/1968) ja karttatar-

kastelun perusteella pääosin etelään. Vedenottamon ja yhdysputkilinjauksen välillä virtaa puro (Lisasbäcken), joka laskee luode-kaakko -suuntaiseen Inkoonjokeen noin 300 metriä vedenottamon eteläpuolella. Todennäköisesti vedenottamon ja suunnitellun putkilinjauksen (VE2) välillä ei ole hydraulista yhteyttä edellä mainitusta purosta ja pohjaveden yleisestä virtaussuunnasta johtuen. Tarkempaa tietoa jokilaakson pohjavesiolosuhteista ei ole, mutta on mahdollista, että alueella on myös paineellista pohjavettä.



Kuva 7-76. Linjan VE2 kulku Storgårdin pohjavesialueen ja Brännbollstadin vedenottamon kohdalla. Taustakarttana maaperäkartta *(http://geomaps2.gtk.fi/activemap/)*, selitteet samat kuin edellisissä kuvissa (Huom! Vesipintatiedot 11-12/1968, suluissa olevat vesipinnat 1/1969).

Vaihtoehdossa VE1 yhdysputki sijoittuu välittömästi Storgårdin pohjavesialueen länsipuolella sijaitsevan Varsin pohjavesialueen poikki. Varsin pohjavesialue (0114902 A, II lk). käsittää itä-länsi -suuntaisen savipeitteisen jokilaakson. Pohjavesi muodostuu laaksoa reunustavilla moreenivaltaisilla rinteillä ja hiekkavaltaisilla rantakerrostuma-vyöhykkeillä. Laakson pohjalla on paksujen savi- ja silttikerrostumien alla sora- ja hiekkakerrostuma, johon pääosa laakson rinteillä muodostuneesta pohjavedestä varastoituu. Pohjavesialueiden välistä rajaa on siirretty 10/2010 arvioidun kalliokynnyksen kohdalle. Pohjaveden päävirtaussuunta on jokilaaksossa luoteesta kaakkoon. Pohjavesialueella ei ole toiminnassa olevaa vedenottamoa ja siksi pohjavesialueluokka on laskettu luokkaan II 10/2010 *(Hertta-tietokanta)*.

Muut pohjavesialueet sijoittuvat yhdysputkilinjausvaihtoehtojen ulkopuolelle. Lähimpänä niistä sijaitsee Rundmalmin pohjavesialue (0114905, II lk), joka sijaitsee lähimmillään noin 0,2 kilometriä vaihtoehdosta 2 länteen ja noin kilometrin vaihtoehdosta 1 itään. Kusansin pohjavesialue (0114904, II lk) sijoittuu lähimmillään noin 0,7 kilometriä vaihtoehdosta 1 länteen ja Malmgårdin pohjavesialue (0114907, I lk) sijoittuu noin 0,9 kilometriä vaihtoehdosta 2 itään. Vaihtoehto 2 mukaisen yhdysputkilinjauksen alkupäässä, lähimmillään noin 0,5 kilometrin etäisyydellä, on Gripansin pohjavesialue (0114906, II lk). Pohjavesialueet on esitetty teemakartoilla liitteessä 1.

Kaivot

Yhdysputkilinjaukset sijoittuvat paikoin lähelle kiinteistöjä. Kiinteistöjen kaivotilanteesta ei ollut ennakkotietoa. Mahdollisten, lähinnä rakentamisaikaisten, vaikutusten arvioimiseksi selvitettiin alustavasti yhdysputkilinjausten reiteiltä, noin 200 metriä leveän käytävän alueelta, kaivotilanne kaivokorttikyselyllä. Kyselyitä lähetettiin yhteensä 60 kappaletta ja niitä palautettiin 41 kappaletta (68 %). Kyselyn mukaan kaikissa kiinteistöissä yhtä lukuun ottamatta oli oma kaivo, osassa kaivoja oli useampia. Kaivokyselyn yhteenvetotiedot on esitetty taulukoissa (Taulukko 7-26 ja Taulukko 7-27). Taulukon numerot viittaavat kyselyn osoitetietoihin, eikä niitä ole tässä esitetty tarkemmin. Kaivojen yksityiskohtaisia sijaintitietoja ei ole, joten niitä ei esitetä kartoilla. Kaivot selvitetään tarkemmin YVA-menettelyn jälkeen rakentamissuunnittelun yhteydessä, mikäli sellaiseen vaihtoehtoon päädytään.

Nro	Kaivotyyppi	Maa / kallio	Syvyys	Käyttö	Riittävyys	Laatu
VE1						
1	rengaskaivo	Sa	2,4 m	200 l/d	riittää	tutkittu 2010
2	porakaivo	Mr/Ka	40 m		kyllä	tutkittu 2012
3	porakaivo	Ka				
4	porakaivo	Ka	120 m		erinomainen	tutkittu 2005
5	rengaskaivo	Sa	5 m	200 l/d	hyvä	
6	porakaivo	Ka	55 m	800 l/d	hyvä	tutkittu, hyvä
7	rengaskaivo	Hk/Ka	5 m	200 l/d	hyvä	
8	porakaivo	Hk/Ka		350 l/d	hyvä	tutkittu 2005
9	porakaivo	Ka	140 m	400 l/d	hyvä	tutkittu 2012
10	porakaivo	Ka			hyvä	tutkittu 2011
11	rengaskaivo	Sa/Mr	3 m		riittää	tutkittu
12	porakaivo	Ka	32 m		erinomainen	hyvä
13	rengaskaivo	Sa/Ka		550 l/d	hyvä	
14	rengas/pora	Ka	4 m / 86 m		kyllä	tutkittu
15	porakaivo	Mr/Ka			riittävä	
16	rengaskaivo	Hm (multa)	3,1 m		hyvä	
17	porakaivo	Ka	36 m		hyvä	tutkittu 2004
18	rengaskaivo	Si	4 m		riittävä	tutkittu 1979
19	porakaivo	Ka	60 m		riittävä	
20	rengaskaivo	Sa	4,5 m		riittävä	
21	rengaskaivo	Sa	4 m	2 000 l/d	hyvä	tutkittu 2007
22	rengaskaivo 2 kpl	Sa	2,5 m / 4m			

Taulukko 7-26. Inkoo - Pölans -yhdysputkilinjauksen kaivokyselyn tulokset, läntinen linjausvaihtoehto VE1.

Nro	Kaivotyyppi	Maa / kallio	Syvyys	Käyttö	Riittävyys	Laatu
VE2						
1	rengas	Sa/Mr	4 m	500 l/d	hyvä, yli-vuotoa	
2	porakaivo ja rengaskaivo	Sa/Ka	55 m / 4m	300 l ja 100 l/d	riittää	
3	porakaivo	Hk/Ka	20 m		riittää	hyvä
4	pora- ja rengaskaivo	Ka ja Sa	60 m / 2 m	200 l/d	hyvä	
5	2 porakaivoa ja rengaskaivo	Ka / Mr	82 m / 55 m / 4 m	800 l/d	riittää	
6	rengaskaivo		4,5 m	200 l/d	kyllä	tutkittu 15 v.s

7	lähde-, rengas- ja porakaivo	Hk, Sa, Ka		1 000 l/d	hyvä	
8	rengaskaivo	Mr	3,5 m		hyvä	
9	porakaivo	Ka			hyvä	
10	rengaskaivo	Sa/Hk		300 l/d	riittää	
11	rengaskaivo	Hk	4,2 m		riittää	tutkittu
12	rengaskaivo	Sa/Hk	3 m		huono	
13	rengas- ja porakaivo	Sa/Hk/Mr	6 m / 120 m		hyvä	tutkittu
14	porakaivo	Mr/Ka		vähäistä		
15	rengas- ja porakaivo				riittää	
16	porakaivo	Sa/Ka	45 m			
17	porakaivo	Mr/Ka	64 m	200 l/d	noin 370 l/d	
18	rengaskaivo	Mr	12 rengasta	teollisuus	riittää	hyvä

Taulukko 7-27. Inkoo - Pölans -yhdysputkilinjauksen kaivokyselyn tulokset, itäinen linjausvaihtoehto VE2.

Lähteet

Yhdysputkilinjausten alueella on kartta- ja maastotarkastelun perusteella kolme lähdettä tai tihkupintaa. Rankilassa (Tattarbergenin lounaispuolella) noin 230 metriä vaihtoehdon 2 mukaisen linjauksen länsipuolella on karttatarkastelun perusteella lähde. Luontoselvityksen yhteydessä tehdyn maastotarkastelun perusteella kohteessa on joskus kaivettu, kivillä reunustettu kuoppa, jonka halkaisija on vajaa pari metriä. Veden pinta oli puolisen metriä maanpintaa alempana eikä lasku-uomaa ole. Kaivokumpareen ympäristössä maaperä on kosteaa ja alueella on umpeenkasvaneita metsäojia. Kaivossa on vesikasvillisuutta ja vanhoja puurakenteita. Varsinaiseksi lähteeksi tai luonnontilaiseksi sitä ei voida kutsua.

Maastotarkastelun perusteella vaihtoehdon 1 mukaisen linjauksen lähellä / kohdalla (noin 10 metriä) on Borgarsmossenin alueella lähde / tihkupinta. Kohteessa on vanhan ojan vieressä pehmeää kosteikkoaluetta, jossa kasvaa muun muassa saniaisia. Alue on saattanut joskus olla niittyä. Eniten lähdettä muistutti kuirisammalten peittämä kuoppa, jonka yli oli kaatunut tai joskus kaadettu puu. Sen vesi ei ollut erityisen kylmää, mutta tihkuvesivaikutusta alueella vaikutti olevan.

Putkilinjauksen pohjoisosassa, Storbergetin länsipuolella, on karttatarkastelun perusteella lähde. Maastotarkastelun perusteella alueelle on kaivettu 2 * 5 metrin allas, jossa keskellä erottuu vanhoja puurakenteita. Altaan syvyys on noin 1 metri ja vesi on kirkasta (ei kasveja). Altaasta ei ole purku-uomaa läheiseen länsipuoliseen ojaan. Yhdysputkilinjaus sijoittuu noin 80 metrin etäisyydelle ojan luoteispuolelle. Lähteen ja putkilinjauksen välillä ei ole hydraulista yhteyttä.

7.11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.11.3.1 Tolkkinen

Terminaalin ja yhdysputken rakentaminen sekä kallio- ja maaperän luonnonvarojen hyödyntäminen aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Rakentaminen vaatii sekä uutta maa- ja kiviainesta että synnyttää ylimääräisiä massoja.

Terminaalialue

LNG-terminaalin maanpäälliset rakenteet edellyttävät louhintaa kummassakin sijaintivaihtoehdossa. Tolkkisten alueella vaiheissa 1 ja 2 maamassat (yhteensä noin 0,8 milj.m^3) koostuvat pääosin (noin 89 %) louhintamassoista. Vaiheessa 3 kokonaismassamäärä (noin 2,3 milj.m^3) on selvästi suurempi ja myös tässä vaiheessa massat koostuvat pääosin louhintamassoista (85 %). Tarkemmin louhittavat massat esitetään kohdassa 5.10.1. Kallion kiviaines poistetaan poraamalla, räjäyttämällä ja irrottamalla. Osa louheesta murskataan murskauslaitoksissa. Murskauslaitokset ovat yleensä siirrettäviä ja ne sijoitetaan lähelle sen hetkistä louhintakohtaa.

Terminaalin rakentaminen muuttaa kallioperää ja maaperää paikallisesti rakennettavan alueen kohdalla. Myös pohjavesiolosuhteet muuttuvat louhinnasta ja rakentamisesta johtuen (muun muassa vesitiiviit kentät estävät sadeveden suotautumisen pohjavedeksi, myös pohjaveden paikalliset virtaussuunnat voivat muuttua). Suunnitellun terminaalialueen kallioperä (Onaksen graniitti) ei sisällä raskasmetalleja tai sulfidimineraaleja, joten louhinnasta ja louhemateriaalin jatkokäytöstä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia ympäristöön (ei happamia valumavesiä). Suunnitellun terminaalialueen koillisosassa oleva lähde tulee todennäköisesti tuhoutumaan, koska sen länsipuolella oleva pääasiallinen valuma-alue on tulevaa terminaalialuetta. Terminaalialueella ei ole suojeltuja kallioalueita, maaperäkohteita eikä myöskään pohjavesialueita tai kaivoja.

<u>Yhdysputkilinjaukset</u>

Kilpilahti - Nyby -yhdysputkilinjaukset sijoittuvat pääosin savialueille. Louhinnan tarvetta voi olla vähäisessä määrin lähinnä vaihtoehdon 1 mukaisella linjauksella. Siten rakentamisen vaikutukset kallioperään ovat vähäiset. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, ja ne rajoittuvat lähinnä rakentamisaikaan. Yhdysputkilinjauksen rakentamisen vaikutuksista on kerrottu tarkemmin Inkoon vaihtoehdon yhteydessä. Vaikutukset maaperään ovat vastaavia myös Tolkkisissa, mutta Tolkkisissa linjausten pituus (maaosuus 1 ja 1,4 kilometriä) on murto-osa verrattuna Inkooseen. Yhdysputkilinjausten alueilla ei ole suojeltuja kallioalueita, suojeltuja maaperäkohteita eikä myöskään pohjavesialueita tai kaivoja.

Vaihtoehdon 1 mukaisen linjauksen lounaispuolella (Rilaxbergetin lounaispuolella) on lähde / tihkupinta noin 200 metriä linjauksesta lounaaseen. Kohteen alueella tehdyn käynnin yhteydessä havaittiin lähinnä tihkupintaa, varsinaista lähdettä ei havaittu. Nybyn lounaispuolella, vaihtoehdon 2 mukaisesta linjauksesta noin 50 metriä lounaaseen sijaitsevan kiinteistön pihapiirin lähellä on lähde. Hankkeen vaikutukset edellä mainittuihin lähteisiin eivät ole todennäköisiä, koska yhdysputkilinjaus sijoittuu savialueelle ja pohjaveden virtaussuunta karttatarkastelun perusteella lounaaseen, poispäin putkilinjauksesta. Rakentaminen ei myöskään ulotu pohjavesikerrokseen, joten rakentamisen aikaiset (väliaikaiset) vaikutukset eivät aiheuta muutoksia lähteiden vesitalouteen. Nybyn olemassa olevan venttiiliaseman laajentamisesta ei aiheudu vaikutuksia maaperään eikä pohjaveteen.

7.11.3.2 Inkoo

Terminaalialue

Inkoon terminaalialueella maanrakennustöiden massamäärät ovat pienempiä kuin Tolkkisissa; vaiheessa 1 kokonaismassamäärä on 0,3 milj.m^3, vaiheessa 2 0,7 milj.m^3 ja vaiheessa 3 1,2 milj.m^3. Louhintamassojen osuus kokonaismassoista on vastaavasti eri vaihtoehdoilla 58 %, 78 % ja 77 %.

Terminaalin rakentaminen muuttaa kallioperää ja maaperää paikallisesti rakennettavan alueen kohdalla. Myös pohjavesiolosuhteet muuttuvat louhinnasta ja rakentamisesta johtuen (muun muassa vesitiiviit kentät estävät sadeveden suotautumisen pohjavedeksi, myös pohjaveden paikalliset virtaussuunnat voivat muuttua). Suunnitellun terminaali-alueen kallioperä on kapealta rantaosaltaan mikrokliinigraniittia ja sen pohjoispuolella kvartsimaasälpägneissiä. Alueen kallioperä ei sisällä raskasmetalleja tai sulfidimineraaleja, joten louhinnasta ja louhemateriaalin jatkokäytöstä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Terminaalin alueella ei ole suojeltuja kallioalueita, maaperäkohteita eikä myöskään pohjavesialueita tai kaivoja.

Putkilinjaukset

Rakentamisen aikana maanpäällisen putken asentaminen vaatii metsäalueella 28–32 metriä ja peltoalueella 33–37 metriä leveän työalueen. Putken asentamista varten kaivetaan linjauksen mukaisesti noin 1,5–2 metriä syvä kaivanto. Maa-kaasuputki voidaan rakentaa tukemattomaan tai tuettuun kaivantoon tai se voidaan asentaa suuntaporauksen avulla.

Työalueilta kaadetaan puut ja nykyinen pintakasvillisuus vaurioituu. Peltoalueilla varataan tilaa ruokamullan läjitykselle. Kallioiden kohdilla putkilinjauksen paikka joudutaan louhimaan. Kaivannosta saatava louhe pyritään murskaamaan ja käyttämään esimerkiksi asennustien rakenteisiin. Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta. Varastoalueelta putket kuljetetaan työmaa-alueelle yleisiä teitä sekä haltuunotettuja työmaateitä pitkin. Tarkemmin putken rakentaminen on kuvattu kohdassa 5.12.6.

Yksityiskohtaista tietoa yhdysputkilinjausten kallioperä-, maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ei ole. Ne tarkentuvat rakennussuunnitteluvaiheessa (muun muassa kairaukset). Seuraavassa on olemassa olevan tiedon perusteella arvioitu hankkeen vaikutukset kallioperään, maaperään ja pohjaveteen.

<u>Kallioperä</u>

Molemmissa vaihtoehdoissa yhdysputkilinjaukset sijoittuvat useiden kilometrien matkalta kalliomaan alueille, joten louhintaa joudutaan tekemään useissa paikoissa (VE1 3,3 kilometriä ja VE2 3,5 kilometriä). Yhdysputkilinjausten alueen kallioperä koostuu pääosin mikrokliinigraniitista (43-48 %), kvartsimaasälpäliuskeesta (31-28 %), kiillegneissistä (21-38 %) ja amfiboliitista (5-11 %). Alueen kallioperä ei sisällä raskasmetalleja tai sulfidimineraaleja, joten louhinnasta ja louhemateriaalin jatkokäytöstä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Yhdysputkilinjausten pohjoisosassa, lähimmillään noin 15 metriä vaihtoehdon 2 mukaisen linjauksen itäpuolella on arvokkaaksi luokiteltu kallioalue. Hieman siitä pohjoiseen on myös arvokas kallioalue (noin 70 metriä linjauksesta VE1 / VE2). Hankkeella ei ole vaikutuksia arvokkaisiin kallioalueisiin, koska linjaukset sijoittuvat alueille, joissa ei ole louhintatarvetta. Lisäksi linjauksia voidaan tarkistaa rakennussuunnittelun yhteydessä, jotta vaikutuksia arvokkaisiin kallioalueisiin ei aiheudu.

<u>Maaperä</u>

Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja ne rajoittuvat rakentamisaikaan. Päällystetyt yleiset maantiet ja rautatiet alitetaan normaalisti asentamalla maakaasuputki tien tai radan ali porattuun tai tunkattuun teräksiseen suojaputkeen. Teiden ja ratojen alituksista tehdään erillissuunnitelmat ja tekniset selvitykset, jotka hyväksytetään asianomaisilla viranomaisilla.

Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta. Uusia teitä tehdään venttiili-, linkki- ja paineenvähennysasemille pääsyä varten ja tarvittaessa maakaasuputken alueelle pääsemi-

seksi. Teiden rakentaminen on normaalia tienrakentamista eikä siitä aiheudu tavanomaisesta poikkeavia vaikutuksia.

Työmaille pääsyä varten Gasum ottaa käyttöön alueilla olevia yksityisteitä. Raskas liikenne saattaa aiheuttaa vaurioita erityisesti perustaltaan heikoille yksityisille teille. Työn aikana yksityisteiden kunnossapidosta huolehditaan tien käyttäjien sekä työmaaliikenteen edellyttämien tarpeiden mukaisesti. Rakennustyön valmistuttua pidetään yksityisteiden loppukatselmus, jossa tarkastetaan mahdolliset tien korjaustarpeet. Katselmuksen perusteella tiet kunnostetaan vähintään siihen kuntoon, jossa ne ovat olleet ennen käyttöönottoa (alkukatselmus).

Ennen rakennustöiden aloittamista, suunnittelun yhteydessä, selvitetään putkilinjauksen rakennusalueella olevat salaojitetut pellot ja niihin liittyvät salaojitussuunnitelmat. Pellon rikkoutuneet salaojat korjataan putken rakentamisen aikana tilapäisesti ja rakentamisen viimeistelyvaiheessa pysyvästi. Putken rakentaminen toteutetaan siten, ettei se vaikeuta peltojen käyttöä viljelyyn myöskään rakentamisen aikana.

Rakentamisen lopuksi työalueella tehdään tarvittavat viimeistelytyöt. Läjitysalueet sekä rakentamisesta maastoon syntyneet vauriot korjataan ja maisemoidaan. Työmaa-aikainen asennustie puretaan pois, mikäli maanomistaja ei vaadi sen paikoilleen jättämistä. Peltoalueilla asennustie puretaan, salaojat korjataan, pellon pinta muokataan ja ruokamulta tasoitetaan alueille, josta se on poistettu. Peltoalueilla koko maakaasuputken aluetta voi viljellä. Rakentamisen ja maisemointityön jälkeen maanomistaja voi ottaa palautuvan työalueen jälleen maa- ja metsätalouskäyttöön. Käyttöoikeusalueelle (viisi metriä) ei saa kuitenkaan istuttaa puita. Putkilinjaus merkitään maastoon valkoisin merkkipylväin.

Pohjavesi

Yhdyskuntien vedenottamoihin maakaasulinjauksen rakentaminen voi vaikuttaa tilanteissa, joissa vedenottamon vaikutusalueella rakentaminen aiheuttaa pohjaveden purkautumista. Rakentamisen aikaisia laadullisia vaikutuksia ei ole odotettavissa.

Storgårdin pohjavesialueella on Inkoon kunnalle tärkeä Brännbollstadin vedenottamo. Vaihtoehdossa 2 linjaus sijoittuu vedenottamon itäpuolelle noin 210 metrin etäisyydelle. Olemassa olevan tiedon perusteella vedenottamon ja suunnitellun putkilinjauksen välillä ei ole hydraulista yhteyttä maaperän laadusta (savi), Lisasbäckenin purosta ja pohjaveden yleisestä virtaussuunnasta johtuen (etelään / itään, ei vedenottamon suuntaan). Vedenottamon pääasiallinen valuma-alue on sen länsi- ja pohjoispuolella. Vesilain 18 §:ssä säädetään pohjaveden muuttamiskiellosta; jos putkilinja (VE2) rakennetaan vedenottamon lähialueelle, tulee sen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia vedenottamoon tarkastella tarkemmin Etelä-Suomen aluehallintovirastolle osoitettavassa lupahakemuksessa. Linjansuunnittelua ja rakentamista varten tulee alueella tehdä tarkentavia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, mikäli vaihtoehtoon VE2 päädytään.

On mahdollista että Inkoonjokilaaksossa (esimerkiksi pohjavesialueiden kohdilla) on paikoin myös paineellista pohjavettä johtuen savikerroksista ja maaperän topografiasta. Tämä tulee ottaa huomioon joen alituskohdan tutkimuksissa ja suunnittelussa. Esimerkiksi putken asentamisen jälkeen kaivannon täytön yhteydessä kaivantoon rakennetaan tarvittaessa kaivantosulut savesta. Kaivantosulkujen tarkoituksena on katkaista kaivannon suuntainen pinta- ja pohjaveden virtaus ja estää pohjavedenpinnan aleneminen kaivannon vaikutuksesta. Molemmissa vaihtoehdoissa pohjoisempana tulee eteen myös Ingarskilan-joen alitus ja Kålträskbäkenin alitus. Alituskohtien alueilla ei ole pohjavesialueita. Alituskohtien maaperä on pääosin savea ja silttiä.

Talousvesikaivot

Yhdysputken rakentaminen on suunniteltu siten, että haitallisia vaikutuksia yksityisten kiinteistöjen kaivoihin ei aiheudu. Muun muassa työkoneiden liikkumista kaivojen lähellä vältetään, millä estetään kaivonrenkaiden siirtymistä. Risteävät vesi- ja viemäriputket selvitetään mahdollisimman tarkoin. Yksityistalouksien vedensaanti turvataan rakentamisen aikana. Rakentaminen, etenkin silloin kun putki asennetaan kaivantona pohjavedenpinnan alapuolelle, voi aiheuttaa tilapäisiä muutoksia vesimäärissä ja vedenlaadussa. Kaivutyöt voivat muuttaa pohjaveden virtauskuvaa, mistä johtuen kaivon vesimäärä voi vähentyä. Mahdolliset laadun muutokset voivat näkyä veden samentumisena, rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousuna hapetus- ja pelkistysolosuhteiden muutoksiin liittyen sekä humuspitoisuuden kasvuna. Rakentamisen jälkeen, kun kaivanto on täytetty, palautuvat pohjavesiolosuhteet vähitellen ennalleen.

Rakentamisen mahdolliset vaikutukset näkyvät todennäköisimmin maakaivoissa (rengaskaivot). Molemmilla linjauksilla rengaskaivojen ja porakaivojen määrä on samaa suuruusluokkaa (kaivokorttikyselyn mukaan 12 / 12). Molemmilla linjauksilla joudutaan kallionpinnan aseman vuoksi louhimaan. Louhittavien osuuksien tarkat sijainnit, samoin kuin kaivojen tarkat sijainnit, eivät ole tiedossa, mutta ne selvitetään rakentamissuunnitteluvaiheessa, mikäli yhdysputken rakentamiseen päädytään. Räjäytykset voivat paikallisesti aiheuttaa kallioperässä lisärakoilua, jolla voi olla myös välillisiä vaikutuksia kallioporakaivoihin. Vaikutukset (mahdolliset vesimäärän ja laadun muutokset), eivät kuitenkaan ole todennäköisiä. Maakaasusta ei aiheudu riskiä pohjavedelle, koska se ei imeydy maaperään eikä pohjaveteen.

Louhinnassa käytetään normaaleja kaupallisia louhinnassa käytettäviä räjähdysaineita. Räjähteistä voi jäädä kiviainekseen jääminä nitraattia. Nitraatti huuhtoutuu pohjaveteen, mutta pitoisuudet eivät kuitenkaan kohoa esimerkiksi talousvesinormin (11 mg / l) tasolle. Pitoisuudet palautuvat aikaisemmalle tasolleen päästölähteen häviämisen myötä.

Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Yksityistalouksien jätevesirakenteet, voivat kärsiä rakentamisesta, sikäli kun ne risteävät maakaasulinjausta. Mikäli rakenteet rikkoutuvat, voi sillä olla vaikutusta pohjaveden laatuun.

Lähteet

Vaihtoehdon 1 mukaisen linjauksen kohdalla (Borgarsmossen), noin 10 metrin etäisyydellä on tihkupinta, varsinaista lähdettä ei ole. Kohteen alue on ojitettu. Tihkupinta huomioidaan mahdollisen linjauksen suunnittelussa. Rankilassa oleva tihkupinta sijoittuu yli 200 metriä yhdysputkilinjauksesta länteen. Tihkupinnan ”valuma-alue” sijoittuu lähteen länsipuolelle, joten vaikutuksia myöskään sen perusteella ei kohteeseen ole. Varsinaiseksi lähteeksi tai luonnontilaiseksi sitä ei voida kutsua. Yhdysputkilinjauksen pohjoisosassa, Storbergetin länsipuolella, on lähde / tihkupinta. Kohteen ja suunnitellun yhdysputkilinjauksen (VE1 / VE2) välillä on oja. Etäisyys ojasta putkilinjaukseen on noin 80 metriä. Veden virtaus ojassa on pohjoiseen. Olemassa olevan tiedon perusteella hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia kyseessä olevaan lähteeseen / tihkupintaan. Kohde ei ole luonnontilainen.

7.11.4 Käytön aikaiset vaikutukset

Maakaasuputken käytön aikaiset vaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Käytön aikana maakaasuputki on turvallisesti maan sisällä. Maakaasuputken käytöstä eli kaasun virtauksesta putkessa, ei aiheudu maanpäälle

melua tai muuta haittaa. Maakaasuputki on selkeästi merkitty merkintäpylväin. Tämä lisää tietoisuutta putkesta ja ehkäisee ulkopuolisten tahojen aiheuttamia putkivaurioita.

Nestemäisellä maakaasulla (LNG) on samat ainepitoisuudet kuin maakaasulla eli se on pääosin metaania. Metaani ei imeydy maaperään eikä sekoitu pohjaveteen eikä siten kulkeudu pohjaveden mukana, joten itse maakaasusta ei aiheudu riskiä maaperälle ja pohjavedelle. Normaalilämpötiloissa LNG höyrystyy takaisin maakaasuksi ja ilmaa kevyempänä haihtuu nopeasti ja kohoaa ilmakehään.

Maakaasuputki ei sisällä liukenevia tai myrkyllisiä aineita. Käytön aikana maakaasuputkesta tai putkistoon liittyvistä laitteista ei liukene tai johdu maaperään kemikaaleja. Putkiston puhdistusajoissa kertyvä epäpuhtaus otetaan talteen venttiiliasemilla. Näin estetään päästöt maaperään. Maakaasuputki rakennetaan siten, ettei se vuoda. Jos putki kuitenkin vaurioituu, mahdollinen kaasuvuoto ei aiheuta maaperän pilaantumista, sillä ilmaa kevyempänä maakaasu nousee maanpinnasta.

Mahdolliset pohjavesivaikutukset ilmenevät rakennustyön aikana. Mikäli vaikutuksia ei ilmene, niitä tuskin on käytön aikanakaan odotettavissa. Korjaavat toimenpiteet tehdään heti tarpeen ilmetessä. Toisin sanoen pysyviä haitallisia pohjavesivaikutuksia ei sallita. Käytön aikaisia vaikutuksia ei siten ole odotettavissa. Ainoastaan putken korjaustarve voi aiheuttaa kaivuja, joista voi aiheutua vaikutuksia. Vaikutusten ennakointi on vaikeaa, joten ne on arvioitava tapauskohtaisesti.

7.11.5 Epävarmuustekijät

Kohteiden alueilta (terminaalialueet ja yhdysputkilinjaukset) ei ole olemassa yksityiskohtaista tietoa maaperästä, kallioperästä eikä pohjavesiolosuhteista. Se ei kuitenkaan aiheuta merkittävää epävarmuutta tähän arvioon. Vaihtoehtoja voitiin verrata olemassa olevan tiedon perusteella. Tarkemmat selvitykset (muun muassa maanpinnan topografia, maakerrokset, pohjavesiolosuhteet ja kalliopinnan sijainti) tehdään YVA-menettelyn jälkeen rakennussuunnittelun edetessä. Valitut rakentamismenetelmät vaikuttavat myös hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin maa- ja kallioperässä. Ympäristövaikutusten arviointia laadittaessa ei ollut tietoa mahdollisista rakentamistekniikoista vaihtoehtoisten linjausten osalta, koska rakentamistekniikatkin täsmentyvät edellä mainittujen tarkentavien selvitysten jälkeen.

7.12 Pintavedet

7.12.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Arvioinnin taustatietona on käytetty olemassa olevia seurantatietoja alueen veden ja sedimentin laadusta, vesieliöstöstä sekä kalataloudesta. Porvoon edustan merialueella suoritetaan varsin kattavaa ja monipuolista yhteistarkkailua. Aineistoa on kertynyt 1960–1970 luvuilta alkaen. Alueella tehdään veden laadun seurannan lisäksi pohjaeläin- ja sedimenttitutkimuksia sekä kalataloudellisia tutkimuksia. Tarkkailussa on seurattu myös erilaisten haitta-aineiden kertymistä ja kulkeutumista sedimentissä ja vesieliöstössä (*Ramboll Analytics Oy 2010*). Inkoon edustalla suoritetaan myös velvoitetarkkailua Inkoon kunnan sekä Fortumin Inkoon voimalaitokseen toimintaan liittyen. Tarkkailut on toteutettu yhteistarkkailun vuodesta 1998 lähtien sisältäen vuosittaisen veden laadun tarkkailun ja kalastuskirjanpidon sekä määrävuosina tehtävät vesikasvillisuustutkimukset sekä kalastustiedustelun (*Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry 2011a*).

Inkoon alueen kalasto- ja kalastustietoja täydennettiin hankkeen yhteydessä poikasnuottauksin ja kalastustiedustelulla. Kalastustiedustelu vuoden 2011 tiedoista tehtiin kolmikierroksisena postitiedusteluna maalis-huhtikuussa 2012. Tiedustelun otantana olivat kolmen kilometrin säteellä terminaalialueesta olevat rakennetut kiinteistöt, joiden yhteystiedot hankittiin Oulun maanmittauslaitokselta. Lisäksi tiedustelu lähetettiin alueella mahdollisesti kalastaville kuudelle ammattikalastajalle, joiden yhteystiedot saatiin Inkoon kalastusalueelta. Tiedustelun otanta oli poistuman (1 kpl ei tavoitettu) jälkeen yhteensä 118 taloutta ja kahden uusinnan jälkeen palautuksia saatiin 95 eli 81 %.

Ruoppaus- ja läjitysalueiden pohjan nykytilatietoja täydennettiin YVA-menettelyn aikana akustisin luotauksin sekä sedimentti- ja pohjaeläintutkimuksin. Ohjelmavaiheessa vuonna 2011 tehtiin alustavia merenpohjan sedimentti- ja pohjaeläintutkimuksia molemmilla terminaalialueilla ja Tolkkinen – Sköldvik välille suunnitellun vedenalaisen maakaasuputken alueella (*Ramboll Analytics Oy 2012b*). Selvityksiä täydennettiin keväällä ja kesällä 2012 molempien terminaalialueiden, Tolkkinen – Sköldvik -yhdysputken sekä läjitysalueiden sedimentti- ja pohjaeläintutkimuksilla (*Ramboll Analytics Oy 2012c*) sekä pohjan ROV-videokuvauksin ja pohjaeläinten lisänäytteenotoin (*Subzone Oy 2012*).

Virtauksia sekä ruoppauksen aiheuttaman sameuden kulkeutumista laskettiin 3D-vesistömallin EFDC (Environmental Fluid Dynamics Code) avulla. Mallin laadinnassa ja tulosten käsittelyssä käytettiin Dynamic Solutions Inc:in kehittämää käyttöliittymää (*Craig 2011*). Mallin laskentahilat muodostettiin koko Suomenlahden kattavaksi siten, että kummankin mallinnusalueen hilakoko kuvattiin tarkimmillaan 50 metrin erotustarkkuudella, josta laskentaelementin koko tasaisesti kasvaa. Hilakoon annettiin kasvaa maksimissaan noin 12 kilometriin. Mallinnettaviksi ruoppausalueiksi valittiin molemmissa vaihtoehdoissa (Inkoo ja Tolkkinen) satama-alue. Lisäksi mallinnettiin Inkoossa aluksen kääntöalue ja Tolkkisissa putkilinjan VE 2a länsiosa. Läjitysalueina mallinnettiin molemmissa vaihtoehdoissa kaksi vaihtoehtoista aluetta. Syvyyssuunnassa käytettiin mallinnuksessa niin kutsuttua sigma-koordinaatistoa, jossa laskentakerrosten lukumäärä on sama kaikkialla; matalilla ranta-alueilla kerrosten paksuus on pienempi kuin syvissä osissa aluetta. Laskenta tehtiin kuudella vertikaalikerroksella. Kerrokset jaettiin tasapaksuisiksi, joten kerrospaksuus kussakin laskentasolussa on solun keskisyvyyden kuudesosa (16,7 %). Läjitysmallinnuksessa kerrokset jaettiin seuraavasti: pintakerros 23 %, pohjakerros 10 % ja muut kerrokset 17 %. Yksityiskohtainen mallinnusraportti on erillinen (*Pöyry Finland Oy 2012*), mutta mallinnuksen tärkeimmät tulokset on esitetty myös tässä YVA-selostuksessa.

Hankkeen muita vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia (louhinta, laivaliikenne, muut päästöt, lämpötila- ja jäätilanne, Inkoo – Siuntio ja Sköldvik – Nyby -yhdysputkien rakentamiseen liittyvät vesistöylitykset) arvioitiin olemassa olevien teknisten hanketietojen sekä muiden samankaltaisten hankkeiden avulla. Ruoppaustöiden ja vedenlaatumuutosten vaikutuksia merialueen kasvillisuuteen, eliöstöön, kalakantoihin ja kalastukseen arvioitiin vesistövaikutusarvion sekä olemassa olevien nykytilatietojen sekä YVA-vaiheessa tehtyjen lisäselvitysten perusteella.

7.12.2 Nykytila

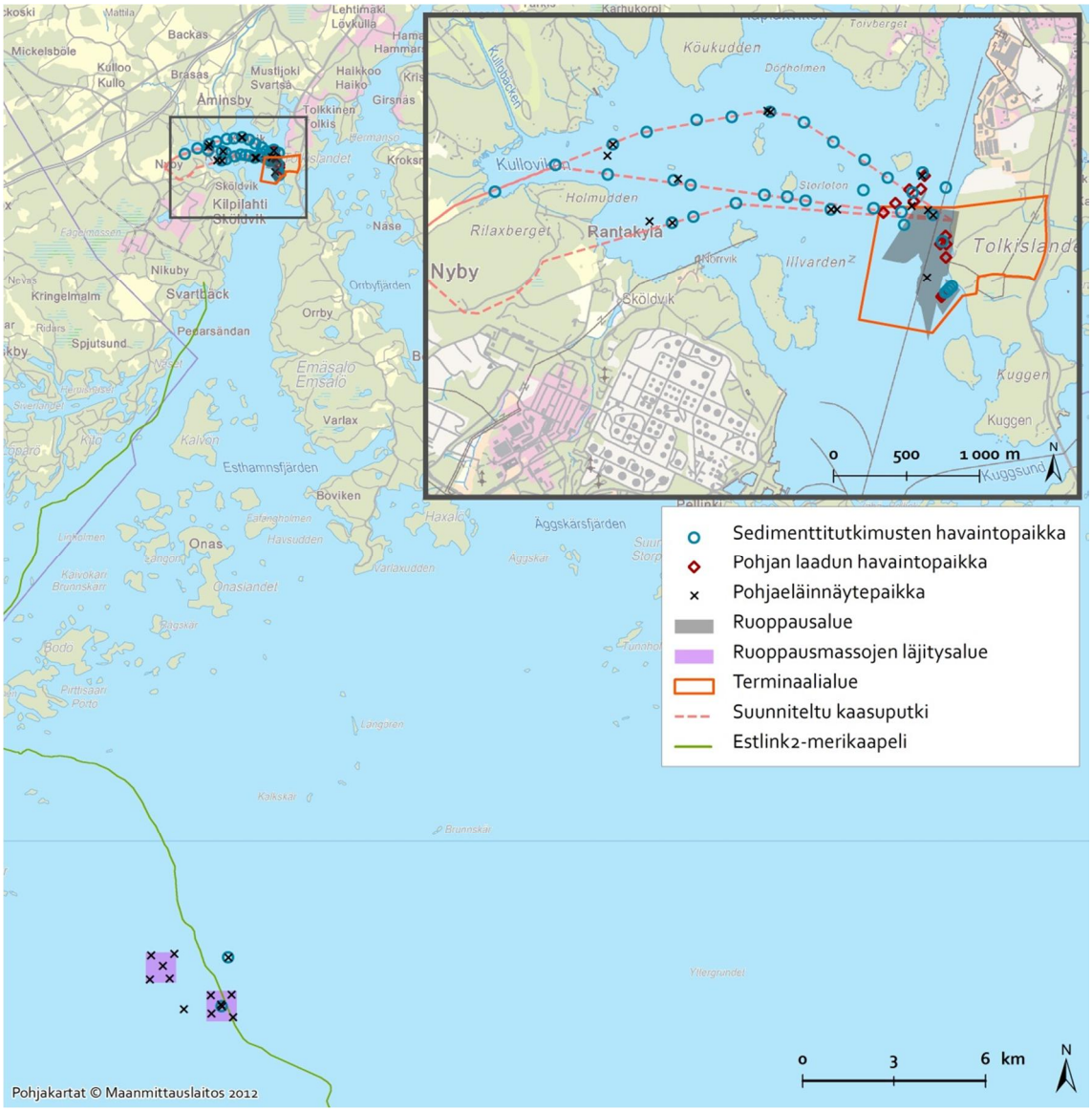
7.12.2.1 Tolkkinen

Tolkkisten suunniteltu terminaalialue sijaitsee Suomenlahdella Porvoon edustan rannikkoalueella Svartbäckinselän (Kilpilahdenselkä) pohjoisosassa. Vastarannalla sijaitsee Kilpilahden teollisuusalue. Tolkkisten länsipuolelle Kulloonlahteen laskee Mustijoki, joka tuo lahteen suolapitoisuutta alentavaa makeaa vettä ja ravinnekuormitusta. Virtaukset ja suolaisuus vaikuttavat veden kerrostumiseen alueella.

Svartbäckinselän pohjukka on valtaosaltaan alle viiden metrin syvyistä vesialuetta. Tolkkisten ja Kilpilahden kohdalla vesisyvyys alkaa kasvaa ja alueella kulkee Sköldvikin väylä (15,3 metriä) sekä Tolkkisten väylä (7 metriä). Svartbäckinselkä on yhteydessä Emäsalon itäpuoliseen Emäsalonselkään Kuggsundin salmen kautta. Svartbäckinselkä viettää syvänä avomerelle Kalvön itäpuolen kautta. Kalvön länsipuoli on selvästi itäpuolta matalampi.

Tolkkisten suunnitellut läjitysalueet sijoittuvat saariston ulkopuoliselle ulkomerialueelle. Läjitysalueiden vesisyvyys on noin 40–55 metriä. Ne on pyritty sijoittamaan syvänteeseen akkumulaatiopohjalle, jotta läjitettyjen massojen kulkeutuminen jäisi mahdollisimman vähäiseksi. Tolkkisten läjitysalueilta noin 6–8 kilometriä luoteeseen Söderskärissä sijaitsee Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Tolkkisten suunnitellun terminaalialueen, Tolkkinen–Nyby -yhdysputken ja ulkomeren vaihtoehtoisten läjitysalueiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 7-77).



Kuva 7-77. Tolkkisten suunniteltu terminaali- ja ruoppausalue, Tolkkinen – Nyby -yhdysputkivaihtoehdot sekä ulkomeren läjitysaluevaihtoehdot. Kuvassa on esitetty myös sedimentti- ja pohjaeläinnäytepisteiden sijainti.

Porvoon merialueelle laaditun 3D-virtausmallin (*Korpinen ym. 2002*) mukaan Svartbäckinselällä (Kilpilahdenselällä) tyypillinen virtaussuunta on vastapäivään: Emäsalon rannan tuntumassa sisäänpäin ja länsirantaa takaisin ulos merelle. Pohjanläheinen virtaus on yleensä pintavirtaukselle vastakkainen tai on epämääräinen ja nopeudeltaan hyvin pieni. Jokivedet kulkevat lähellä pintaa ohuena kerroksena. Tämän YVA-menettelyn yhteydessä tehdyn virtausmallinnuksen (*Pöyry Finland Oy 2012*) perusteella virtausnopeudet vaihtelevat Tolkkisten ja Kilpilahden välisen ruoppausalueen pohjakerroksessa noin 0–7 cm / s, keskinopeuksien ollessa luokkaa 1–2 cm / s. Pintanopeuksien maksimiarvot ovat mallinnuksen mukaan noin 10 cm / s keskinopeuden ollessa samaa luokka kuin pohjakerroksessa. Joista oli mukana Porvoon ruoppausmallinnuksessa Mustijoki, jonka virtaama mallinnusjaksolla oli välillä 2,5–5 m^3 / s ja Kullobäcken, virtaama 0,75–1 m^3 / s.

Mallinnetut virtausnopeudet ovat pääosin kohtalaisen pieniä ja vakiotuulitilanteissa pienempiä kuin Porvoon edustan mallinnuksessa esitetyt *(Korpinen ym. 2002)*. Syitä eroon on lukuisia, muun muassa erot mallien hilarakenteessa sekä horisontaali- ja pystysuunnassa ja virtausyhtälöihin liittyvien muuttujien parametrisoinneissa. Vaihtuvissa tuulitilanteissa voi salmissa virtausnopeus pintakerroksessa nousta mallinnusjaksolla hetkittäin yli 20 cm / s:in, kun aiemmassa mallissa mainitaan suurimmiksi mitatuiksi nopeuksiksi kapeissa salmissa jopa 70 cm / s vallitsevan virtausnopeuden ollessa useimmissa pisteissä kuitenkin tyypillisesti 5–10 cm / s.

Yleisesti jääolosuhteet eri puolilla Suomenlahtea vaihtelevat paljon. Leutoina talvina Suomenlahti pysyy sulana ympäri vuoden, mutta ankarina talvina lähes koko Itämeri voi jäätyä. Svartbäckinselän alueella jääolosuhteet ovat paikoin epävakaat virtausten, jokivesien, laivaliikenteen ja todennäköisesti ajoittain myös jäähdytysvesien vuoksi.

Kuormitus ja veden laatu

Tolkkisten hankealueella merialuetta kuormittavat Sköldvikin satama ja Kilpilahden teollisuusalueen laitokset. Kilpilahden teollisuusalueella on neljä jätevedenpuhdistamoa, joissa käsitellään alueen tuotantolaitoksen jätevedet. Borealis Polymers Oy:n muovitehtaat, Ashland Finland Oy ja StyroChem Finland Oy johtavat jätevetensä jäähdytysvesitunnelissa Svartbäckinselälle Sandvikenin itäpuolelle. Öljynjalostamon ja petrokemian tehtaiden jätevedet johdetaan mereen jäähdytysvesitunnelin pohjoispuolella, öljysatamassa. Kilpilahden tuotantolaitoksien vesistöön johdettavat ainekuormat ovat laskeneet 1990-luvulla *(Ramboll Analytics Oy 2011a)*.

Lisäksi aluetta on kuormittanut toimintansa lopettanut Stora Enson Tolkkisten saha. Porvoon kaupungin jätevedet johdetaan Svartbäckinselän keskiosiin. Alueelle kohdistuva kuormitus vuosien 2000–2009 keskiarvona on esitetty taulukossa (Taulukko 7-28).

	Vesimäärä	BOD_7	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	COD_{Cr}
	m^3/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Kilpilahden tuotantolaitokset	24 222	1	7	138	6	1 857
Porvoon kaupunki	11 316	119	4	188	100	1 476
Stora Enso Timber	3 886	15	0,5	4	45	484
Mustijoki	568 746	1 177	76	1 585	21 455	186

Taulukko 7-28. Porvoon Svartbäckinselälle kohdistuva kuormitus vuosien 2000–2009 keskiarvona *(Ramboll Analytics Oy 2011a)*.

Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvesi otetaan merivesitunnelin kautta 25–30 metrin syvyydestä Svartbäckinselältä ja lasketaan takaisin mereen 0–4 metrin syvyyteen noin 400 metriä ottoaukon pohjoispuolella. Jäähdytysveden lämpötila on noussut tuo-

tantolaitoksilla vuositasolla keskimäärin 7,5–9,3 °C. Jäähdytysveden vaikutus oli vielä 1990-luvun puolivälissä talvella todettavissa lievänä koko Svartbäckin alueella. Tuolloin raportoitiin talviaikana purkutunnelin alueen sulana pysyminen ja noin kahden asteen lämpötilan nousu välivedessä. Mereen johdettu lämpökuorma on kasvanut, mutta sen vaikutuksia ei ole ollut 1990-luvun puolivälin jälkeen selkeästi havaittavissa. Tavallinen jäähdytysveden virtauksen suunta on kohti Kalvön länsipuolista merialuetta. Viimeksi jäähdystysvesien vaikutuksia Svartbäckinselällä on selvitetty vuosina 2008–2010 *(Luode Consulting Oy 2011)*. Tutkimusten perusteella jäähdytysvesien vaikutusalue Svartbäckin selällä riippuu paljolti sekä meteorologisista että hydrologisista olosuhteista ja tilanne vaihtelee vuosittain voimakkaasti. Jäähdytysvesien leviämiseen vaikuttavat muun muassa vedenkorkeus, talven lämpötilaolot ja jokivirtaamat. Tietyissä olosuhteissa jäähdytysvesien havaittiin kulkeutuvan noin viiden kilometrin etäisyydellä Kilpilahden teollisuusalueesta sijaitsevaan Kalvön salmeen asti. Svartbäckinselän muissa osissa jäähdytysvesien vaikutuksia on vaikea selvittää ympärivuotisen laivaliikenteen vuoksi.

Suoran pistekuormituksen ravinne- ja kiintoainepäästö Porvoon merialueelle on vain pieni osa kokonaiskuormituksesta. Valtaosa kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta on jokien, Tolkkisten terminaalialueen ympäristössä Mustijoen, tuomaa sekä osittain ilmalaskeumaa. Yhteistarkkailun yhteydessä on arvioitu, että vain noin 5–10 % Porvoon edustan merialueen typpi- ja fosforikuormasta on peräisin alueen teollisuudesta tai yhdyskuntajätevesistä. Laajemmin Porvoon edustan merialueella vaikuttavat Mustijoen lisäksi Porvoonjoen vedet.

Jokivedet ja lämpötilaerot aiheuttavat syvillä alueilla kerrostumista. Svartbäckinselän alueella happitilanne on pysynyt kerrostuneisuuskausina yleensä hyvänä. Kalvön itäpuolen syvänteessä on viime vuosina todettu kuitenkin happitilanteen heikentymistä (*Ramboll Analytics Oy 2010*) ja alimmillaan loppukesäisin on mitattu noin 40 %:n kyllästystasoja. Ravinteista typen pitoisuus on Svartbäckinselällä keskimäärin noin 500 µg / l ja fosforin pitoisuus noin 35 µg / l (*Ramboll Analytics Oy 2010*). Lievä ravinnepitoisuuksien, erityisesti fosforin, pitoisuusnousu kuvaa rehevöitymistä. Myös levätuotannon määrää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuudet, noin 15–16 µg / l, ilmentävät Kilpilahden alueella rehevöitymistä. Kokonaisravinnesuhteen perusteella Svartbäckinselkä on yhteisrajoitteinen, mutta alue on Porvoon merialueista nykyisin lähimpänä typpirajoitteisuutta (*Ramboll Analytics Oy 2010*).

Sedimentit ja pohjaeliöstö

Sedimentin laatua ja pohjaeliöstöä on tutkittu Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailun puitteissa jo vuodesta 1965 alkaen. Kilpilahden teollisuusalueen läheisyydessä on joissakin näytepisteissä mitattu raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia muun muassa öljyhiilivetyjä, dioktyyliftalaattipitoisuuksia, dioksiineja ja furaaneja. Myös Svartbäckinselän keskiosissa on mitattu pohjasedimentissä korkeita öljypitoisuuksia. Haitta-aineiden päästölähteitä ei aina ole yksiselitteisesti osoitettavissa. (*Ramboll Analytics Oy 2010.*)

Yhteistarkkailun pohjaeläintutkimusten tulokset viittaavat ympäristön likaantuneisuuteen, joskin likaantumisen aste vaihtelee alueellisesti ja paikallisesti. Pohjaeliöstössä herkät, puhtautta ilmentävät lajit, kuten valkokatka, ovat kadonneet. Monin paikoin vallitsevana lajina ovat surviaissääsken toukat, jotka kestävät pilaantuneisuutta. Pohjaeliöstö ei kuitenkaan puutu täysin miltään seuratulta havaintopaikalta. Pohjaeliöstön tilanne on Svartbäckinselällä heikko varsinkin uloimmilla syvännepaikoilla. Todennäköisiä syitä pohjaeliöstön taantumiselle Porvoon merialueella ovat alueen yleinen rehevöityminen, alusveden lievä happikato sekä orgaanisten haitta-aineiden ja raskasmetallien esiintyminen alueiden sedimenteissä ja eliöissä.

Tietoja sedimentin laadusta ja pohjaeliöstöstä täydennettiin YVA-menettelyn yhteydessä ottamalla näytteitä suunnitelluilta ruoppauskohteilta terminaalialueella, Tolkkinen - Sköldvik -yhdysputken eri linjausvaihtoehtojen alueilla sekä mahdollisilla läjitysalueilla. Sedimentti- ja pohjaeläintutkimusten tulokset on raportoitu kokonaisuudessaan erillisissä raporteissa (*Ramboll Analytics Oy 2012b* ja *2012c*, *SubZone Oy 2012*). Tolkkisiin suunnitellun terminaalialueen edustalta, Tolkkinen - Sköldvik -yhdysputkilinjausten alueelta sekä suunnitelluilta läjitysalueilta ottujen sedimentti- ja pohjaeläinnäytteiden ottopaikat on esitetty kuvassa (Kuva 7-77).

Taulukossa (Taulukko 7-29) on esitetty tärkeimpien metallien ja muiden yhdisteiden sedimenttinäytteistä mitatut maksimipitoisuudet sekä maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarpeen arviointia koskevan Valtioneuvoston asetuksen *(Vna 214/2007)* mukaiset alemmat raja-arvot, joiden ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena tavanomaisessa maankäytössä. Taulukossa on esitetty myös standardisedimentille (25 % savea ja 10 % orgaanista ainesta) normalisoidut pitoisuudet ja niille ruoppaus- ja läjitysohjeessa (*Ympäristöministeriö 2004*) annetun tason 2 raja-arvot, joiden ylittyessä massoja pidetään pääsääntöisesti veteen läjityskelvottomina. Sedimenttinäytteiden tulokset on julkaistu kokonaisuudessaan erillisissä raporteissa (*Ramboll Analytics 2011b, 2012b* ja *2012c*). Hankesuunnittelun edetessä tarvittava ruoppausmäärä on pyritty minimoimaan eivätkä kaikki sataman edustan näytepisteet sijoitu tarkentuneelle ruoppausalueelle.

Analysoidut pitoisuudet eivät ylitä maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarpeen arviointia koskevassa valtioneuvoston asetuksessa *(Vn 214/2007)* esitettyjä ohjearvopitoisuuksia minkään analysoidun alkuaineen tai yhdisteen osalta. Tulosten perusteella sedimenttejä ei maalle nostettuna luokitella pilaantuneeksi.

Normalisoiduista pitoisuuksista naftaleenipitoisuus (PAH) ylitti tason 2 satama-alueen kolmessa pisteessä sekä myös Tolkkinen – Kilpilahti -yhdysputken alueella. Putkilinjauksien kohdilla myös nikkelin sekä kuparin normalisoidut pitoisuudet ylittävät kriteeritason 2. Suunnitelluilla läjitysalueilla normalisoitu nikkelipitoisuus ylitti kriteeritason 2. Pääsääntöisesti tason 2 ylittäviä pitoisuuksia sisältäviä massoja pidetään niiden haitallisuuden takia veteen läjityskelvottomina. Lisäksi lievästi pilaantuneita, ruoppaus- ja läjitysohjeen (*Ympäristöministeriö 2004*) tason 1 pitoisuustason ylittäviä sedimenttejä todettiin kaikilla tutkimusalueilla (satama, putkilinja, läjitysalue), muun muassa metallien, tributyylitinan, öljyhiilivetyjen ja dioksiinin suhteen. Sedimenttien läjitys on arvioitava tapauskohtaisesti silloin kun normalisoidut haitta-ainepitoisuudet ylittyvät.

	Maksimipitoisuus		raja-arvo	Normalisoitu		raja-arvo
	satama-alue	läjitys-alue	alempi ohjearvo*	satama-alue	läjitys-alue	Taso 2**
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
As	17	15	50	19	18	60
Hg	0,1	0,2	2	0,1	0,2	1
Cd	0,8	2	10	0,5	1,9	2,5
Cr	120	66	200	117	93	270
Cu	68	61	150	122	75	90
Pb	34	64	200	33	74	200
Ni	71	44	100	72	75	60
Zn	210	240	250	257	332	500
Antraseeni	0,03	< 0,01	5	0,03	0,04	0,1
Bentso(a)antraseeni	0,04	0,02	5	0,04	0,02	0,4
Bentso(a)pyreeni	0,05	0,02	2	0,05	0,05	3
Bentso(g,h,i)peryleeni	0,07	0,06		0,07	0,02	8
Bentso(k)fluoranteeni	0,03	0,02	5	0,14	0,02	2

Fenantreeni	0,16	0,03	5	0,16	0,05	0,5
Fluoranteeni	0,18	0,07	5	0,18	0,05	3
Kryseeni	0,04	0,01		0,04	0,01	11
Naftaleeni	0,68	0,02	5	0,68	0,02	0,1
PAH-summa	1,4	0,4	30			
PCB-28	< 0,001	< 0,001		0,001	0,001	0,03
PCB-52	< 0,001	< 0,001		0,001	0,001	0,03
PCB-101	< 0,001	< 0,001		0,000	0,000	0,03
PCB-118	< 0,001	< 0,001		0,000	0,000	0,03
PCB-138	< 0,001	< 0,001		0,000	0,000	0,03
PCB-153	< 0,001	< 0,001		0,000	0,000	0,03
PCB-180	< 0,001	< 0,001		0,000	0,000	0,03
PCB-summa	< 0,01	< 0,01	0,5			
PCDFF/F	6	6	100	6	25	500
C10-C21	24	74	300			
C21-C40	< 20	18	600			
C10-C40	99	21		118	82	1500
TBT	0,02	0,04		0,02	0,03	200
TPT	< 0,005	< 0,005		0,004	0,006	200

Taulukko 7-29. Tolkkisten sedimenttinäytteiden haitta-aineiden maksimipitoisuudet ja normalisoidut maksimipitoisuudet sekä pilaantuneelle maalle ja sedimentille asetetut raja-arvot. Raja-arvojen ylitykset merkitty punaisella.

Pohjaeläintutkimusten tulokset olivat samansuuntaisia kuin yhteistarkkailussa. Tolkkisten terminaalialueen ympäristössä on sisäsaaristolle tyypillisiä pehmeiden pohjien yhteisöjä. Laji- ja yksilömäärät olivat alhaisia, mutta täysin kuolleita alueita ei löytynyt. Suurimmassa osassa näytteitä lajisto on melko kuormittuneessa ympäristössä selviytyvää. Kokonaisuudessaan näytteet edustavat pääosin lahtialueilla tavallisien surviaistoukkien ja liejusimpukoiden muodostamia yhteisöjä, Kilpilahden edustalla todettiin myös runsaasti liejukatkaa. Näytteissä esiintyi jonkin verran lajiston vaihtelua ja vähäisiä määriä myös puhtaita pohjia ilmentäviä lajeja, kuten valkokatkaa. Läjitysalueilla todettiin pohjaeläimistön perusteella happiongelmia. Vallitsevana lajina oli siellä monin paikoin liejuputkimato ja paikoin pohja oli pohjaeläinten suhteen täysin kuollutta. Paikoin todettiin myös puhtaita pohjia ilmentävää valkokatkaa, eikä selkeästi pilaantuneisuutta ilmentävää lajistoa havaittu. Syvillä alueilla pohjan happiolot ovat usein luontaisestikin heikot. Ympäristöhallinnon ekologisessa luokittelussa käyttämän BBI-indeksin (Brackish Water Benthic Index) perusteella Tolkkisten pohjaeläinyhteisöt ovat rannikon läheisyydessä hyvässä ekologisessa tilassa ja läjitysalueilla tila vaihteli erinomaisesta välttävään.

Alueen vesikasvillisuutta ei ole järjestelmällisesti kartoitettu, mutta havaintoja arvokkaasta vesikasvillisuudesta ei ole muiden tutkimusten yhteydessä tehty. Kesällä 2012 tehdyissä vedenalaiskartoituksissa Sköldvikin sataman edustalta löytyi kuitenkin uposkasvivaltaista pohjaa, joka luokitellaan vaarantuneeksi vedenalaiseksi luontotyypiksi (*Subzone 2012*). Satama-alueella sameus rajoittaa uposkasvillisuuden esiintymissyvyyttä ja runsaimmat kasvustot esiintyvät todennäköisesti rannan läheisyydessä. Alueen kasvillisuutta ja myös vedenalaista luontoa on arvioitu tarkemmin luvussa 7.10.

Kalasto ja kalastus

Porvoon edustan merialueen kalastuksesta noin 10 kilometrin säteellä Tolkkisista on tehty kalastustiedustelu vuodelta 2008 (*Ramboll Analytics Oy 2010*). Alueella harjoitti ammattimaista kalastusta 4 kalastajaa ja kotitarve- ja virkistyskalastusta noin 2 400 taloutta. Ammattikalastuksen merkitys on pitkällä aikavälillä vähentynyt alueella johtuen

kalastajamäärän vähenemisestä sekä silakan ja kilohailin pyynnin loppumisesta. Kotitarve- ja virkistyskalastajien määrä on myös vähentynyt Porvoon edustalla, jossa 2000-luvun alussa oli vielä yli 4 000 kalastavaa taloutta. Kotitarvekalastuksessa verkkokalastus on vähentynyt ja vapakalastus yleistynyt, mikä on pitkällä aikavälillä alentanut myös kokonaissaalista.

Ammattikalastajien kalastus oli pääasiassa verkkokalastusta. Isorysiä oli käytössä vain muutamia. Kotitarvekalastajat kalastivat pääasiassa verkoilla, katiskoilla sekä heittovavoilla ja vetouistelemalla (Taulukko 7-30).

Kokonaissaalis Porvoon edustalla oli vuonna 2008 noin 57 t, josta ahventa oli 24 %, haukea 18 %, kuhaa 15 % ja siikaa 8 % (Taulukko 7-30). Särjen ja lahnan yhteisosuus oli neljännes kokonaissaaliista. Lohi- ja taimensaalis oli pieni eli vajaa 1 tonni ja vajaa 2 % kokonaissaaliista. Ammattikalastajien osuus kokonaissaaliista oli 13 %. Kotitarvekalastajilla tärkeimmät saalislajit olivat ahven, hauki ja kuha. Muita merkittäviä saalislajeja olivat siika, silakka ja taimen. Ammattikalastajien saalis oli pääasiassa siikaa ja kuhaa. Talouskohtainen saalis oli kotitarve- ja virkistyskalastajilla 21 kg ja ammattikalastajilla 1 820 kg.

Kalastustiedusteluun vastanneista noin puolet arvioi, että särkikalat ovat runsastuneet Porvoon edustalla, ja että kaloissa esiintyy haju- ja makuhaittoja.

Porvoon edustalla, muun muassa Svartbäckinlahdella, tehdyissä poikasnuottauksissa poikasten kokonaismäärä, lajikoostumus ja esiintymisalueet ovat vaihdelleet huomattavasti eri vuosina (*Ramboll Analytics Oy 2010*). Nuottauksissa tavattiin 18 eri kalalajia. Yleisin kalalaji oli hietatokko, jota tavattiin kaikilla koealueilla. Nuottauksissa saatuja taloudellisesti merkittäviä kalalajeja olivat ahven, silakka ja kuha. Kuhan poikasia saatiin vain satunnaisesti. Siian poikasia ei nuottausalueilla esiintynyt. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tuottama kalojen lisääntymisaluemalli (Velmu-hanke) kattaa etelärannikon tällä hetkellä hauen osalta. Mallin mukaan Porvoon edustan matalat rantaalueet, Tolkkisten alue mukaan lukien, ovat hauen potentiaalista lisääntymis- ja pienpoikasaluetta *(www.nannut.fi/Hauen lisääntymisaluemalli)*.

Suunniteltu meriläjitysalue on syvää merialuetta, jossa ei harjoiteta aktiivista kalastusta. Lähimmät lohen rysäpyyntialueet ovat noin 7 kilometrin etäisyydellä läjitysalueesta Kalskärin ja Larsskärin lähistöllä (*Suomen Ammattikalastajaliitto ry, kirjall. tied. 11.11.2012*).

		Kotitarvekal.	Ammattikal.	Yhteensä
Kalastavat taloudet		2416	4	2420
Silakkaverkot	kpl	151	4	155
Verkot # < 45 mm	kpl	754	-	754
Verkot # > 45 mm	kpl	710	198	908
Isorysät	kpl	-	3	3
Rantarysät	kpl	-	2	2
Katiskat	kpl	345	-	345
Heittovapa/vetouistelu	kpl	948	-	948
Pitkäsiima	kpl	129	-	129
Koukut	kpl	215	-	215
Pilkkionget	kpl	129	-	129
Mato-onget	kpl	1077	-	1077
Taimen	kg	829	30	859
Lohi	kg	-	73	73
Siika	kg	1777	2608	4385

Silakka	kg	2219	200	2419
Hauki	kg	9975	370	10345
Ahven	kg	13767	248	14015
Kuha	kg	6614	2184	8798
Made	kg	259	37	296
Lahna	kg	5364	832	6196
Särki	kg	7993	381	8374
Kampela	kg	349	-	349
Muut	kg	939	320	1259
Yhteensä	**kg**	**50085**	**7283**	**57368**
kg/talous	**kg**	**21**	**1821**	

Taulukko 7-30. Käytössä oleet pyydykset (kpl) ja kokonaissaalis (kg) Porvoon edustalla vuonna 2008.

Svartbäckinlahteen laskevassa Mustijoessa on ollut aikoinaan vahva meritaimenkanta, joka taantui jo 1900-luvun alkupuolella ja hävisi lopullisesti 1960-luvulla lähelle jokisuuta rakennetun padon myötä (*Vainio 2004*). Mustijoella ja sen sivuvesissä on tehty 2000-luvulla kalataloudellisia kunnostustoimia, jotka jatkuvat edelleen (*Tero Myllyvirta, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry., suull. tied.*). Jokea on kunnostettu ja vaellusesteitä on poistettu. Taimenen mäti-istutukset ovat tuottaneet tulosta ja joella on havaittu jo taimenen luontaista lisääntymistä. Tavoitteena on saada toimiva kalatie Tyysterinkosken patoon noin viisi kilometriä jokisuulta, jolloin Mustijoella olisi mahdollisuus toimia myös varsinaisen vaeltavan meritaimenen lisääntymisjokena.

Ekologinen tila

Porvoon edustan merialue kuuluu Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalueeseen, jolle on vesienhoitolain *(1299/2004)* mukaisesti laadittu vesienhoitosuunnitelma (*Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalue 2009*). Siihen liittyen on Uudenmaan alueelle laadittu lisäksi yksityiskohtaisempi toimenpideohjelma (*Uudenmaan ELY-keskus 2010*). Vesienhoitosuunnitelma sisältää muun muassa tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja -hoitotoimista.

Vesienhoidon suunnittelussa Uudenmaan rannikkovedet on jaettu Suomenlahden sisä- ja ulkosaaristoon sekä Suomenlahden lounaiseen sisä- ja ulkosaaristoon. Lisäksi rannikkovedet on jaettu vesimuodostumiin, joille jokaiselle on annettu vähintään asiantuntija-arvio ekologisesta tilasta. Ekologinen luokittelu on tehty pääsääntöisesti vuosina 2000–2007 kerätyn vedenlaatu- ja biologisen aineiston perusteella. Mikäli biologista aineistoa ei ole ollut käytettävissä, tilasta on tehty asiantuntija-arvio. Vesienhoitolainsäädännön yleisenä tavoitteena on saada kaikki vesistöt vähintään hyvään tilaan vuoteen 2015 mennessä.

Svartbäckinselkä on osa Emäsalon vesimuodostumaa Suomenlahden sisäsaaristossa. Läjitysalueet puolestaan sijaitsevat Suomenlahden ulkosaaristossa alueella, joka on jaoteltu osaksi Helsinki - Porvoon ulkomerialueen vesimuodostumaa. Emäsalon alue on välttävässä ekologisessa tilassa ja Helsinki - Porvoon välinen ulkomerialue tyydyttävässä tilassa. Yleisesti sisäsaariston tilaa heikentää rehevyys, mihin vaikuttavat jokien kuljettamat ravinteet sekä rannikon asutus ja teollisuus. Rehevyyden haitat ilmenevät muun muassa vesien leväsameutena ja pohjien heikkona happitilanteena. Paikoin pohjat ovat kuolleita eikä pohjaeläimiä esiinny lainkaan. Ulkosaaristossa esiintyy usein kesäisin sinileväkukintoja. Hankealueella ekologisen tilan mittarina käytetyt tehtyjen pohjaeläin-

tutkimusten aineistoista lasketut pohjaeläinindeksit osoittivat pääosin parempaa tilaa kuin mitä on koko vesimuodostumalle ympäristöhallinnon luokittelussa arvioitu. Klorofyllipitoisuudet sen sijaan ovat olleet Svartbäckinselän tarkkailuaineistossa välttävää tasoa (raja-arvot *Vuori ym. 2009*).

Tavoitetila on arvioitu saavutettavan nykykäytännön lisäksi tehtävillä toimenpiteillä vuoteen 2027 mennessä. Teollisuuden ja muun pistekuormituksen lupaprosesseissa huomioidaan paras käytettävissä oleva tekniikka ja jätevesien tehokas puhdistus (*Uudenmaan ELY-keskus 2010*) nykykäytännön mukaisina toimenpiteinä. Teollisuuden osalta vaikuttavimpina lisätoimenpiteinä esitetään toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää häiriöpäästöjä.

Alueen kemiallinen tila on luokiteltu vesipitoisuuksia koskevien laatunormien perusteella hyväksi. Kemiallisen tilan määrittämiseen liittyviä vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen *(Vna 1022/2006)* mukaisia aineita alueelta on tutkittu vain vähän. Pohjan mahdollinen likaantuminen ei vaikuta vesimuodostuman kemiallisen tilan luokitteluun.

Uudella asetuksella *(Vna 272/2011)* on täsmennetty lakia vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Sen mukaisesti aluekohtaisten vesienhoitosuunnitelmien lisäksi Suomen merialueille laaditaan oma merenhoitosuunnitelma vuoteen 2015 mennessä. Valtioneuvosto hyväksyi Suomen merenhoitosuunnitelman ensimmäisen osan 13.12.2012. Siinä arvioidaan mikä on meren nykytila ja määritellään hyvä tila. Lisäksi siinä asetetaan tavoitteet hyvän tilan saavuttamiseksi ja mittarit tilan seuraamiseksi. Merenhoidon suunnittelun tavoitteena on merialueen hyvä tila vuoteen 2020 mennessä ja hyvän tilan säilyttäminen. Mikään Itämeren osa Suomen merialueella ei ole nykyisellään hyvässä tilassa.

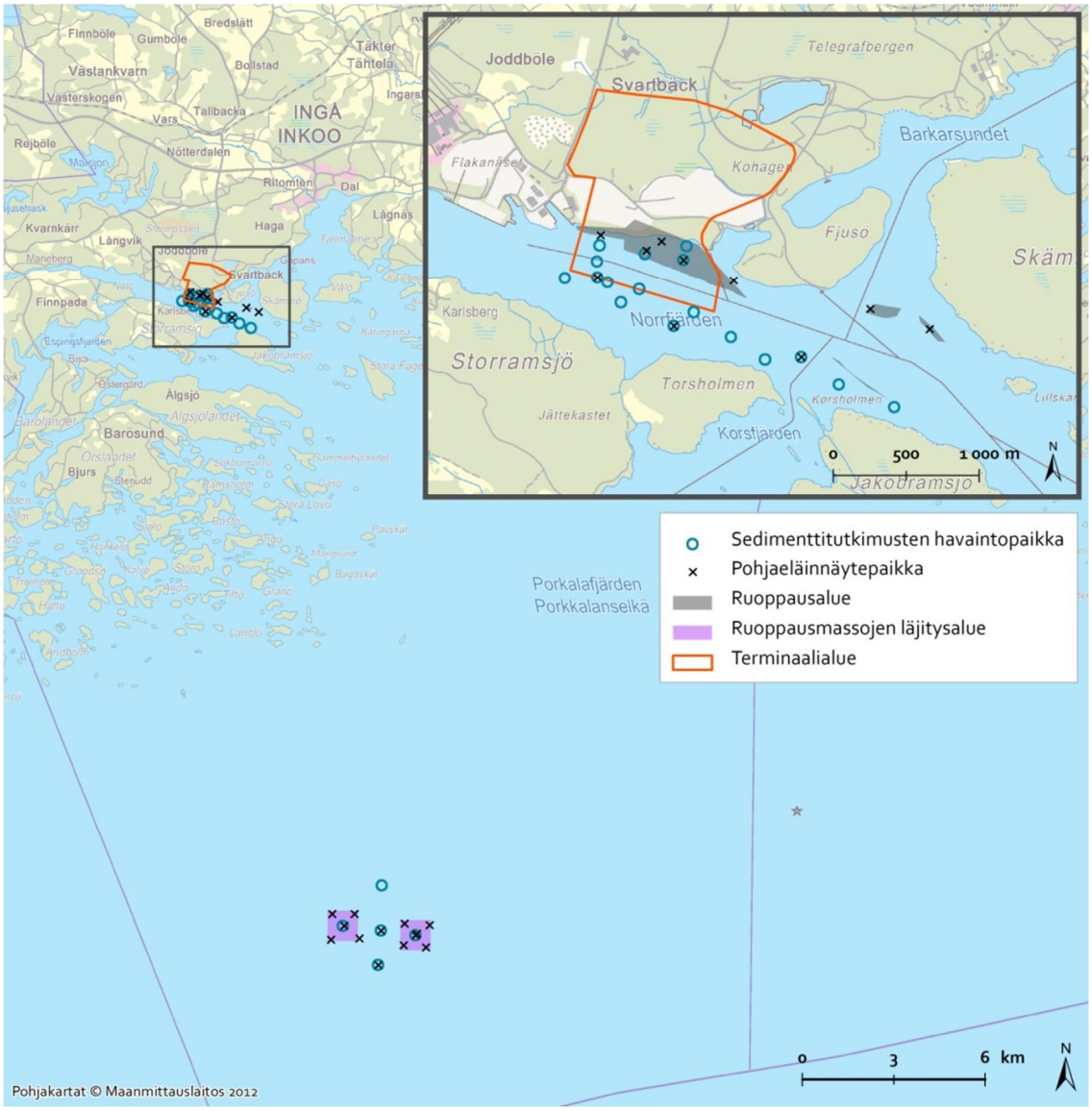
7.12.2.2 Inkoo

Inkoon Joddböle sijaitsee lounaisella Suomenlahdella Fagervikeninlahden suulla. Fagerviken on pitkä ja kapea ulkomerelle päin tasaisesti syvenevä lahti. Veden vaihtuvuus Fagervikenissä on yleensä tehokasta. Fagervikenin ja ulomman merialueen (Norrfjärden, Bärösundssfjärden) välissä ei ole veden liikkeitä rajoittavaa kynnystä, mikä parantaa veden vaihtuvuutta kokonaisuudessaan ja varsinkin lähellä pohjaa. Ruoppausalueiden mallinnuksen (*Pöyry Finland Oy 2012*) perusteella virtausnopeudet ovat alueella pohjakerroksessa tyypillisesti pieniä, 0–4 cm / s, keskinopeuksien ollessa luokkaa 1–2 cm / s. Pintanopeuksien (kerros 0–11 metriä) maksimiarvot ovat mallinnuksen mukaan noin 10 cm / s keskinopeuden ollessa noin 2–3 cm / s.

Jokivesien vaikutus näkyy Fagervikenin alueella selvimmin keväällä, mutta kokonaisuutena se on vähäinen. Myöskään Inkoon mallinnuksessa ei jokivirtaamia ole huomioitu. Voimakkaammin Fagervikenin veden laatuun vaikuttaa läheisen saaristoalueen yleistila sekä lahden ja saariston välillä tapahtuvat veden liikkeet. Fagervikenin perukkaa lukuun ottamatta veden suolaisuus vastaa suunnilleen ulkopuolisen saaristoalueen suolaisuutta.

Suunnitellut vesiläjitysalueet sijaitsevat Inkoon edustalla ulkosaariston eteläpuolella. Läjitysalueiden vesisyvyys on noin 39–55 metriä. Ne on pyritty sijoittamaan syvänteeseen niin, että alueen ylin taso jäisi lopputilanteessa mahdollisimman paljon läjitysalueen ympäristössä vallitsevan merenpohjan tasolle tai sen alapuolelle, jolloin läjitettyjen massojen kulkeutuminen jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

Inkoon suunnitellun terminaalialueen ja ulkomeren vaihtoehtoisten läjitysalueiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 7-78).



Kuva 7-78. Inkoon suunniteltu terminaali- ja ruoppausalue sekä ulkomeren läjitysaluevaihtoehdot. Kuvassa on esitetty myös sedimentti- ja pohjaeläinnäytepisteiden sijainti.

Yleisesti jääolosuhteet eri puolilla Suomenlahtea vaihtelevat paljon. Leutoina talvina Suomenlahti pysyy sulana ympäri vuoden, mutta ankarina talvina lähes koko Itämeri voi jäätyä. Inkoon hankealueella merialueen jääolosuhteet ovat normaalitalvina helpot, ja Inkoon väylä on avoin lähes koko vuoden.

Kuormitus ja vedenlaatu

Inkoon terminaalialueen ympäristössä merialueen kuormitukseen ovat vaikuttaneet muun muassa Inkoo Shippingin sataman, Fortumin voimalaitoksen sekä Joddbölen jätevedenpuhdistamon toiminta. Inkoon kunnan Joddbölen puhdistamon ja Fortumin voimalaitoksen käsitellyt jätevedet ja lauhdevedet johdetaan Fagervikeniin. Muita kuormittajia ovat maatalous ja haja-asutus. Alueelle kohdistuva kuormitus vuosina 2006–2010 keskiarvona on esitetty taulukossa (Taulukko 7-31).

	Vesimäärä	Kiintoaine	BHK_7	Kok.P	Kok.N	Lämpö
	m^3/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	TJ/a
Inkoon voimalaitos	2 167	21	0,1	0,009	1,28	3898
Joddbölen jätevedenpuhdistamo	386	380	8	0,12	13	

Taulukko 7-31. Inkoon Fagervikeniin kohdistuva kuormitus vuosien 2006–2010 keskiarvona (Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry 2011a).

Inkoon voimalaitoksen kuormitus koostuu ennen kaikkea lämpimistä jäähdytysvesistä. Jonkin verran kuormitusta aiheutuu biologisen puhdistamon jätevesistä, tuhkankäsittelystä ja voimala-alueelta yleisesti valuvista vesistä. Viime vuosina voimalan käyttöaste on vaihdellut vuosittain, ja 2000-luvulla se on ollut kapasiteettiin nähden alhainen. Voimalaitoksen lauhdevesien vaikutukset näkyvät alueella selvimmin talvella (*Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry 2011a*). Vuorokausikeskiarvona lämpötilan nousu voimalaitoksen purkuvedessä oli vuonna 2011 noin 6–10 °C (*ÅF-Consult Oy 2012*).

Fagervikenin alueelta on vedenlaatuaineistoa pitkältä ajalta. Tulosten perusteella pistekuormituksen vaikutukset ovat olleet viime vuosina vähäisiä. Hyvät veden vaihtumisolosuhteet näkyvät myös Fagervikenin kohtalaisen hyvänä happitilanteena. Viime vuosina on havaittu kuitenkin happitilanteen heikentymistä ja alimmat mitatut hapenkyllästystasot ovat olleet alusvedessä loppukesäisin noin 30–40 %. Fagervikenin ravinnepitoisuudet pienenevät yleensä siirryttäessä lahden perukasta kohti ulappaa. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 30–50 µg / l, kokonaistyppipitoisuudet välillä 300–500 µg / l (*Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry 2011a*). Levätuotannon määrää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuus on ollut alueella keskimäärin luokkaa 10 µg / l. Lahti on lievästi rehevöitynyt etenkin sisäosiltaan.

Merenpohjan sedimentit ja pohjaeliöstö

Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry on toteuttanut Inkoon Fagervikenin rannikkoalueiden pohjaeliöstön tilan seurantaa yhteistarkkailun puitteissa vuosina 2002, 2006 ja 2010 (*Länsi-Uudenmaan Vesi- ja ympäristö ry 2011b*). Tutkimuslinjoilla on esiintynyt pääosin sisäsaaristolle tyypillisiä pehmeiden pohjien yhteisöjä ja valtalajit ovat liejusimpukka, amerikanmonisukasmato ja vaeltajakotilo. Rannan läheisillä matalammilla alueilla esiintyy satunnaisesti myös vedenlaadulle suhteellisen herkkää lajistoa, kuten hietasimpukkaa ja idänsydänsimpukkaa. Yksilötiheys laskee alueella syvemmälle mentäessä ja myös lahden sisäosista suulle päin. Fagervikeninlahden suulla sijaitsevalla tutkimuslinjalla lajisto on koostunut pääosin orgaanista kuormitusta sietävistä surviaissääsken toukista. Selkeitä pistekuormituksen vaikutuksia ei ole pohjaeläimistössä ollut havaittavissa. BBI-indeksit kuvaavat alueella pääosin hyvää pohjan tilaa, mutta joiden-

kin lajien puuttumisen perusteella pohjan tila voidaan kuitenkin arvioida lievästi häiriintyneeksi (*Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry 2011b*).

Inkoossa suoritettiin Tolkkisten tapaan YVA-menettelyn yhteydessä sedimentti- ja pohjaeläintutkimuksia suunniteltuilla ruoppauskohteilla sataman alueella sekä mahdollisilla läjitysalueilla. Inkoon suunnitellun terminaalialueen edustalta sekä suunnitelluilta läjitysalueilta ottujen sedimentti- ja pohjaeläinnäytteiden ottopaikat on esitetty kuvassa (Kuva 7-78).

Taulukossa (Taulukko 7-32) on esitetty tärkeimpien metallien ja muiden yhdisteiden sedimenttinäytteistä mitatut maksimipitoisuudet sekä maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarpeen arviointia koskevan Valtioneuvoston asetuksen *(Vna 214/2007)* mukaiset alemmat raja-arvot, joiden ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena tavanomaisessa maankäytössä. Taulukossa on esitetty myös standardisedimentille (25 % savea ja 10 % orgaanista ainesta) normalisoidut pitoisuudet ja niille ruoppaus- ja läjitysohjeessa (*Ympäristöministeriö 2004*) annetun tason 2 raja-arvot, joiden ylittyessä massoja pidetään pääsääntöisesti veteen läjityskelvottomina. Sedimenttinäytteiden tulokset on julkaistu kokonaisuudessaan erillisissä raporteissa (*Ramboll Analytics Oy 2012b* ja *2012c*).

Sedimenttitutkimusten perusteella myöskään Inkoosta analysoidut pitoisuudet eivät ylittäneet maaperän pilaantuneisuutta kuvaavia ohjearvoja *(Vna 214/2007)* minkään analysoidun alkuaineen tai yhdisteen osalta. Tulosten perusteella sedimenttejä ei siis maalle nostettuna luokitella pilaantuneeksi. Normalisoidut nikkelipitoisuudet sen sijaan ylittivät ruoppaus- ja läjitysohjeen (*Ympäristöministeriö 2004*) tason 2, jota pidetään veteen läjityskelvottomuuden rajana. Lisäksi lievästi pilaantuneen pitoisuustason (taso 1) ylityksiä esiintyi sataman alueella muiden metallien, öljyhiilivetyjen, tributyylitinan ja PAH-yhdisteiden, kuten fenantreenin ja naftaleenin, osalta. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan Inkoon sataman sedimenttinäytepisteet eivät kuitenkaan sijoitu ruoppausalueelle. Myös Inkoon edustan suunnitellulla läjitysalueella joidenkin metallien ja TBT:n normalisoidut pitoisuudet ylittivät läjitysohjeen tason 1. Hankesuunnittelun edetessä tarvittava ruoppausmäärä on pyritty minimoimaan eivätkä kaikki sataman edustan näytepisteet sijoitu tarkentuneelle ruoppausalueelle.

Vuoden 2012 täydentävien pohjaeläintutkimusten (*Subzone Oy 2012*) tulokset olivat samansuuntaisia kuin yhteistarkkailussa. Inkoon satama-alueella pohjaeläinyhteisöt ovat ihmisen vaikutuksen alaisina, mutta hyvässä ekologisessa tilassa. Pohjaeläinyhteisö oli monimuotoisempi rannanläheisillä matalimmilla ja hiekkaisilla pohjilla verrattuna syvempiin liejupohjiin. Sataman toiminta oli havaittavissa sen läheltä otetun näytteen hiilipölynä. Inkoon läjitysalueiden pohjaeläinyhteisöissä esiintyi melko paljon vaihtelua ja läntisellä alueella muun muassa kovaa pohjaa ja runsaita sinisimpukkayhteisöjä. Itäisellä alueella oli lähinnä liejupohjaa, jossa lajistoa hallitsivat surviaissääskien toukat sekä liejusimpukat. Lajiston ja yksilöiden määrä oli kaiken kaikkiaan vähäinen ja lajit olivat pääosin heikkoja olosuhteita sietäviä lajeja.

Alueen vesikasvillisuutta on selvitetty Inkoon voimalaitoksen ja jätevedenpuhdistamon yhteistarkkailussa. Vuoden 2010 tarkkailuraportissa (*Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2011d*) mukaan lajisto ilmentää alueella pääosin lievää rehevöityneisyyttä, mutta tarkempia linjahavaintoja ei ole esitetty. Kesällä 2012 tehdyissä vedenalaiskartoituksissa sataman länsipuolelta rannan tuntumasta löytyi uposkasvivaltaista pohjaa, joka luokitellaan vaarantuneeksi vedenalaiseksi luontotyypiksi (*Subzone 2012*). Alueen kasvillisuutta ja myös vedenalaista luontoa on arvioitu tarkemmin luvussa 7.10.

	Maksimipitoisuus		raja-arvo	Normalisoitu		raja-arvo
	satama-alue	läjitys-alue	alempi ohjearvo*	satama-alue	läjitys-alue	Taso 2**
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
As	9,5	10	50	12	11	60
Hg	< 0,1	< 0,1	2	0,03	0,03	1,0
Cd	0,67	0,63	10	0,8	0,6	2,5
Cr	84	71	200	93	100	270
Cu	48	44	150	65	49	90
Pb	42	38	200	52	41	200
Ni	43	39	100	78	51	60
Zn	150	77	250	257	176	500
Antraseeni	0,03	0,00	5	0,03	0,01	0,1
Bentso(a)antraseeni	0,05	0,01	5	0,05	0,01	0,4
Bentso(a)pyreeni	0,05	0,01	2	0,05	0,02	3
Bentso(g,h,i)peryleeni	0,06	0,03		0,06	0,00	8
Bentso(k)fluoranteeni	0,03	0,01	5	0,06	0,02	2
Fenantreeni	0,12	0,02	5	0,12	0,03	0,5
Fluoranteeni	0,12	0,04	5	0,12	0,04	3
Kryseeni	0,05	0,01		0,05	0,01	11
Naftaleeni	0,11	< 0,01	5	0,11	0,00	0,1
PAH-summa	0,4	< 0,02	30			
PCB-28	< 0,001	< 0,001		0,000	0,001	0,03
PCB-52	< 0,001	< 0,001		0,000	0,001	0,03
PCB-101	< 0,001	< 0,001		0,000	0,001	0,03
PCB-118	< 0,001	< 0,001		0,000	0,001	0,03
PCB-138	0,001	< 0,001		0,001	0,001	0,03
PCB-153	0,003	< 0,001		0,003	0,001	0,03
PCB-180	0,003	< 0,001		0,003	0,001	0,03
PCB-summa	< 0,01	< 0,01	0,5			
PCDFF/F	6	6	100	6	25	500
C10-C21	22	26	300			
C21-C40	74	78	600			
C10-C40	94	100		91	77	1500
TBT	0,05	0,03		0,05	0,02	200
TPT	< 0,005	< 0,005		0,001	0,006	200

Taulukko 7-32. Inkoon sedimenttinäytteiden haitta-aineiden maksimipitoisuudet sekä normalisoidut maksimipitoisuudet sekä pilaantuneelle maalle ja sedimentille asetetut raja-arvot. Raja-arvojen ylitykset merkitty punaisella.

Kalasto ja kalastus

Inkoon terminaalin lähialueen kalastusta vuonna 2011 selvitettiin kalastustiedustelulla keväällä 2012. Tiedustelualueeksi rajattiin merialue noin kolmen kilometrin säteellä terminaalialueesta. Tiedustelun otantana olivat kolmen kilometrin säteellä terminaali-alueesta olevat rakennetut kiinteistöt. Lisäksi tiedustelu lähetettiin alueella mahdollisesti kalastaville kuudelle ammattikalastajalle, joiden yhteystiedot saatiin Inkoon kalastus-alueelta. Tiedustelun otanta oli 118 taloutta, ja palautuksia saatiin 81 %.

Selvitysalueen talouksista kalasti 44 % eli kotitarvekalastusta harjoitti alueella yhteensä 50 taloutta (Taulukko 7-33). Lisäksi alueella kalasti 6 ammattikalastajaa. Kotitarveka-lastajat kalastivat pääasiassa verkoilla, heitto- ja vetouisteluvavoilla sekä mato-ongilla, joilla kalasti 55–63 % kalastajista. Kalastus keskittyi kesään; talviverkkokalastusta har-

joitti vain muutama kalastaja. Kalastuspäiviä oli keskimäärin 37 taloutta kohden. Ammattikalastajien kalastus oli pääasiassa verkkokalastusta. Isorysäpyyntiä harjoitti alueella ilmeisesti vain yksi kalastaja. Ammattikalastajilla verkkokalastus ajoittui talveen ja syksyyn. Ammattikalastajille kertyi vuoden aikana keskimäärin 101 kalastuspäivää.

Kokonaissaalis selvitysalueella oli vuonna 2011 yhteensä 6,6 tonnia, josta kuhaa oli 33 %, haukea 15 %, ahventa 13 %, särkeä 11 % ja siikaa 7 % (Taulukko 7-33). Särkikalojen yhteisosuus kokonaissaaliista oli 22 %. Ammattikalastajien osuus kokonaissaaliista oli kaksi kolmannesta. Kotitarvekalastajilla tärkeimmät saalislajit olivat ahven, hauki ja kuha. Ammattikalastajilla kuhan osuus saaliista oli 45 %. Muita taloudellisesti merkittäviä saalislajeja olivat ammattikalastajilla vaellussiika, hauki ja ahven.

Talouskohtainen saalis selvitysalueella oli kotitarvekalastajilla 43 kg ja ammattikalastajilla noin 740 kg (Taulukko 7-33).

		Kotitarvekal.	Ammattikal.	Yhteensä
Kalastavat taloudet	kpl	50	6	56
Silakkaverkot	kpl	9	-	9
Verkot # 27-33 mm	kpl	1	-	1
Verkot # 35-45 mm	kpl	30	-	30
Verkot # > 45 mm	kpl	38	188	226
Isorysät	kpl	-	2	2
Rantarysät	kpl	3	3	6
Katiskat	kpl	17	-	17
Uistin	kpl	39	-	39
Pitkäsiima	kpl	3	-	3
Pilkkionget	kpl	16	-	16
Mato-onget	kpl	50	-	50
Taimen	kg	13	68	81
Karisiika	kg	3	-	3
Vaellussiika	kg	27	412	439
Silakka	kg	33	-	33
Hauki	kg	376	620	996
Ahven	kg	410	444	854
Kuha	kg	205	2000	2205
Made	kg	18	143	161
Lahna	kg	323	264	587
Säyne	kg	83	64	147
Särki	kg	629	101	730
Kampela	kg	10	78	88
Simppu	kg	4	8	12
Kuore	kg	20	255	275
Kiiski	kg	11	-	11
Ruutana	kg	4	-	4
Turska	kg	1	-	1
Suutari	kg	4	-	4
Yhteensä	**kg**	**2174**	**4457**	**6631**
kg/talous	**kg**	**43**	**743**	

Taulukko 7-33. Tiivistelmä kalastustiedustelun tuloksista Inkoon edustalla kolmen kilometrin säteellä terminaalialueesta vuonna 2011.

Kalastusta haittaavia tekijöitä kommentoi Inkoon edustalla yhteensä 38 henkilöä. Merkittävimmiksi haittatekijöiksi arvioitiin pyydysten limoittuminen ja veden heikko laatu, joita kommentoi 63–71 % kalastajista (Taulukko 7-34). Heikkoa kalasaalista ja vähäarvoisten kalojen runsautta kommentoi noin puolet kalastajista. Kaikki ammattikalastajat ja kotitarvekalastajista neljännes kommentoivat hylkeiden aiheuttamia haittoja. Kalojen makuvirheitä kommentoitiin vain satunnaisesti. Vapaamuotoisissa kommenteissa kommentoitiin Inkoon taajaman jätevesien aiheuttamia haittoja, hyljeongelmaa sekä lämpövoimalan lauhdevesiä, jotka nostavat pintaveden lämpötilaa aiheuttaen sinileväkukintoja.

Haittatekijä	Vesimäärä
	%
Veden heikko laatu	63
Pyydysten limoittuminen	71
Vähäarvoisten kalojen runsaus	45
Kalojen makuvirheet	3
Teollisuuden jätevedet	21
Hylkeet	32
Heikko kalasaalis	50
Vesiliikenne	29
Liiallinen kalastus	3
Vesikasvien runsaus	40

Taulukko 7-34. Kalastajien (n = 38) kommentit kalastusta haittaavista tekijöistä Inkoon edustalla vuonna 2011 (% kalastajista ilmoittanut ko. haitan).

Inkoon Fagervikenin kalataloudelliseen yhteistarkkailuun liittyvä kalastustiedustelu vuodelta 2010 tehtiin Fagervikenin alueen kiinteistönomistajille (*Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry 2011c)*. Lahdella laskettiin kalastavan 40 kotitarve- ja virkistyskalastajataloutta. Ammattimaista kalastusta lahdella ei harjoitettu. Kalastus oli pääasiassa verkko- ja vapakalastusta. Kokonaissaalis Fagervikenillä oli 1 885 kg eli 65 kg taloutta kohden. Saaliista oli kuhaa 24 %, haukea 22 % lahnaa 19 % ja ahventa 12 %. Siikaa, lohta ja taimenta saatiin vain vähän eli yhteensä noin 70 kg. Lajijakauma oli siten varsin samankaltainen kuin vuonna 2011, jolloin tiedustelualue ulottui laajemmalle alueelle Fagervikenin edustan saaristoon. Fagervikenillä eniten kalastusta haittaavina tekijöinä pidettiin vuonna 2010 vähäarvoisten kalojen runsautta, pyydysten limoittumista sekä merimetsojen ja hylkeiden runsautta.

Ympäristövaikutusten arviointia varten selvitettiin hankealueen lähialueen mahdollisia poikastuotantoalueita ammattikalastajilta saatujen haastattelutietojen ja poikasnuottausten avulla (*Kala- ja Vesitutkimus Oy 2012*). Ammattikalastajien mukaan hankealueen läheisyydessä on hauen, mateen, ahvenen ja kuhan kutualueita. Silakan ja karisiian kutualueet sijaitsevat hieman ulompana. Silakan mahdollinen kutualue on noin 3,5 kilometrin ja karisiian kutualue noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Poikasnuottauksia tehtiin Fagervikenin alueella sekä Storramsjön itärannalla *(Vatanen & Haikonen 2012)*. Fagervikenin alueella rannat olivat pääasiassa ruovikkorantoja. Kivikkorantoja oli Norrfjärdenin alueella. Nuottauksissa saatiin samana kesänä kuoriutuneita poikasia vain vähän eli 12 kpl. Ahvenen lisäksi saatiin satunnaiset yksilöt särkeä, silakkaa ja tokkoa. Yksivuotiaita ja sitä vanhempia poikasia alueella esiintyi runsaasti ja niitä saatiin kaikilta nuottauspaikoilta. Saaliiksi saatuja kalalajeja olivat runsausjärjestyksessä salakka, kolmipiikki, särki, ahven, lahna, kiiski, tokot, sorva, silo- ja särmäneula, hauki, säyne, pasuri ja kampela. Nuottausajankohtana alku- ja keskikesällä

pääosa särkikalojen vastakuoriutuneista poikasista ja hauen poikaset ovat paljolti kaislikon suojissa, joten ne ovat todennäköisesti aliedustettuna nuottaussaaliissa.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tuottama kalojen lisääntymisaluemalli (Velmu-hanke) kattaa etelärannikon tällä hetkellä hauen osalta. Mallin mukaan Inkoon edustan matalat ranta-alueet ovat hauen potentiaalista lisääntymis- ja pienpoikasaluetta *(www.nannut.fi/Hauen lisääntymisaluemalli).*

Suunniteltu meriläjitysalue on syvää merialuetta, jossa ei harjoiteta aktiivista kalastusta. Lähimmät lohen rysäpyyntialueet ovat noin 4 kilometrin etäisyydellä läjitysalueesta (*Suomen Ammattikalastajaliitto ry, kirjall. tied. 12.11.2012*).

Ekologinen tila

Inkoon edusta kuuluu Porvoon tavoin Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalueeseen, jolle on vesienhoitolain *(1299/2004)* mukaisesti laadittu vesienhoitosuunnitelma (*Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalue 2009*) sekä yksityiskohtaisempi toimenpideohjelma (*Uudenmaan ELY-keskus 2010*). Vesienhoidon suunnittelussa Inkoon edustan merialue kuuluu Suomenlahden lounaiseen sisä- ja ulkosaaristoon. Fagerviken on luokiteltu omaksi vesimuodostumakseen, joka käsittää kuitenkin vesialueita myös lahden ulkopuolella. Läjitysalueet sijaitsevat Suomenlahden lounaisessa ulkosaaristossa alueella, joka kuuluu Porkkala - Jussarön vesimuodostumaan. Fagervikenin alue on luokituksen mukaan huonossa ekologisessa tilassa ja Porkkala - Jussarönn ulkomerialue tyydyttävässä tilassa. Vesimuodostumien tilaa heikentävät erityisesti pohjan happiongelmat. Koska Fagervikenin ekologinen luokittelu on tehty laajemmalle alueelle, ei se kuvaa suoraan hankealueen tilaa. Vähäisten happiongelmien ja hankkeen yhteydessä tehtyjen pohjaeläintutkimusten aineistoista laskettujen indeksien perusteella hankealueen tila voidaan alustavasti arvioida koko vesimuodostumaa paremmaksi. Levätuotannon määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus ilmentää Fagervikenin lahdessa tyydyttävää / välttävää tilaa (raja-arvot: *Vuori ym. 2009*).

Tavoitetila on arvioitu saavutettavan alueella nykykäytännön lisäksi tehtävillä toimenpiteillä vuoteen 2027 mennessä. Teollisuuden ja muun pistekuormituksen lupaprosesseissa huomioidaan paras käytettävissä oleva tekniikka ja jätevesien tehokas puhdistus (*Uudenmaan ELY-keskus 2010*) nykykäytännön mukaisina toimenpiteinä. Teollisuuden osalta vaikuttavimpina lisätoimenpiteinä esitetään toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää häiriöpäästöjä.

7.12.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.12.3.1 Tolkkinen

Tolkkisten merialueella merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat LNG-aluksia varten rakennettavan sataman ruoppauksista, Tolkkisista Kilpilahteen rakennettavan merenalaisen maakaasuputken upottamisesta sekä massojen läjittämisestä ulkomeren läjitysalueille. Merenpohjan ruoppaukset ja merenalaisen maakaasuputken kaivaminen sekoittavat pohjasedimenttejä ja aiheuttavat vesialueen samentumista. Sedimenttien sekoittumisen myötä veteen saattaa liueta sinne kerrostuneita ravinteita ja erilaisia haitta-aineita. Edellä mainitut tekijät vaikuttavat edelleen alueen vesieliöstöön.

Ruoppausalueen virtausoloja sekä ruoppauksen aiheuttaman sameuden kulkeutumista laskettiin 3D-vesistömallin (EFDC Explorer) avulla. Tolkkisissa mallinnettiin satama-alue, putkilinjauksen VE 2a länsiosa sekä molemmat vaihtoehtoiset läjityspaikat. Sköldvikistä Tolkkisiin kulkevan väylän syvennystä ja siirtoa terminaalin kohdalla eikä

kaikkia vaihtoehtoisia yhdysputkilinjauksia ole erikseen mallinnettu. Maakaasuputkilinjauksille on esitetty erilaisissa tilaisuuksissa vielä vaihtoehtoisia reittejä, jotka huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollisuuksien mukaan, esimerkiksi Tolkkisissa maakaasuputken ja Kilpilahteen kulkevien vesiputkien risteämisen välttäminen. Satama-ruoppauksen ja keskimmäisen putkilinjauksen mallinnustuloksia voidaan pitää suuntaa antavina myös muiden kaivualueiden osalta.

Mallin hilakoko kuvattiin tarkimmillaan 50 metrin erotustarkkuudella ja laskenta-alueen reunoilla maksimissaan noin 12 kilometrin tarkkuudella. Mallissa huomioitiin alueen syvyyssuhteet, tuulen aiheuttamat virtaukset sekä vesipatsaan kerrostuminen. Määräävänä tekijänä ruoppausmallinnuksessa käytettiin ruoppaustehoa ja siten ruoppausten ajoittuminen rakennustöiden eri vaiheisiin ei vaikuta toiminnan hetkellisiin vesistövaikutuksiin, niiden kestoon kylläkin.

Veden sameutta kuvataan suhteellisella FNU-asteikolla (Formazine Nephelometric Units), jossa 1 FNU vastaa suunnilleen 1 mg / l kiintoainetta. Kirkkaan veden sameus on alle 1 NTU-yksikköä, lievästi samea luokkaa 1–5 NTU-yksikköä. Paljain silmin havaittava samennus on luokkaa 10 NTU-yksikköä. Kevättulvien aikana joessa sameudet voivat nousta tasolle 100 NTU-yksikköä ja ylikin.

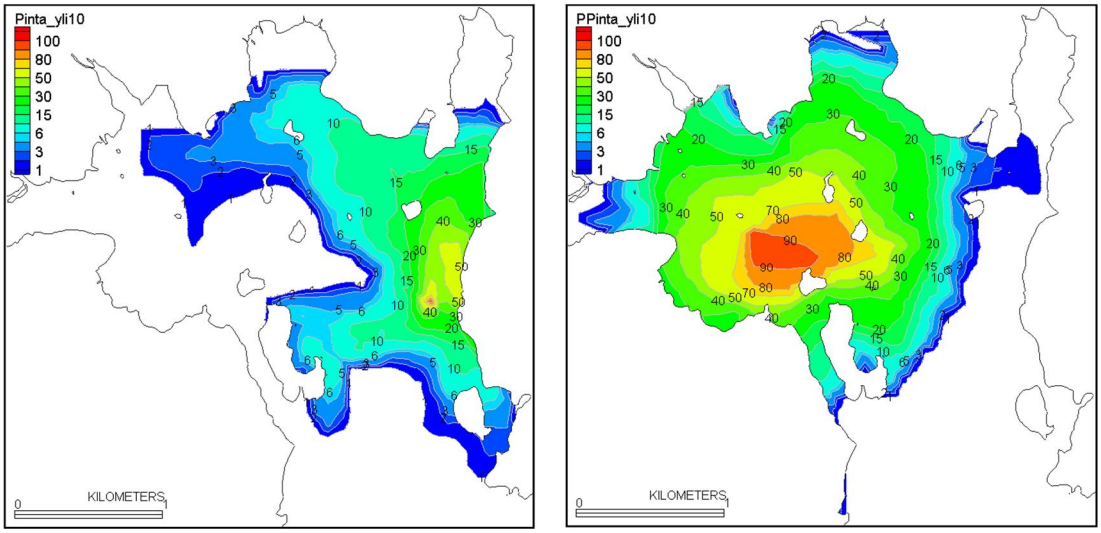
Mallinnuksen perusteella määritettiin alueelliset jakaumat kiintoainepitoisuuden 10 mg / l, jota voidaan pitää silmin selkeästi havaittavana samennuksena, esiintymistiheydestä (prosenttia laskenta-ajasta) pintakerroksessa kuvassa (Kuva 7-79) ja pohjakerroksessa kuvassa (Kuva 7-80). Kuvissa on esitetty lisäksi pitoisuuden maksimiarvot mallinnetuille ruoppausvaihtoehdoille.

Pintakerroksessa yli 10 mg / l pitoisuuksia esiintyy ajoittain koko lahdella, mutta niiden esiintymistiheys noin puolella pinta-alasta on alle 30 % ajasta putkilinjauksen ruoppauksessa. Satama-alueen ruoppauksessa pitoisuus 10 mg / l ylittyy 30 % ajasta maksimissaan noin puolen kilometrin etäisyydelle asti ja maksimipitoisuudet kilometri ruoppausalueelta pohjoiseen (pitoisuuden dominoiva leviämissuunta) ovat luokkaa 30 mg / l. Ruoppauksen vaikutusalue on virtausoloista johtuen suurempi putkilinjauksen kuin satama-alueen ruoppauksessa.

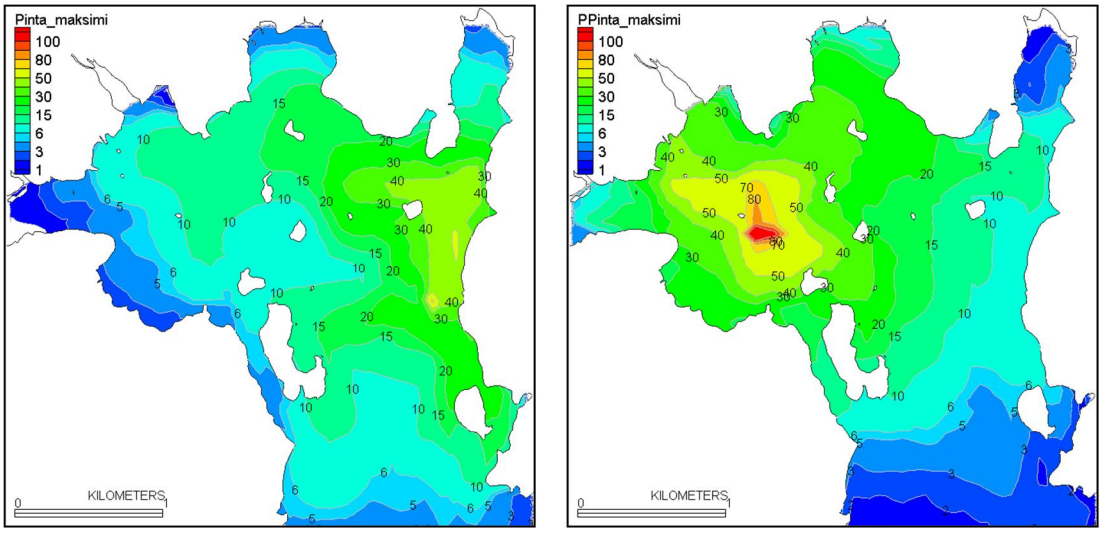
Pohjakerroksessa pitoisuuskasvu on suurempaa kuin pinnassa. Pitoisuus 10 mg / l ylittyy pohjakerroksessa ruoppausalueen läheisyydessä (noin 0,5 kilometriä) noin 50–70 % ajasta virtausten dominoivissa suunnissa. Satama-alueen ruoppauksessa virtaus on pääosin koillis - lounaissuuntaista ja sameus leviää pääosin kohti lounaista. Satama-alueelta kohti länttä pitoisuus 10 mg / l ylittyy puolen kilometrin päässä noin 10–15 % ajasta. Kilometrin etäisyydellä pohjan maksimipitoisuudet ovat luokkaa 50 mg / l. Selvää samentumaa (yli 10 mg / l) esiintyy hetkittäin lähes koko Kilpilahden alueella. Pitoisuudet laskevat selvästi linjan Kilpilahti – Sillvik kohdalla vesialueen syventyessä noin kolmesta metristä 15–20 metriin.

Laskentojen ja kokemusperäisten havaintojen perusteella voidaan arvioida, että ruoppauksesta aiheutuu hienoaineksen määrästä riippuen samennusta, joka pintavedessä on vähäisempää kuin pohjakerroksessa. Samentuneen alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa. Pohjalla ja välivedessä ilmenee selvää samennusta, pitoisuuden ollessa ruoppausalueella hetkellisesti luokkaa 150–350 NTU ja vastaavasti kilometrin päässä 30 NTU.

Pitoisuuden 10 mg / l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta)

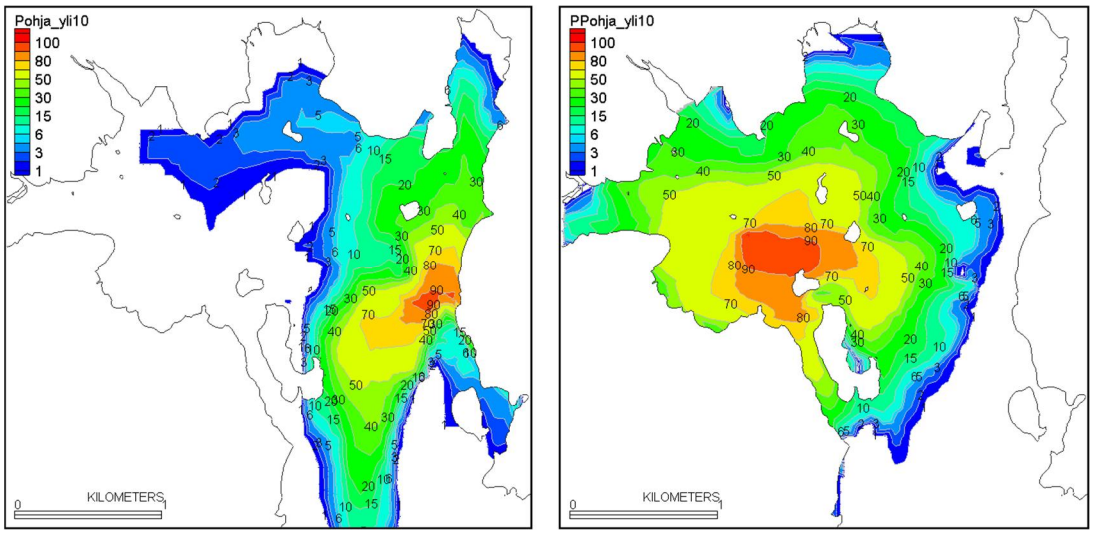


Pitoisuuden maksimiarvo (mg / l)

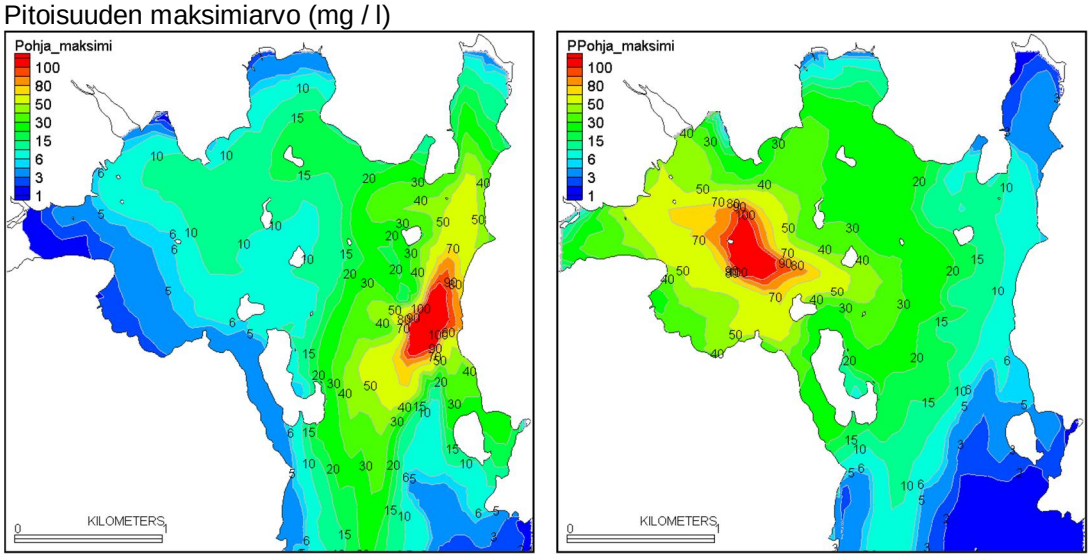


Kuva 7-79. Ruoppaustoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pintakerroksessa Tolkkisissa sataman (vasemmalla) ja putkilinjauksen VE 2a (oikealla) alueella.

Pitoisuuden 10 mg / l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta)



Pitoisuuden maksimiarvo (mg / l)



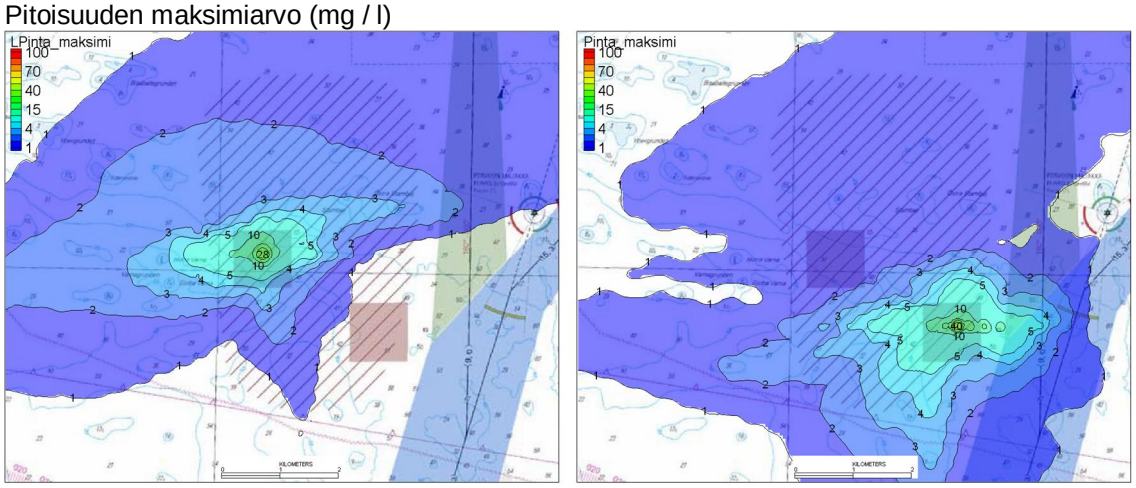
Kuva 7-80. Ruoppaustoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pohjakerroksessa Tolkkisissa sataman (vasemmalla) ja putkilinjauksen VE 2a (oikealla) alueella.

Ruopattavat sedimentit läjitetään pääosin mereen. Läjityspaikkoja on tarkennettu ohjelmavaiheesta kahteen kooltaan noin 100 hehtaarin alueeseen. Läjitykset pyritään tekemään mahdollisimman syvään veteen sedimentaatiopohjalle, jolloin niiden haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Suunniteltujen läjitysalueiden syvyys on noin 40–55 metriä. Tolkkisten läjitysaluevaihtoehdoista itäisempi on pohjaeläin- ja habitaattitutkimusten (*Subzone Oy 2012*) perusteella katsottu alustavasti sopivammaksi läjitykseen.

Läjitysalueille lasketut pitoisuuden maksimiarvot on esitetty pintakerroksessa kuvassa (Kuva 7-81) ja pohjakerroksessa kuvassa (Kuva 7-82). Pitoisuuden maksimiarvot voivat hetkellisesti olla yli 500 mg / l, mutta laskevat läjitysalueelta etäännyttäessä varsin voimakkaasti. Maksimipitoisuudet kilometrin etäisyydellä läjityspaikasta ovat 20–40 mg / l. Pohjakuvassa (Kuva 7-82) on esitetty myös pitoisuuden 10 mg / l ylityksen esiintymisen lukuisuus pohjakerroksessa. Pitoisuus 10 mg / l ylittyy 30–40 % ajasta. Pinnassa 10 mg / l ylityksiä ei mallinnuksen mukaan juuri tule.

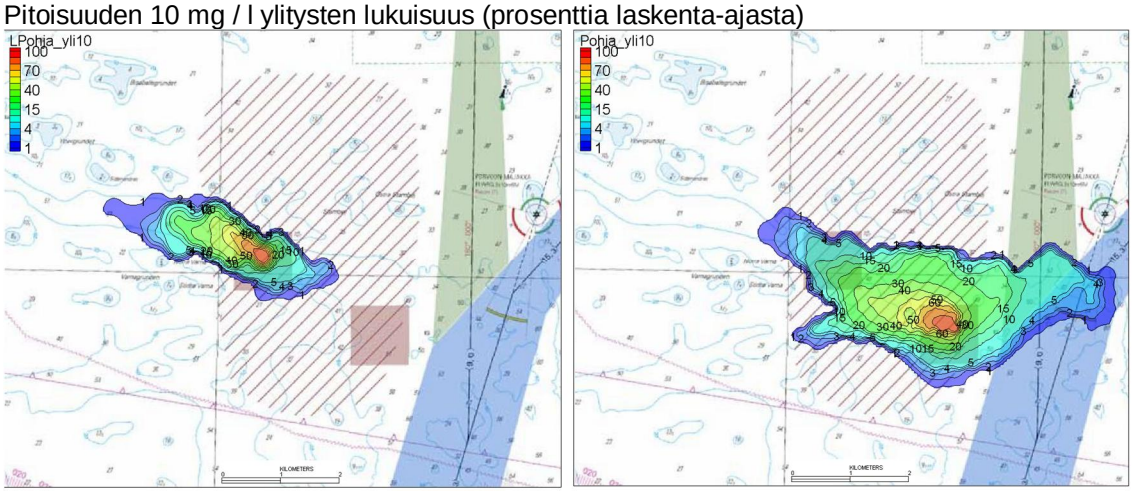
Laskentojen perusteella voidaan arvioida, että läjityksestä aiheutuu hienoaineksen määrästä riippuen samennusta, joka pintavedessä on vähäisempää kuin pohjakerroksessa. Ruopattava materiaali on lähes yksinomaan hiekkaa, pääosin keski- tai karkearakeista, joka laskeutuu selvästi hiesua nopeammin. Samentuneen alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa. Pinnalla pitoisuudet ovat tuskin havaittavia muutamia tunteja proomun tyhjentämisen jälkeen. Selvää samennusta ilmenee pohjalla ja välivedessä, missä pitoisuudet ruoppausalueella ovat hetkellisesti luokkaa 200–350 NTU ja kilometrin päässä noin 25–50 NTU. Laskennan tulokset vastaavat tarkkailuista ja muista arvioinneista saatuja kokemuksia.

Laskenta on tehty jatkuvasti tapahtuvalla ruoppauksella. Todellisuudessa läjitys ei ole jatkuvaa, vaan se tapahtuu lyhytkestoisena, ja läjitysten välillä on useiden tuntien taukoja. Näin ollen mallinnetut tulokset kuvaavat ’pahinta mahdollista tilannetta’ ja antavat ylärajan vaikutusten suuruudesta.

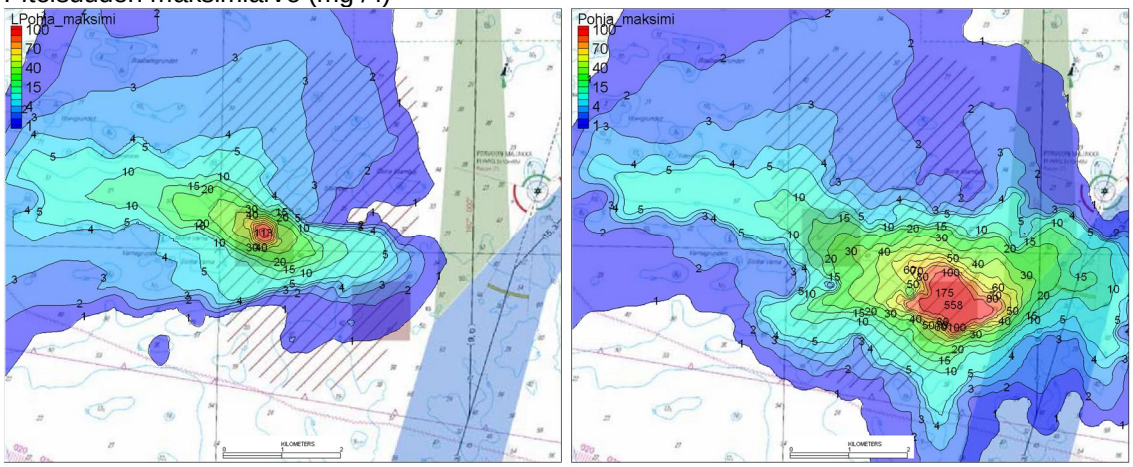


Kuva 7-81. Läjitystoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pintakerroksessa Porvoon Tolkkisten edustan läjitysalueilla, läntinen (vasemmalla) ja itäinen (oikealla) läjitysalue.

Pitoisuuden 10 mg / l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta)



Pitoisuuden maksimiarvo (mg / l)



Kuva 7-82. Läjitystoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pohjakerroksessa Porvoon Tolkkisten edustan läjitysalueilla, läntinen (vasemmalla) ja itäinen (oikealla) läjitysalue.

Vesistön pohjalla aallokon ja tuulen aiheuttamat virtaukset voivat saada aikaan pohja-aineksen kulkeutumista, liikkeelle lähtöä ja suspendoitumista uudelleen vesifaasiin. Mallinnuksen mukaan virtausten aiheuttama pohjastressi on läjitysalueella alle 0,015 N/m^2 eli hieno hiekka tai sitä karkeampi aines ei lähde laskeuduttuaan uudelleen liikkeelle. Suurin osa läjitettävästä aineksesta on hiekkaa ja joukossa on lohkareita. Pohjan laatu ei merkittävästi muutu nykyisestä, joskin seassa on myös hienompaa ainesta.

Sedimentin leviämisen vaikutukset riippuvat pohjanlaadusta sekä sedimentin ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksista. Tolkkisten sataman edustalla on tutkimusten perusteella selkeästi muun muassa nikkelin ja naftaleenin suhteen pilaantuneita sedimenttejä, jotka on hankesuunnittelussa arvioitu suoraan maalle läjitettäviksi. Lähes kaikilla ruoppaus- ja läjitysalueilla on kuitenkin myös lievästi pilaantuneita sedimenttejä, jotka on hankesuunnittelussa lähtökohtaisesti arvioitu mereen läjitettäväksi. Lupahakemusvaiheessa tehdään täydentäviä sedimenttitutkimuksia tarkentuneella ruoppausalueella, jotta pilaantuneisuuden aste ja laajuus voidaan tarkemmin määrittää. Haitallisten aineiden leviämistä ruoppausten yhteydessä voidaan ehkäistä myös ruoppausmenetelmän valinnalla esimerkiksi käyttämällä ympäristöystävällistä tiiviisti sulkeutuvaa kauhaa.

Vedenalaisilla kalliopohjilla ruopattavan materiaalin irrottamisessa tarvitaan vedenalaista louhintaa. Louhintaa ei ole ruoppausmallinnuksessa huomioitu. Tolkkisissa louhintamäärät ovat huomattavasti suuremmat kuin pehmeiden massojen ruoppausmäärät ja työt jakaantuvat useammalle avovesikaudelle. Räjäytetyn materiaalin hiukkaskokojakaumasta riippuen louhintatyöt saattavat aiheuttaa pienialaista samennusta alueella, ja räjähdysainejäämät saattavat hetkellisesti kohottaa lähinnä ravinteena ympäristöä kuormitta-

vaa nitriittipitoisuutta räjäytysalueen välittömässä lähiympäristössä. Vedenalaisten louhintatöiden aiheuttamaa sedimentin leviämistä lieventää löyhien sedimenttikerrosten poistaminen kovan pohjan päältä ennen louhintatöiden aloittamista. Myös maa-alueilla tehtävien kaivu- ja louhintatöiden yhteydessä saattaa valua maa-ainesta ja räjähdysainejäämiä hulevesien mukana alueen ympäristöön. Maa-alueilla tapahtuvasta louhinnasta saattaa aiheutua vesistöön vähäisiä vaikutuksia myös ilmaan leviävän pölyn kautta etenkin vaiheessa 3.

Ruoppaus- ja louhintamäärät vaihtelevat hankkeen eri vaiheissa siten, että Tolkkisissa vaiheessa 1 ruoppaustarve on alle 10 % koko hankkeen ruoppausmäärästä. Vaiheissa 2 ja 3 ei ruoppaus-, läjitys- ja louhintamassojen määrissä ole eroja, mutta vaiheessa 3 rakennusaikaisen laivaliikenteen määrä kasvaa johtuen terminaalin maa-alueen louhinnoista. Mallinnus on tehty maksimiruoppaustehon perusteella, jolloin ruoppausmäärät eivät suoraan vaikuta samennuksen laajuuteen, mutta sen kestoon kylläkin. Suurimmassa laajuudessaan (vaihe 2) ruoppausten on arvioitu kestävän 9–11 kuukautta. Myös pilaantuneiden massojen määrä kasvaa hieman vaiheissa 2 ja 3, jolloin myös riski haitta-aineiden leviämisestä kasvaa.

Ruoppaukset, vedenalainen louhinta ja läjitykset samentavat vettä ja todennäköisesti tuhoavat jonkin verran alueen vesikasvillisuutta ja pohjaeläimistöä. Tolkkisten ruoppaus- ja läjitysalueet ovat kuitenkin pohjaeläimistöltään pääosin muuttuneita, lajit yleisiä ja suhteellisen hyvin kuormitusta ja hapettomuutta kestäviä, joten on oletettavaa, että ne leviävät ruoppaus- ja läjitysalueille pian uudestaan. Tolkkisten läntinen läjitysaluevaihtoehto tosin osoittautui vedenalaistutkimuksissa läjitykseen soveltumattomaksi sedimentaatiopohjan puuttumisen vuoksi (*Subzone 2012*). Veden sameus rajoittaa nykyisellääänkin uposkasvillisuuden esiintymistä satama-alueella ja ruoppauksen aiheuttama samentuminen voimistaa vaikutusta. Uposkasvillisuutta on alueella havaittu lähinnä Sköldvikin edustalla (*Subzone 2012*), joka on toisaalta jo ennestään ruopattua aluetta.

Ruoppaustöiden kalatalousvaikutukset riippuvat olennaisesti ruoppausajankohdasta ja silloin vallitsevista sääolosuhteista; etenkin vallitsevista tuulista ja vedenkorkeuden nopeista vaihteluista. Vesistövaikutusarvion mukaan veden samentumista voi esiintyä muutamien kilometrien säteellä ruoppaus- ja läjityskohteista. Veden laadun muutoksia melko hyvin kestävien kevätkutuisten kalalajien, kuten hauki, ahven, kuha ja särkikalat, kantoihin ruoppauksesta aiheutuvilla samentumilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Svartbäckinlahdella tehdyissä poikasnuottauksissa ei ole saatu siianpoikasia, mutta silakan lisääntymisalueita on myös hankealueen lähistöllä. Ruoppauksista johtuvat samentumat voivat tilapäisesti heikentää silakan lisääntymisolosuhteita lähimmillä lisääntymisalueilla. Läjityksellä ulkomerelle syvännealueelle ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen kalakantoihin.

Ruoppaus voi yleensä aiheuttaa haittaa kalastukselle lähinnä veden samentumisen, pyydysten likaantumisen ja kalojen karkottumisen vuoksi. Kalojen karkottuminen voi aiheutua veden laadun muutoksesta tai ruoppauksen aiheuttamasta melusta. Kovien massojen kauharuoppaus ja läjitys merellä eivät yleensä aiheuta laajoja samentumia. mutta ruoppauksen ja louhinnan melu voi karkottaa kaloja lähimmillä pyyntipaikoilla. Samentumia aiheuttaa lähinnä pehmeiden massojen ruoppaus. Läjitysaluetta lähimmät rysäpyyntipaikat ovat noin seitsemän kilometrin etäisyydellä, joten niillä ei arvioida aiheutuvan kalastusta haittaavia samentumia. Hankkeen eri toteutusvaiheissa kalataloudelliset vaikutukset ovat varsin samankaltaisia, mutta niiden kesto vaihtelee ruoppausten laajuudesta riippuen.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta mahdolliseen Mustijoen meritaimenkannan elpymiseen. Mustijoki ei toimi tällä hetkellä varsinaisen vaeltavan meritaimenen lisääntymisjokena, sillä lähellä jokisuuta olevassa Tyysterinkosken padossa ei ole toimivaa kalatietä.

Samennus aiheuttaa haittaa vesialueen virkistyskäytölle. Lähin yleinen uimaranta sijaitsee Nikuvikenissä Svartbäckinselän keskiosissa, jonne samennusvaikutusten ei mallinnusten perusteella arvioida ulottuvan.

Edellä mainitut näkökohdat ja vaikutusten minimointiin tähtäävät toimenpiteet huomioon ottaen ruoppausten ja läjitysten vesistövaikutukset arvioidaan tilapäisiksi, eikä niiden arvioida pysyvästi heikentävän alueen ekologista tilaa.

Tolkkisten vaihtoehdossa maa-alueelle sijoitettavan Sköldvik - Nyby välisen yhdysputken matkalla ei ole vesistöjen ylityksiä, eikä osuudesta aiheudu siten myöskään vaikutuksia pintavesiin.

7.12.3.2 Inkoo

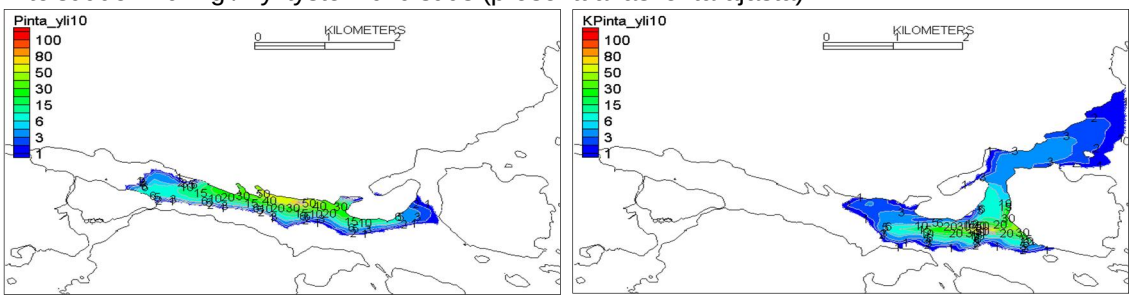
Inkoon edustan merialueeseen kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat LNG-aluksia varten rakennettavan sataman ja väylän kääntöympyrän ruoppauksista sekä massojen läjittämisestä ulkomeren läjitysalueille. Merenpohjan ruoppaukset ja läjitykset sekoittavat pohjasedimenttejä ja aiheuttavat vesialueen samentumista. Sedimenttien sekoittumisen myötä veteen saattaa liueta sinne kerrostuneita ravinteita ja erilaisia haitta-aineita. Edellä mainitut tekijät vaikuttavat edelleen alueen vesieliöstöön.

Ruoppausalueen virtausoloja sekä ruoppauksen aiheuttaman sameuden kulkeutumista laskettiin Inkoossa vastaavasti kuin Tolkkisissa vesistömallinnuksen avulla. Silmin havaittavaa samennusta kuvaavan kiintoainepitoisuuden 10 mg / l esiintymistiheys Inkoon satama-alueella on esitetty pintakerroksessa kuvassa (Kuva 7-83) ja pohjakerroksessa kuvassa (Kuva 7-84). Kuvissa on esitetty myös mallinnetut maksimipitoisuudet. Pintakerroksen pitoisuudet ruoppauspaikalla ovat huomattavasti pienemmät (maksimissaan 30–50 mg / l) kuin pohjalla.

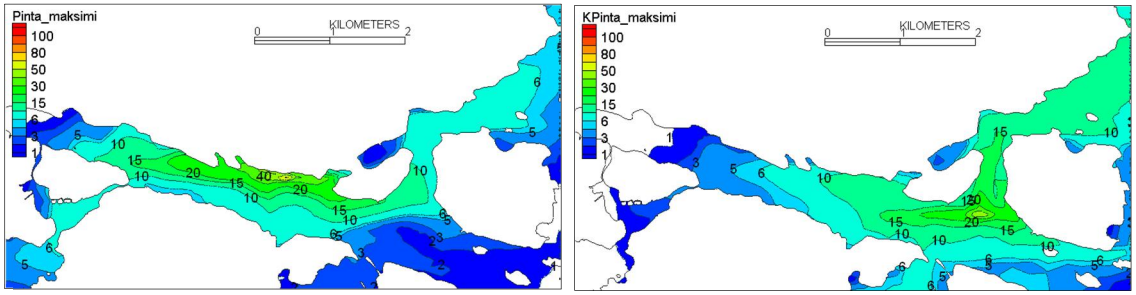
Maksimipitoisuudet ovat luokkaa 270 mg / l (satama) ja 140 mg / l (kääntöalue). Yli 10 mg / l pitoisuuksia esiintyy noin 1,5 kilometrin etäisyydellä satamaruoppauksessa. Kääntöympyrän ruoppauksessa sameus etenee kauemmas Barkarsundetin salmessa ja yli 10 mg / l pitoisuuksia esiintyy vielä yli kolmen kilometrin etäisyydellä, joskin jo kahden kilometrin etäisyydellä niiden esiintymistiheys on alle 5 % ajasta.

Pintapitoisuuksien edelleen pienetessä sameuden kulkeutuessa edemmäs läjitysalueelta, ovat maksimipitoisuudet pintakerroksessa tyypillisesti alle 10 mg / l kahden kilometrin etäisyydellä (Kuva 7-83). Läjitysalueella pintakerroksessa l samennus kasvaa noin 15 NTU, maksimissaan 30–40 NTU-yksikköä, joka on paljain silmin havaittava nousu. Parin kilometrin matkalla taso laskee tasolle 1–2 NTU. Vastaavasti pohjakerroksessa nousu on luokkaa 150–200 NTU-yksikköä, maksimin olleessa hetkellisesti tasoa 300 NTU.

Pitoisuuden 10 mg / l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta)

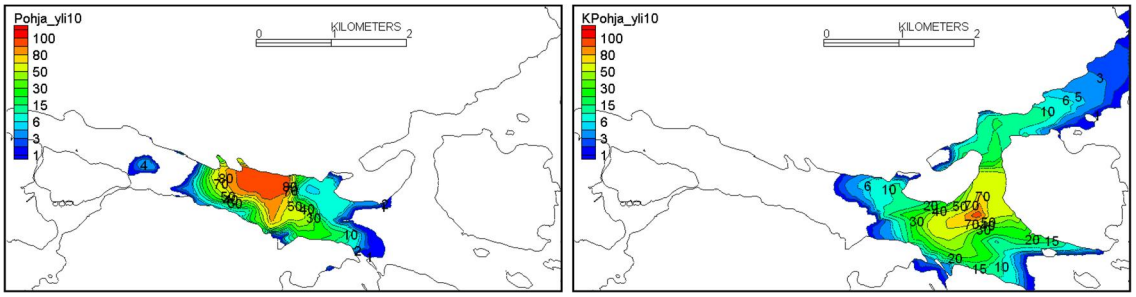


Pitoisuuden maksimiarvo (mg / l)

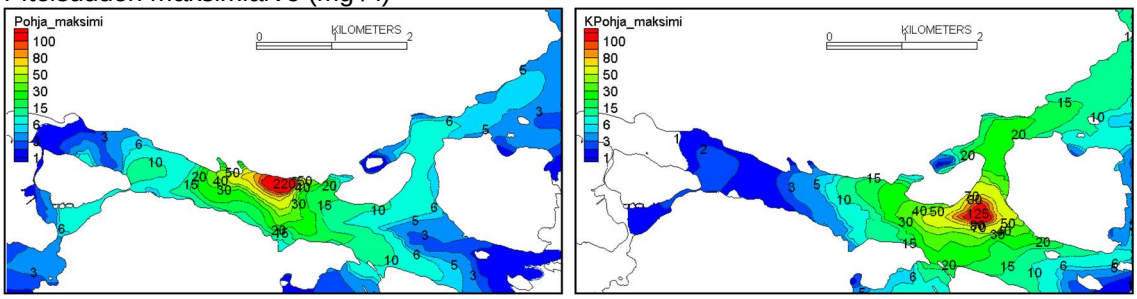


Kuva 7-83. Ruoppaustoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pintakerroksessa Inkoossa sataman (vasemmalla) ja kääntöalueen (oikealla) alueella.

Pitoisuuden 10 mg / l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta)



Pitoisuuden maksimiarvo (mg / l)



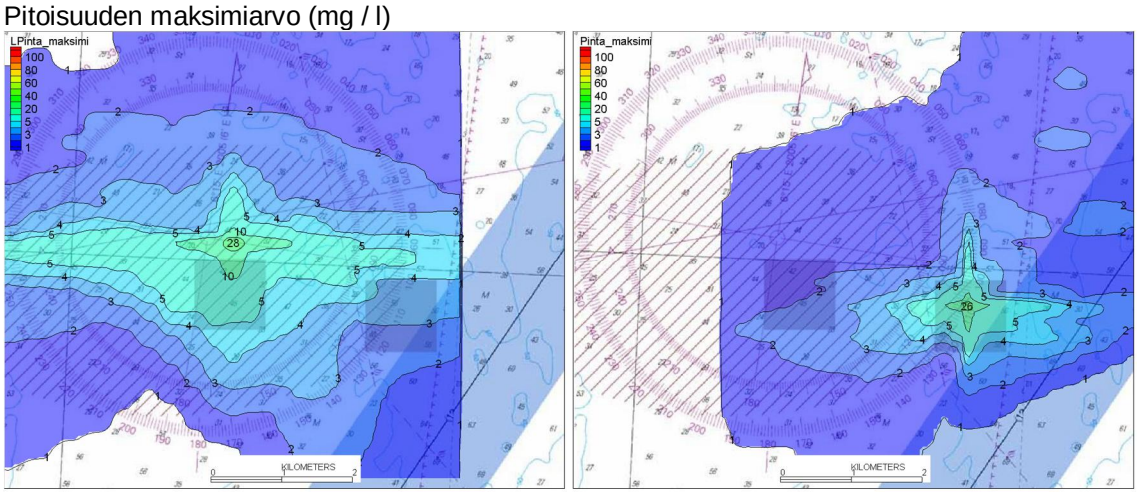
Kuva 7-84. Ruoppaustoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pohjakerroksessa Inkoossa sataman (vasemmalla) ja kääntöalueen (oikealla) alueella.

Laskentojen ja kokemusperäisten havaintojen perusteella voidaan arvioida, että ruoppauksesta aiheutuu hienoaineksen määrästä riippuen samennusta, joka pintavedessä on vähäisempää kuin pohjakerroksessa. Samentuneen alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa. Selvää samennusta ilmenee pohjalla ja välivedessä, missä pitoisuudet läjitysalueella ovat hetkellisesti luokkaa 140–270 NTU ja kilometrin päässä 30–40 NTU. Laskennan tulokset vastaavat tarkkailuista ja muista arvioinneista saatuja kokemuksia.

Ruopattavat sedimentit läjitetään pääosin mereen. Myös Inkoon läjityspaikkoja on tarkennettu ohjelmavaiheesta kahteen kooltaan noin 100 hehtaarin alueeseen. Läjitykset pyritään tekemään mahdollisimman syvään veteen, jolloin niiden haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Suunniteltujen läjitysalueiden syvyys on noin 39–55 metriä. Inkoon läjitysaluevaihtoehdoista itäisempi on pohjaeläin- ja habitaattitutkimusten (*Subzone Oy 2012*) perusteella katsottu alustavasti sopivammaksi läjitykseen muun muassa läntisellä alueella havaittujen sinisimpukkayhteisöjen johdosta.

Ylempänä vesipatsaassa pitoisuudet pienenevät. Syvyydellä 37–45 metriä on pitoisuus noin puolet pohjakerroksen arvosta ja lähempänä pintaa noin kymmenesosa. Pintapitoisuuksien edelleen pienetessä sameuden kulkeutuessa edemmäs läjitysalueelta, ovat pitoisuudet pintakerroksessa maksimissaan tyypillisesti 2–4 mg / l kahden kilometrin etäisyydellä. Läjitysalueille lasketut pitoisuuden maksimiarvot on esitetty pintakerroksessa kuvassa (Kuva 7-85) ja pohjakerroksessa kuvassa (Kuva 7-86).

Todellisuudessa läjitys ei ole jatkuvaa, vaan se tapahtuu lyhytkestoisena, ja läjitysten välillä on useiden tuntien taukoja. Näin ollen mallinnetut tulokset kuvaavat ’pahinta mahdollista tilannetta’ ja antavat ylärajan vaikutusten suuruudesta.

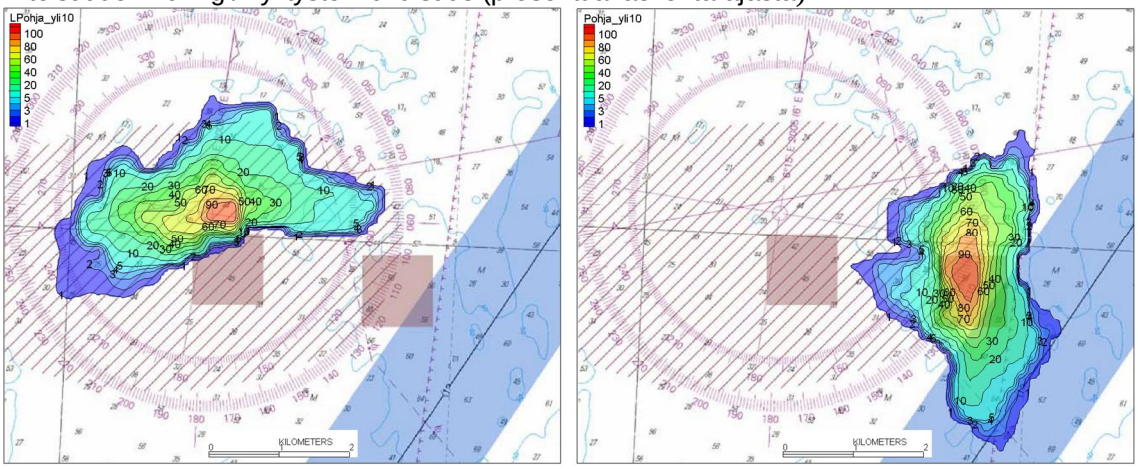


Kuva 7-85. Läjitystoiminnan aiheuttama maksimipitoisuus (mg / l) pintakerroksessa Inkoon edustan läjitysalueilla, läntinen (vasemmalla) ja itäinen (oikealla) läjitysalue.

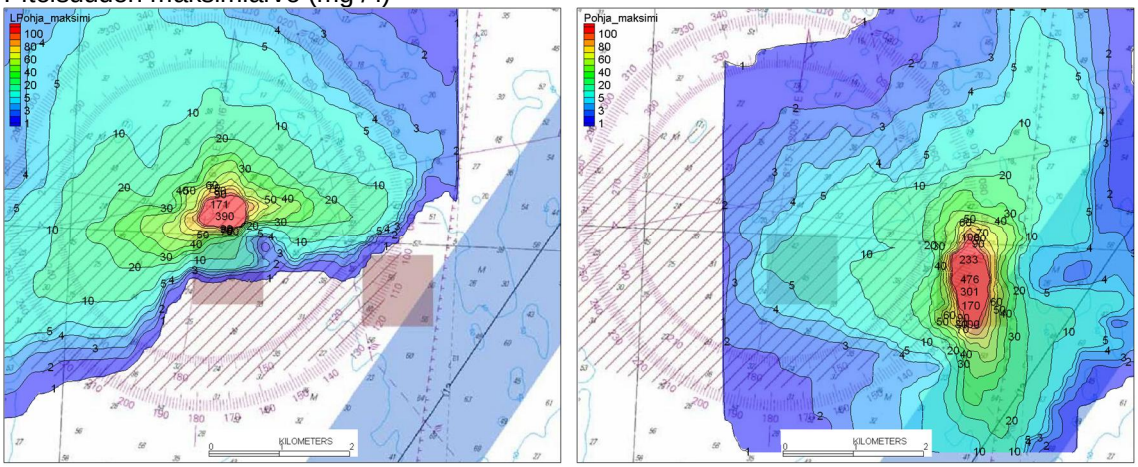
Vesistön pohjalla aallokon ja tuulen aiheuttamat virtaukset voivat saada aikaan pohja-aineksen kulkeutumista, liikkeelle lähtöä ja suspendoitumista uudelleen vesifaasiin. Mallinnuksen mukaan virtausten aiheuttama pohjastressi on läjitysalueella alle 0,015 N/m^2 eli hieno hiekka tai sitä karkeampi aines ei lähde laskeuduttuaan uudelleen liikkeelle. Suurin osa läjitettävästä aineksesta on hiekkaa, ja joukossa on lohkareita. Pohjan laatu ei merkittävästi muutu nykyisestä, joskin seassa on myös hienompaa ainesta.

Sedimentin leviämisen vaikutukset riippuvat pohjanlaadusta sekä sedimentin ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksista. Inkoon sataman edustalla on tutkimusten perusteella lievästi, muun muassa öljyhiilivetyjen, naftaleenin ja TBT:n suhteen pilaantuneita massoja. Ruoppausmassat on alustavasti arvioitu mereen läjitettäväksi. Lupahakemusvaiheessa tehdään täydentäviä sedimenttitutkimuksia tarkentuneella ruoppausalueella, jotta pilaantuneisuuden aste ja laajuus voidaan tarkemmin määrittää. Haitallisten aineiden leviämistä ruoppausten yhteydessä voidaan ehkäistä myös ruoppausmenetelmän valinnalla esimerkiksi käyttämällä ympäristöystävällistä tiiviisti sulkeutuvaa kauhaa.

Pitoisuuden 10 mg / l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta)



Pitoisuuden maksimiarvo (mg / l)



Kuva 7-86. Läjitystoiminnan aiheuttamat pitoisuuden 10 mg / l ylitykset (prosenttia laskenta-ajasta) ja maksimiarvot (mg / l) pohjakerroksessa Inkoon edustan läjitysalueilla, läntinen (vasemmalla) ja itäinen (oikealla) läjitysalue.

Vedenalaisilla kalliopohjilla ruopattavan materiaalin irrottamisessa tarvitaan vedenalaista louhintaa. Louhintaa ei ole ruoppausmallinnuksessa huomioitu. Inkoossa louhintamäärät ovat huomattavasti suuremmat kuin pehmeiden ruoppausmäärät, ja työt jakaantuisivat useammalle avovesikaudelle. Räjäytetyn materiaalin hiukkaskokojakaumasta riippuen louhintatyöt saattavat aiheuttaa pienialaista samennusta alueella ja räjähdysainejäämät saattavat hetkellisesti kohottaa lähinnä ravinteena ympäristöä kuormittavaa nitriittipitoisuutta räjäytysalueen välittömässä lähiympäristössä. Vedenalaisten louhintatöiden aiheuttamaa sedimentin leviämistä lieventää löyhien sedimenttikerrosten poistaminen kovan pohjan päältä ennen louhintatöiden aloittamista. Myös maa-alueilla tehtävien kaivu- ja louhintatöiden yhteydessä saattaa valua maa-ainesta hulevesien mukana alueen ympäristöön. Maa-alueilla tapahtuvasta louhinnasta saattaa aiheutua vesistöön vähäisiä vaikutuksia myös ilmaan leviävän pölyn kautta etenkin vaiheessa 3.

Ruoppaus- ja louhintamäärät vaihtelevat hankkeen eri vaiheissa siten, että Inkoossa vaiheessa 1 ruoppaustarve on alle 5 % koko hankkeen ruoppausmäärästä. Vaiheissa 2 ja 3 ei ruoppaus-, läjitys- ja louhintamassojen määrissä ole eroja, mutta vaiheessa 3 rakennusaikaisen laivaliikenteen määrä kasvaa johtuen terminaalin maa-alueen louhinnoista. Mallinnus on tehty maksimiruoppaustehon perusteella, jolloin ruoppausmäärät eivät

suoraan vaikuta samennuksen laajuuteen, mutta sen kestoon kylläkin. Suurimmassa laajuudessaan (vaihe 2) ruoppausten on arvioitu kestävän 9–11 kuukautta.

Ruoppaukset, vedenalainen louhinta ja läjitykset samentavat vettä ja todennäköisesti tuhoavat jonkin verran alueen vesikasvillisuutta ja pohjaeläimistöä. Alueet ovat kuitenkin pohjaeläimistöltään pääosin muuttuneita ja lajit yleisiä ja suhteellisen hyvin kuormitusta ja hapettomuutta kestäviä, joten on oletettavaa, että ne leviävät ruopatuille pohjille pian uudestaan. Tietyt herkemmät kohteet kuten Inkoon läntisellä läjitysalueella sijaitsevat sinisimpukkayhteisöt, tulee huomioida läjitysalueen valinnassa. Ruoppaukset ja niiden aiheuttama samentuminen voi hävittää uposkassvillisuutta ja toisaalta vapautuva ravinnekuormitus saattaa lisätä alueen rehevyyttä. Fagervikenissa on matalilla rannoilla havaittu uposkasvillisuutta muun muassa terminaalialueen länsipuolella.

Ruoppaustöiden kalatalousvaikutukset riippuvat olennaisesti ruoppausajankohdasta ja silloin vallitsevista sääolosuhteista; etenkin vallitsevista tuulista ja vedenkorkeuden nopeista vaihteluista. Vesistövaikutusarvion mukaan veden samentumista voi esiintyä muutamien kilometrien säteellä ruoppaus- ja läjityskohteista. Veden laadun muutoksia melko hyvin kestävien kevätkutuisten kalalajien, kuten hauki, ahven, kuha ja särkikalat, kantoihin ruoppauksesta aiheutuvilla samentumilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Silakan ja siian terminaalialuetta lähimmät merkittävät kutualueet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä, joten niillä ei aiheudu merkittäviä haitallisia muutoksia. Läjityksellä ulkomerelle syvännealueelle ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen kalakantoihin.

Ruoppaus voi yleensä aiheuttaa haittaa kalastukselle lähinnä veden samentumisen, pyydysten likaantumisen ja kalojen karkottumisen vuoksi. Kalojen karkottuminen voi aiheutua veden laadun muutoksesta tai ruoppauksen aiheuttamasta melusta. Kovien massojen kauharuoppaus ja läjitys merellä eivät yleensä aiheuta laajoja samentumia, mutta ruoppauksen ja louhinnan melu voi karkottaa kaloja lähimmillä pyyntipaikoilla. Samentumia aiheuttaa lähinnä pehmeiden massojen ruoppaus. Läjitysaluetta lähimmät rysäpyyntipaikat ovat noin neljän kilometrin etäisyydellä, joten niillä ei arvioida aiheutuvan kalastusta haittaavia samentumia. Hankkeen eri toteutusvaiheissa kalataloudelliset vaikutukset ovat varsin samankaltaisia, mutta niiden kesto vaihtelee ruoppausten laajuudesta riippuen.

Samennus aiheuttaa väliaikaista haittaa vesialueen virkistyskäytölle. Lähin yleinen uimaranta sijaitsee Inkoon hankealueelta noin kaksi kilometriä koilliseen Björkuddenissa, jonne voi kohdistua ruoppausaikana vähäisiä vaikutuksia.

Inkoon vaihtoehdossa maa-alueelle sijoitettavan terminaalin ja maakaasuverkon välisen yhdysputken matkalla joudutaan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tekemään useita vesistöjen ylityksiä, jotka voidaan tehdä joko kaivamalla tai suuntaporauksena. Suuntaporauksessa vesistö alitetaan ja vaikutukset ovat hyvin vähäiset. Tekninen suunnittelu ei ole vesistöjen ylitysten osalta vielä täysin päätetty. Kaivamisesta aiheutuu kiintoainekuormitusta veteen, mikä samentaa vettä ja lisää ainepitoisuuksia. Mahdollisten kaivutöiden aiheuttama haitta arvioidaan kuitenkin lyhytkestoiseksi ja siten vaikutukset vesistöihin vähäisiksi. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 putkilinjaus kulkee pääosin Inkoonjoen (81.066) ja Ingarskilanjoen (81.064) valuma-alueilla ylittäen edellä mainitut jokiuomat. Pohjoispäässä linjaus kulkee Siuntionjoen valuma-alueella (22.001). Siuntionjoki on Natura-aluetta, jossa esiintyy muun muassa vuollejokisimpukkaa ja meritaimenta. Taimenta esiintyy myös Ingarskilanjoessa. Edellä mainittujen jokien lisäksi putkilinjauksella tulee useita pienempiä ojien ylityksiä. Ojat ovat alueella valtaosin ihmistoiminnan muuttamia (ojitukset, maanviljely). Putkilinjausalueiden luontokohteita mukaan lukien pienvedet on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.10.2.2. Tehtäessä jokien ja purojen ylitykset siten, että niistä ei aiheudu laajoja samentumia, ylityksillä ei ole merkittävää pitkäaikaista haitallista vaikutusta vesistöjen veden laatuun tai taimen-

kantojen elinolosuhteisiin. Herkissä kohteissa voidaan käyttää esimerkiksi suuntaporausta, jolloin koko vesistö alitetaan ja vaikutukset uomaan ovat hyvin vähäiset. Erilaisissa tilaisuuksissa on esitetty maakaasuputkilinjauksille myös vielä vaihtoehtoisia reittejä (kohta 0), jotka huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollisuuksien mukaan. Merkittäviä muutoksia pintavesien osalta ehdotetut muutokset eivät sisällä.

Edellä mainitut näkökohdat ja vaikutusten minimointiin tähtäävät toimenpiteet huomioon ottaen ruoppausten, läjitysten ja maakaasuputken vesistöylitysten vesistövaikutukset arvioidaan tilapäisiksi, eikä niiden arvioida pysyvästi heikentävän alueen vesistöjen tilaa.

7.12.4 Käytön aikaiset vaikutukset

7.12.4.1 Tolkkinen

Terminaalin käytön aikana ei tehdä ruoppaus- tai läjitystoimintaa, eikä niistä tällöin myöskään aiheudu vaikutuksia vesistöön. Terminaalin satamatoiminnoilla on kuitenkin vaikutuksia alueen veden laatuun, sedimentteihin ja vedenalaiseen luontoon. Vaikutukset aiheutuvat satamarakenteiden aiheuttamista muutoksista meriympäristössä, terminaalisataman ja alusten päästöistä ja alusten potkurivirroista.

Terminaalitoiminnoista aiheutuu jäte- ja hulevesiä, jotka tullaan käsittelemään vaatimusten mukaisesti. Vesien määrästä tai laadusta ei hankkeen tässä vaiheessa ole tarkkaa tietoa. Todennäköisesti terminaalin käyttövaiheessa ne tulevat hieman lisäämään Tolkkisten edustan merialueelle kohdistuvaa kuormitusta, muun muassa ravinteiden osalta.

Mikäli käytetään ORV-tyyppistä merivesilämmitteistä höyrystyslaitosta, mereen palautettavalla, jäähtyneellä vedellä on merivettä viilentävä vaikutus alueella. Meriveden arvioitu lämpötilan lasku prosessissa on noin 8,5 °C. Tämä voidaan todennäköisesti havaita purkupaikkaa ympäröivällä alueella ympäristöä viileämpänä vetenä, mutta kesällä vesi sekoittuu varsin tehokkaasti meriveteen ja vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat purkuveden määrä, purkupisteen sijainti yms. seikat, joita ei teknisen suunnittelun osalta ole vielä päätetty.

Periaatteessa jäähtynyt merivesi kuitenkin lyhentää kasvukautta alueella ja siten myös vähentää rehevyyshaittoja. Viileä vesi toisaalta voi myös kompensoida Kilpilahden laitosten jäähdytysvesipäästöjä, joissa lämpötilamuutos on vastakkainen ja samaa suuruusluokkaa. Koska lämmitysvesien vaikutusalue ei ole hankkeen tässä vaiheessa vielä selvillä, ei myöskään mahdollisia kompensaatiovaikutuksia voida tarkasti arvioida. Ympäristölupavaiheessa tiedot tarkentuvat, jolloin myös vaikutusten arviointi on mahdollista tehdä. Alueen jäätilanteeseen höyrystinlaitoksen lämmitysvesillä ei olisi juurikaan vaikutusta, koska ORV-laitosta on mahdollista käyttää vain kesällä meriveden ollessa yli + 5 °C.

Lämmitykseen käytettävä vesi on käsiteltävä klooraamalla biologisen kasvuston muodostumisen ehkäisemiseksi putkistossa. Klooraaminen vaikuttaa veden laatuun ja sillä saattaa olla toksisia vaikutuksia eliöstöön myös purkuputken ympäristössä. Minimiklooripitoisuuden tulee lämmitysvedessä olla 0,5 ppm ja perustuen 83 MW lämmönkulutukseen sekä meriveden 8,5 °C lämpötilamuutokseen voidaan alustavasti arvioida lämmitysveden virtaamaksi 2,3 m^3 / s ja kloorikulutukseksi noin 1,2 g / s. Varovaisemman arvion mukaan noin 6 °C lämpötilamuutoksella lämmitysveden virtaama olisi 3,3 m^3 / s, kloorikulutus noin 1,7 g / s.

Riippuen otto- ja purkuputkien sijainnista kylmä vesi voi myös vaikuttaa vesimassojen sekoittumiseen, koska se vajoaa raskaampana syvemmälle. Kokonaisuutena lämpötilavaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi ja paikallisiksi ja osin positiiviksi. Veden paikallinen lämpötilan lasku periaatteessa vähentää alueen rehevyydestä johtuvia kalataloushaittoja.

LNG- ja bunkrausalusten liikennöinnistä aiheutuu käytön aikaisia vaikutuksia vesistöön potkurivirtojen seurauksena, mistä puolestaan aiheutuu veden samentumista ja mahdollisesti myös sedimenttiin sitoutuneiden haitta-aineiden ja ravinteiden vapautumista veteen. Alueen pohjat ovat pääosin pehmeitä liejupohjia, ja sedimenttinäytteissä on todettu lievästi kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Aluksen aiheuttama sameuden nousu on tutkimuksissa todettu rajoittuvan pohjanläheiseen vesikerrokseen ja sataman välittömään läheisyyteen (*Storgård ym. 2012*). Alusten aiheuttama aallokko voi myös vaikuttaa haitallisesti rantavyöhykkeeseen lisäämällä eroosiota. Lopullisiin vaikutuksiin vaikuttavat esimerkiksi satamakäyntien tiheys. Laivaliikenteen vaikutukset arvioidaan paikallisiksi ja vähäisiksi, koska alueella ei ole erityisen herkkää vedenalaista luontoa. Lisääntyvä laivaliikenne sijoittuu alueella jo olevalle väyläalueelle, eikä se merkittävästi muuta kalastusolosuhteita alueella. Vaiheessa 1 laivaliikenteen vaikutukset ovat pienemmän aluskoon perusteella vähäisemmät kuin myöhemmissä vaiheissa. Myös laiturirakenteiden ja vedenalaisten ruoppausten ja louhintojen vaikutukset alueen virtausolosuhteisiin arvioidaan hyvin paikallisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

LNG-alukset joutuvat ottamaan tyhjennetyn lastin tilalle painolastivettä merikelpoisuutensa säilyttääkseen. Painolastivedenotolla tai pieneliöiden mahdollisella kulkeutumisella painolastivesitankkeihin, ei arvioida tarkastelualueen mittakaavassa olevan merkittävää vaikutusta. Alukset saattavat myös kuljettaa mukanaan vieraslajeja alueelle. Vieraslajit kilpailevat elintilasta ja vaikuttavat saalistuskäyttäytymisensä kautta alueen luontaisten lajien elintilaan ja -kykyyn. Itämeren alueelle on levinnyt pysyvästi useita vieraslajeja ja ilmastonmuutoksen arvioidaan entisestään lisäävän vieraslajien määrää. Hankealueen jo ennestään vilkkaan laivaliikenteen perusteella hankkeen ei arvioida merkittävästi lisäävän vieraslajien vaikutuksia hankealueella.

7.12.4.2 Inkoo

Terminaalin käytön aikana ei tehdä ruoppaus- tai läjitystoimintaa, eikä niistä tällöin myöskään aiheudu vaikutuksia vesistöön. Terminaalin satamatoiminnoilla on kuitenkin vaikutuksia alueen veden laatuun, sedimentteihin ja vedenalaiseen luontoon. Vaikutukset aiheutuvat satamarakenteiden aiheuttamista muutoksista meriympäristössä, terminaalisataman ja alusten päästöistä, alusten potkurivirroista.

Terminaalitoiminnoista aiheutuu jäte- ja hulevesiä, jotka tullaan käsittelemään vaatimusten mukaisesti. Vesien määrästä tai laadusta ei hankkeen tässä vaiheessa ole tarkkaa tietoa. Todennäköisesti terminaalin käyttövaiheessa ne tulevat hieman lisäämään Inkoon Fagervikenin merialueelle kohdistuvaa kuormitusta, muun muassa ravinteiden osalta.

Mikäli käytetään ORV-tyyppistä merivesilämmitteistä höyrystyslaitosta, mereen palautettavalla, jäähtyneellä vedellä on merivettä viilentävä vaikutus alueella. Meriveden arvioitu lämpötilan lasku prosessissa on noin 8,5 °C. Tämä voidaan todennäköisesti havaita purkupaikkaa ympäröivällä alueella ympäristöä viileämpänä vetenä, mutta kesällä vesi sekoittuu varsin tehokkaasti meriveteen. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat purkuveden määrä, purkupisteen sijainti yms. seikat, joita ei teknisen suunnittelun osalta ole vielä päätetty.

Periaatteessa jäähtynyt merivesi kuitenkin lyhentää kasvukautta alueella ja vähentää siten myös rehevyyshaittoja. Viileä vesi toisaalta voi myös kompensoida Inkoon voimalaitoksen jäähdytysvesipäästöjä, joissa lämpötilamuutos on vastakkainen ja samaa suu-

ruusluokkaa. Koska lämmitysvesien vaikutusalue ei ole hankkeen tässä vaiheessa vielä selvillä, ei myöskään mahdollisia kompensaatiovaikutuksia voida kuitenkaan tarkasti arvioida. Ympäristölupavaiheessa tiedot tarkentuvat, jolloin myös vaikutusten arviointi on mahdollista tehdä.

Alueen jäätilanteeseen höyrystinlaitoksen lämmitysvesillä ei olisi juurikaan vaikutusta, koska ORV-laitosta on mahdollista käyttää vain kesällä meriveden ollessa yli + 5 °C. Lämmitykseen käytettävä vesi on käsiteltävä klooraamalla, biologisen kasvuston muodostumisen ehkäisemiseksi putkistossa. Tämä vaikuttaa veden laatuun ja saattaa aiheuttaa toksisia vaikutuksia eliöstöön myös purkuputken ympäristössä. Minimiklooripitoisuuden tulee lämmitysvedessä olla 0,5 ppm ja perustuen 83 MW lämmönkulutukseen sekä meriveden 8,5 °C lämpötilamuutokseen voidaan alustavasti arvioida lämmitysveden virtaamaksi 2,3 m^3/s ja kloorikulutukseksi noin 1,2 g/s. Varovaisemman arvion mukaan noin 6 °C lämpötilamuutoksella lämmitysveden virtaama olisi 3,3 m^3/s kloorikulutus noin 1,7 g/s.

Riippuen otto- ja purkuputkien sijainnista kylmä vesi voi myös vaikuttaa vesimassojen sekoittumiseen, koska se vajoaa raskaampana syvemmälle. Kokonaisuutena lämpötilavaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi ja paikallisiksi. Veden paikallinen lämpötilan lasku periaatteessa vähentää alueen rehevyydestä johtuvia kalataloushaittoja.

LNG- ja bunkrausalusten liikennöinnistä aiheutuu käytön aikaisia vaikutuksia vesistöön potkurivirtojen seurauksena. Tästä aiheutuu veden samentumista ja mahdollisesti myös sedimenttiin sitoutuneiden haitta-aineiden ja ravinteiden vapautumista veteen. Alueen pohjat ovat pääosin pehmeitä liejupohjia, vaikka paikoin rannan läheisillä alueilla on myös hiekka- ja sorapohjia. Sedimenttinäytteissä on todettu lievästi kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Alusliikenteen aiheuttama sameuden kasvu ja pohjasedimentin sekoittuminen vaikuttavat pohjan läheisyydessä, sataman välittömässä läheisyydessä. Alusten aiheuttama aallokko voi myös lisätä lähirantojen eroosiota. Lopullisiin vaikutuksiin vaikuttavat esimerkiksi satamakäyntien tiheys. Laivaliikenteen vaikutukset arvioidaan paikallisiksi ja vähäisiksi. Lisääntyvä laivaliikenne sijoittuu alueella jo olevalle väyläalueelle, eikä se merkittävästi muuta kalastusolosuhteita alueella. Vaiheessa 1 laivaliikenteen vaikutukset ovat pienemmän aluskoon perusteella vähäisemmät kuin myöhemmissä vaiheissa. Myös laiturirakenteiden ja vedenalaisten ruoppausten ja louhintojen vaikutukset alueen virtausolosuhteisiin arvioidaan hyvin paikallisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

LNG-alukset joutuvat ottamaan tyhjennetyn lastin tilalle painolastivettä merikelpoisuutensa säilyttääkseen. Painolastivedenotolla tai pieneliöiden mahdollisella kulkeutumisella painolastivesitankkeihin, ei arvioida tarkastelualueen mittakaavassa olevan merkittävää vaikutusta. Alukset saattavat myös kuljettaa mukanaan vieraslajeja alueelle. Vieraslajit kilpailevat elintilasta ja vaikuttavat saalistuskäyttäytymisensä kautta alueen luontaisten lajien elintilaan ja -kykyyn. Itämeren alueelle on levinnyt pysyvästi useita vieraslajeja ja ilmastonmuutoksen arvioidaan entisestään lisäävän vieraslajien määrää. Hankealueen jo ennestään vilkkaan laivaliikenteen perusteella hankkeen ei arvioida merkittävästi lisäävän vieraslajien vaikutuksia hankealueella.

7.12.5 Epävarmuustekijät

Aiempien seurantojen sekä YVA-hankkeen aikana kerätyn aineiston perusteella saadaan varsin kattava kuva alueen nykytilasta. Ruoppausalueiden sedimenttitutkimukset vaativat kuitenkin vielä täydennystä, jotta pilaantuneisuuden aste ja laajuus voidaan tarkasti määrittää ja läjitysmenettely varmistaa. Ympäristövaikutusten arviointia laadittaessa ei

ollut tarkkaa tietoa teknisistä ratkaisuista liittyen muun muassa yhdysputkilinjausten rakentamistekniikoihin, käytettävään höyrystinlaitostyyppiin tai -yhdistelmään tai terminaalitoimintojen jätevesien käsittelyyn. Näiden osalta suunnittelu ja vaikutusarvio täsmentyvät myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Ruoppaus- ja läjitysmallinnuksessa jouduttiin käyttämään oletuksia, joista merkittävimpiä tulosten epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä ovat:

- Käytettyjen tuulitietojen edustavuus suunnittelualueille, joka johtaa mallinnettujen virtauskenttien (suunta ja nopeus) epävarmuuteen. Merkitys on kuitenkin luultavasti vähäinen.
- Ruoppauslaskennassa käytetty veteen vapautuvan ainesmäärän arvio (3 %). Käytetty arvo lienee konservatiivinen arvio ja vapautuva määrä voi todellisuudessa olla pienempikin.
- Läjityksen mallintaminen jatkuvana prosessina johtaa todellista suurempiin vaikutuksiin ja antaa näin arvioiduille vaikutuksille ylärajan.
- Ruopattavan pohjan laatu. Laskennassa käytetty keskimääräinen siltin osuus todellisuudessa vaihtelee alueelta toiselle. Lisäksi tietoa pohjan laadusta on lähinnä sedimentin pintakerroksesta, maksimissaan noin metrin syvyyteen asti. Etenkin syvemmille ulottuvissa merialueen louhinnoissa voi massan kokojakauma poiketa käytetystä oletuksesta merkittävästi.

7.13 Käytöstä poistaminen

7.13.1 Käytetyt arviointimenetelmät

LNG-terminaalin käyttöikä on noin 30 vuotta, mutta sitä voidaan pidentää tehtävillä huoltotoimenpiteillä ja uusimalla laitteistoja tarpeen mukaan. Maakaasuputken tekninen käyttöikä on yli 50 vuotta ja kunnossapitotoimilla sitä voidaan kasvattaa jopa sataan vuoteen. Käytöstä poistamisessa tullaan noudattamaan voimassaolevaa lainsäädäntöä ja lupakäytäntöjä.

Käytöstä poistamisen aiheuttamia ympäristövaikutuksia on arvioitu perustuen mahdollisiin käytöstä poistamisen jälkeisiin toimenpiteisiin sekä rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja kokemuksiin vastaavantyyppisten hankkeiden käytöstä poistamisen vaikutuksista. Toiminnan lopettamisen vaikutukset kuvataan siinä määrin kuin se tässä vaiheessa on mahdollista.

7.13.2 Arvioidut ympäristövaikutukset

Terminaalin ja siihen kuuluvien laitteistojen purkutyöt muistuttavat rakennustyön vaikutuksia, mutta ovat vähäisempiä. Käytöstä poistamisen yhteydessä laitteistoista ja terminaalialueesta tehdään vaarattomat. Laitteisto voidaan tarvittaessa purkaa vaiheittain.

LNG sekä kaikki haitalliset kemikaalit ja aineet poistetaan purettavista laitteistoista, laitteistojen osat luokitellaan eri jätejakeisiin ja niiden asianmukaisesta käsittelystä ja loppusijoituksesta huolehditaan voimassaolevan lainsäädännön mukaisesti. Purettavat materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan.

Purkamisen aiheuttamat haitalliset vaikutukset ovat lyhytaikaisia. Purkutyöstä syntyy pölyä, melua ja tärinää. Nämä haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä terminaalialueelle ja sen lähiympäristöön. Purkutyöt tapahtuvat lähinnä päiväsaikaan. Purkutyöstä ei aiheudu asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Maakaasuputkiston käytöstä poistamisen ympäristövaikutukset riippuvat siitä, poistetaanko vain maakaasun siirtoputkistoon kuuluvat maanpäälliset rakenteet (kuten merkintäpylväät sekä laitteistot asemilla), vai sekä siirtoputkistoon kuuluvat maanpäälliset

että maanalaiset rakenteet (mukaan lukien siirtoputki). Maanalaisen siirtoputken poistaminen aiheuttaa tässä tapauksessa merkittävästi enemmän haitallisia ympäristövaikutuksia.

Kun putkistoon kuuluvat maanpäälliset rakenteet poistetaan, on putkisto irrotettava muusta verkostosta. Tämä aiheuttaa maankaivutöitä. Käytöstä poistettua siirtoputkea voidaan kuitenkin käyttää uudelleen esimerkiksi suojaputkena erilaisille kunnallistekniikan johdoille tai kaapeleille. Maanpäällisten rakenteiden poistaminen aiheuttaa maankaivutöitä venttiili- ja linkkiasemien poistamisen vuoksi. Käytöstä poistetun maanalaisen siirtoputken vaikutukset maaperään sekä pohja- ja pintavesiin ovat samanlaiset kuin käytössä olevan siirtoputken vaikutukset. Jos putken polyeteenipinnoitetta vaurioitetaan ulkopuolelta, teräsputken vauriokohtaan voi syntyä ruostetta. Näissä tapauksissa siirtoputken poistamisesta esimerkiksi I luokan pohjavesialueilla päätetään tapauskohtaisesti. Maan alle jäävän siirtoputken ruostuminen puhki on hyvin epätodennäköistä. Jos näin kuitenkin tapahtuu, on siitä seurauksena pahimmillaan pieni painauma paikallisesti. Vaikutukset ovat tällöin vähäisiä, eivätkä välttämättä silmällä havaittavia. Mikäli siirtoputki jää maaperään, voidaan se myöhemmin joutua kaivamaan ylös muun rakentamisen vuoksi kyseessä olevasta kohdasta.

Mikäli käytöstä poistamisen jälkeen poistetaan sekä maanpäälliset rakenteet että maanalainen siirtoputki, ovat maastossa tapahtuvien maarakennus- ja purkutöiden vaikutukset lähes samansuuruiset kuin uuden maakaasun siirtoputken rakentamisvaiheessa.

7.13.3 Epävarmuustekijät

Käytöstä poistamisen ajankohtaa on vaikea arvioida. Mahdollinen käytöstä poistaminen tapahtuu useiden vuosikymmenien kuluttua, eikä tällä hetkellä ole varmuutta silloin mahdollisesti käytössä olevasta rakentamistekniikasta. Myöskään luonnonympäristön tilaa ja maankäytön tilannetta ei voida tarkkaan arvioida tässä vaiheessa. Muun muassa näistä syistä arvio sisältää epävarmuuksia. Käytöstä poistamisen jälkeiset toimenpiteet määräytyvät kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.

7.14 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset

7.14.1 Käytetyt arviointimenetelmät

LNG-terminaalialueen toimintoihin liittyviä riskejä on tunnistettu kokeneiden LNG-laitosten suunnittelun ja turvallisuusanalyysien asiantuntijoiden, Gasumin LNG-terminaaliprojektin esisuunnittelukonsultin edustajien, riskinarvioinnin asiantuntijoiden sekä hankkeesta vastaavien henkilöiden toimesta.

LNG-terminaalin prosesseja on arvioitu systemaattisesti seuraavilta osa-alueilta:

- LNG-laivakuljetukset
- Satamatoiminnot (lastaus/purku)
- LNG-prosessointialue
- Säiliörekkaliikenne LNG-terminaalialueella

Mahdolliset vaaratilanteet on tunnistettu ja analysoitu. Tarkastelussa otettiin huomioon luonnonolosuhteet (jää, aallot, salamat), tekniset viat ja käyttöhäiriöt, inhimilliset virheet ja ympäristön olosuhteet (muu liikenne jne.). Jokaiselle vaaratilanteelle arvioitiin mahdolliset seuraukset ja vaaran mahdollinen laajeneminen huomioiden varautumis- ja suojaustoimenpiteet. Lisäksi arvioitiin vaaratilanteiden todennäköisyys, mahdollisten

vaikutusten vakavuus ja ympäristön muihin toimintoihin liittyvät mahdolliset yhteisvaikutukset. Vaikutusalueiden suuruus arvioitiin LNG-terminaalin alustavan asemapiirroksen ja tunnistettujen vaaratilanteiden (suuri LNG- tai kaasuvuoto) perusteella sekä kaasun leviämislaskelmien sekä lämpösäteilylaskelmien avulla. Analyysin tulosten perusteella arvioitiin suurimmat mahdolliset vaikutukset ympäristöön.

Riskinarviointi tehtiin täyden mittakaavan LNG-terminaalille (Vaihe 3). Vaiheissa 1 tai 2 onnettomuusriskit ovat pienempiä. *(Sweco 2012.)*

LNG-varastosäiliön tulipalon vaikutuksia ei ole tarkasteltu, koska tulipalo sisäsäiliössä on epätodennäköinen. Vaikka syttymislähde olisi saatavilla, LNG-varastosäiliössä ei ole palamisen vaatimaa happea. Mikäli sisäsäiliö pääsisi jotenkin rikkoontumaan siten, että LNG pääsisi vuotamaan sisä- ja ulkokuoren väliin, alkaisi se lämmön vaikutuksesta haihtua, mutta ei kuitenkaan syttyisi. Säiliössä on laitteistot sisäsäiliössä tapahtuvan haihtumisen havaitsemiseksi ja asianmukaiset turvaventtiilit ylipaineen syntymisen ehkäisemiseksi. *(Sweco 2012b.)*

Säiliön ulkoisen tulipalon tapauksessa betoninen ulkokuori suojaa sisätilaa ja LNG-varastoa. Standardin *(EN 473:2007)* mukaan betonikuoren on oltava riittävän paksu LNG-säiliön liiallisen lämmönnousun estämiseksi myös säiliön ulkoisen tulipalon tilanteessa. *(Sweco 2012b.)*

Finngulf-projektissa suunniteltava kaksivaippainen säiliö on hyvin vahva ja ulkoisen betonikuoren rikkoontuminen ei ole todennäköistä. Myöskään LNG-säiliön katon rikkoontuminen ei ole todennäköistä. Esijännitetyn betonikaton rikkoontumista ei esimerkiksi ilman erityistä syytä käsitellä standardin (EN 1473:2007) mukaisissa säiliön riskianalyyseissä. *(Sweco 2012b.)*

USA:n kongressin tutkimuspalvelujen *(Congressional Research Service CRS 2007)* raportissa tarkasteltiin LNG-tuontiterminaalien sijoittumista ja turvallisuutta LNG:n turvallisuutta koskeneisiin tutkimuksiin ja vahinkotilastoihin perustuen. LNG-säiliötä ei identifioitu potentiaalisten riskien kohteeksi. *(Sweco 2012b.)*

LNG:n käsittelyyn uudessa terminaalissa liittyy riskejä, joihin varaudutaan turvallisuustoimenpiteillä. Pienet vuodot aiheuttavat paikallisia toimenpiteitä, jotka estävät tilanteen laajentumisen suuremmalle alueelle.

Seuraavassa kuvataan sellaisia onnettomuustilanteita, joista saattaisi aiheutua vaikutuksia LNG-terminaalialueen ulkopuolelle. Kuvaus perustuu asiantuntija-arvioihin ja riskianalyysiraporttiin *(Sweco 2012)*.

7.14.2 LNG-merikuljetukset

Mahdollisena onnettomuustilanteena on tarkasteltu satamaa lähestyvän LNG:tä kuljettavan aluksen törmäys muun aluksen, satamalaiturin tai LNG-varastoaluksen kanssa ja LNG-aluksen karilleajo.

LNG-aluksen ja toisen aluksen törmäyksestä merellä voisi välittömien materiaalivahinkojen ja mahdollisten henkilövahinkojen lisäksi aiheutua LNG-vuoto tai aluksen polttoaineen vuoto mereen. LNG-vuoto haihtuisi osittain ilmaan ja saattaisi syttymislähteen kohdattuaan syttyä palamaan. LNG:tä kuljettavan aluksen karille ajosta voisi aiheutua päästöjä, joiden seuraukset olisivat samanlaiset kuin edellä laivojen törmäyksissä.

Suuret LNG-vuodot ovat hyvin epätodennäköisiä. Vuodesta 1959, LNG:n kaupallisten kuljetusten alkamisesta lähtien, ei LNG-lastista ole tapahtunut yhtään merkittävää vuotoa. LNG-lastien kuljetuksia on tehty jo yli 80 000.

Merellä tapahtuvat törmäykset saattaisivat aiheuttaa vaikutuksia ympäristöön ja mahdollisesti henkilövahinkoja. Törmäys pienen huviveneen kanssa saattaisi aiheuttaa myös

kuolemantapauksia veneessä oleville sekä veneen tuhoutumisen. Alusten törmäys satama-alueella tai LNG-aluksen törmäys laituriin aiheuttaisi samanlaisia seurauksia kuin törmäys kauempana merellä ja lisäksi mahdollisesti myös mekaanisia vahinkoja sataman ja LNG-terminaalin laitteistoille.

Meriympäristössä tapahtuvat LNG-päästöt todennäköisimmin haihtuisivat ja leviäisivät ilmakehään. Aluksen diesel-polttoaineen tai polttoöljyn vuoto haihtuisi jossain määrin, mutta voisi päästön suuruudesta riippuen aiheuttaa haitallisia vaikutuksia merieliöstölle tai saavuttaessaan rannikon myös rannikon eliöstölle. Alusten polttoaineen määrät ovat noin 500-2 500 m^3, joten vaikutukset olisivat rajallisia.

Talviolosuhteissa jää voisi aiheuttaa mekaanisia vahinkoja LNG-alukselle, mutta siitä ei arvioida aiheutuvan LNG:n tai aluksen polttoaineen vuotoa.

LNG-terminaalissa kulkevien LNG-alusten määräksi Inkoon ja Sköldvikin väylillä on arvioitu hieman vähemmän kuin yksi alus viikossa (enintään 42 alusta vuodessa).

Nykyinen laivaliikenne Sköldvikiin on noin 20 alusta viikossa, enimmäkseen öljytankkereita. Sköldvikistä Tolkkisiin kulkevalla väylällä liikenne on hyvin vähäistä. Nykyinen alusliikenne Inkooseen on hieman enemmän kuin kuusi alusta viikossa, muun muassa hiilikuljetuksia. LNG-terminaalin alukset eivät kasvattaisi merkittävissä määrin Sköldvikin tai Inkoon väylillä kulkevien suurten alusten määriä. LNG-aluksiin verrattuna kooltaan ja LNG-säiliökapasiteetiltaan paljon pienempien bunkrausalusten määrä olisi maksimissaan noin kaksi alusta päivässä (13 alusta viikossa). Alusliikennemäärän lisääntyminen kasvattaa alusliikenteen onnettomuusriskiä.

Laivaväylä Tolkkisiin kulkee Natura 2000 -alueen läpi. Myös laivaväylä Inkooseen kulkee Natura 2000 -alueen läpi ja lisäksi noin viiden kilometrin etäisyydellä laivaväylästä on useita luonnonsuojelualueita.

Ympäristön olosuhteissa ei ole merkittävää eroa Tolkkisten ja Inkoon välillä eikä LNG-laivakuljetuksiin liittyvissä riskeissä ole merkittävää eroa Tolkkisten tai Inkoon välillä. *(Sweco 2012.)*

7.14.3 Satamatoiminnot ja LNG:n prosessointialue

Suuri LNG-vuoto olisi mahdollinen laitteistojen tuhoisan rikkoontumisen seurauksena. Suurin osa vuodosta kerääntyisi kaivantojen ja kallistusten muodostamaan vuotojen käsittelyjärjestelmään. Suuret vuodot kerätään altaisiin, joiden sijainti minimoi tulipalon, lämpösäteilyn ja syttyvän kaasupilven leviämisen riskin LNG-terminaalialueen ulkopuolella.

LNG-vuoto alkaa lämmetessään haihtua ja muodostaa kaasupilven, joka liikkuu tuulen mukana ja hajaantuu vähitellen. Kaasun haihtumista voidaan hidastaa vaahdottamalla vuotolammikon pintaa. Ennen kaasun täydellistä laimenemista se muodostaa pilven, jonka kaasupitoisuus on syttymisalueella[2]. Mikäli tällainen kaasupilvi kohtaa syttymislähteen (kipinän), se syttyy palamaan[3].

Terminaalin satama-alueella pahin mahdollinen onnettomuus olisi todennäköisesti LNG:n purkuvarren rikkoontuminen. Tapahtuman todennäköisyys on USA:n liittovaltion energiaviranomaisen (US Federal Energy Regulatory Authority, FERC)[4] raportoin-

[2] LNG:n pääkomponentin metaanin syttyvä pitoisuus ilmassa on 5–15 % tilavuudesta.

[3] Maakaasun syttymislämpötila on suhteellisen korkea, 600–650 °C, se ei syty helposti itsestään tai kuuman pinnan vaikutuksesta.

[4] FERC epävirallinen tiedote 5.7.2012.

nin mukaan kaksi tapausta purkuvartta kohti 1 000 käyttövuodessa. LNG:n maksimipäästön suuruudeksi arvioidaan, varovaisuuteen perustuen, 5 000 m^3 / h viiden minuutin ajan. Mitoitukseltaan 5,2 m (syvyys) * 9,0 m * 9,0 m vuotoaltaasta kaasua arvioidaan haihtuvan siten, että syttyvän kaasun leviämisen maksimietäisyydeksi päästölähteestä saadaan leviämismallinnuksen mukaan noin 240 metriä *(MEI, LLC 2012)*.

Maa-alueella pahin mahdollinen tilanne olisi 250 millimetrin reikä suuressa LNG-siirtoputkessa. Tapahtuman esiintymislodennäköisyys on pienempi kuin kerran 20 000 vuodessa. Maksimipäästöksi arvioidaan 4 400 m^3 / h viiden minuutin ajan. Mitoitukseltaan 5,3 * (syvyys) * 11,0 m * 11,0 m vuotoaltaasta haihtuvan kaasumäärän aiheuttaman syttyvän kaasupilven maksimietäisyydeksi saadaan mallinnuksen mukaan noin 200 metriä.

Kaasupilven leviämisalueella sijaitsevat kohteet olisivat vaarassa. Ihmisille ja materiaaliselle ympäristölle aiheutuvan riskin lisäksi myös kylmästä kaasusta ja tulipalosta aiheutuvat tilapäiset vaikutukset kasvillisuudelle ja eliöstölle olisivat mahdollisia. Kaasun syttyessä terminaalin alueella palavan alueen ympärille muodostuisi vaarallisen voimakkaan lämpösäteilyn vyöhyke. Intensiteetiltään 5.0 kW / m^2 lämpösäteilyn[5] arvioidaan mallinnuksen mukaan ulottuvan laiturialueen vuotoaltaalla tapahtuvassa syttymisessä noin 50 metrin etäisyydelle tulipalon keskuksesta. Terminaalin maa-alueella sijaitsevalla vuotoaltaalla tapahtuvan palon tapauksessa lämpösäteilyn arvioidaan ulottuvan noin 70 metrin etäisyydelle. Nopeasti etenevään tulipaloon liittyvät paineaaltovaikutukset rajoittuisivat vaarallisen lämpösäteilyn alueelle. Esimerkiksi ikkunat voisivat rikkoontua paineaallon vaikutuksesta.

Toinen vakava onnettomuus voisi tapahtua korkeapaineisen kaasuputken rikkoontumisesta LNG-terminaalin alueella. Se voisi aiheuttaa äkillisen räjähtävän kaasuvuodon, joka syttyisi välittömästi. Paineaalto ja mahdolliset heitteet voisivat aiheuttaa vahinkoa lähellä oleville ihmisille sekä laitteistoille. LNG-säiliön betoniset suojakuoret eivät vaurioituisi. Tulipalossa kaasu itse palaisi puhtaasti, mutta muista tulipalon vaikutusalueella syttyvistä tai hajoavista materiaaleista voisi aiheutua haitallisia savukaasuja kuten tavanomaisten tulipalojen yhteydessä. Vaikutuksia voidaan lieventää suojaetäisyyksillä sekä palon sammutustoimenpiteillä.

Mallilaskelmien mukaan LNG-terminaalin alueella tapahtuvan pahimman mahdollisen onnettomuuden voimakkaimmat vaikutukset ulottuvat kylmän, syttyvän kaasupilven muodossa noin 240 metrin etäisyydelle lastauslaiturilta ja noin 200 metrin etäisyydelle maa-alueella sijaitsevalta LNG-terminaalialueen vuotoaltaasta. Vähintään noin reilun 200 metrin etäisyydellä terminaalialueelta kaasupilvi on laimentunut alle syttymisrajan, eikä siis enää syty palamaan.

Terminaalialueella tapahtuvassa tulipalossa 5 kW / m^2 lämpösäteilyn vaikutusalueen arvioidaan pahimmassa onnettomuustilanteessa ulottuvan noin 50 metrin etäisyydelle lastauslaiturilta ja noin 60 metrin etäisyydelle maalla sijaitsevalta terminaalialueelta. Lämpösäteilyn vaikutukset ulottuisivat jossakin määrin myös näiden etäisyyksien ulkopuolelle. Mallilaskelmien mukaan noin 80 metrin etäisyydellä laiturialueen vuotoaltaasta ja noin 110 metrin etäisyydellä LNG-prosessointialueen vuotoaltaasta lämpösäteily on laskenut tasolle 1,5 kW / m^2, jossa pitkäaikainen oleskelu on mahdollista ilman vakavia vaikutuksia.

Merkittävien kylmävaikutusten alue on huomattavasti pienempi kuin syttyvän kaasun leviämisalue. Maan ja ilman kanssa kosketuksiin joutuessaan -160-asteinen LNG alkaa lämmetä nopeasti. Syttyvän kaasupilven alueella kylmävaikutus laimenee nopeasti jo vähäisen pitoisuudenkin (5–15 % tilavuudesta) vuoksi. Kylmävaikutukset ovat suurimmillaan suuren päästölähteen välittömässä läheisyydessä (noin 0–50 metriä). Sen ulko-

[5] 20 – 60 s altistus intensiteetiltään suuremmalle, 6.0 kW /m^2 lämpösäteilylle aiheuttaa toisen asteen palovammoja. (http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit)

puolella voi leviävän kaasun lämpötila olla lyhyehkön aikaa muutaman asteen pakkasen puolella. Merkittäviä kylmävaikutuksia ei ulotu terminaalialueen ulkopuolelle.

Maakaasu ei ole vaarallista hengitettynä, paitsi hyvin suurina pitoisuuksina, jolloin se voi syrjäyttää ilman happea. Onnettomuuden seurauksena laitosalueen ulkopuolelle leviävässä kaasupilvessä maakaasun pitoisuus on suurimmillaan 15 %, jolloin kaasupilvi ei aiheuta vaaraa hengitettynä. *(Sweco 2012.)*

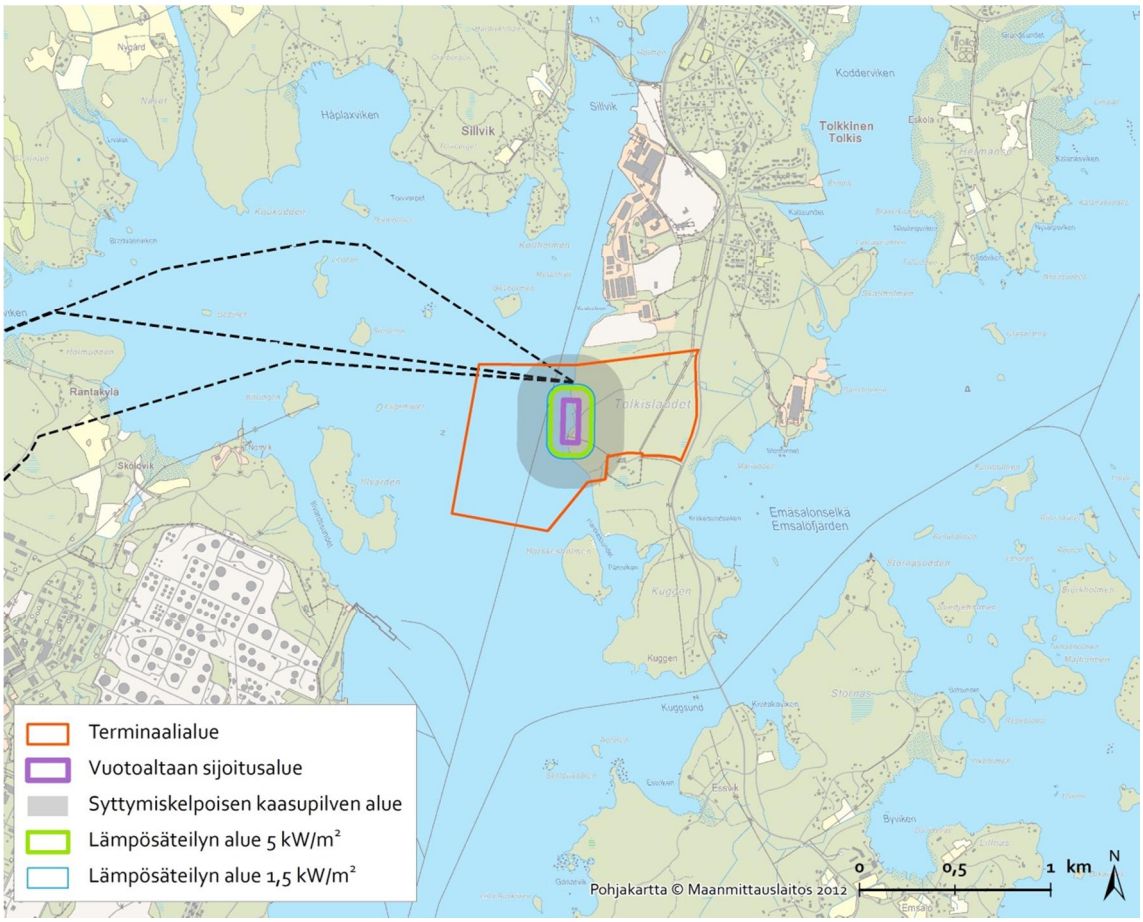
Tolkkinen

Lähimmät vakituiset ja loma-asunnot sijaitsevat vähintään 500 metrin etäisyydellä terminaalialueen mahdollisesta suuresta vuotolähteestä. Poikkeuksellisista LNG- tai kaasuvuodoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lähimmälle asutukselle (Kuva 7-87).

Terminaalialueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat metsäalueet voisivat pahimmassa tapauksessa altistua tulipalon vaikutuksille.

Fingridin varavoimalaitos ja korkeajännitevoimajohdot, joissa voi olla syttymislähteitä, sijaitsevat vain muutaman sadan metrin etäisyydellä mahdollisen onnettomuustilanteen aiheuttavan päästön lähteestä. Riittävät etäisyydet LNG-terminaalialueen ja syttymislähteiden välillä varmistetaan terminaalialueen suunnittelussa.

Porvoon alueella on jo nykyisin hyvät palontorjuntavalmiudet muun muassa Kilpilahden teollisuusalueen vuoksi. *(Sweco 2012.)*



Kuva 7-87. Syttymiskelpoisen kaasupilven ja lämpösäteilyn arvioidut alueet onnettomuustilanteessa Tolkkisissa terminaalin vaiheissa 2 ja 3. Pitkäaikainen oleskelu lämpösäteilyn tasolla 1,5 kW/m^2 on mahdollista; taso 5 kW/m^2 aiheuttaa kuolettavia vammoja 2 minuutin oleskelun jälkeen.

Inkoo

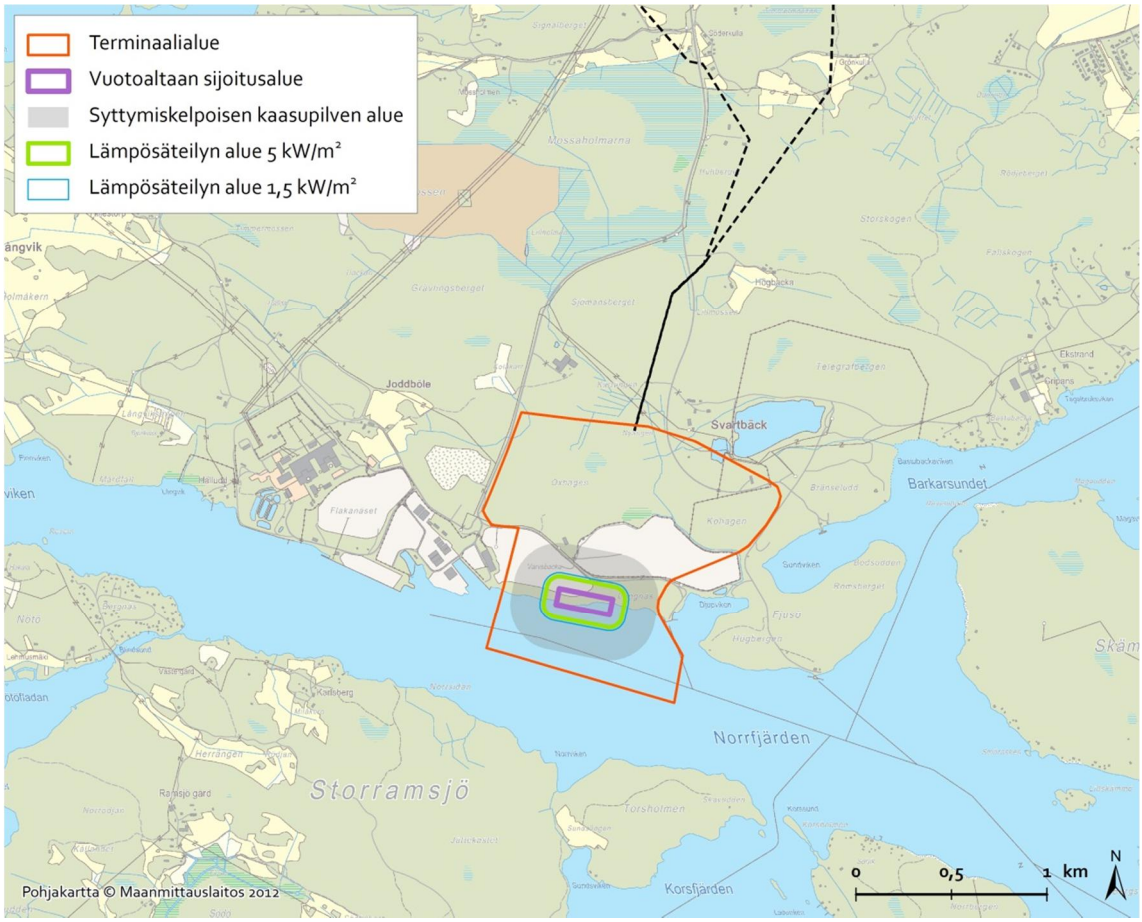
Lähimmät vakituiset ja loma-asunnot sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä terminaalialueen mahdollisesta suuresta vuotolähteestä. Poikkeuksellisista LNG- tai kaasuvuodoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lähimmälle asutukselle (Kuva 7-88).

Terminaalialueella tapahtuvan pahimman onnettomuustilanteen vaikutukset eivät ulottuisi Inkoon saaristossa sijaitsevalle lähimmälle luonnonsuojelualueelle, jonka etäisyys terminaalialueesta on lähimmillään noin 500 metriä.

Inkoon kala- ja venesatama sekä Inkoo Shippingin satama, joiden alueella voi olla syttymislähteitä, sijaitsevat muutaman sadan metrin etäisyydellä mahdollisen onnettomuustilanteen aiheuttavan päästön lähteestä. Riittävät etäisyydet LNG-terminaalialueen ja syttymislähteiden välillä varmistetaan terminaalialueen suunnittelussa.

Inkoon alueella on jo nykyisellään hyvät palontorjuntavalmiudet muun muassa suuren kivihiiltä käyttävän voimalaitoksen vuoksi.

LNG-terminaalin satama- ja prosessointialueen toimintoihin liittyvät onnettomuusriskit ovat Tolkkisissa sekä Inkoossa samaa luokkaa. *(Sweco 2012.)*



Kuva 7-88. Syttymiskelpoisen kaasupilven ja lämpösäteilyn arvioidut alueet onnettomuustilanteessa Inkoossa terminaalin vaiheissa 2 ja 3. Pitkäaikainen oleskelu lämpösäteilyn tasolla 1,5 kW/m^2 on mahdollista; taso 5 kW/m^2 aiheuttaa kuolettavia vammoja 2 minuutin oleskelun jälkeen.

7.14.4 Säiliörekkojen lastaus ja liikenne LNG-terminaalialueella

LNG-säiliörekat eivät aja LNG-prosessointialueelle eivätkä prosessin varastointialueelle. Rekkojen täyttöpaikka on erillinen.

Suurimmat vaikutukset voisivat aiheutua säiliörekan syttyessä palamaan LNG-lastausaseman alueella. LNG-kaasupäästö ja kaasun syttyminen olisivat mahdollisia. Mahdolliset tulipalotilanteet ja tarpeelliset varautumiskeinot otetaan huomioon suunnittelussa. Tulipalo rajoittuisi todennäköisimmin säiliörekan lastausalueelle. *(Sweco 2012.)*

7.14.5 Yhdysputket

Tolkkisissa putki kulkisi muutaman kilometrin matkan meren pohjassa. Putken rikkoontuminen on mahdollista merenalaisessa putkessa kuten maa-alueella, maan alla kulkevassa putkessa. Merkittävässä rikkoontumistilanteessa kaasu nousisi veden pintaan ja todennäköisimmin haihtuisi ilmakehään ilman syttymistä. Kaasupäästöä voidaan rajoittaa sulkemalla sekä tulo- ja lähtösuunnan venttiilit äkillisen paineenlaskun tapahtuessa. *(Sweco 2012.)*

7.14.6 Muut terminaalialueen läheiset toiminnot ja projektit

LNG-terminaalialue on hyvin suojattu mahdollisten terminaalialueen ulkopuolella syttyvien tulipalojen varalta. Terminaalialuetta ympäröi suoja-alue, jossa ei sallita puita eikä merkittävissä määrin kasvillisuutta.

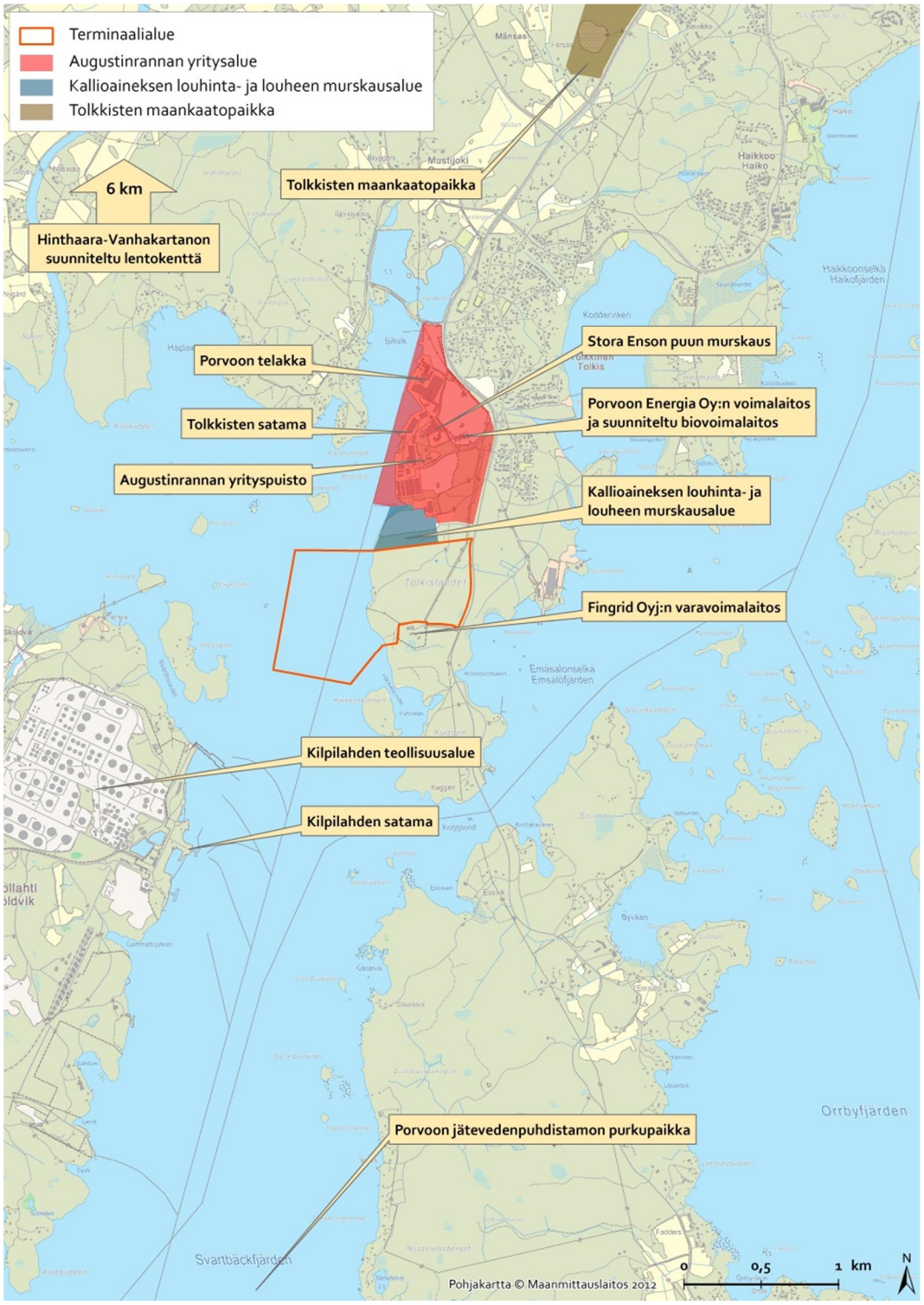
Terminaalialueella on varajärjestelmä tärkeimpien toimintojen tarvitsemaa voimantuotantoa varten, mikäli ulkoisesta verkosta saatavan sähkön saanti keskeytyisi. *(Sweco 2012.)*

7.15 Yhteisvaikutukset

Seuraavassa on arvioitu LNG-tuontiterminaalin mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden ja toimintojen kanssa. Arvioinnissa on kuvattu ainoastaan niitä hankkeita ja toimintoja, joiden on arvioitu voivan aiheuttaa yhteisvaikutuksia LNG-terminaalihankkeen kanssa. Kunkin toiminnan osalta on mainittu ainoastaan ne yhteisvaikutukset, joita toiminnasta on arvioitu aiheutuvan.

7.15.1 Tolkkinen

Tolkkisten alueella olevat mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavat toiminnot on esitetty kartalla (Kuva 7-89).



Kuva 7-89. Porvoon alueella olevat mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavat toiminnot.

7.15.1.1 Olemassa oleva toiminta

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat olemassa olevat toiminnot on kuvattu (nykytila, esimerkiksi liikennemäärät yhteisillä kuljetusreiteillä) ja huomioitu (arvioidut vaikutukset, esimerkiksi terminaalihankkeen aiheuttaman liikennemäärän lisäyksen vaikutukset yhteisillä kuljetusreiteillä) tehdyissä vaikutusten arvioinneissa (luku 7). Alla olevissa kappaleissa ei ole enää toistettu kaikkia mahdollisia vaikutuksia, joita toiminnot yhdessä LNG-terminaalin kanssa aiheuttavat (yhteisvaikutukset). Kappaleissa on nostettu esiin joitain oleellisia yhteisvaikutuksia.

Fingrid Oyj:n varavoimalaitos

Fingrid Oyj:n Tolkkisten kaasuturbiinilaitos sijaitsee aidatulla tontilla välittömästi terminaalialueen eteläpuolella. Kaasuturbiinilaitos toimii varavoimana tilanteissa, joissa sähkön saanti on uhattuna poikkeuksellisten olosuhteiden, esimerkiksi suuren sähköntuotantolaitoksen tai päävoimansiirtoverkon häiriön vuoksi. Sähköntuotanto on pääsääntöisesti kestoltaan lyhytaikaista. Normaalitilanteessa varavoimalaitosten käyttöaika on tyypillisesti noin 10 tuntia vuodessa. Laitos on saanut laajennusta varten ympäristöluvan vuonna 2009. Varavoimalaitoksen voimajohdot kulkevat terminaalialueen läpi. Laitosalueella sijaitsee kaksi kaasuturbiinilaitosta rakennuksineen, kaksi 650 m^3 polttoainesäiliötä, polttoainepumppaamo putkistoineen ja kolme muuntajaa. Alueella on lisäksi aidattu kytkinlaitos ja antennimasto *(Uudenmaan ympäristökeskus 2009c)*.

Fingridin mukaan *(Fingrid Varavoima Oy 2004)* laitoksella suoritetussa riskinarvioinnissa kohtalaisen riskin aiheuttaa tulipalo, polttoaineen vuotaminen säiliötä täytettäessä, kaasuturbiinin ja muuntajan vahingoittuminen sekä savukaasukanavien äänenvaimentimien vahingoittuminen. Mahdollisia kaasuturbiinilaitoksen ja LNG-hankkeen yhteisvaikutuksia ovat hetkellinen vaikutus ilmanlaatuun kaasuturbiinilaitoksen ollessa käytössä, mutta vaikutukset ovat vähäisiä sillä kaasuturbiinilaitoksen käyttö on hyvin vähäistä. Fingridin varastosäiliöiden mahdollisessa tulipalossa ilmaan pääsee savukaasuja, erityisesti rikki- ja typpiyhdisteitä. Varastosäiliöt aiheuttavat palaessaan myös lämpösäteilyä. Kaasuturbiinilaitoksen mahdollinen tulipalon vaara huomioidaan LNG-hankkeen yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja varauduttaessa suuronnettomuuden vaaraan.

LNG-terminaalilla tapahtuva LNG- tai kaasuvuoto voisi epätodennäköisessä, mutta mahdollisessa onnettomuustilanteessa aiheuttaa dominoilmiön, mikäli kaasupilvi syttyisi Fingrid Oyj:n varavoimalaitoksen alueella. Vaarassa olisivat LNG-terminaalin ja varavoimalaitoksen laitteistot sekä alueella oleskelevat henkilöt. Jos vuoto vapautuu, terminaalialueella olevat kaasuhälyttimet havaitsevat vuodon, jolloin voidaan ryhtyä tarpeellisiin suojautumistoimenpiteisiin; esimerkiksi vaaravyöhykkeen alueella olevien ihmisten siirtyminen turvatilaan. Suunnittelun edetessä tulee selvittää ja varmistaa miten dominoilmiö voidaan ehkäistä. Mahdollisia ratkaisuja ovat muun muassa eri toimintojen uudelleen sijoittelu, kaasun syttymislähteiden poisto, eristäminen tai siirto.

Normaalitilanteessa kaasuturbiinilaitoksella ja LNG-terminaalilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä kaasuturbiinilaitos toimii ainoastaan poikkeustilanteissa ja kuukausittaisissa koeajoissa (noin tunti kerrallaan). Fingridin alueella kulkevien korkeajännitejohtojen siirtotarpeet selvitetään tarkemman suunnittelun yhteydessä projektin edetessä.

Kilpilahden teollisuusalueen toiminnot

Lahden toisella puolella, terminaalialueesta länteen noin kahden kilometrin päässä, sijaitsee Kilpilahden teollisuusalue, jonka suurin toimija on Neste Oil Oyj:n öljynjalostamo. Kilpilahden teollisuusalue on Suomen merkittävin kemianteollisuuden keskittymä.

Neste Oilin lisäksi Kilpilahden teollisuusalueella olevia muita yrityksiä ovat muun muassa Gasum Oy, Oy Aga Ab (ilma- ja lääkekaasujen valmistus), Borealis Polymers Oy (petrokemia- ja muovitehtaat) ja Oy Innogas Ab (nestekaasun pullotus). Kilpilahden öljynjalostamon satama, Sköldvikin satama, on tonnimäärältään Suomen suurin satama, jossa käy noin 1 200–1 400 laivaa vuodessa. Satamassa puretaan ja lastataan vuosittain yhteensä 19–20 miljoonaa tonnia lastia, kuten raakaöljyä ja öljytuotteita. Neste Oilin satama palvelee koko Kilpilahden teollisuusalueen merikuljetustarpeita. *(Neste Oil 2013 ja Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2006.)*

Kilpilahden teollisuusalueen tuotantolaitoksista ympäristöluvallisia ovat Borealis Polymers Oy:n polypropyleenituotanto, sekä PE2-tuotanto että LDPE-tuotanto, Borstarkoetehdas, Ashland Finland Oy:n polyesteritehdas ja StyroChem Finland Oy:n polystyreenitehdas. Näiden laitosten jäte- ja jäähdytysvesien johtamista koskevissa lupapäätöksissä on asetettu vesistö- ja / tai kalataloudellinen tarkkailuvelvoite. Kilpilahden teollisuusalueen toiminnot sijaitsevat Tolkkisten lahden länsirannalla, LNG-terminaalialueen sijaitessa itärannalla. *(Uudenmaan elinkeino- liikenne ja ympäristökeskus 2012.)*

LNG-terminaalin ja yhdysputken rakennusvaiheessa ruoppaus voi aiheuttaa tilapäisen yhteisvaikutuksen Porvoon edustan merialueen kuormitukseen yllämainittujen laitosten kanssa. Käytön aikana voi Kilpilahden merialueelle kohdistua jonkin verran lähinnä kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen liittyviä yhteisvaikutuksia Kilpilahden teollisuusalueen toimintojen sekä terminaalitoimintojen jätevesistä ja laivaliikenteestä. Terminaalin jäteveden käsittelyä tai purkupaikkaa ei ole vielä yksityiskohtaisesti suunniteltu. LNG-terminaalissa nesteytetyn maakaasun höyrystämiseen kesällä mahdollisesti käytettävän merivesilämmitteisen ORV-prosessin merivettä viilentävä vaikutus vähentäisi Kilpilahden teollisuusalueen jäähdytysvesien aiheuttamia haitallisia lämpötilavaikutuksia. Päätöstä optimaalisimman höyrystimen tai höyrystinyhdistelmän valinnasta ei ole vielä tehty.

Mahdollisia onnettomuusriskejä kasvavan meriliikenteen myötä voi aiheutua esimerkiksi huviveneliikenteelle. Lisäksi meriliikenteen kasvulla voi olla vaikutuksia muun muassa meluun ja maisemaan sekä alueen viihtyvyyteen. Tosin alueen asukkaat ovat tottuneet vilkkaaseen laivaliikenteeseen Sköldvikin satamassa. Melun yhteisvaikutukset ovat suurimmillaan LNG-terminaalihankkeen rakentamisen aikana, jossa suurin vaikutus kohdistuu Kilpilahden pohjoispuolen Illvardenin saarelle sekä jalostamon sataman puoleiselle laivaväylälle. Melun kasvu on arviolta 1-3 dB ja kauempana laivaväylällä 3-6 dB, jossa melun kokonaistaso on kuitenkin pienempi.

Kilpilahden teolliset rakenteet ja laivaliikenne ovat merenlahden maisematilassa hallitsevia. LNG-hanke lisäisi teollisten rakenteiden hallitsevuutta maisemassa.

Kilpilahden teollisuusalueelta pääsee ilmaan huomattavia määriä typen oksideja, rikkidioksidia, hiilivetyjä ja hiukkasia. Mahdollisia Kilpilahden teollisuusalueen ja LNG-terminaalin yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun aiheuttavat lähinnä typen oksidit ja VOC-yhdisteet. Ilmanlaadun mittausten mukaan typpidioksidipitoisuudet alittivat selvästi ohje- ja raja-arvot mittauspisteessä vuonna 2011. LNG-terminaalin aiheuttama lisäys typen oksidien ja VOC-yhdisteiden päästöissä on pieni verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin (4 % ja 1 % vastaavasti).

Merkittävät yhteisvaikutukset eivät ole mahdollisia kummallakaan alueella tapahtuvassa onnettomuustilanteessa toimintojen sijaitessa kahden kilometrin etäisyydellä toisistaan. Kilpilahden teollisuusalueella tapahtuvia onnettomuusvaikutuksia on arvioitu selvityksessä ”Suuronnettomuusriskien huomioiminen maankäytön suunnittelussa Kilpilahden teollisuusalueella” *(Gaia Consulting Oy 2007)*. Selvityksessä esitetyn kartan mukaan Kilpilahden alueella sattuvan kaasuvuoto-onnettomuuden vaikutukset eivät laajimmillaankaan ulottuisi LNG-terminaalialueelle. Kaasuvuodot voivat olla syttyviä ja / tai myrkyllisiä ja ihmiselle vaarallisia. Kilpilahden alueelta onnettomuustilanteessa syttyvä kaasupilvi olisi kahden kilometrin matkalla, terminaalialueen saavuttaessaan, laimentunut siten, ettei sen syttyminen olisi enää mahdollista. Kilpilahden alueella sattuvasta tulipalosta voisi sen sijaan aiheutua haitallisia savukaasuja terminaalialueelle saakka. LNG-terminaalialueella varaudutaan tarvittaessa suojaamaan työntekijät myrkyllisiltä savukaasuilta. Terminaalin toiminnot suunnitellaan siten, että kriittiset toiminnot, esimerkiksi LNG-lastin purku voidaan tarvittaessa keskeyttää turvallisesti.

Kilpilahden alueella tai terminaalialueella tapahtuvan onnettomuuden myötä laivaväylä saattaisi olla väliaikaisesti poissa käytöstä.

Tolkkisten satama

Port of Tolkkinen on yleinen yksityinen satama, joka sijaitsee vanhan Tolkkisten sahan kiinteistöllä, 300–1 300 metriä suunnitellusta LNG-terminaalista pohjoiseen. Sataman toiminta käsittää logistiikka- ja lastinkäsittelypalveluita irtolasteille, kappaletavaralle ja projektilasteille, sekä joidenkin lastituotteiden mekaanista käsittelyä alueella (kumin rouhinta). Satama on sijainnut Tolkkisissa yli sata vuotta ja toiminut aiemmin Tolkkisten sahan satamana. Sataman sisäistä liikennettä on arvioitu olevan 250 edestakaista matkaa laiturilta varastolle ja raskaita ajoneuvoja on arvioitu käyvän satamassa noin 50 päivässä. *(Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2012b.)*

Satamassa voidaan sen ympäristölupapäätksen mukaisesti käsitellä ja varastoida erilaisia kiinteitä bulk-lasteja, kuten kiviaineksia, suolaa, viljaa, lannoitteita, turvetta, pellettejä, lasimurskaa ja metalleja sekä kumirenkaita ja puutavaraa.Lisäksi alueelle suunnitellaan valtion rakennushankkeena öljyntorjuntakeskusta. *(Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2012b.)*

Suunnitteilla olevaan LNG-terminaaliin kulkeva laivaliikenne tulee lisäämään Tolkkisten väylän meriliikennettä. LNG-aluksia kulkee väylällä kuitenkin vain muutamia kertoja kuukaudessa, eli niiden merkitys on vähäistä. Merkittävää on LNG-alukseen kohdistuva liikenteenohjauksen muutos. Lisäksi LNG-bunkrausalusten on arvioitu lisäävän alueen meriliikennemääriä muutamilla kymmenillä aluksilla kuukaudessa. Tämänhetkisten arvioiden mukaan meriliikenne Tolkkisten väylällä olisi hankkeen toteutuessa noin 15-kertainen nykytilanteeseen verrattuna. Mahdollisia riskejä kasvavan meriliikenteen myötä voi aiheutua esimerkiksi huviveneliikenteeseen. Lisäksi meriliikenteen kasvulla voi olla vaikutuksia muun muassa meluun ja alueen luontokohteisiin sekä alueen viihtyvyyteen.

LNG-terminaalin ja Tolkkisten sataman toimintojen melun yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa terminaalihankkeen rakentamisen aikana muun muassa kalliolouhintatöiden vuoksi. Myös lisääntyvä liikenne aiheuttaa melupöly- ja tärinähaittoja ja voi hetkellisesti heikentää asuinviihtyvyyttä. Raskaat kuljetusajoneuvot lisäävät myös onnettomuusriskiä asutuksen ja herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyydessä. Käytönaikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi satama-alueella.

Porvoon telakka

Porvoon Telakka sijaitsee vanhassa Tolkkisen sahan kiinteistössä, joka sijaitsee 350 metriä terminaalialueesta pohjoiseen. Telakan toimintoihin kuuluu pientonniston huoltokorjaus ja talvisäilytystä. Alueella on varastointihalleja sekä puu- ja metalliverstas, joissa muun muassa hitsataan, maalataan ja lakataan pientonnistoa tarpeen mukaan. *(Porvoon Telakka Oy 2013.)*

LNG-terminaalin aiheuttaman melun vaikutukset yhdessä telakan toimintojen aiheuttaman melun kanssa voivat olla merkittäviä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa hankkeen rakentamisen aikana muun muassa kalliolouhintatöiden vuoksi. Käytönaikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi satama-alueella.

Tolkkisten maa- ja kiviainesjätteen vastaanottopaikka

Maankaatopaikkatoiminnasta aiheutuu Tolkkisten tielle liikennettä keskimäärin 60 käyntiä / vrk kello 7-17 välillä. Ympäristöluvan mukainen vuotuinen loppusijoitusmäärä 20 000 m^3 painaa keskimäärin 40 000 tonnia, riippuen mineraaliaineksen määrästä ja kosteudesta. Maankaatopaikan laajennusalueen täyttö on aloitettu vuonna 2011 ja täyttöajaksi on arvioitu 10 vuotta. *(Porvoon kaupunki 2011.)*

LNG-terminaalin melun yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa hankkeen rakentamisen aikana muun muassa kalliolouhintatöiden vuoksi. Käytönaikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi jätteen vastaanottopaikalla. Myös lisääntyvä liikenne aiheuttaa melu- pöly- ja tärinähaittoja ja alentaa asuinviihtyvyyttä. Raskaat kuljetusajoneuvot lisäävät myös onnettomuusriskiä asutuksen ja herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyydessä.

Porvoon Energia Oy:n kaukolämpölaitos

Porvoon Energia Oy:n Tolkkisten höyryvoimalaitos sijaitsee LNG-terminaalialueesta noin 600 metriä pohjoiseen. Laitosalueella sijaitsee kaksi kattilaa, leijupetikerroskattila (53 MW_p) ja varavoimakattilana öljykattila (20 MW_p). Voimalaitoksella tuotetaan puuperäisistä polttoaineista, turpeesta ja kivihiilestä kaukolämpöä ja sähköä *(Uudenmaan ympäristökeskus 2009b).*

Kaukolämpölaitoksella ja suunnitellulla LNG-terminaalilla on vähäisiä yhteisvaikutuksia alueen liikennemääriin. LNG-terminaalin rakentamisen aikaiset melu- ja pölypäästöt voivat lisääntyä hetkellisesti, mutta vaikutus ei ole pitkäaikainen.

Tolkkisten höyryvoimalaitoksen ja LNG-terminaalin mahdollisia yhteisvaikutuksia ovat vähäiset vaikutukset ilmanlaatuun, lähinnä typen oksidien osalta.

LNG-terminaalin melun yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa hankkeen rakentamisen aikana muun muassa kalliolouhintatöiden vuoksi. Käytönaikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi satama-alueella.

Porvoon kaupungin Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo

Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo sijaitsee Porvoon kaupungin Haikkoon kylässä Hermanninsaaren kannaksen länsisivulla Koddervikenin itärannalla. Uudelta puhdistamolta jätevedet on johdettu 20.11.2001 lähtien 8,5 kilometrin pituisen purkuputken ja diffusorin kautta nykyiselle purkupaikalle Svartbäckinselän keskiosiin, likimain Nikuvikenin tasalle. Svartbäckinselkä on valikoitu purkupaikaksi tehtyjen laajojen selvitysten perusteella hyvien laimenemisolosuhteiden ansiosta. Suunnitellulta terminaalialueelta on matkaa jätevedenpuhdistamon purkupaikalle noin 3–4 kilometriä. Jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan *(Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2005)* mukaan vesistöön johdettavan käsitellyn jäteveden $BHK_{7(ATU)}$ -arvo saa olla enintään 10 mg O_2/ l, COD_{Cr} -arvo enintään 60 mg O_2/ l ja kokonaisfosforipitoisuus enintään 0,3 mg / l. Puhdistamon lupamääräysten tarkistamishakemus on parhaillaan vireillä.

Vähäinen yhteisvaikutus merialueen kuormitukseen aiheutuu lähinnä LNG-terminaalin ja yhdysputken rakennusvaiheen ruoppausten aikana.

7.15.1.2 Suunnitteilla olevat

Porvoon Energia Oy:n biovoimalaitos

Porvoon Energia rakennuttaa höyryvoimalaitoksen välittömään läheisyyteen pääasiassa puuhaketta hyödyntävän biovoimalaitoksen (49 MW_p), joka tuottaa sekä kaukolämpöä että sähköä. Porvoon Energian mukaan laitos on valmistunut ja sen käyttöönoton arvioidaan tapahtuvan vuoden 2013 alussa, ja sen myötä höyryvoimalaitos jää varavoimalaitokseksi.

Porvoon Energian ympäristöluvan *(Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2011b)* mukaan ympäristön kuormitus alueella uuden laitoksen käyttöönoton myötä ei tule merkittävästi lisääntymään. Uusi biovoimalaitos aiheuttaa autokuljetuksia laitokselle / laitokselta arkisin noin 15–40 kappaletta vuorokaudessa. Kuljetukset ovat pääasiassa rekka-, kuorma- ja säiliöautokuljetuksia. Kuljetusmäärät vaihtelevat tuotannon mukaan, ja talvella

kuljetuksia on enemmän kuin kesällä. Polttoainetta voidaan kuljettaa satunnaisesti myös laivalla Port of Tolkkinen Oy:n satamaan.

Uuden biovoimalaitoksen ja LNG-terminaalin mahdollisia vähäisiä yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun aiheuttavat lähinnä typen oksidit. LNG-terminaalin aiheuttama lisäys typen oksidien päästöissä on pieni verrattuna alueen muihin päästöihin. Porvoon energian kaukolämpölaitoksilla ja suunnitellulla LNG-terminaalilla voi olla yhteisvaikutuksia myös lähialueiden meren jään ohentumiseen, mikä voi haitata jääalueen virkistyskäyttöä.

Hankkeiden aiheuttamat liikennemäärät lisäävät hieman valtateiden tai maanteiden liikennemääriä. Lisääntyvä liikenne aiheuttaa melu- pöly- ja tärinähaittoja ja alentaa asuinviihtyvyyttä. Raskaat kuljetusajoneuvot lisäävät myös onnettomuusriskiä asutuksen ja herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyydessä. Lisääntyvän liikenteen aiheuttamia haitallisia yhteisvaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää reittisuunnittelun keinoin tai muun muassa rajoittamalla raskasta työmaaliikennettä ruuhka-aikoina.

LNG-terminaalin ja uuden biovoimalaitoksen melun yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa terminaalihankkeen rakentamisen aikana muun muassa kalliolouhintatöiden vuoksi. Käytönaikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi voimalan lähialueilla.

Porvoon Energian biovoimalaitos on yli 600 metrin etäisyydellä LNG-terminaalin toiminnoista, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia mahdollisissa onnettomuustilanteissa aiheutuisi.

Augustinrannan yrityspuisto

Terminaalialueen pohjoispuolella on entinen Stora Enso Oyj:n Tolkkisten saha-alue. Porvoon kaupungin *(Porvoon kaupunki 2012a)* mukaan alueella toimi sellutehdas vuosina 1893–1975. Tehdas suljettiin vanhentuneena vuonna 1975 ja tilalle rakennettiin Tolkkisten saha vuonna 1976. Saha suljettiin vuoden 2009 lopussa. Alueen ympäristössä on runsaasti vanhoja työväenasuntoja. Entisen Tolkkisten sahan alueella olemassa olevia toimintoja ovat Tolkkisten satama, Porvoon telakka ja Porvoon energian voimalaitokset. Porvoon kaupungin mukaan kiinteistölle on tavoitteena kehittää monipuolinen yritysalue, johon liittyy satama- ja telakkatoimintoja. Suunnittelun tavoite on luoda alueelle korttelirakenne, katuverkosto, kevyen liikenteen yhteydet ja toimintaa palveleva kunnallistekninen verkosto. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 75 hehtaaria, josta maa-aluetta on noin 53 hehtaaria ja vesialuetta 22 hehtaaria. Alueen käytöstä johtuva liikenteen määrä tulee hieman kasvamaan nykyiseen verrattuna. Alueen rakentamisen määrä kasvaa ja alueen käyttötarkoitus monipuolistuu. Alueen teollinen yleisilme ei muutu merkittävästi nykyisestä korttelitehokkuuden kasvaessa. *(Porvoon kaupunki 2012a.)*

Porvoon kaupungille on myönnetty ympäristölupa Tolkkisten sataman alueelle kallioaineksen louhintaan ja louheen murskaukseen. Luvan mukaan alueella saa louhia ja murskata ainoastaan kyseessä olevalta kiinteistöltä peräisin olevaa kallioainesta, jota tarvitaan alueen kaavanmukaiseen valmistamiseen. Louhia ja murskata saa vuosittain enintään 420 000 tonnia, ja kaikkiaan enintään 938 tonnia. Louhinta saa kestää enintään neljä vuotta. *(Porvoon kaupunki 2012c ja 2009.)* Luvasta on valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen *(Porvoon kaupunki 2012c).*

Suunnitellun LNG-terminaalin ja Augustinrannan suunnitellun yrityspuiston mahdollisia yhteisvaikutuksia ovat rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen melutasoon, tärinään, ilmanlaatuun (lähinnä hiukkaset) ja liikenteeseen. Rakennusaikaiset yhteisvaikutukset riippuvat siitä, tehdäänkö yrityspuiston louhinnat samaan aikaan LNG-

terminaalin louhintojen kanssa. Vaikutukset riippuvat myös yrityspuistoon tulevista toiminnoista. Augustinrannan yrityspuiston valmistuttua LNG-terminaalin ja yrityspuiston yhteisvaikutuksia aiheuttaa lisäksi liikennemäärien lisääntyminen alueella. Lisääntyvä liikenne aiheuttaa melu- pöly- ja tärinähaittoja ja alentaa asuinviihtyvyyttä. Raskaat kuljetusajoneuvot lisäävät myös onnettomuusriskiä asutuksen ja herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyydessä. Lisääntyvän liikenteen aiheuttamia haitallisia yhteisvaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää reittisuunnittelun keinoin tai muun muassa rajoittamalla raskasta työmaaliikennettä ruuhka-aikoina.

Porvoon terminaaliin saapuvien LNG- ja bunkrausalusten ei arvioida aiheuttavan merkittävää häiriötä terminaalialueen pohjoispuolella sijaitsevan Augustinrannan ja siihen liittyvän elinkeinotoiminnan harjoittamiselle. Sekä LNG-terminaalin rakennus- että toimintavaiheessa meriliikenne Porvoon väylällä lisääntyy. Augustinrannan yrityspuistoon sijoitettavat toiminnot määräävät sen, minkälaisia vaikutuksia meriliikenteestä aiheutuu yrityspuistoon esimerkiksi mahdollisten melu- ja maisemavaikutusten lisäksi. Nykyinen huviveneliikenne on Porvoon edustalla melko vilkasta, ja se todennäköisesti lisääntyy, mikäli Augustinrantaan suunniteltu pienvenesatama rakennetaan. Lisäksi Augustinrantaan on suunnitteilla matkustajasatama. LNG-hankkeen toteutuessa ja meriliikennemäärien kasvaessa tulee alusten ohjaustarpeisiin kiinnittää erityistä huomiota Porvoon väylällä.

Mahdolliset vaikutukset Augustinrannan yrityspuistoon LNG-terminaalin poikkeus- ja onnettomuustilanteissa on arvioitava myöhemmin, kun mahdollinen liikennemäärien kasvu on tiedossa *(Sweco 2012).*

EstLink 2 - merikaapeliyhteys Suomen ja Viron välillä

Suomen sähkönsiirron kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj on yhdessä Viron kantaverkkoyhtiön Elering OÜ:n kanssa rakentamassa toista merikaapeliyhteyttä Suomen ja Viron välille. Uuden yhteyden nimi on EstLink 2. Siirtokapasiteetiltaan EstLink 2 tasasähköyhteys tulee olemaan 650 megawattia. Yhteyden kokonaispituus on noin 170 kilometriä, josta noin 14 kilometriä on avojohtoa Suomessa, noin 145 kilometriä Suomenlahden pohjaan upotettavaa merikaapelia ja noin 12 kilometriä maakaapelia Virossa. *(Finngrid Oy 2013.)*

Estlink 2 -hankkeelle on vuonna 2010 myönnetty tarvittavat luvat mukaan lukien vesilain mukainen lupa merikaapelin asentamiseen *(Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2010)*. Merikaapelin asennustyöt on aloitettu marras - joulukuussa 2012. Kaupalliseen käyttöön uusi merikaapeliyhteys on tarkoitus ottaa vuoden 2014 alkupuolella. Estlink 2 -merikaapelin päätepiste on Porvoon Nikuvikenissä, ja se kulkee Porvoon edustalla Gasumin LNG-terminaalihankkeen Tolkkisten itäisen läjitysaluevaihtoehdon poikki, mistä syystä läjitysalueiden sijaintia jouduttaneen jatkosuunnittelussa vielä tarkentamaan. Merikaapelista aiheutuvat vaikutukset veden laatuun rajoittuvat lähes täysin asennusaikaan *(Ramboll Finland Oy 2010).* Kaapelin asennustyöt on jo suurelta osin tehty (maaliskuu 2013). Siten merialueeseen kohdistuvat yhteisvaikutukset LNG-terminaalihankkeen kanssa ovat hyvin vähäiset ja liittyvät lähinnä kaapelin mahdollisten vikojen korjaustöiden aiheuttamiin kaivauksiin ja vähäiseen meriliikenteen lisääntymiseen.

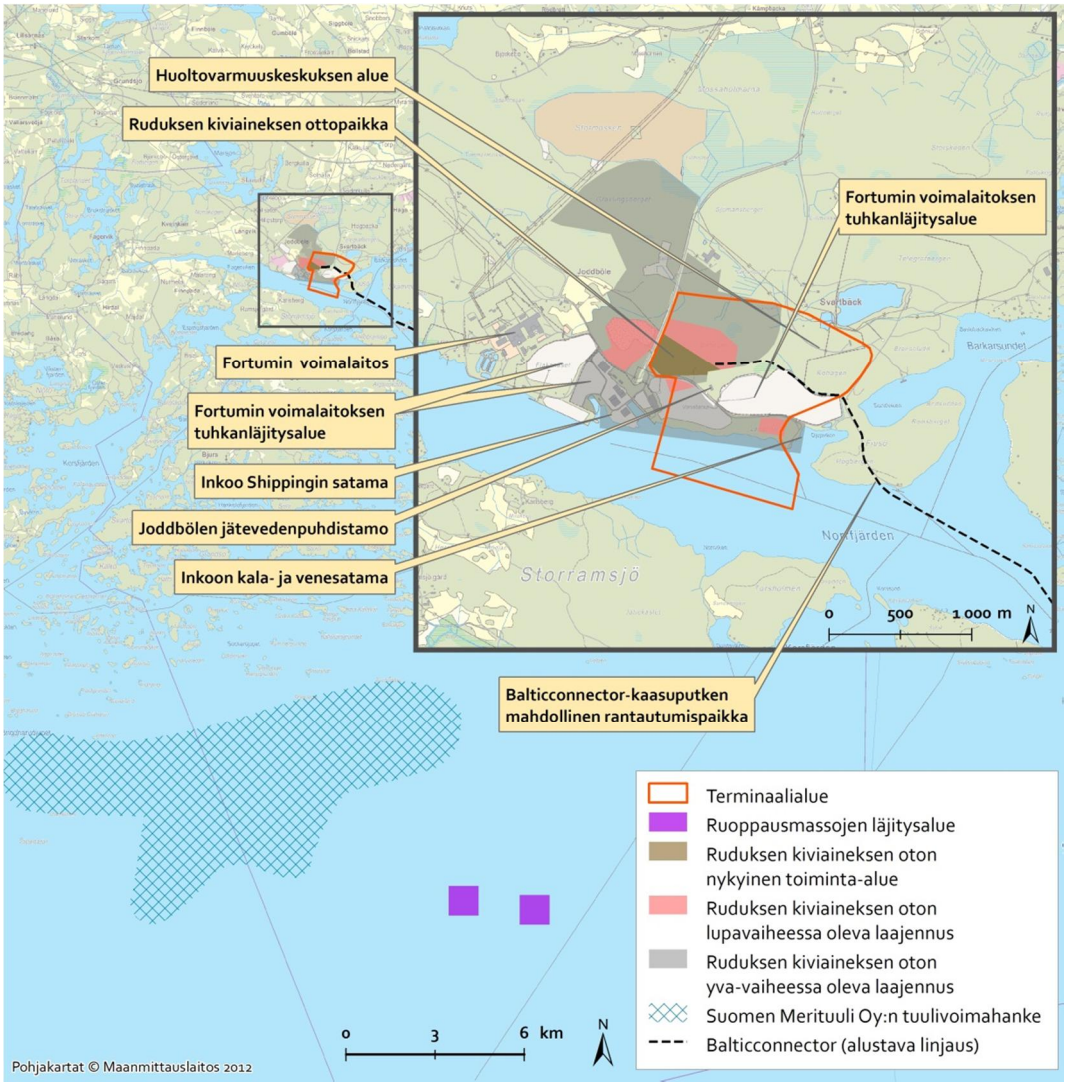
Porvoon lentokenttä

Helsinki - Malmin -lentokenttää on liikenne- ja viestintäministeriön sijaintivaihtoehtoselvityksessä vuodelta 2011 suunniteltu siirrettäväksi Porvoon Hinthaara - Vanhakartanoon Karkkilan, Mäntsälän ja nykyisen sijaintinsa ohella. Helsinki - Malmin lentokentän vuokrasopimus päättyy vuonna 2034. Sijaintivaihtoehtoselvityksessä ajateltu alue sijaitsee suunnitellusta LNG-terminaalista yli kuuden kilometrin päässä. *(Liikenne ja viestintäministeriö 2011.)* Hankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Mikäli lentokenttähanke toteutuu Porvoossa ja LNG-terminaalin soihdun korkeus on vähintään 30 metriä, tulee sille hakea lentoestelupa. Lentoturvallisuuden takia viranomaiset saattavat myös merkitä LNG-säiliöiden paikat ilmailukarttoihin.

7.15.2 Inkoo

Inkoon alueella olevat mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavat toiminnot on esitetty kartalla (Kuva 7-90).



Kuva 7-90. Inkoon alueella olevat mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavat toiminnot.

7.15.2.1 Olemassa oleva toiminta

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat olemassa olevat toiminnot on kuvattu (nykytila, esimerkiksi liikennemäärät yhteisillä kuljetusreiteillä) ja huomioitu (arvioidut vaikutukset, esimerkiksi terminaalihankkeen aiheuttaman liikennemäärän lisäyksen vaikutukset yhteisillä kuljetusreiteillä) tehdyissä vaikutusten arvioinneissa (luku 7). Alla olevissa kappaleissa ei ole enää toistettu kaikkia mahdollisia vaikutuksia, joita toiminnot yhdessä LNG-terminaalin kanssa aiheuttavat (yhteisvaikutukset). Kappaleissa on nostettu esiin joitain oleellisia yhteisvaikutuksia.

Fortumin voimalaitos

Inkoon teholtaan 1 000 megawatin (MW) kivihiilivoimalaitos sijaitsee Suomenlahden rannalla Inkoon Fagervikissä. Fortumin mukaan voimalaitos on otettu käyttöön vuosina 1974-1978, ja se on viimeiset parikymmentä vuotta toiminut huippu- ja varavoimalaitoksena, joka on tuottanut sähköä aina tarvittaessa. Voimalaitos sijaitsee noin kilometrin päässä suunnitellusta LNG-terminaalialueesta. Voimalaitos on varmistanut osaltaan, että sähköntuotantokapasiteetti Pohjoismaisilla markkinoilla riittää myös esimerkiksi heikkoina vesivuosina tai ydinvoimalaitosten vuosihuoltojen aikana. Inkoon tuotantomäärät ovat vaihdelleet vuosittain huomattavasti. Vuosituotanto on vaihdellut 2000-luvulla lähes nollasta 3,5 TWh:iin. Kivihiilen polttoprosessissa syntyvää lentotuhkaa on aiemmin läjitetty laitoksen itäpuolella olevalle alueelle. Alue on maisemoitu. Fortumin voimalaitoksella on oma satama. *(Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2008a.)*

Inkoon voimalaitoksella on vuosikymmenien ajan panostettu rikki- ja typenoksidipäästöjen vähentämiseen sekä pienhiukkasten poistamiseen savukaasuista. Kivihiilen polttoprosessissa syntyvää lentotuhkaa ja savukaasun puhdistuksessa syntyvää kipsiä hyödynnetään rakennusaineteollisuudessa ja maanrakennuksessa.

Fortumilla on Grundvikenissä tuhkanläjitysalue. Alueella läjitetään lähinnä lentotuhkaa, pohjatuhkaa, rikinpoistotuotteita, hylkyhiiltä ja puhtaita maamassoja. Ympäristöluvan mukaan tuhkan vesiliukoisten aineiden osuus on 2 % ja tuhkasta liukenee eniten sulfaattia, kloridia, sinkkiä, bariumia ja molybdeenia. Alueelle on aiemmin loppusijoitettu neutraloitua raskaan polttoöljyn tuhkaa. Voimalaitostuhkan kuljettamiseen tarvitaan 25 ajoneuvoa vuorokaudessa. *(Uudenmaan ympäristökeskus 2006.)* LNG-terminaalin raskas ajoneuvoliikenne ja Grundvikenin kaatopaikan lähestymisliikenne tulee pitää erillisinä.

Inkoon voimalaitoksella voi toiminta-aikana olla yhteisvaikutuksia merialueen lämpötilaan voimalaitoksen toimiessa. Inkoon voimalaitoksella ja LNG-terminaalilla voi olla toiminta-aikana yhteisvaikutuksia myös ilmanlaatuun lähinnä typen oksidien osalta. Ilmanlaadun mittausten mukaan typpidioksidipitoisuudet alittivat selvästi ohjearvot mittauspisteessä vuonna 2011. Voimalaitoksen vuosittaiset päästöt vaihtelevat paljon voimalaitoksen käytön mukaan. Esimerkiksi vuosina 2001-2011 voimalaitoksen typen oksidien päästöt olivat 22-5 900 tonnia vuodessa. LNG-terminaalin typen oksidien päästöt ovat 291 tonnia vuodessa.

LNG-terminaalin rakentamisen aikana alueen melutaso ja pölypäästöt lisääntyvät väliaikaisesti. Mahdolliset sähköjohtojen ja muiden laitteiden siirtotarpeet selvitetään tarkemman suunnittelun yhteydessä. LNG-terminaalin louhintasuunnitelmassa tulee huomioida voimalaitoksen tärinälle herkät laitteet.

Etäisyys terminaalialueelta Fortumin voimalaitokseen on noin yksi kilometri, eikä onnettomuustilanteissa arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia.

Inkoo Shippingin sataman toiminnot ja kehittämishankkeet

Inkoon satamassa toimii Inkoo Shipping Oy:n satama sekä Fortumin voimalaitosta palveleva hiilisatama. HSL Helsingin seudun liikenteen *(HSL 2011)* mukaan sataman laivaliikenne koostuu hakurahtiliikenteestä; säännöllistä linjaliikennettä ei ole. Inkoo Shippingin satama on erikoistunut bulk-tavaran kuten sementin kuljetuksiin ja viereinen Fortumin satama hiilikuljetuksiin. Sataman vuotuinen liikenne on noin miljoona tonnia. Satama kuuluu niin sanottuihin talvisatamiin, joita pidetään auki vuoden ympäri. Alueen ajoneuvoliikenne on noin 120 ajoneuvoa päivässä. Alueelle on esitetty raideyhteyden rakentamista satamaan Helsinki–Turku -rantaradalta, joka kulkee noin neljän kilometrin etäisyydellä satamasta. *(HSL 2011.)*

Inkoo Shipping Oy:n vuoden 2008 ympäristöluvan mukaan satamassa on tarkoitus ottaa käyttöön uusi laituripaikka, joka lisää meriliikennettä alueella. Lisäksi Inkoo Shipping Oy on hakenut lupaa lastata satamasta kiviainesta laivaan voimassa olevan ympäristöluvan sallimien toiminta-aikojen ulkopuolella tilapäisesti Suomenlahden maakaasuputken rakentamishankkeeseen liittyen. *(Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2008b.)*

Suunnitellun LNG-terminaalin rakentamisen aikana alueen melutaso voi lisääntyä. Suunnitteilla olevaan LNG-terminaaliin kulkeva laivaliikenne tulee lisäämään Inkoon väylän meriliikennettä. LNG-aluksia kulkee väylällä kuitenkin vain muutamia kertoja kuukaudessa, eli niiden merkitys on vähäistä. Merkittävää on LNG-alukseen kohdistuva liikenteenohjauksen muutos. Lisäksi LNG-bunkrausalusten on arvioitu lisäävän alueen meriliikennemääriä muutamilla kymmenillä aluksilla kuukaudessa. Tämänhetkisten arvioiden mukaan Inkoon väylän vetokyky riittää vaikka meriliikenne hankkeen toteutuessa tulee noin 3-kertaiseksi. Mahdollisia onnettomuusriskejä kasvavan meriliikenteen myötä voi aiheutua esimerkiksi vilkkaasti liikennöityyn huviveneliikenteeseen. Lisäksi meriliikenteen kasvulla voi olla vaikutuksia meluun ja alueen luontokohteisiin sekä viihtyvyyteen.

LNG-terminaalin poikkeus- ja onnettomuustilanteiden varalta varmistetaan riittävät etäisyydet terminaalialueelta Inkoo Shippingin sataman toimintoihin, joissa voi olla syttymislähteitä. LNG-terminaalin raskas ajoneuvoliikenne sekä sataman lähestymisliikenne tulee pitää erillisinä.

Joddbölen jätevedenpuhdistamo

Joddbölen jätevedenpuhdistamolle johdetaan Inkoon kirkonkylän alueen kaikki viemäröidyt jätevedet. Puhdistetut jätevedet johdetaan Fagervikeniin 600 metrin pituisella purkuviemärillä. Jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan *(Uudenmaan ympäristökeskus 2009a)* mukaan vesistöön johdettavan käsitellyn jäteveden BHK7(ATU) -arvo saa olla enintään 10 mg / l ja kokonaisfosforipitoisuus 0,6 mg / l. Puhdistamolla ollaan tekemässä suunnitelmia typenpoiston tehostamiseksi vuoden 2014 loppuun mennessä. *(Uudenmaan ympäristökeskus 2009a.)*

Inkoon kunnan jätevedenpuhdistamo sijoittuu terminaalialueelle, ja se voidaan joutua siirtämään. Tällöin jäteveden purkupaikat mahdollisesti muuttuvat. Tästä ei kuitenkaan aiheudu merkittäviä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutukset liittyvät lähinnä jätevedenpuhdistamon siirtämiseen liittyviin rakennustöihin. LNG-terminaalin rakentamisvaiheessa sataman ruoppaukset aiheuttavat jätevedenpuhdistamon päästöjen kanssa väliaikaista kuormitusta merialueella.

Inkoon kala- ja venesatama

Terminaalialueen itäpuolella sijaitsee pienehkö Inkoon kala- ja venesatama. Jos LNG-terminaali rakennetaan Inkooseen, tulee Kalasatamalle rakentaa uusi tie, koska nykyinen tie sijoittuu suunnitellulle terminaalialueelle. Viereinen huoltovarmuuskeskuksen alue ja sen asettamat mahdolliset reunaehdot tulee huomioida uuden tielinjauksen suunnittelussa. Itse kala- ja venesatama sijoittuu terminaalialueen ulkopuolelle.

LNG-terminaaliin kulkevat LNG- ja bunkrausalukset ohittavat kalasataman saapuessaan ja lähtiessään satamasta. Tämän ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää häiriötä kalasataman ja siihen liittyvän elinkeinotoiminnan harjoittamiselle. Kalasataman toimintoja ei tarvitse tämän hetkisten suunnitelmien mukaan keskeyttää alusten satamatoimintojen aikana. Sekä LNG-terminaalin rakennus- että toimintavaiheessa liikenne Inkoon väylällä lisääntyy. Tämän johdosta kalastusalusten tulee huomioida Inkoon väy-

lällä liikennöidessään asianmukaiset ilmoittautumismenettelyt sekä noudattaa yleistä meriturvallisuutta.

LNG-terminaalin poikkeus- ja onnettomuustilanteiden varalta varmistetaan riittävät etäisyydet terminaalialueelta Inkoon kala- ja venesataman toimintoihin, joissa voi olla syttymislähteitä. LNG-terminaalin raskas ajoneuvoliikenne sekä sataman lähestymisliikenne tulee pitää erillisinä.

Huoltovarmuuskeskuksen alue

Inkoon polttonesteiden varmuusvaraston ympäristöluvan *(Uudenmaan ympäristökeskus 2005)* mukaan varmuusvaraston varastoluolien vuotovesien mukana mereen joutuu vähäisiä määriä hiilivetyjä (0,3 mg / l) ja haihtuu ilmaan bensiinin VOC-päästöjä. Ympäristöluvassa on määrätty, että toiminnasta aiheutuvat bensiinihöyryt on imettävä takaisin säiliöihin tai poltettava soihdussa tai käsiteltävä muuten vastaavalla tavalla. *(Uudenmaan ympäristökeskus 2005.)* Huoltovarmuuskeskuksella on satama, ja lisäksi alueelle kulkee säiliöautoja.

Huoltovarmuuskeskuksen polttoainevarastoihin liittyvät toiminnot ovat pääosin maanalaisia ja etäisyys terminaalialueelta huoltovarmuuskeskuksen öljytankkereihin on noin yksi kilometri. Huoltovarmuuskeskuksen toiminnoilla ei arvioida olevan onnettomuustilanteisiin liittyviä yhteisvaikutuksia LNG-terminaalin kanssa.

Kiviaineksen otto Inkoon Joddbölessä

Inkoon Joddbölessä Rudus Oy:llä on Inkoon kunnan myöntämä ympäristölupa kallion louhinnalle Inkoon sataman tuotantoalueella. Lisäksi Rudus Oy:llä on voimassa oleva maa-ainesten ottamislupa (14.5.2009) kymmeneksi vuodeksi edellä mainituille alueille. Luvan mukainen alin ottotaso on +3 metriä merenpinnan yläpuolella. Lupapäätösten mukainen toiminta-alue on noin 24 hehtaaria, josta 7,3 hehtaarin kokoiselle alueelle on voimassaoleva maa-ainestenottolupa sekä ympäristölupa louhinnalle ja murskaukselle. Vuosittainen ottomäärä on 0,2 milj. m^3ktr / a. Kivimursketta tuotetaan keskimäärin hieman yli 500 000 tonnia vuodessa. Lisäksi alueella voidaan murskata myös ulkopuolelta tulevaa ylijäämäkiveä enintään 5 000 tonnia vuodessa. Kiven louhintaa ja rikotusta voidaan harjoittaa elo-kesäkuussa arkisin klo 07-20. Räjäytyksiä voidaan suorittaa elo-kesäkuussa arkisin klo 12-18 ja kivenmurskausta klo 06-22.

Alueelle on haettu ympäristölupaa toiminnan laajentamiseen, jolloin lisäksi uudelta alueelta voitaisiin ottaa kiviainesta noin 220 000 kiintokuutiota irtomaa mukaanlukien. Laajennus tuottaisi kivimursketta noin 44 000 kiintokuutiota vuodessa. Alueen laajennukseen on myönnetty ympäristölupa vuonna 2010, mutta luvasta on valitettu, eikä se vielä ole lainvoimainen.

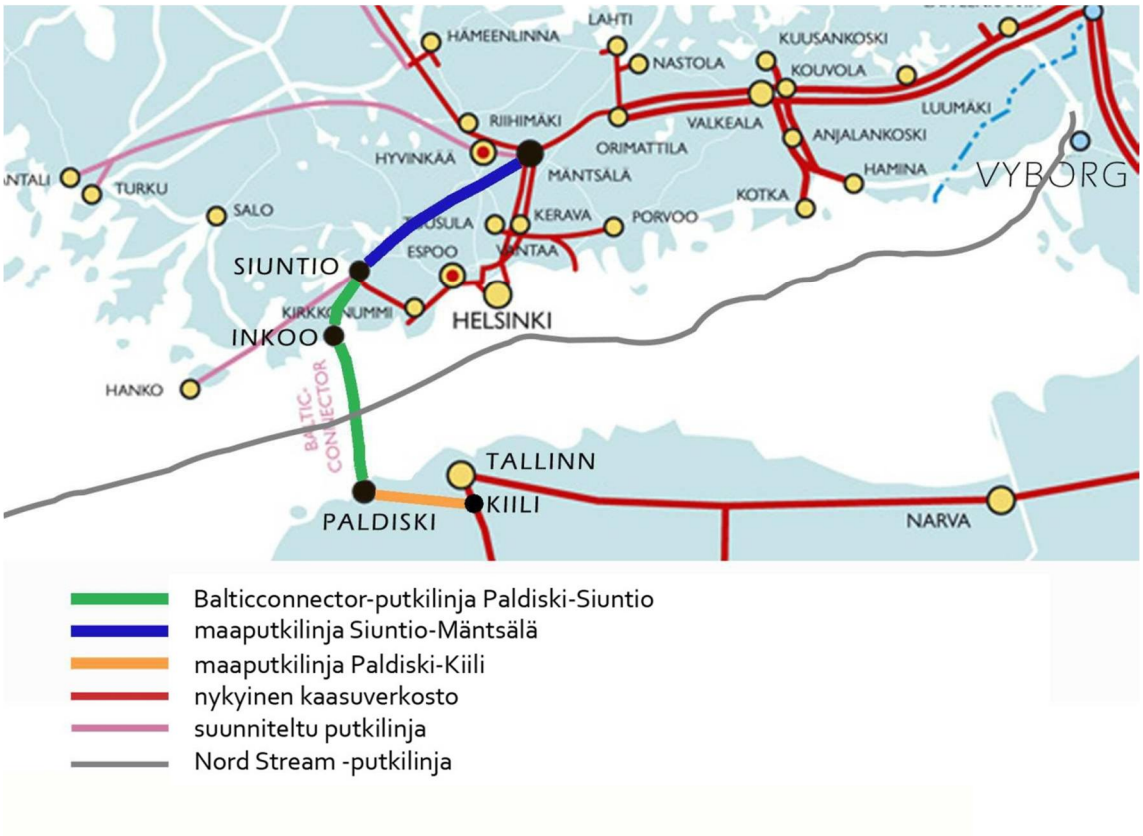
Kiviaineksenottotoiminta sijaitsee LNG-terminaalin hankealueella. Yhteisvaikutuksista tärkeimpiä LNG-terminaalin rakennusaikana ovat vaikutukset ilmanlaatuun (pöly, hiukkaset) meluun, tärinään ja liikenteeseen (myös käytön aikainen liikenne). LNG-terminaalialueen rakentamisen aikaiset louhintaräjäytykset kasvattavat yhdessä kiviaineksenottotoiminnan kanssa räjäytystiheyksiä ja tärinäfrekvenssiä alueella. Tämä tulee huomioida louhintatöitä suunnitellessa. LNG-terminaalitoiminnot tulee sovittaa Ruduksen toimintoihin ja niihin liittyviin kiviaineskuljetuksiin muun muassa liikennejärjestelyjen ja heitteiltä suojaavien räjähdyssuojausten avulla.

Luvan mukainen kiviainesten otto on jo muuttanut luonnonympäristöä pääosassa sitä aluetta, johon terminaalin on tarkoitus sijoittua. Kiviainesten otolla voi jatkuessaan olla LNG-terminaalin rakentamisen kanssa yhteisvaikutuksia lähimpiin luontokohteisiin Oxhagenin metsän alueella.

7.15.2.2 Suunnitteilla olevat

Balticconnector

Balticconnector-hankkeen tarkoituksena on yhdistää Suomen kaasuverkko Viron kautta Latviassa sijaitsevaan maakaasun maanalaiseen varastoon. Balticconnector-hankkeen ympäristövaikutukset kohdistuvat erityisesti Suomen ja Viron rannikkovyöhykkeille, joissa putken sijoittaminen edellyttää putkiväylällä merenpohjan ruoppauksia ja täyttöjä.



Kuva 7-91. Alustava linjaussuunnitelma Balticconnector-meriputkelle.

Balticconnector-hankkeen alustavien suunnitelmien mukaan maakaasuputki Virosta Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu. Tällöin Inkoon terminaalitoimintojen yhteyteen rakennetaan erillinen kompressoriasema (Kuva 4-9), jossa nostetaan kaasun painetta ja siten lisätään maakaasuverkoston siirtokapasiteettia tarpeen mukaan. Asema toimii itsenäisesti terminaalista riippumattomana. Kompressoriaseman käyttövoima saadaan kaasuturbiineista, jotka käyttävät polttoaineenaan maakaasua.

LNG-terminaalin ja Balticconnectorin yhteisvaikutuksia on arvioitu ainoastaan terminaalialueella ja sen lähiympäristössä, koska Balticconnector-hankkeen tekninen suunnittelu ei ole vielä edennyt riittävän pitkälle ja Balticconnector-hankkeesta tehdään erillinen YVA-menettely sitten, kun se on ajankohtaista. Balticconnector-hankkeella ei tämän hetkisten suunnitelmien mukaan ole vaikutuksia Porvoon Tolkkisten sijoituspaikkavaihtoehtoon. LNG-terminaali ja Balticconnector voivat toteutua toisistaan riippumatta. Balticconnectorin rakentamisaikataulu on vielä avoinna.

Balticconnectorin alustavan linjauksen mukaan putken rantautumispaikka sijaitsee Fjusön niemellä terminaalialueen itäpuolella, mistä se kulkee Kohagenin mäen eteläpuolitse Oxhagenin metsäalueen reunaan. Ennen kompressoriasemaa Inkoo – Siuntio -kaasuputki ja Balticconnector kulkevat luontoselvityksissä todetun ja asemakaavassa

luo-kohteeksi osoitetun Oxhagenin lehto B:n kautta, niin että edellinen sivuuttaa sen niukasti luoteispuolelta ja jälkimmäinen kulkee sen kautta itä-länsisuuntaisena. Rakentaminen muuttaa luonnontilaa kohteessa, jota voidaan pitää metsälain (10 §) erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvana rehevänä korpena ja osittain rehevänä lehtolaikkuna, ja jossa oleva noro mahdollisesti täyttää vesilain (2 luku 11 §) suojellun luontotyypin kriteerit. Jos molemmat putket rakennetaan, kohde todennäköisesti menettää luonnonarvonsa. Putkien rakentaminen pienentää linnustoltaan huomionarvoisen Oxhagenin metsän pinta-alaa ja aiheuttaa rakennusvaiheessa häiriötä linnustolle. Merialueelta Fjusön niemen edustalta ei ole tiedossa luontoarvoja, joihin hankkeilla voisi olla yhteisvaikutuksia. Balticconnector-hankkeen aikataulua ei vielä tiedetä, eikä sen rakentamisen ajoittumisella ole luontovaikutusten kannalta suurta merkitystä. Rakennusvaiheen häiriö on lyhytkestoisempi, jos rakentaminen ajoittuu samaan aikaan terminaalirakentamisen kanssa.

Jos terminaalin ja meriputken rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti, aiheutuu rakentamisesta väliaikaisia yhteisvaikutuksia merialueen samentumiseen ja kuormitukseen. Lisäksi yhteisvaikutukset voivat heijastua edelleen merialueen kasvillisuuteen, eliöstöön ja kalastukseen.

Balticconnector-hankkeella ja LNG-terminaalilla voi olla vähäisiä käytön aikaisia yhteisvaikutuksia lähialueen ilmanlaatuun. Merkittävimmät päästöt ilmaan muodostuvat SCV-höyrystyslaitoksella kaasun toimitusmäärän lisääntyessä ja kompressoriasemalla. Höyrystyslaitoksella typen oksiden päästöjen arvioidaan lisääntyvän noin 40 tonnia vuodessa ja VOC-päästöjen noin 7 tonnia vuodessa; muiden päästöjen lisäys höyrystyslaitokselta jää vähäiseksi. Vastaavanlaisen Kouvolassa sijaitsevan kompressoriaseman typen oksidien päästöt ovat suuruusluokkaa 15-30 tonnia vuodessa ja putkistojen ulospuhalluksen metaanipäästöt 60-150 tonnia vuodessa. Päästöt ilmaan eivät ole merkittäviä.

Korkeapaineisen kaasun päästöt ja niiden syttyminen kompressoriasemalla ovat mahdollisia kaasuputken tai kompressorin rikkoontuessa. Kompressoriasema varustetaan palon ja kaasun tunnistimin sekä palon sammutusjärjestelmin. Tulipalo tulisi todennäköisimmin rajoittumaan kompressoriaseman välittömään läheisyyteen. Kompressoriasema vastaisi Suomessa jo kolmea vastaavassa käytössä olevaa kompressoriasemaa (Imatra, Kouvola, Mäntsälä). Kompressoriaseman suojaetäisyys esimerkiksi pientalojen osalta on 100 metriä. Suojaetäisyyksin varmistetaan, että LNG-terminaalialueella syttyvä tulipalo ei vaikuta kompressoriasemaan.

Rudus Oy:n hanke (kiviaineksen oton laajennus) Inkoon Joddbölessä

Rudus Oy suunnittelee kiviaineksenottotoiminnan laajentamista Inkoon Joddbölessä. Toiminnan kesto on Inkoon alueella suunniteltu noin 50–100 vuoden mittaiseksi. Kiviaineksen ottoalue laajennetaan noin 90 hehtaarin alueelle. Alin tarkasteltava ottotaso tulee olemaan -150 metriä merenpinnasta. Alueelta louhitaan vuosittain 0,4-7,5 milj. m^3ktr kiviaineksia. Toiminta-aika alueella on maanantaista sunnuntaihin vuorokauden ympäri. Lisäksi alueella toimisi neljästä kahdeksaan rikotuskonetta, louheen lastausta kahdesta neljään siirrettävällä lastausyksiköllä ja enintään yhdellä kiinteällä yksiköllä, sekä murskausta enintään neljällä siirrettävällä laitoksella tai yhdellä kiinteällä laitoksella. Kuljetuksista suurin osa tapahtuu meritse ja loput maanteitse. Lisäksi alueelle on suunniteltu betonielementtituotantoa. *(Rudus Oy 2013, luonnos.)*

Mikäli hanke toteutuu suurimpana vaihtoehtona, kiviaineksen ottamistoimintaa jatketaan koko suunnitellulla ottoalueella. Alueelta louhitaan vuosittain enintään 7,5 milj. m^3ktr kiviaineksia. Alueelle rakennetaan kiinteä murskausyksikkö, ja alueella toimii samanaikaisesti enintään kahdeksan poralaitetta ja kahdeksan rikotuskonetta. Louhe lastataan kahdella kiinteällä laitoksella kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla. Betonielementtituotanto vaatisi sementtiä 100 000 t / a ja noin 10 kuormaa / päivä. Lisäksi

louhintamäärästä voidaan korvata sivukivillä maksimissaan 1,0 milj. t / v. *(Rudus Oy 2013, luonnos.)* Kiviaineksenottoalueen laaja-mittaiset ja volyymiltaan suuret toiminnot ovat osittain LNG-hankealueella.

Tämän hetkisten suunnitelmien mukaan Ruduksen Inkoon tuotantoalueen tuotantokapasiteetin nostamisesta aiheutuvat kuljetukset tulevat tapahtumaan pääosin meritse. Yhteisvaikutukset Inkoon väylän meriliikennemäärien kasvussa ovat merkittävät, mikäli Ruduksen tuotantokapasiteetin nostaminen toteutuu. Ruduksen ja Gasumin mahdollisen yhteistyön avulla kuljetuksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia on mahdollista kuitenkin vähentää. Suunnitteilla olevaan LNG-terminaaliin kulkeva laivaliikenne tulee lisäämään Inkoon väylän meriliikennettä. LNG-aluksia kulkee väylällä kuitenkin vain muutamia kertoja kuukaudessa, eli niiden merkitys on vähäistä. Merkittävää on LNG-alukseen kohdistuva liikenteenohjauksen muutos. Lisäksi LNG-bunkrausalusten on arvioitu lisäävän alueen meriliikennemääriä muutamilla kymmenillä aluksilla kuukaudessa.

Joddbölen kiviaineksen oton laajennuksella ja LNG-terminaalilla voi olla yhteisvaikutuksia myös lähialueen ilmanlaatuun (hiukkaset), melutasoon ja tärinään terminaalin rakennusvaiheen aikana. Kiviaineksen oton myötä syntyvät muutokset maisemassa vaikuttavat myös LNG-hankkeen maisemavaikutuksiin. Lisäksi mikäli kiviaineksen oton laajennuksen yhteydessä toteutetaan suunniteltu satama-altaan ja laiturialueen laajennus, voi hankkeilla olla yhteisvaikutuksia myös Inkoon edustan merialueen veden laatuun ja vesieliöstöön. Vaikutukset näkyvät lähinnä tilapäisenä samentumisena sekä ainepitoisuuksien nousuna ruoppausalueen lähiympäristössä.

Jos kiviaineksen oton laajentaminen toteutuu, muuttuu Norrfjärdenin lahden ja Stormossenin välinen 90 hehtaarin alue 50-100 vuoden kuluessa ottoalueeksi. Suunnitellulle ottoalueelle sijoittuvat Oxhagenin metsä sekä sen kallio-, lehto- ja suoluontokohteet, jotka häviävät oton seurauksena. Jos suunnitelma toteutuu, ovat sen vaikutukset alueen luontoon huomattavasti merkittävämmät kuin LNG-terminaalirakentamisen.

Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotukseen merkitty merikaapelireitti

Merikaapelireitin ympäristövaikutusia on tarkasteltu Inkoon merituulivoimalahankkeen yhteydessä. Merikaapelireitistä on tarkasteltu vaihtoehtoa, joka kulkee mereltä Inkoon syväsataman ja hiilivoimalaitoksen kautta valtakunnanverkkoon, mutta merikaapelireittiä ei ole vielä päätetty (*Suomen Merituuli Oy 2010*). Merikaapelireitti sijoittuu Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksen mukaisesti Inkoon ja Raaseporin merialueelle, tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulle alueelle. Johtoreitin läheisyydessä on Inkoon saariston Natura-kohteen (FI0100017) alueita. Merikaapelireitti on vasta vaihemaakuntakaavaehdotuksessa, eikä sen toteutusaikatauluista ole tarkempaa tietoa. Uudenmaan maakuntakaavan suunnitteluperiaatteen mukaan kohdemerkinnällä osoitetulle alueelle voidaan osoittaa yksi tai useampi energiahuoltoa palveleva laitos tai yksikkö, joiden tarkka sijainti ja laajuus määritellään kuntakaavoituksessa. (*Uudenmaan 2. Vaihemaakuntakaavaehdotuksen kaavaselostus 2012*).

Jos merikaapelin rakentaminen ajoittuu samaan aikaan LNG-terminaalin rakentamisen kanssa, hankkeiden merkittävimmät yhteisvaikutukset ovat rakentamisen aiheuttamat vähäiset lyhytaikaiset vaikutukset alueen meren samentumiseen ja ravinnekuormitukseen.

Suomen Merituuli Oy:n Inkoon merituulivoimalahanke

Suomen Merituuli Oy:n ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan *(Suomen Merituuli Oy 2010)* Inkoon ja Raaseporin kuntien edustalle on suunniteltu tuulipuistoa, joka käsittää noin 5 * 20 kilometrin kokoisen merialueen, jolle suunnitellaan noin kuuttakymmentä

tuulivoimalaa. Tuulivoimaloita suunnitellaan pystytettäväksi aikaisintaan vuonna 2015. Puistoa sijaitsee avomerellä, yli 15 kilometrin päässä terminaalialueesta.

Jos LNG-terminaaliin liittyvä ruoppausmassojen läjitys ajoittuu samaan aikaan tuulipuistorakentamisen kanssa, on mahdollista, että rakennusvaiheessa aiheutuu yhteisvaikutuksia Natura-alueille tai alueen linnustolle.

Yhteisvaikutuksia mahdollisissa onnettomuustilanteissa ei arvioida syntyvän. Tuulipuiston sekä sähköverkkoyhteyden rakentamisen aikana liikenne alueella lisääntyy väliaikaisesti. *(Sweco 2012.)*

7.15.3 Lentoreitit

Helsinki - Vantaa -lentokenttä sijaitsee vähän yli 30 kilometrin etäisyydellä LNG-terminaalialueesta Tolkkisissa ja noin 60 kilometrin etäisyydellä Inkoosta.

Finnavian (*https://ais.fi/ais/eaip/fi/*) lentoreittikarttojen perusteella saapuvien lentojen reitit kulkevat vain muutaman kilometrin etäisyydellä terminaalialueesta Tolkkisissa ja noin viiden kilometrin etäisyydellä Inkoossa.

Helsinki - Malmi -lentokenttä on noin 30 kilometrin etäisyydellä Tolkkisten LNG-terminaalialueesta ja noin 60 kilometrin etäisyydellä Inkoon terminaalialueesta. Malmin lentokenttä on lähinnä pienkoneiden käytössä.

Suuren lentokoneen aiheuttama onnettomuusriski terminaalialueelle on erittäin epätodennäköinen. *(Sweco 2012.)*

Mikäli soihtu on yli 60 metriä, tarvitsee se lentoesteluvan. Tolkkisten sijoituspaikalla jo 30 metriä korkea soihtu tarvitsee lentoesteluvan, koska Tolkkinen sijaitsee alle 45 kilometrin etäisyydellä Helsinki - Vantaan ja Malmin lentokentiltä. Lentoturvallisuuden takia viranomaiset saattavat merkitä myös LNG-säiliöiden paikat ilmailukarttoihin.

7.16 Suomen valtion rajat ylittävät vaikutukset

LNG-terminaalihankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä Suomen valtion rajat ylittäviä vaikutuksia.

Muiden vastaavien päästömäärien omaavien laitosten leviämismallilaskelmien perusteella vaikutukset LNG-terminaalin päästöistä ilmaan ulottuvat enintään 10 kilometrin päähän. Nämä ilmanpäästövaikutukset eivät näin ollen tule ylittämään Suomen valtion rajoja. Terminaalilla tapahtuvan mahdollisen onnettomuuden vaikutukset jäävät tehdyn riskinarvioinnin mukaan (kohta 7.14) hankealueelle tai enintään muutaman sadan metrin etäisyydelle terminaalialueen ulkopuolelle, eivätkä nämäkään vaikutukset siten ylitä valtioiden rajoja.

Kansainvälisessä ja Itämeren alueen meriliikenteessä LNG-alukset eivät eroa muista suurista tankkereista. LNG:tä toimitetaan maakaasumarkkinoille tuotantoalueilla sijaitsevista vientiterminaaleista erityisesti LNG:n kuljetukseen suunniteltuilla aluksilla (LNGC). Itämerelle LNG-alukset tulevat Tanskan Ison Beltin salmen kautta. LNG-alukset ovat useimmiten suuria, noin 250 metriä pitkiä ja vetoisuudeltaan 120 000–170 000 m^3. Niiden liikennöinti on turvallista ja huomioon ottaen LNG:n aineominaisuudet, ovat onnettomuusriskit ja niiden seuraukset verrattuna esimerkiksi öljykuljetuksiin selvästi pienemmät niin kansainvälisillä vesialueilla kuin aluevesillä liikennöitäessä.

Ilman lastia kulkevat LNG-alukset tarvitsevat merikelpoisuutensa säilyttääkseen painolastivettä, joka pumpataan mereen lastaussatamassa. Painolastiveden ja sedimenttien mukana saattaa kulkeutua eläin- ja kasvilajeja vieraisiin ympäristöihin, joissa ne voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan ehkäistä esimerkiksi painolastive-

den vaihdolla tai käsittelyllä, mutta menetelmät ovat vasta kehittelyvaiheessa. LNG:n tarkat kuljetusreitit ja tuontisatamat eivät ole hankkeen tässä vaiheessa vielä selvillä.

7.17 Nollavaihtoehdon vaikutukset

7.17.1 Nykyisen maakaasun siirtoverkoston alue

7.17.1.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Jos maakaasun käyttömäärä pysyy ennallaan, nesteytetty maakaasu (LNG) toimitettuna maakaasun nykyiseen siirtoverkostoon ei aiheuta muutoksia energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen päästöissä, sillä se korvaa ominaisuuksiltaan vastaavaa maakaasuputkea pitkin Venäjältä tuotua maakaasua.

Nollavaihtoehdon ympäristövaikutusten arvioimiseksi (nykyisen maakaasuputkiston alueella) on valittu menetelmä, jossa nollavaihtoehdossa maakaasun kulutuksen oletetaan laskevan ja hankevaihtoehdossa maakaasun kulutuksen oletetaan pysyvän nykyisellä tasollaan maakaasun paremman kilpailukyvyn johdosta. Nollavaihtoehdossa maakaasua siis korvataan muilla polttoaineilla (hiili, turve, puu, öljy), joiden polton päästöt ja ympäristövaikutukset ovat maakaasua suuremmat.

Arvioinnissa käytetyt maakaasun kulutusennusteet nollavaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa perustuvat Pöyryn Kattila- ja voimalaitostietokannan avulla laatimiin maakaasun kulutusskenaarioihin. Nollavaihtoehdon maakaasua korvaavien polttoaineiden kulutusennusteet ja jakauma pohjautuvat Pöyryn Suomen energianhankinnan laitoskohtaiseen mallintamiseen. Savukaasupäästöt on laskettu myös Pöyryn Kattila- ja voimalaitostietokannan avulla huomioiden tarkastelujaksolla voimaan tulevan teollisuuspäästöjen direktiivin (IE-direktiivi) tiukentuvat päästörajat.

7.17.1.2 Arvioidut ympäristövaikutukset

Nollavaihtoehtoa tarkasteltaessa on oletettu, että maakaasun kulutuksen väheneminen jatkuisi nykyisellään. Maakaasun kulutus on vaihdellut viime vuosina välillä 40–45 TWh. Vuonna 2010 kulutus oli 45 TWh, vuonna 2011 39 TWh ja arvio vuoden 2012 kulutuksesta on noin 35 TWh. Pöyry on laatinut tulevaisuuden maakaasunkulutusskenaarioita ja arvioinut, että nykyisen polttoaineiden hintakehityksen mukaisesti maakaasun kilpailukyvyttömyys jatkuu, ja maakaasun kulutus laskee kaasunkäyttäjien investoidessa muita polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Skenaarioennusteen mukaan maakaasun käyttö olisi noin 26 TWh vuonna 2020 ja noin 20 TWh vuonna 2030.

Hankevaihtoehdossa on oletettu, että maakaasun kilpailukyky paranisi hankinnan kilpailutuksen ja monipuolistamisen myötä. Lisäksi on oletettu, etteivät maakaasun käyttäjät siirtyisi muiden polttoaineiden käyttöön. Maakaasun kulutus on skenaarioennusteen mukaan noin 40 TWh vuosina 2020 ja 2030.

Nollavaihtoehdon ja hankevaihtoehdon välillä on siis eroa maakaasun kulutuksen suhteen noin 14 TWh vuonna 2020 ja 20 TWh vuonna 2030, hankevaihtoehdossa maakaasun kulutus on suurempi. Hankevaihtoehdossa maakaasulla tuotettu energiamäärä korvaantuu nollavaihtoehdossa muilla polttoaineilla. Muiden polttoaineiden kokonaiskulutus on kuitenkin maakaasua suurempi, koska maakaasulla tuotetun energian hyötysuhde on kokonaisuutena parempi kuin muiden polttoaineiden. Sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksissa, joissa valtaosa maakaasusta kulutetaan, maakaasulla tuotetaan teknisistä syistä johtuen lämmöntuotannon yhteydessä jopa kaksinkertainen määrä korkeahyö-

tysuhteista yhteistuotantosähköä verrattuna kiinteisiin polttoaineisiin (hiili, turve ja puu). Nollavaihtoehdossa yhteistuotantosähkön määrä on siis alhaisempi, ja koska sähkön kulutus eli tarve pysyy silti samana, on nollavaihtoehdossa tuotettava sähköä lisäksi erillisen sähköntuotannon laitoksissa. Merkittävä osa erillisestä sähköntuotannosta on etenkin talviaikana huonohyötysuhteista lauhdesähköä, joka tuotetaan pääosin kivihiilellä jossain sähkömarkkina-alueella, valtaosin Suomessa, Tanskassa, Saksassa tai Puolassa. Tämä lauhdesähkön tuotanto lisää nollavaihtoehdon polttoainekulutusta, kun lauhdetuotannon hyötysuhde on suuruusluokkaa 40 % ja maakaasuyhteistuotannon noin 90 %.

Nollavaihtoehdon vuoden 2020 14 TWh:n maakaasun käytön vähenemä korvaantuu noin 16 TWh:lla muita polttoaineita. Vuoden 2030 osalta 20 TWh maakaasua korvaantuu noin 23 TWh:lla muita polttoaineita. Maakaasua korvaavista polttoaineista noin puolet on kivihiiltä, vajaa neljännes puuta ja loput turvetta ja öljyä.

Nollavaihtoehdossa hiilidioksidipäästöt ovat vuonna 2020 noin 1,5 miljoonaa tonnia hankevaihtoehtoa suuremmat, mikä vastaa noin 2 %:a Suomen kasvihuonekaasupäästöjen referenssitasosta 70 miljoonaa tonnia vuodessa (vuoden 1990 taso). Vuoden 2030 osalta päästöjen lisäys on noin 1,9 miljoonaa tonnia (2,7 % tavoitetasosta).

Rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä laskettaessa on huomioitu vuoden 2016 alussa voimaan tulevan teollisuuspäästöjen direktiivin (IE-direktiivi) nykyistä merkittävästi tiukemmat päästörajat.

Rikkidioksidipäästöt ovat nollavaihtoehdossa vuonna 2020 noin 3 500 tonnia ja vuonna 2030 noin 5 000 tonnia hankevaihtoehtoa suuremmat. Päästöjen lisäys vastaa noin 5,5–7,5 %:a (2020–2030) vuoden 2010 Suomen kokonaisrikkidioksidipäästöistä (67 000 t).

Typenoksidipäästöt ovat vastaavasti nollavaihtoehdossa noin 2 000–3 000 tonnia (2020–2030) hankevaihtoehtoa suuremmat. Päästöjen lisäys vastaa noin 1,2–1,8 %:a (2020–2030) vuoden 2010 Suomen kokonaistypenoksidipäästöistä (170 000 t).

Hiukkaspäästöt ovat nollavaihtoehdossa noin 450–650 tonnia (2020–2030) hankevaihtoehtoa suuremmat. Päästöjen lisäys vastaa noin 1–1,5 %:a (2020–2030) vuoden 2010 Suomen kokonaishiukkaspäästöistä (43 000 t).

Erot nollavaihtoehdon ja hankevaihtoehdon polttoainekulutuksissa ja päästöissä on esitetty taulukossa (Taulukko 7-35).

Taulukko 7-35. Nollavaihtoehdon ja hankevaihtoehdon ero polttoaineiden kulutuksissa ja päästöissä.

	2020	2030
	TWh/a	TWh/a
Maakaasun käyttö siirtoputkiston alueella		
Hankevaihtoehto	40	40
Nollavaihtoehto	26	20
Ero kaasun kulutuksessa	**14**	**20**
Kaasua nollavaihtoehdossa korvaavat polttoaineet	**16**	**23**
Hiili	56 %	50 %
Turve	11 %	14 %
Puu	21 %	23 %
Öljy	12 %	13 %

Päästöjen lisäys nollavaihtoehdossa hankevaihtoehtoon verrattuna	2020	2030
	milj. t/a	milj. t/a
Hiilidioksidi	1,5	1,9
	t/a	t/a
Rikkidioksidi	3500	5000
Typenoksidit	2000	3000
Hiukkaset	450	650

7.17.1.3 Epävarmuustekijät

Merkittävimmät epävarmuudet nollavaihtoehdon ympäristövaikutuksia arvioitaessa liittyvät maakaasun kulutusennusteisiin. Polttoaineiden ja tuotantomuotojen välinen kilpailukyky riippuu monista seikoista, muun muassa polttoaineiden, päästöoikeuksien ja sähkön hintojen sekä verotuksen kehittymisestä. Myös kansainvälinen ja kansallinen energia- ja ilmastopolitiikka voi ohjata energiantuottajien polttoainevalintoja. Tässä tarkastelussa tehdyt laskelmat pohjautuvat tämänhetkiseen parhaimpaan näkemykseen tulevasta kehityksestä.

7.17.2 Maakaasun siirtoverkoston ulkopuolinen alue ja laivaliikenne

7.17.2.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Nollavaihtoehdon ympäristövaikutusten arvioimiseksi on valittu menetelmä, jossa hankevaihtoehdossa LNG:n käyttöönotto muuttaa energiahuoltoa ja käytettyjä polttoaineita. Hankevaihtoehdossa kaasu siis osittain korvaa muita polttoaineita (öljytuotteita, nestekaasua) teollisuudessa ja energiantuotannossa sekä laivoilla (raskasta polttoöljyä). Nollavaihtoehdossa nykyisten polttoaineiden kulutus pysyy ennallaan näillä toimialoilla.

Arvioinnissa käytetyt LNG:n kulutusennusteet perustuvat Gasumin arvioihin (Taulukko 7-36). Teollisuuden sekä energiantuotantolaitosten osalta Pöyry on arvioinut, mitä polttoaineita LNG korvaa. Hankevaihtoehdossa kaasu korvaa muita polttoaineita vuonna 2020 yhteensä 6 TWh ja vuonna 2030 yhteensä 14 TWh.

	2020	2030
	TWh / a	TWh/ a
Laivat	2,3	8,7
Teollisuus	3,8	5,6
Yhteensä	6,1	14,3

Taulukko 7-36. LNG:n kulutus hankevaihtoehdossa.

Tarkasteluun valittu vuoden 2030 laivojen LNG:n kulutus 8,7 TWh / a vastaa yli 700 000 tonnia vuodessa raskasta öljyä. Vertailun vuoksi, Suomessa vuonna 2008 käyneiden laivojen polttoaineen kulutukseksi on arvioitu yhteensä 2 435 762 tonnia *(Karvonen ym. 2010)*.

Nollavaihtoehdon osalta esitetään arvio erosta kasvihuonekaasupäästöjen määrässä (t / a) nollavaihtoehdossa verrattuna hankevaihtoehtoon. Laivaliikenteen osalta esitetään lisäksi arvio eroista rikkidioksidi-, typen oksidien ja hiukkaspäästöjen määrässä nollavaihtoehdon ja hankevaihtoehdon välillä.

7.17.2.2 Arvioidut ympäristövaikutukset

Teollisuus ja energiantuotantolaitokset

Teollisuudessa ja energiantuotantolaitoksilla LNG:n käytön oletetaan hankevaihtoehdossa korvaavan öljytuotteita ja nestekaasua siten, että korvautuvasta energiamäärästä vajaat kaksi kolmasosaa olisi öljytuotteita ja reilu kolmasosa nestekaasua. Raskaan öljyn hiilidioksidin ominaispäästökerroin on 78,4 g / MJ, kevyen 73,7 g / MJ ja nestekaasun 64,7 g / MJ, jolloin keskimääräinen korvattavien polttoaineiden ominaispäästökerroin olisi noin 72 g / MJ. Maakaasun kerroin on 54,8 g / MJ. Gasumin arvioima LNG:n kulutus kaasuverkon ulkopuolella teollisuudessa (pois lukien laivat) on hankevaihtoehdossa 280 000 t / a (3,8 TWh) vuonna 2020 ja 410 000 t / a (5,6 TWh) vuonna 2030. Näistä laskien hiilidioksidipäästöjen vähenemä hankevaihtoehdossa on 0,24 milj.t / a vuonna 2020 ja 0,36 milj.t / a vuonna 2030. Nollavaihtoehdossa kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan siis olevan tämän verran suuremmat kuin hankevaihtoehdossa. Päästöjen vähenemä hankevaihtoehdossa ei ole erityisen herkkä korvattavien polttoaineiden jakosuhteelle (öljy / nestekaasu). Selvästi merkittävämpi tekijä on LNG:n käyttömäärän kehitys. Kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi myös rikkidioksidipäästöt, typen oksidien päästöt ja hiukkaspäästöt ovat nollavaihtoehdossa hankevaihtoehtoa suuremmat teollisuudessa ja energiantuotantolaitoksilla.

Laivaliikenne

Laivaliikenteen tarkastelussa hankevaihtoehdossa on oletettu, että osa laivoista korvaisi polttoaineena käytetyn raskaan polttoöljyn LNG:llä. Alusten oletetaan täyttävän vuonna 2015 erityisalueilla voimaan astuvat rikkipäästörajoitukset (*direktiivi 2005/33/EC*). Laivojen päästökertoimina on käytetty taulukon (Taulukko 7-37) arvoja.

	Raskas öljy	LNG	Yksikkö
Typenoksidit (NO_2:na)	9,5	1,5	g/kWh[6]
Hiukkaset	0,7	0,03	g/kWh[6]
Rikkidioksidi	0,1	0,0	%
Hiilidioksidi	78	55	mg/MJ_p

Taulukko 7-37. Laskennassa käytetyt laivojen päästökertoimet.

[6] Akseliteho

Nollavaihtoehdossa laivaliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat vuonna 2020 noin 0,2 miljoonaa tonnia hankevaihtoehtoa suuremmat ja vuonna 2030 päästömäärä on noin 0,7 miljoonaa tonnia suurempi, mikä vastaa noin 1 %:a Suomen kasvihuonekaasupäästöjen referenssitasosta 70 miljoonaa tonnia vuodessa (vuoden 1990 taso).

Laivaliikenteen rikkidioksidipäästöt ovat nollavaihtoehdossa vuonna 2020 noin 400 tonnia ja vuonna 2030 noin 1 500 tonnia hankevaihtoehtoa suuremmat. Päästöjen ero vastaa noin 0,6-2,3 %:a (2020-2030) vuoden 2010 Suomen kokonaisrikkidioksidipäästöistä (67 000 t).

Laivaliikenteen typenoksidipäästöt ovat vastaavasti nollavaihtoehdossa noin 9 000-32 000 tonnia (2020-2030) hankevaihtoehtoa suuremmat. Päästöjen lisäys vastaa noin 5-19 %:a (2020-2030) vuoden 2010 Suomen kokonaistypenoksidien päästöistä (170 000 t). Vertailun vuoksi, vuonna 2007 Itämerellä liikkuneiden laivojen typen oksidien päästöt olivat arviolta 400 000 tonnia *(Ilmatieteenlaitos 2010)*.

Laivaliikenteen hiukkaspäästöt ovat nollavaihtoehdossa noin 700-2 700 tonnia (2020-2030) hankevaihtoehtoa suuremmat.

	2020	2030
	milj. t / a	milj. t / a
Hiilidioksidi	0,2	0,7
	t / a	t / a
Rikkidioksidi	400	1 500
Typenoksidit (NO_2:na)	9 000	32 000
Hiukkaset	700	2 700

Taulukko 7-38. Laivaliikenteen päästöjen lisäys nollavaihtoehdossa hankevaihtoehtoon verrattuna oletetulla LNG:n kulutusennusteella.

7.17.2.3 Epävarmuustekijät

Merkittävimmät epävarmuudet nollavaihtoehdon ympäristövaikutuksia arvioitaessa liittyvät LNG:n kulutusennusteeseen. Teollisuudessa ja energiantuotantolaitoksissa polttoaineiden välinen kilpailukyky riippuu monista seikoista (ks. kohta 7.17.1). Raskasta polttoöljyä käyttävien laivojen päästöt ovat erisuuruisia eri laivatyypeillä. Lisäksi laivojen hiukkaspäästöihin vaikuttaa paljon polttoaineen rikkipitoisuus. Vuonna 2015 erityisalueilla voimaan astuvat rikkipäästörajoitukset voidaan saavuttaa käyttämällä polttoaineena 0,1 % rikkiä sisältävää öljyä tai esimerkiksi käyttämällä pesuria runsasrikkisemmän raskaan polttoöljyn kanssa.

8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

8.1 Vaihtoehtojen vertailun periaatteet

Ympäristövaikutusten arviointia varten Porvoon Tolkkisissa ja Inkoossa on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon ja YVA-työtä varten tehtyjen selvitysten perusteella. Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella.

Hankkeen vaihtoehtoisten sijaintipaikkojen ympäristössä on tehty ympäristövaikutuksia koskevia selvityksiä. Lisäksi arvioinnin tueksi on tehty mallilaskelmia ja asiantuntija-arvioita tulevan toiminnan aiheuttamista vaikutuksista.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla nollavaihtoehdon ja hankkeen kolmen eri toteutusvaiheen kahdessa eri sijaintipaikkavaihtoehdoissa aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen vertailussa sekä vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa keskeinen menetelmä on lisäksi ollut Pöyryn YVA-tiimin asiantuntijapaja, jossa tehtyjä arviointeja ja tulosten merkittävyyttä tarkasteltiin yhdessä.

8.2 Vaihtoehtojen vertailu

Arvioitujen vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty taulukoissa (Taulukko 8-1 ja Taulukko 8-2). Taulukoissa on esitetty päävaihtoehtojen (Porvoo / Inkoo) ja niiden alavaihtoehtojen (vaiheet 1-3, kohta 4.3.3) keskeiset ympäristövaikutukset. Luvun lopussa on esitetty vertailun johtopäätökset ja yhteenveto.

Vaikutusten merkittävyys	
	Myönteinen vaikutus
	Ei vaikutusta / vaikutusta ei ole arvotettu
	Lievä haitallinen vaikutus
	Merkittävä haitallinen vaikutus

LNG-TUONTITERMINAALIN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	VAIHTOEHTO 1 PORVOO			VAIHTOEHTO 2 INKOO			NOLLAVAIHTOEHTO
	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	
Turvallisuus	Onnettomuusriski vaiheessa 1 pienempi kuin vaiheissa 2-3, koska toiminta pienimuotoisempaa.	Onnettomuusriski vaiheissa 2-3 suurempi kuin vaiheessa 1, koska toiminta laajempaa.		Onnettomuusriski vaiheessa 1 pienempi kuin vaiheissa 2-3, koska toiminta pienimuotoisempaa.	Onnettomuusriski vaiheissa 2-3 suurempi kuin vaiheessa 1, koska toiminta laajempaa.		Ei muutosta nykytilanteeseen.
	Porvoossa asutus lähempänä kuin Inkoossa.			Inkoossa asutus kauempana kuin Porvoossa.			
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	Toiminta pienempää, vaikutukset ympäristöön vähäisemmät ja etäisyys asutukseen suurempi kuin vaiheissa 2-3.	Toiminta laajempaa ja ympäristövaikutukset ja niistä johtuvat mahdolliset maankäytön rajoitukset merkittävämpiä kuin vaiheessa 1.	Toiminta laajempaa kuin vaiheissa 1-2 ja ympäristövaikutukset ja niistä johtuvat mahdolliset maankäytön rajoitukset merkittävämpiä kuin vaiheessa 1.	Toiminta pienempää ja vaikutukset ympäristöön vähäisemmät kuin vaiheissa 2-3.	Toiminta laajempaa ja ympäristövaikutukset ja niistä aiheutuvat mahdolliset maankäytön ristiriidat merkittävämpiä kuin vaiheessa 1.	Toiminta laajempaa ja ympäristövaikutukset ja niistä aiheutuvat mahdolliset maankäytön ristiriidat merkittävämpiä kuin vaiheissa 1-2.	Hankealueille voi sijoittua muita teollisia toimintoja (osoitettu kaavoissa T- ym. alueina). Alueet voivat myös säilyä nykyisellään, mikäli niille ei sijoitu muita hankkeita.
	Sijoittuu alueelle, jossa lähiympäristössä suurimittakaavaisia teollisia toimintoja.			Sijoittuu osaksi seudun suurimittakaavaisten teollisten toimintojen vyöhykettä.			
Maisema ja kulttuuriympä-	Toiminta pienempää, terminaali-	Toiminta, terminaalialue ja rakenteet suu-	Toiminta, terminaalialue ja rakenteet	Toiminta pienempää, terminaalialue,	Toiminta, terminaalialue ja rakenteet	Toiminta, terminaalialue ja rakenteet suu-	Terminaali ei toteudu. Mahdolliset tulevat

LNG-TUONTITERMINAALIN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	VAIHTOEHTO 1 PORVOO			VAIHTOEHTO 2 INKOO			NOLLAVAIHTOEHTO
	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	
ristö[7]	pää, terminaali-alue, rakenteet ja alueelle liikennöivät alukset pienempiä kuin vaiheissa 2-3.	alue ja rakenteet suurempia kuin vaiheessa 1, mutta pienempiä kuin vaiheessa 3. Alueelle liikennöivät alukset kookkaampia kuin vaiheessa 1.	lialue ja rakenteet suurempia kuin vaiheissa 1-2. Alueelle liikennöivät alukset kookkaampia kuin vaiheessa 1.	pää, terminaalialue, rakenteet ja alueelle liikennöivät alukset pienempiä kuin vaiheissa 2-3.	alue ja rakenteet suurempia kuin vaiheessa 1, mutta pienempiä kuin vaiheessa 3. Alueelle liikennöivät alukset kookkaampia kuin vaiheessa 1.	alue ja rakenteet suurempia kuin vaiheissa 1-2. Alueelle liikennöivät alukset kookkaampia kuin vaiheessa 1.	Mahdolliset tulevat muutokset terminaali-alueen maisemassa riippuvat alueiden tulevasta maankäytöstä. Alueet voivat myös säilyä nykyisellään. Ei maakaasuputkea.
Työllisyys ja aluetalous	Suorat työllisyys-vaikutukset rakentamisvaiheessa 200 htv ja toimintavaiheessa 10 htv.	Suorat työllisyysvaikutukset rakentamisvaiheessa 300 htv ja toimintavaiheessa 20 htv.	Suorat työllisyys-vaikutukset rakentamisvaiheessa 750 htv ja toimintavaiheessa 25 htv.	Suorat työllisyys-vaikutukset rakentamisvaiheessa 200 htv ja toimintavaiheessa 10 htv.	Suorat työllisyysvaikutukset rakentamisvaiheessa 300 htv ja toimintavaiheessa 20 htv.	Suorat työllisyysvaikutukset rakentamisvaiheessa 900 htv ja toimintavaiheessa 25 htv.	Ei vaikutuksia.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Vaikutuksia lähialueen vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen elinoloihin ja viihtyvyyteen (mm. pöly, melu, liikenne ja maisema). Terminaalialue poistuu virkistyskäytöstä.			Vaikutuksia lähialueen vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen elinoloihin ja viihtyvyyteen (mm. pöly, melu, liikenne ja maisema).			Nykytilanne ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön osalta säilyy. Hankkeesta muodostuvat positiiviset työllisyys- ja aluetaloudelliset vaikutukset jäävät muodostumatta.
	Lähimmät asuinalueet lähempänä kuin Inkoossa.			Lähimmät asuinalueet kauempana kuin Tolkkisissa.			
		Vaikutukset suuremmat kuin vaiheessa 1.	Vaikutukset suuremmat kuin vaiheessa 2.		Vaikutukset suuremmat kuin vaiheessa 1.	Vaikutukset suuremmat kuin vaiheessa 2.	
Ilmasto ja ilmanlaatu	Toiminnan aikaiset päästöt pienet.	Toiminnan aikaiset päästöt: höyrystyslaitos NO_x 84 t/a.		Toiminnan aikaiset päästöt pienet. Rakennusaikainen louhinta 186 000 m^3. Pölyäminen, lähimmät asuinalueet kauempana kuin Tolkkisissa.	Toiminnan aikaiset päästöt: höyrystyslaitoksen NO_x 84 t/a.		Välillisesti päästöt (typen oksidit, rikkidioksidi, hiukkaset, kasvihuonekaasut) todennäköisesti merkittävästi suuremmat kuin hankevaihtoehdoissa.
	Rakennusaikainen louhinta 695 000 m^3 – pölyäminen, asuinalue lähellä.		Rakennusaikainen louhinta 1 925 000 m^3 (1,7-kertainen Inkooseen verrattuna). Pölyäminen, asuin-		Rakennusaikainen louhinta 630 000 m^3. Pölyäminen, lähimmät asuinalueet kauempana kuin Tolkkisissa.	Rakennusaikainen louhinta 1 096 800 m^3. Pölyäminen, lähimmät asuinalueet kauempana kuin Tolkkisissa.	

[7] Maiseman osalta ei voida määritellä, onko hankkeen aiheuttama vaikutus alueella haitallinen vai myönteinen; kummallakaan alueella ei ole sellaisia maiseman piirteitä tai arvoja, joiden mukaan voitaisiin määritellä, että hankkeen aiheuttama muutos suhteessa siihen on haitallinen.

LNG-TUONTITERMINAALIN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	VAIHTOEHTO 1 PORVOO			VAIHTOEHTO 2 INKOO			NOLLAVAIHTOEHTO
	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	
			alue lähellä.				
	Välillinen päästövähennyspotentiaali pienempi kuin vaiheissa 2 ja 3.	Välillinen päästövähennyspotentiaali suurempi kuin vaiheessa 1.		Välillinen päästövähennyspotentiaali pienempi kuin vaiheissa 2 ja 3.	Välillinen päästövähennyspotentiaali suurempi kuin vaiheessa 1.		
Melu	Toiminnan aikaiset vaikutukset vähäiset.				Toiminnan aikaiset vaikutukset kohtalaiset.		Ei vaikutuksia.
	Rakennusajan meluvaikutukset merkittävät.			Rakennusajan meluvaikutukset kohtalaisen merkittävät.			
Tärinä	Rakentamisvaiheen tärinä voi vaikuttaa lähiasukkaiden asumisviihtyvyyteen hetkittäisesti. Lähialueella enemmän asuin- ja vapaa-ajanrakennuksia kuin Inkoossa.			Lähialueella muutama asuin- ja vapaa-ajanrakennus, joiden asumisviihtyvyyteen rakentamisvaiheen tärinä voi vaikuttaa hetkittäisesti. Räjäytyksiä vähemmän kuin Tolkkisissa.			Ei vaikutuksia.
		Vesialueella räjäytyksiä enemmän kuin vaiheessa 1. Vaikutukset suuremmat kuin vaiheessa 1.	Räjäytyksiä enemmän kuin vaiheissa 1 ja 2. Vaikutukset suuremmat kuin vaiheissa 1-2.		Räjäytyksiä enemmän kuin vaiheessa 1. Vaikutukset suuremmat kuin vaiheessa 1.	Räjäytyksiä enemmän kuin vaiheessa 1 ja 2. Vaikutukset suuremmat kuin vaiheissa 1-2.	
Meriliikenne	Rakennusaikana liikenteen lisäys merkityksetön (kasvu noin 30 %).	Rakennusaikana kuljetukset lisäävät meriliikennettä melko paljon (noin 2-kertainen määrä).		Rakennusaikana liikenteen lisäys merkityksetön (kasvu noin 30 %).	Rakennusaikana kuljetukset lisäävät meriliikennettä melko paljon (noin 3-kertainen määrä).		Ei vaikutuksia.
	Toiminta-aikana LNG-alusten vaikutus liikennemääriin hyvin vähäinen. Bunkrausalukset lisäävät meriliikennettä melko paljon (noin 2-kertainen). Tolkkisten väylällä meriliikenne lähes 15-			Toiminta-aikana LNG-alusten vaikutus liikennemääriin hyvin vähäinen. Bunkrausalukset lisäävät meriliikennettä melko paljon (noin 3-kertainen).			

LNG-TUONTITERMINAALIN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	VAIHTOEHTO 1 PORVOO			VAIHTOEHTO 2 INKOO			NOLLAVAIHTOEHTO
	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	
	kertainen.						
Tieliikenne	Lisää liikennettä hyvin vähän suhteessa nykytilaan.		Lisää liikennettä vähän suhteessa nykytilaan.	Lisää liikennettä hyvin vähän suhteessa nykytilaan.			Nykytilanne säilyy, jos muuta maankäyttöä ei lisätä.
	Maantiekuljetusten aiheuttama melu, pöly ja tärinä voivat kuitenkin häiritä tilapäisesti asutusta ja lisätä onnettomuusriskejä asuinalueella.			Maantiekuljetusten aiheuttama melu, pöly ja tärinä voivat kuitenkin häiritä asutusta tilapäisesti ja lisätä onnettomuusriskejä asuinalueella..			
Luonnonolot	Lieviä rakentamisen aikaisia luontovaikutuksia louhinnasta ja ruoppauksista. Lieviä rakentamisen ja toiminnan aikaisia luontovaikutuksia laivaliikenteestä.	Lieviä / merkittäviä rakentamisen aikaisia luontovaikutuksia louhinnasta, ruoppauksista, meriläjityksestä ja laivaliikenteestä. Lieviä toiminnan aikaisia luontovaikutuksia laivaliikenteestä.		Hyvin lieviä rakentamisen aikaisia luontovaikutuksia louhinnasta ja ruoppauksista. Lieviä rakentamisen ja toiminnan aikaisia luontovaikutuksia laivaliikenteestä.	Lieviä / merkittäviä rakentamisen aikaisia luontovaikutuksia louhinnasta, ruoppauksista, meriläjityksestä ja laivaliikenteestä. Lieviä toiminnan aikaisia luontovaikutuksia laivaliikenteestä.		Nykytilanne säilyy, mutta luontokohteissa voi tapahtua muutoksia, jos kaavan mukainen maankäyttö ja vireillä olevat muut hankkeet toteutuvat. Öljykuljetusten määrä pysyy ennallaan tai kasvaa ja aiheuttaa riskin merialueen luonnolle.
Maa- ja kallioperä	Lievä haitallinen vaikutus kallioperään louhinnasta johtuen. Maaperään vaikutukset vähäisempiä, koska terminaalialue pääosin kalliomaata.		Merkittävä haitallinen vaikutus kallioperään louhinnan laajuudesta johtuen. Maaperään vaikutukset vähäisempiä, koska terminaalialue pääosin kalliomaata.	Hyvin lievä haitallinen vaikutus kallioperään louhinnasta johtuen. Maaperään vaikutukset vähäisempiä, koska kohdealue pääosin kaliomaata/täyttömaata.		Merkittävä haitallinen vaikutus kallioperään louhinnan laajuudesta johtuen. Maaperään vaikutukset vähäisempiä, koska terminaalialue pääosin kalliomaata/täyttömaata.	Ei vaikutuksia.
Pintavedet	Rakennusaikana ruoppausten, louhinnan ja meriläjityksen vaikutukset merkittäviä, mutta tilapäisiä. Ruoppaus-alueella paikoin pilaantuneita sedimenttejä, mikä huomioitu	Rakennusaikana ruoppausten, louhinnan ja meriläjityksen (merenalainen putkilinja) vaikutukset huomattavasti laajempia kuin vaiheessa 1, mutta edelleen tilapäisiä. Pilaantuneiden sedi-	Rakennusaikana ruoppaus- ja louhintamäärät, samat kuin vaiheessa 2, mutta laivaliikenteen vaikutukset hieman suuremmat kuin vaiheessa 2. Käytönaikaisten terminaalitoimin-	Rakennusaikana ruoppausten, louhinnan ja meriläjityksen vaikutukset merkittäviä, mutta tilapäisiä. Käytön aikana terminaalitoimintojen ja laivaliikenteen vaikutukset lieviä	Rakennusaikana ruoppausten, louhinnan vaikutukset huomattavasti laajempia kuin vaiheessa 1, mutta edelleen tilapäisiä. Maa-alueelle rakennettavan yhdysputken vesistöalitusten	Rakennusaikana ruoppaus- ja louhintamäärät, samat kuin vaiheessa 2, mutta laivaliikenteen ja meriläjityksen vaikutukset hieman suuremmat kuin vaiheessa 2. Käytönaikaisten terminaalitoimintojen vaiku-	Ei vaikutuksia.

LNG-TUONTITERMINAALIN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	VAIHTOEHTO 1 PORVOO			VAIHTOEHTO 2 INKOO			NOLLAVAIHTOEHTO
	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	VAIHE 1	VAIHE 2	VAIHE 3	
	hankesuunnittelussa. Käytön aikana terminaalitoimintojen ja laivaliikenteen vaikutukset lieviä merialueen nykytila huomioon ottaen.	menttien ruoppausmäärä kasvaa selvästi. Käytön aikana laivaliikenteen, ja terminaalitoimintojen vaikutukset hieman suuremmat kuin vaiheessa 1.	tojen vaikutukset oletettavasti kasvavat edelleen verrattuna vaiheeseen 2.	merialueen nykytila huomioon ottaen.	lievät pintavesi- vaikutukset. Käytönaikana laivaliikenteen ja terminaalitoimintojen vaikutukset hieman suuremmat kuin vaiheessa 1.	tukset oletettavasti kasvavat edelleen verrattuna vaiheeseen 2.	
Kalatalous	Lievä haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen (ruoppaukset, läjitykset, lisääntynyt laivaliikenne) on tilapäinen.	Lievä haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen (ruoppaukset, läjitykset, lisääntynyt laivaliikenne) on voimakkaampaa kuin vaiheessa 1, mutta edelleen lievä. Samentumat voivat tilapäisesti heikentää silakan lisääntymisolosuhteita lähialueella.	Lievä haitallinen Haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen (ruoppaukset, läjitykset, lisääntynyt laivaliikenne) on voimakkaampaa kuin vaiheessa 1, mutta edelleen lievä. Samentumat voivat tilapäisesti heikentää silakan lisääntymisolo-suhteita lähialueella.	Haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen (ruoppaukset, läjitykset, lisääntynyt laivaliikenne) on tilapäinen ja vähäinen.	Lievä haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen (ruoppaukset, läjitykset, lisääntynyt laivaliikenne) on voimakkaampaa kuin vaiheessa 1, mutta edelleen lievä.	Haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen (ruoppaukset, läjitykset, lisääntynyt laivaliikenne), voimakkaampaa kuin vaiheessa 1, mutta edelleen lievä.	Ei vaikutuksia.
Pohjavedet	Pohjavesiolosuhteet muuttuvat rakentamisalueella. Alueella ei ole pohjavesialueita eikä talousvesikaivoja.		Pohjavesiolosuhteet muuttuvat rakentamisalueella. Alueella ei ole pohjavesialueita eikä talousvesikaivoja. Itäosassa oleva lähde todennäköisesti tuhoutuu.	Pohjavesiolosuhteet muuttuvat rakentamisalueella. Alueella ei ole pohjavesialueita eikä talousvesikaivoja.			Ei vaikutuksia.

Taulukko 8-1. Arvioitujen sijaintipaikkavaihtoehtojen (vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2) ja niiden alavaihtoehtojen (vaiheet 1-3) merkittävimmät vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (nollavaihtoehto) LNG-terminaalin osalta.

MAAKAASUPUTKILINJAUSTEN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	PORVOO			INKOO		NOLLAVAIHTOEHTO
	VE 1	VE 2A	VE 2B	VE 1	VE 2	
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	Ei merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön. Vaihtoehtojen vaikutuksilla ei merkittäviä eroja keskenään.			Kokonaisuutena ei merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön. Paikoitellen vaikutuksia asutuksen lähiympäristöön. Vaihtoehtojen vaikutuksilla ei merkittäviä eroja keskenään.		Ei vaikutuksia.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Maakaasuputken vaikutukset maisemaan vähäisiä, lievempiä kuin Inkoossa johtuen putkilinjauksen lyhyydestä ja sijoittumisesta Kilpilahden lievealueelle. Vaihtoehtojen (VE 1, VE 2a, VE 2b) vaikutuksilla ei merkittäviä eroja keskenään.			Maakaasuputken vaikutukset maisemaan merkittävämpiä kuin Porvoossa johtuen putkilinjauksen pituudesta ja sijoittumisesta maaseutualueelle. Puuston poistamisen vaikutukset näkymiin avoimilta peltoaukeilta. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on todennäköisesti mahdollista pitkälti ehkäistä. Lähialueella huomattavasti enemmän asutusta kuin Porvoossa. Vaihtoehtojen (VE 1, VE 2) vaikutuksilla ei merkittäviä eroja keskenään.		Ei vaikutuksia.
Työllisyys ja elinkeinot	Rakentamisvaiheessa merkittäviä työllisyysvaikutuksia.			Rakentamisvaiheen työllisyysvaikutukset merkittävämmät kuin Porvoossa. Reitin varrella enemmän maa- ja metsätaloutta kuin Porvoossa.		Ei vaikutuksia.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Rakentamis-vaiheessa vähäistä ja paikallista viihtyvyyshaittaa lähinnä ranta-asutukselle ja lahden virkistyskäyttäjille. Käytön aikaiset vaikutukset vähäisiä ja paikallisia.			Rakentamisen aikaisten vaikutusten kohteena ovat erityisesti yksittäiset maanomistajat ja asukkaat, joiden maille ja asuinympäristöön maakaasuputki sijoittuu. Reitin varrella enemmän asukkaita kuin Porvoossa. Toiminnan aikaiset vaikutukset vähäisiä ja paikallisia.		Ei vaikutuksia
Meriliikenne	Rakennusaikana asentamisen yhteydessä tilapäisiä rajoituksia meriliikenteessä.			Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia.
Tieliikenne	Rakennusaikana maantiekuljetusten aiheuttama melu, pöly ja tärinä voivat häiritä asutusta ja lisätä onnettomuusriskejä asuinalueilla. Vaikutukset lyhytaikaisia.			Rakennusaikana maantiekuljetusten aiheuttama melu, pöly ja tärinä voivat häiritä asutusta ja lisätä onnettomuusriskejä asuinalueilla. Vaikutukset lyhytaikaisia.		Ei vaikutuksia.
Luonnonolot	Rakennusaikana lievä häirintä lintuluodoille ja samentumishaitta. Ei luontokohteita maaosuudella. Pituus 3,8 km, josta vedenalaista 2,5 km.	Rakennusaikana lievä häirintä lintuluodoille ja samentumishaitta. Ei merkittäviä luontokohteita maaosuudella. Pituus 4,3 km, josta vedenalaista 3,2 km.	Pituus 4,5 km, josta vedenalaista 3,5 km.	Paikallisesti arvokkaita luontokohteita, joihin lievä / kohtalainen vaikutus. Yksi liito-oravaesiintymä linjauksen vieressä. Pituus 20 km, josta peltoa 11 km.	Paikallisesti arvokkaita luontokohteita, joihin lievä / kohtalainen vaikutus. Yksi liito-oravaesiintymä osittain linjauksella. Pituus 18 km, josta peltoa 9 km.	Ei vaikutuksia.
Maa- ja kallioperä	Vaikutukset kallioperään hyvin vähäisiä, ei louhintatarvetta.	Vaikutukset kallioperään hyvin vähäisiä, ei todennäköiseti louhintatarvetta.		Lievä haitallinen vaikutus kallioperään linjausten kallio-osuuksista johtuen (louhintatarve).		Ei vaikutuksia.

MAAKAASUPUTKILINJAUSTEN ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	PORVOO			INKOO		NOLLAVAIHTOEHTO
	VE 1	VE 2A	VE 2B	VE 1	VE 2	
Pintavedet	Lievä haitallinen vaikutus merialueen veden laatuun, kasvillisuuteen ja eliöstöön. Rakennusaikana ruoppausten louhinnan ja meriläjityksen vaikutukset merkittäviä, mutta tilapäisiä. Ruoppausalueella paikoin selkeästi pilaantuneita sedimenttejä.			Mahdollinen lievä haitallinen vaikutus mm. Inkoonjoen, Ingarskilanjoen ja Siuntionjoen alaosan sivuvesien veden laatuun, kasvillisuuteen ja eliöstöön.		Ei vaikutuksia.
Kalatalous	Lievä haitallinen vaikutus merialueen kalakantoihin ja kalastukseen. Ruoppauksista ja läjityksestä johtuvien samentumien vaikutus kalakantoihin ja kalastukseen tilapäinen ja vähäinen.			Mahdollinen lievä haitallinen vaikutus mm. Inkoonjoen, Ingarskilanjoen ja Siuntionjoen alaosan sivuvesien kalakantoihin.		Ei vaikutuksia.
Pohjavedet	Vaikutuksia ei ole tai ne ovat hyvin vähäisiä. Yhdysputkilinjauksen lähialueella ei ole pohjavesialueita eikä talousvesikaivoja.			Putkilinjaus kulkee Varsin pohjavesialueen halki (II lk, ei vedenottamoita). Yhdysputkilinjauksen lähialueella lukuisia talousvesikaivoja.	Putkilinjaus kulkee Storgårdin pohjavesialueen läpi (I lk) ja toiminnassa olevan vedenottamon (Brännbollstad) itäpuolitse. Yhdysputkilinjauksen lähialueella lukuisia talousvesikaivoja.	Ei vaikutuksia.

Taulukko 8-2. Arvioitujen sijaintipaikkavaihtoehtojen (vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2) ja niiden alavaihtoehtojen (vaiheet 1-3) merkittävimmät vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (nollavaihtoehto) maakaasuputkilinjausten osalta.

8.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja vertailu toteuttamatta jättämiseen

Tarkastellut vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoisia, ja niiden aiheuttamat ympäristölliset haitat ovat hyväksyttäviä. Hankkeen suunnittelussa on kuitenkin panostettava haitallisten vaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen, erityisesti rakentamisen aikaisten meluhaittojen osalta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeen eri vaihtoehdoista ei todettu aiheutuvan mitään niin merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa haitallisten vaikutusten lisäksi myös myönteisiä ympäristövaikutuksia. Suomen energiamarkkinoiden kehittämisen pitkän aikavälin tavoitteena on lisätä maakaasun hankintavaihtoehtoja huoltovarmuuden ja maakaasumarkkinoiden toimivuuden varmistamiseksi. Tällä hetkellä maakaasu tulee Suomeen ainoastaan Venäjältä. LNG-terminaalin rakentaminen ja LNG:n tuontimahdollisuus edesauttaisi maakaasumarkkinan kehittämistä ja huoltovarmuutta Suomessa. Finngulf LNG -hankkeen toteuttaminen mahdollistaa lisäksi muiden fossiilisten polttoaineiden korvaamisen LNG:llä teollisuudessa, energiantuotannossa ja laivaliikenteessä ja näin välillisesti mahdollistaa ilmanpäästöjen vähennyksen. LNG:n käytön lisäämiseen liittyvä mahdollinen päästöjen vähennys on suurempi kuin LNG-terminaalin päästöt. Lisäksi merialueella öljykuljetusten määrä pysyy ennallaan tai kasvaa, jos LNG ei korvaa öljyä polttoaineena. Öljykuljetukset aiheuttavat riskin Suomenlahden merialueen luonnolle.

LNG-terminaalihankkeella on merkittävä suora ja välillinen työllistävä vaikutus. Rakentamisvaiheessa käytetään laajasti myös muiden toimialojen tuottamia palveluja ja tuotteita. Työllisyyteen ja elinkeinoihin kohdistuvat positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta, jos hanketta ei toteuteta.

Mikäli hanke ei toteudu, jäävät hankkeen aiheuttamat haitalliset ja myönteiset vaikutukset toteutumatta.

8.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tehdyssä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin LNG-terminaalille kahta sijoituspaikkavaihtoehtoa sekä kolmea eri toteutuslaajuutta kummassakin paikassa. Kaikki tarkastellut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, mutta eroja vaikutusten laajuudessa ja merkittävyydessä kuitenkin havaittiin.

Gasumin tavoitteena on Suomen ja Baltian alueen tarpeita palvelevan LNG-terminaalin rakentaminen. Alueellinen ratkaisu edellyttää myös Suomen ja Viron kaasuverkot yhdistävän kaasuputken (Balticconnector) rakentamista. Inkoon ja Porvoon sijoituspaikkojen välisessä vertailussa alueellisen LNG-terminaalin näkökannat on siis myös huomioitava. Porvooseen sijoitettavan alueellisen terminaalin kautta tapahtuva kaasun syöttäminen Baltian alueelle tapahtuisi Suomen kaasun siirtoverkon kautta. Jotta suunnitellut kaasumäärät voitaisiin siirtää Baltiaan, olisi Suomen kaasun siirtoverkon kapasiteettia nostettava joko rinnakkaisputkilla tai kompressoriasemilla reitillä Porvoo – Mäntsälä - Inkoo. Balticconnector-putkiyhteyden rakentaminen Inkoon sijaan Porvooseen kaksinkertaistaisi putken pituuden ja siten myös lisäisi kustannuksia ja haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi karttatarkastelun perusteella sekä laivaväylien sijainnin ja vilkkauden perusteella putkireitti Porvooseen on erittäin vaikeasti toteutettava. Alueellisena ratkaisuna Inkooseen sijoitettu LNG-terminaali on edellä mainittujen näkökantojen valossa Porvoota parempi vaihtoehto.

LNG-terminaalihankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat sen ***rakentamisvaiheessa***. Laajimmilleen vaikutukset ulottuvat kummallakin alueella rakentami-

sen aikana vaiheissa 2 ja 3, jolloin niitä aiheuttavat varsinkin terminaalialueen ja kaasuputken rakentaminen, sataman ja kääntöympyrän ruoppaukset, ruoppausmassojen läjitys merialueelle sekä meriliikenne. Terminaalialueen maanrakennustöiden alustava aika-arvio on noin kaksi vuotta. Täyden mittakaavan LNG-terminaalin terminaalitoimintojen rakentamisen alustava aika-arvio on noin neljä vuotta ja pienemmän mittakaavan terminaalin noin kolme vuotta. Rakentamisen aikana louhintatyöt (kallionräjäytykset, lohkareiden rikotus- ja murskaustoiminnot, murskatun materiaalin poiskuljetus) aiheuttavat muun muassa melu-, pöly- ja tärinähaittoja lähiympäristöön. Porvoon Tolkkisissa louhintamäärä on hieman suurempi kuin Inkoossa. Lisäksi Porvoossa asutus sijaitsee lähempänä terminaalialuetta. Porvoossa rakentamisen aikaisten haitallisten vaikutusten hallintaan tulisikin kiinnittää erityistä huomiota.

Molemmissa sijaintivaihtoehdoissa terminaalialueen satama- ja laiturirakenteet edellyttävät ruoppauksia ja merenalaista louhintaa. Vaiheessa 2 ruoppausmäärä kasvaa molemmilla alueilla voimakkaasti verrattuna pienemmän mittakaavan terminaalin rakentamiseen (vaihe 1). Molemmissa kohteissa tarvitaan myös vähäisiä väyläruoppauksia. Tehtyjen sedimenttitutkimusten perusteella Tolkkisissa ruopattavilla alueilla osa sedimenteistä sisältää haitta-ainepitoisuuksia, jotka edellyttävät massojen sijoittamista maa-alueelle. Maaläjityksellä pienennetään riskiä haitta-aineiden leviämiseksi meriympäristöön. Sekä Porvoossa että Inkoossa itäinen meriläjitysaluevaihtoehto on parempi kuin läntinen, jossa tarkastelualueiden pohjan eliöstön monimuotoisuus on selkeästi suurempi.

Inkoon vaihtoehdossa terminaalialueen ympäristön maankäyttö on jo suurelta osin raskaiden toimintojen aluetta. Siellä pääosan rakentamisesta on tarkoitus sijoittua kiviainesten ottoalueelle (Rudus Oy), jossa lupien mukainen ottotoiminta jatkuu. Jos alueelle suunniteltu laajempi kiviainestenottohanke toteutuu, muuttaa se luonnonympäristöä laajemmin kuin LNG-terminaalin rakentaminen.

Vaiheissa 2 ja 3 rakennettavan maakaasuputken haitalliset vaikutukset muodostuvat myös suureksi osaksi rakentamisen aikana. Vaikutusten kohteena ovat erityisesti yksittäiset maanomistajat ja asukkaat, joiden maille ja asuinympäristöön maakaasuputki sijoittuu sekä toisaalta työmaaliikenteessä käytettävien teiden läheisyydessä asuvat ihmiset. Inkoossa maakaasuputkien linjaukset ovat huomattavasti pidemmät ja rakentamisen lähivaikutusalueella (< 1 km) sijaitsee enemmän asuinkiinteistöjä sekä maa- ja metsätaloustoimintaa kuin Porvoossa. Inkoon linjauksilla on myös enemmän kallioisia osuuksia kuin Porvoon linjauksilla. Inkoossa kalliomaan osuus on VE 1-linjauksella noin 3,3 kilometriä ja VE 2-linjauksella noin 3,5 kilometriä. Tolkkisissa kalliomaata on vähäisessä määrin lähinnä eteläisellä linjauksella (VE 1). Kallioalueilla putkilinjan kaivanto joudutaan louhimaan.

Inkoossa linjaukset sijoittuvat Varsin pohjavesialueelle (VE 1, II lk) ja Storgårdin pohjavesialueelle (VE 2, I lk) sekä toiminnassa olevan vedenottamon (Brännbollstad) itäpuolelle (VE 2). Inkoon linjausten lähialueella on lisäksi lukuisia talousvesikaivoja. Tolkkisten vaihtoehdossa yhdysputkilinjausten alueilla ei ole pohjavesialueita tai talousvesikaivoja. Tolkkisissa maakaasuputken rakentaminen aiheuttaa merenlahden alueella samentumista, mutta haitalliset vaikutukset jäävät lieviksi ja lyhytaikaisiksi. Inkoossa maakaasuputkilinjausten reiteille sijoittuu muutamia paikallisesti arvokkaita luontokohteita ja kummankin läheisyyteen yksi liito-oravaesiintymä. Jos luontokohteet otetaan huomioon putken suunnittelussa, voidaan niiden luontoarvoja heikentävät vaikutukset kuitenkin välttää.

Tolkkisissa sekä maakaasuputken rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset ovat lyhyemmän linjauksen johdosta lievempiä kuin Inkoossa. Maakaasuputkien rakentaminen kuitenkin työllistää Inkoon sijaintivaihtoehdossa enemmän kuin Porvoon vaihtoehdossa.

Käytön aikana LNG-terminaalin ja sen toimintojen ympäristövaikutukset ovat huomattavasti rakentamisen aikaisia vaikutuksia pienempiä. Lähialueen asukkaita LNG-terminaalin toiminnassa huolestuttaa ensisijaisesti turvallisuusasiat. Tehdyn riskianalyysin mukaan *(Sweco 2012)* poikkeuksellisista LNG- tai kaasuvuodoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lähimmälle asutukselle kummassakaan sijaintivaihtoehdossa. Tolkkisissa terminaalialueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat metsäalueet voivat pahimmassa tapauksessa altistua tulipalon vaikutuksille. Porvoon Tolkkisissa lähimmät vakituiset ja loma-asunnot sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä terminaalialueen mahdollisesta suuresta vuotolähteestä, Inkoossa yli 500 metrin etäisyydellä. Porvoossa konsultointivyöhykkeen aiheuttamat mahdolliset rajoitukset esimerkiksi maankäytölle ovat suuremmat kuin Inkoossa.

Vaiheiden 2 ja 3 käytön aiheuttamat haitalliset vaikutukset ovat lähes yhtä suuret ja suuremmat kuin vaiheen 1 aiheuttamat haitat, mikäli maakaasuverkkoon syötettävä maakaasun määrä on vaiheissa 2 ja 3 samaa luokkaa.

Vaiheissa 2 ja 3 sekä rakentamisaikainen että toiminnan aikainen meriliikenne lisääntyy Tolkkisissa noin kaksinkertaiseksi ja Inkoossa noin kolminkertaiseksi nykytilanteeseen verrattuna. Toiminnan aikana tämä tarkoittaa noin kahta ison LNG-aluksen käyntiä kuukaudessa ja kahta pienemmän bunkrausaluksen käyntiä päivässä. Liikenteen aiheuttama melu ja muu häiriövaikutus rajoittuu olemassa olevan väylän läheisyyteen. Vaiheissa 2 ja 3 meriliikenteen kasvu on kuitenkin niin merkittävää, että se lisää etenkin huviveneiden suosimalla Inkoon väylällä onnettomuusriskiä muun meriliikenteen kanssa.

Toisaalta, hankkeen työllistävä vaikutus niin rakennus- kuin toimintavaiheessakin on suurempi vaiheessa 3 kuin vaiheissa 2 tai 1. Terminaalialueen rakentamisen suorat työllisyysvaikutukset ovat vaiheessa 1 200 htv, vaiheessa 2 300 htv ja vaiheessa 3 Porvoossa 750 htv, Inkoossa 900 htv. Maakaasuputken rakentaminen työllistäisi arviolta 40 (Tolkkinen) ja 200 (Inkoo) henkilötyövuotta. Terminaalin on arvioitu työllistävän tuotantokäytössä vuosittain vaiheessa 1 arviolta 10 henkilöä, vaiheessa 2 20 henkilöä ja vaiheessa 3 25 henkilöä. Myös hankkeen välillisten työllisyysvaikutusten on arvioitu olevan merkittäviä. Rakentamisvaiheessa käytetään laajasti myös muiden toimialojen tuottamia palveluja ja tuotteita.

9 HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

9.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Inkoon vaihtoehdossa linjaukset, etenkin itäinen linjaus, sijoittuvat muutamassa kohdassa ahtaisiin kohtiin rakennusten, kallion ja teiden rajaamalle alueelle. Suunnittelun tarkentuessa tulee varmistaa, ettei olemassa olevalle maankäytölle aiheudu kohtuutonta haittaa.

Suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon maakuntakaavojen, yleiskaavojen ja asemakaavojen sisältö, sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Asutuksen, loma-asutuksen ja virkistyksen suojaaminen melulta on tärkeää etenkin Tolkkisten vaihtoehdossa.

Terminaalialueen asemakaavaa laadittaessa tulee hankkeen haitallisia vaikutuksia ympäristöön pyrkiä minimoimaan kaavaratkaisujen ja kaavamääräysten avulla.

Inkoossa on otettava huomioon kaavoissa osoitetut pohjavesialueet, luontokohteet, valtakunnallisesti arvokas tielinjaus, muinaismuistot sekä kohteisiin liittyvät suunnittelumääräykset. Erityisesti on huomioitava terminaalialueen pohjoisosassa sijaitseva muinaismuistokohde ja linjausten alueelle sijoittuva pohjavesialue määräyksineen: *Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua.*

Inkoossa on kiinnitettävä erityistä huomiota hankkeen sijoittumiseen ja yhteisvaikutuksiin suhteessa Joddbölen asemakaavassa hankealueen itäosassa osoitetun valtion polttoainevarastoalueeseen.

9.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Itse terminaalialue ja siihen liittyvät rakenteet ovat niin kookkaita, että ne tulevat joka tapauksessa olemaan näkyvä osa hankealueiden maisemakokonaisuutta. Alueiden tarkemmalla suunnittelulla, toteutuksella ja ylläpidolla voidaan vaikuttaa siihen, minkälainen osa alueensa teollista vyöhykettä LNG-terminaalin alueesta syntyy. Maisemointitoimenpiteillä voidaan vaikuttaa kokonaisuuteen varsin vähän, mutta mahdollisuuksia voidaan tutkia tarkemmin, jos jokin tietty katselusuunta havaitaan terminaalialuetta kohti avautuvien näkymien kannalta erityisen kriittiseksi.

Maakaasuputkilinjauksen tarkemmassa suunnittelussa tulee tutkia tapauskohtaisesti, miten vaikutukset lähimpiin pihapiireihin voidaan minimoida. Myös maaston pienipiirteisen vaihtelun huomioon ottaminen tarkemmassa suunnittelussa edesauttaa putken sopeuttamista ympäristön olosuhteisiin. Putkilinjauksen suhde muinaisjäännösinventoinnin kohteisiin tulee tarkistaa hankkeen edetessä.

Mahdollisuutta käyttää paikoin (esimerkiksi asutusta sivuttaessa, arvokkaiden kulttuuriympäristöjen peltoalueiden reunavyöhykkeessä, arvokkaita avoimia maisematiloja rajaavien selänteiden lakialueilla) ”kevyempiä” tai vähemmän työskentelyaluetta vaativia menetelmiä maakaasuputkien asentamisessa tulisi tutkia. Kapeampi työalue aiheuttaisi vähemmän visuaalista haittaa.

Työalueen huolellisella maisemoinnilla erityiskohteissa (näkymiä katkaisevien puu- ja pensasryhmien istuttaminen esimerkiksi metsänreunan eheyttämiseen tai selänteiden lakialueille) voidaan vähentää haitallisia maisemavaikutuksia.

Kaasuputken linjauksen tarkemmalla suunnittelulla voidaan pyrkiä vähentämään visuaalisia vaikutuksia yksittäisistä kohteista; jos päänäkymät herkäksi todetusta kohteesta aukeavat suoraan putkilinjaa ja metsäalueelle syntyvää aukkoa pitkin, voidaan linjauksen pienellä käännöllä pyrkiä lieventämään visuaalista vaikutusta.

Kun toteutettava hankevaihtoehto on valittu, suunnitellaan yhdessä Museoviraston kanssa arkeologinen vedenalaisinventointi ja toteutetaan se niillä alueilla, joille suunnitellaan ruoppausta, väylänsiirtoa, läjittämistä, laiturinrakentamista, putkenlaskua tai muuta vesirakennustyötä.

9.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla osallisia aktiivisesti. Hankkeen käynnistyessä ja rakentamisvaiheen edetessä eri osallisryhmiä tulee tiedottaa aktiivisesti monia eri kanavia hyödyntäen epätietoisuuden välttämiseksi. Rakentamis- ja toimintavaiheen tiedottamisen lisäksi tulee huomioida paikallisten toimijoiden tiedottaminen mahdollisissa häiriö-

tilanteissa. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös huomioimalla maakaasuputken reitin riittävä etäisyys asutukseen ja muihin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin.

9.4 Ilmasto ja ilmanlaatu

Rakennusvaiheessa louhinnan ja murskauksen pölypäästöjä voidaan vähentää toimintojen sijoittelulla ja käyttämällä kotelointeja, pölynsidontaa tai pölynkeräysjärjestelmiä. Pölynsidontaa voidaan käyttää murskausvaiheessa sekä liikennealueiden ja kiviaineskasojen pölyämisen torjunnassa.

SCV-höyrystyslaitoksen typen oksidien päästöjä voidaan vähentää polttoteknisin keinoin alentamalla liekin lämpötilaa esimerkiksi vesiruiskutuksella tai savukaasujen takaisinkierrättämisellä.

9.5 Jätteet

Alueelta kaivettuja pehmeitä pintamaamassoja voidaan hyödyntää alueen meluvalleissa. Meluvalleilla voidaan vähentää louhinnasta ja murskauksesta aiheutuvaa melua. Maa-aineksen hyötykäyttö kohteessa vähentää sekä maa-aineksen kuljetuskustannuksia että kuljetuksista johtuvia päästöjä. Meluvalleissa voidaan hyödyntää myös pilaantuneita massoja, mutta tällöin tulee kiinnittää erityistä huomiota meluvallien suojaukseen, ettei pilaantunut aines aiheuta vaaraa terveydelle tai ympäristölle. Pehmeitä, puhtaita massoja voidaan hyödyntää myös alueen maisemoinnissa.

Inkoon osalta rakennustöiden aikaista maamassojen ja erityisesti murskausta odottavan kiviaineksen välivarastointia Lohja Ruduksen alueella tulee selvittää. Tällöin voidaan vähentää kuljetuksista aiheutuvaa melua ja tärinää sekä pienentää kuljetusten aiheuttamia päästöjä.

9.6 Melu

Meluhaittoja voidaan lieventää terminaalin rakennusaikana muun muassa räjäytysten suunnittelulla, räjäytysmattojen hyödyntämisellä, maavalleista tehtävillä esteillä muun muassa avoimella kohdalla tapahtuvalle kallionporaus- ja murskaustoiminnoille. Lisäksi voidaan ehkäistä kuormureiden varoitusäänien mahdollista korvaamista varoitusvaloilla tai varoitusäänten äänitason madaltamisella. Käytön aikaisia meluntorjuntatoimenpiteitä ovat muun muassa panostus meluntorjunnan huomioon ottamiseksi hankkeen suunnitteluvaiheessa, jossa voidaan vaikuttaa ulkona melua aiheuttavien laitteiden melupäästöön ja suuntaavuuteen.

9.7 Tärinä

Tärinävaikutuksia voidaan vähentää hyvällä louhintasuunnittelulla. Oikeinmitoitetulla panostuksella ja räjäytyskenttien koolla voidaan lieventää tärinästä aiheutuvia haittavaikutuksia. Tärinävaikutusten seuraamiseksi voidaan lähimpien rakennusten perustuksiin asentaa tärinämittarit, joiden avulla tärinävaikutuksia voidaan luotettavasti seurata ja tarvittaessa muuttaa räjäytyksien teknistä toteutusta, mikäli haittavaikutuksia havaitaan.

Lähimpien rakennusten ja rakenteiden tekninen vaurioitumisriski voidaan poistaa huolellisella suunnittelulla ja oikeilla työmenetelmillä. Lisäksi louhintasuunnitelmassa huomioidaan lähialueen tärinälle herkät laitteet. Asumisviihtyvyyteen vaikuttavia tärinäkokemuksia ei välttämättä voida kokonaan estää, mutta koettua haittaa voidaan vähentää tiedottamalla räjäytystöistä etukäteen.

9.8 Meriliikenne

Haittoja meriliikenteelle voidaan ehkäistä ja lieventää huolellisella bunkrausalusten reittien suunnittelulla. Bunkrausalukset voivat liikkua myös matalilla rannikkoväylillä, joten molemmissa sijaintivaihtoehdoissa niiden mahdollisia haittoja muulle meriliikenteelle, paikallisille ihmisille ja luonnolle voidaan vähentää alusten kulkureittien valinnalla.

Bunkrausalus tulee olla hyvin ohjattava, jotta se pystyy lähestymään bunkrattavaa alusta turvallisesti. Mikäli bunkrausalukset saavat vapautuksen luotsinkäyttövelvollisuudesta, tulee aluksen päällikön tuntea luotsaamansa alue ja alus hyvin, jotta ympäristölle ja muulle liikenteelle ei aiheuteta vaaraa *(Trafi 2012)*.

9.9 Tieliikenne ja rakennettavat tiet

Kuljetuksia ei toteuteta yöaikaan asuttujen alueiden läheisyydessä. Maanrakennustöissä syntyvä maa- ja kiviaines käytetään mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi maisemointiin ja putkialueella asennustien rakennusaineena sekä putkikaivannon täytössä. Näin pyritään minimoimaan maa-ainesten kuljetusmatkat. Putkikaivantojen täytössä ja putken asentamisessa käytetään maakaasulinjan vierellä kulkevaa asennustietä, jolloin tämä liikenne ei häiritse yleisten teiden liikennettä.

Käytettävät työmaatiet valitaan mahdollisuuksien mukaan niin, että kuljetuksista aiheutuva häiriö on mahdollisimman vähäinen. Raskasta työmaaliikennettä yleisillä teillä voidaan tarvittaessa rajoittaa ruuhka-aikoina ja liikennettä mahdollisesti hidastavat erikoiskuljetukset ajoittaa normaaliliikenteen huippujen ulkopuolelle. Työmaan käyttöön otettujen teiden kunnosta huolehditaan. Teille voidaan anoa työmaasta varoittavat merkit ja nopeusrajoitukset.

9.10 Luonnonolot

Kasvillisuuteen, elämistöön ja luontokohteisiin kohdistuvia haittoja voidaan ehkäistä niillä toimenpiteillä, joilla muun muassa vähennetään melua ja estetään haitallisten aineiden pääsyä veteen ja ilmaan. Terminaalialueiden ympäristössä voi olla tarpeen pyrkiä turvaamaan lähimpien luontokohteiden vesitalous hulevesijärjestelyillä. Erityisesti tämä koskee Inkoon terminaalialueen läheisiä suokohteita Oxhagenin metsäalueella. Koska kummankin sijoituspaikkavaihtoehdon ruoppausalueilla ja meriläjitysalueilla on linnustoarvoja, on tärkeää estää pilaantuneiden sedimenttien sisältämien haitta-aineiden vapautuminen veteen ja kulkeutuminen lintujen elimistöön. Läjitysalueiden ympäristössä liikkuu ruokailemassa myös hylkeitä. Kaasuputkien maaosuuksien kohdalla on suositeltavaa käyttää suuntaporausta purojen alitukseen ja tehdä mahdollisuuksien mukaan linjaukseen muutoksia herkkien luontokohteiden kohdalla. Liito-oravaesiintymien kohdalla pesäpuut ja ruokailupuut tulee merkitä ennen rakennusvaihetta. LNG-alukset ja bunkrausalukset tulevat kummassakin sijaintipaikkavaihtoehdossa liikennöimään Natura-alueen ja linnustoltaan arvokkaan saariston kautta, joten on suositeltavaa suosia mahdollisimman vähän vedenpäällistä ja vedenalaista melua tuottavia aluksia.

9.11 Maa- ja kallioperä ja pohjavesi

Terminaalin ja yhdysputken rakentaminen toteutetaan siten, että niiden aiheuttamat haitalliset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat mahdollisimman vähäiset.

Kallion louhiminen muuttaa pysyvästi kallioperää rakentamisalueilla. Samoin maan kaivaminen aiheuttaa aina muutoksia maaperään terminaalialueilla ja yhdysputkilinjalla.

Pysyviä muutoksia yhdysputkilinjojen alueen maaperään pyritään kuitenkin estämään rakentamisajankohdan valinnalla sekä käyttämällä jyrkissä rinteissä savisulkuja estämään veden virtaus kaivannossa täytön jälkeen.

Pehmeikköissä rakennetaan mahdollisuuksien mukaan talviaikaan, sillä ympäristövaikutukset rakentamisen aikana pienenevät, kun maa on jäässä. Putkiston valmistuminen ajoitetaan mieluiten syksyyn, jotta maakaasu saadaan käyttöön lämmityskauden alkaessa. Mikäli mahdollista, herkissä ja arvokkaissa kohteissa käytetään suuntaporausmenetelmää, jolloin haitallisilta vaikutuksilta alueella vältytään. Linjausvaihtoehtoja suunniteltaessa arvokkaat kohteet sekä suo- ja kallioalueet pyritään aina ensisijaisesti kiertämään.

Kaikki työkoneet ja polttoaineita käyttävät laitteet tarkastetaan ennen työskentelyä ja niiden kuntoa seurataan jatkuvasti. Urakoitsijan työmaavarastossa on oltava koko rakennustyön ajan helposti käyttöönotettava öljyn ja polttoaineen poistamiseen ja imeyttämiseen soveltuva riittävä kalusto.

Töiden valmistuttua alue entistetään vastaamaan mahdollisimman hyvin alkuperäisiä olosuhteita. Läjitysalueet ja rakentamisesta maastoon syntyneet muut vauriot maisemoidaan.

Kohteiden alueilla ei ole tiedossa pilaantuneita maa-alueita. Mahdollisten pilaantuneiden maa-alueiden osalta haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä tiedostamalla etukäteen pilaantuneet kohteet ja noudattamalla niiden alueilla asianmukaista työsuojelua. Rakentamisen aikaisia onnettomuuksia ja päästöjä voidaan välttää huolellisella toiminnalla esimerkiksi koneiden tankkauksen aikana.

Pohjaveden laatuun tai määrään kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa: asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, riittäviin tutkimuksiin perustuva, asiantunteva maakaasulinjauksen valinta, rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta.

Rakentamissuunnittelun edetessä tehdään valitulla yhdysputkilinjauksella tarkentavia selvityksiä tarvittavissa kohdin.

Suunnitteluun oleellisesti liittyvällä menetelmävalinnalla on kiinteä yhteys mahdollisiin pohjavesivaikutuksiin sekä haittojen ehkäisemiseen ja lieventämiseen. Suuntaporausmenetelmä soveltuu kohteisiin, joissa putken asennussyvyyden maaperä on savea, silttiä, liejua tai hyvin lajittunutta hiekkaa. Suuntaporauksella voidaan välttää maan kaivaminen. Se ehkäisee haittoja kohteissa, joissa kaivamisella aiheutettaisiin pohjaveden purkautumista hydraulisella murtumalla tai vettä pidättävän kerroksen puhkaisulla.

Hydraulisella murtumalla tarkoitetaan tilannetta, jossa paineellisella ja arteesisella pohjaveden alueella maakerros pienenee kaivun yhteydessä niin, että pohjaveden paine kasvaa suuremmaksi kuin maan paino. Hydraulinen murtuma voidaan estää suuntaporausta käyttämällä (ei kaivettua kaivantoa), nostamalla putken asennussyvyyttä (kaivusyvyyttä) tai alentamalla työnaikaisesti pohjaveden painetasoa pumppaamalla. Alennettu kaivusyvyys edellyttää mahdollisesti maanpäällistä pengertämistä muun muassa routimisen estämiseksi. Tyypillisiä suuntaporauskohteita ovat alavat jokien ja teiden alitukset kohteissa, joissa pohjaveden painetaso on ylhäällä, ja joissa kaivutaso alavuudesta johtuen on alhainen.

Yksityiskaivoille aiheutuva haitta voidaan ehkäistä rajoittamalla raskaiden koneiden liikkumista rengaskaivojen läheisyydessä. Näin estetään kaivonrenkaiden siirtyminen, joka aiheutuu maan painumisesta koneiden alla. Tarvittaessa kaivon ympärys merkitään lippusiimalla. Risteävien vesijohtojen ja pumppujen sähkökaapeleiden paikat selvitetään tarkoin, jotta niille ei aiheuteta vahinkoa. Mikäli kaivojen vedenantoisuus ennalta ar-

vaamatta rakentamisen seurauksena väliaikaisesti pienenee tai vedenlaatu heikkenee, turvataan kiinteistöjen vesihuolto esimerkiksi siirrettävän vesisäiliön avulla.

Ylijäämämaan läjityspaikat valitaan pohjavesialueiden ulkopuolelta. Läjitykset sijoitetaan paikkoihin, joissa maaperä on huonosti vettä läpäisevää.

9.12 Pintavedet ja kalatalous

Molemmissa vaihtoehdoissa terminaalialueiden layout on pyritty suunnittelemaan siten, että ruoppaustarve olisi mahdollisimman vähäinen. Ruoppaus- ja läjitystyöt pyritään tekemään tehokkaasti ja yhtäjaksoisesti, jotta häiriö jää mahdollisimman lyhytkestoiseksi.

Ruoppausten aiheuttamia vesistövaikutuksia voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällistä ruoppauskalustoa, jossa kauha / kuokka on varustettu sulkeutuvalla mekanismilla. Ruoppauskohde voidaan myös eristää samentumista ehkäisevällä kupla- / silttiverholla ottaen huomioon sen tekninen soveltuvuus sekä työturvallisuusnäkökohdat. Erityistä huomiota kiinnitetään sedimenttitutkimusten perusteella pilaantuneiden sedimenttien ruoppaustekniikkaan. Selkeästi pilaantuneet massat läjitetään maalle, jotta riski haitta-aineiden liukenemisesta meriympäristöön olisi mahdollisimman pieni. Lievästi pilaantuneiden massojen läjityksen osalta tehdään tarkempien sedimenttitutkimusten jälkeen vielä kohdekohtainen riskinarviointi. Meriläjityspaikaksi pyritään valitsemaan mahdollisimman syvä akkumulaatioalue, jotta läjitysmassat pysyvät paikallaan kaikissa tuuli- ja virtausolosuhteissa. Vedenalaisten louhintatöiden aiheuttamaa sedimentin leviämistä voidaan vähentää poistamalla löyhät sedimenttikerrokset kovan pohjan päältä ennen louhintatöiden aloittamista.

Inkoon yhdysputkilinjoilla vesistöjen alitukset pyritään mahdollisuuksien mukaan tekemään suuntaporaamalla. Menetelmällä voidaan asentaa putki maahan ilman avokaivantoa, jolloin pintavesivaikutuksia ei juuri tule.

Laivaliikenteen aiheuttamaa sedimenttien pöllyämistä ja eroosiota voidaan jonkin verran vähentää satamaliikenteen rajoituksilla.

10 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

10.1 Seurannan periaatteet

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista,
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta,
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta,
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet,
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Gasumin LNG-terminaalihankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on laadittu seuraavissa kappaleissa esitetyt ehdotukset ympäristövaikutusten seurantaohjelman periaatteista. Yksityiskohtainen seurantaohjelma laaditaan ympärisölupahakemuksen yhetydessä, ja se hyväksytetään lupaviranomaisella osana ympäristölupapäätöstä.

10.2 Ilmanlaadun seuranta

Rakennusvaiheessa murskaus- ja louhintatöiden aikana ilmanlaatua mitataan tarvittaessa jatkuvatoimisin hiukkaspitoisuusmittauksin 3-6 kuukauden ajan. Mitattava komponentti on hengitettävien hiukkasten pitoisuus (PM10).

10.3 Melu

Melutarkkailua voidaan suorittaa melumittauksia tekemällä, jossa mitataan äänilähteiden äänitehotasoja sekä ympäristömeluja häiriintyvien kohteiden luona. Nykytekniikka mahdollistaa myös pitkäaikaiset melun seurantamittaukset samaan aikaan useassa pisteessä suoritettuna. Seurantamittausten avulla voidaan tarvittaessa puuttua suurimpiin melun häiriölähteisiin meluntorjunnan avulla.

10.4 Tärinä

Rakentamisen aikana seurataan louhinnoista aiheutuvaa tärinää mittausanturein lähimmissä herkissä kohteissa.

10.5 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet

Hankkeen vaikutuksia linnustoon on suositeltavaa seurata ruoppausten ja merialueella tapahtuvan ruoppausmassojen läjityksen osalta. Jos hankkeesta havaitaan aiheutuvan Tolkkisten terminaalialueen edustan lokkiluodoille tai Inkoon terminaalialueen edustalla talvehtiville vesilinnuille häiriötä, voidaan sitä yrittää välttää esimerkiksi eniten häiriötä aiheuttavien työvaiheiden ajoituksella. Sama koskee merialueella tapahtuvaa läjitystä, jos esimerkiksi muuttolintuja kerääntyy alueelle suuria määriä.

10.6 Pohjavesivaikutusten seuranta

Terminaalien alueilla ei ole tarvetta pohjaveden seurantaan. Yhdysputkilinjauksen alueella on ainakin Inkoon vaihtoehdossa tarve pohjaveden seurannalle. Seurannan tarkoituksena on osaltaan lieventää rakentamisen mahdollisia pohjavesivaikutuksia ja kerätä taustatietoa esimerkiksi vedenlaadusta vaikutusten todentamiseksi. Yleisesti seuranta käsittää vedenlaadun ja vedenpintojen (pohjaveden määrä) seurantaa. Joissakin kohteissa seurataan purkautuvia pohjavesimääriä. Seurannassa on mukana tavanomaista linjaseurantaa ja erityiskohteiden seurantaa. Jotta seurannan toteutuminen voidaan varmistaa, laaditaan valitulta linjausvaihtoehdolta koko linjausta koskeva seurantaohjelma esimerkiksi linjaosuuksittain. Ohjelmassa esitetään kaikki seurantaan liittyvät toimet, seurannan järjestäminen (vastuutahot) ja raportointi.

Storgårdin pohjavesialue on erityiskohde, jossa pohjavesivaikutuksia tulee seurata tarkemmin, mikäli linjausvaihtoehtoon päädytään. Pohjavesivaikutuksia seurataan viranomaisten hyväksymällä tavalla (tarkkailuohjelma).

Yksityisten kiinteistöjen kaivot otetaan valitulta linjaukselta seurantaan. Kaivokartoituksen piiriin kuuluu 100–200 metrin etäisyydellä putkilinjasta sijaitsevat maakaivot. Kohteissa, joissa maakaasulinjaa joudutaan louhimaan, otetaan lähellä sijaitsevat porakaivot myös seurantaan. Valittujen kaivojen vedenlaatu selvitetään ennen maakaasuputken rakentamista ja tarvittaessa sen jälkeen Pohjavedenpinta mitataan näytteenottojen yhteydessä. Arteesisista kaivoista seurataan vedenpinnan sijaan purkautuvaa vesimäärää. Näytteet rengaskaivoista otetaan suoraan kaivosta pumppaamalla tai näytteenottimella. Kallioporakaivoista ei näytettä oteta suoraan kaivosta, vaan se juoksutetaan hanasta. Näytteistä analysoidaan esim. pH, sähkönjohtavuus, bakteerit, nitriitti, nitraatti, ammonium, permanganaattiluku, kloridi, väri, sameus, liuennut rauta ja mangaani sekä ulkonäkö.

10.7 Vesistö- ja kalatalousseuranta

Hankkeen vesistö- ja kalatalouvaikutusten seuranta voidaan toteuttaa mahdollisuuksien mukaan alueen yhteistarkkailun puitteissa. Tolkkisissa toteutetaan Porvoon edustan yhteistarkkailua (Ramboll), johon sisältyy muun muassa Kilpilahdenselän vedenlaadun seuranta, pohjaeläintutkimuksia, haitta-ainetutkimuksia, poikasnuottauksia ja kalastustiedustelu. Inkoossa Inkoon jätevedenpuhdistamon ja voimalaitoksen yhteistarkkailuun sisältyy muun muassa Fagervikeninlahden vedenlaadun seuranta, pohjaeläintutkimuksia, vesikasvillisuustutkimuksia ja kalastustiedustelu. Inkoon alueella vuonna 2012 tehdyt poikasnuottaukset uusitaan tarvittaessa.

Rakentamisvaiheessa ruoppausten aikana samentumien laajuutta, veden laatua, biologisia vaikutuksia sekä mahdollisia kalasto- ja kalastushaittoja seurataan tihennetysti.

11 LÄHTEET

Aarnio P., Loukkola K., Lounasheimo J. 2011. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2011.

Akukon Oy 2011. Porvoon jalostamon ympäristömeluselvitys.

Arup Consulting Engineers 2007. Shannon LNG Terminal. Environmental Impact Statement. September 2007.

Benviroc Oy 2012. Porvoon kasvihuonekaasupäästöt 2009-2010. Ennakkotieto vuodelta 2011. CO2-raportti. 2012.

Bird-Life Suomi ry ja Tringa ry 2012. Tiira-havaintotietokannan lintuhavainnot Inkoon edustan vesialueelta 12/2012.

Bodenstam, K. & Bonn, T. 1993. Naturinventering i Ingå.

Bonn, T. 1999. Inkoon kirkonkylän luontoselvitys. 16 s. LT-konsultit Oy.

C.C. Yang and Zupeng Huang 2004. Foster Wheeler North America Corporation. USA 2004. Lower Emission LNG Vaporization. LNG journal article 3.12.2004.

CH IV International 2009. Safety History of International LNG-operations. Technical Document TD-02109. March 2009.

ConocoPhillips 2004. LNG receiving terminal study. Pre feed.

Craig, Paul M. 2011. User's Manual for EFDC_Explorer: A Pre/Post Processor for the Environmental Fluid Dynamics Code. Dynamic Solutions-International, LLC, Knoxville, TN, USA, August 2011.

Energiamarkkinavirasto 2013. Päästöselvitykset. [http://www.paastolupa.fi] (8.1.2013).

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2010. Suomen ja Viron välisen Estlink 2 -merikaapelin asentaminen Suomen aluevesille Porvoon kaupungissa ja Sipoon kunnassa ja Suomen talousvyöhykkeelle sekä töiden aloittaminen ennen lupapäätöksen lainvoimaiseksi tulemista, ESAVI/322/04.09/2010.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2011a. Neste Oil Oyj Porvoon jalostamon toiminnan ympäristölupapäätöksen lupamääräyksen 7. muuttaminen, ESAVI/274/04.08/2011

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2011b. Porvoon Energia Oy:n Tolkkisten biovoimalaitoksen toiminnan muutosta (uuden biovoimalaitoksen toiminta) koskeva ympäristölupa, ESAVI/622/04.08/2010

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2012a. Päätös Borealis Polymers Oy:n Polypropeenituotannon toimintaa koskevan ympäristölupapäätöksen lupamääräysten tarkistamisesta, Dnro ESAVI/232/04.08/2010

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2012b. Port of Tolkkinen Oy:n sataman toiminnan olennaista muuttamista koskeva ympäristölupa

FCG Planeko Oy 2008. Joddbölen asemakaavamuutoksen luontoselvitys. 15 s.

FCG Planeko Oy 2009. Joddbölen asemakaavamuutos. Kaavaselostus. 17.3.2009, tark.2.6.2009.

Fingrid Varavoima Oy 2004. Energiamarkkinaviraston päästökauppalain mukainen kasvihuonekaasujen päästölupa, Dnro 280/311/2004

Finngrid Oy 2013. Estlink2 -projektin hankesivu. [http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/hankkeet/rajayhteydet/estlink2toinentasasahkoyhteys/Sivut/default.aspx] (6.3.2013).

Foster Wheeler 2004. LNG vaporizer options study for ConocoPhillips. Beacon Port GBS LBG receiving terminal study. pre-feed by Foster Wheeler USA Corp.

Freeport LNG 2013. [http:www.freeportlng.com] (15.1.2013).

Gaia Consulting Oy 2007. Suuronnettomuuden huomioiminen maankäytön suunnittelussa Kilpilahden teollisuusalueella. Itä-uudenmaan liitto, julkaisu 91, 2007.

Gasum Oy 2009. Maakaasuputki Mäntsälä – Siuntio, ympäristövaikutusten arviointiselostus, elokuu 2009.

Gasum Oy 2011. Balticconnector. Executive summary report. 2004G122/04TREN/05/TENE–S07.51598. February 2011.

Gasum Oy 2012. Finngulf LNG. LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Ramboll. Huhtikuu 2012.

Gasum Oy/Neste Jacobs Oy 2011. Esiselvitys, maakaasuputki Tolkkinen. 31.5.2011.

Gasum Oy/Neste Jacobs Oy 2012. Esiselvitys, maakaasuputki Inkoo – Pölans. 29.2.2012.

Geologian tutkimuskeskuksen Geokartta-palvelu. [http://geokartta.gtk.fi/].

Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma (HLJ 2011) 2010. Tavaraliikenne Helsingin seudulla - Katsaus Helsingin seudun ja Uudenmaan tavaraliikenteen nykytilaan, kehitysnäkymiin ja ongelmiin.

Hiiden ympäristökartaston luontotietokartta. [http://kartta.lohja.fi/ymparisto]. Karttapalvelun käyttöön tarvitaan käyttäjätunnus ja salasana.

Husa, J. ja Teeriaho, J. 2004. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Itä-Uudellamaalla. Suomen ympäristökeskus. Luontoyksikkö. Helsingissä 10.12.2004.

Ilmatieteenlaitos 2010. Tiedote 15.3.2010.

Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö 2014. Ilmanlaatuportaali. [http:www.ilmanlaatu.fi] (9.1.2013)

Inkoon kunta 2013. Kaavoitus (www.inkoo.fi ja yhteydenotot 2012-2013).

Inkoo kunta / Arkkitehtitoimisto Kristina Karlsson 2012. Rakennusinventointi yleiskaavoitusta varten. Paikkaitietoaineisto.

Inkoon kunta / Sarlos 2012. Kulttuurimaisemainventointi yleiskaavoitusta varten, Anniina Sarlos. Paikkatietoaineisto & raportti.

Jantunen J. 2012. Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristö 27/2012. Suomen ympäristökeskus.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004. Lonka H. ja Halonen M. Seveso-laitokset ja maankäytön suunnittelu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 369. Kouvola 2004.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2012. Kalojen kutu- ja poikasalueet Gasum Oy:n suunnitteleman LNG-terminaalin vaihtoehtoisen sijoituspaikan ympäristössä Inkoossa. Kala- ja vesimonisteita nro 79.

Karaste, S. 2011. Inkoon voimalaitoksen ilmanlaaduntarkkailu vuodelta 2011. Fortum 9.1.2013.

Karvonen T, Kalli J ja Holma E. 2010. Laivojen typenoksidipäästöjen rajoittaminen. Selvitys MARPOL-yleissopimuksen VI liitteen TIER III-määräysten aiheuttamista kustannusvaikutuksista Suomen kauppamerenkululle. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 42/2010.

Koistinen Tapio 1992. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Tilapäisten kallioperäkarttojen selitykset, lehti 2014. Lyhyt kuvaus Tammisaaren kartta-alueen kallioperästä. Geologian tutkimuskeskus. Espoo.

Koivula, M., Juvonen, A., Savelainen, M., Södersved, J. & Virta. K. (toim.) 2002. Uudenmaan lintupaikkaopas. 384 s. Tringa ry.

Korpinen P., Kiirikki, M., Koponen, J., Sarkkula, J. ja Väänänen, P. 2002. Rehevöitymiskehityksen arviointi Kotkan ja Porvoon edustan merialueilla 3D vesistömallin avulla. Suomen ympäristö, ympäristönsuojelu no 587.

Kujansuu Raimo, Uusinoka Raimo, Herola Erkki ja Sten Carl-Göran 1993. Tammisaaren kartta-alueen maaperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Maaperäkarttojen seli-tykset, lehti 2014. Geologian tutkimuskeskus. Espoo.

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue. 2009. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015.

Laitala Matti 1961. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkartan selitys, lehti 2032 Siuntio. Geologinen tutkimuslaitos. Helsinki.

Laitala Matti 1984. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset, lehdet 3012 ja 3021. Pellingin ja Porvoon kartta-alueiden kallioperä. Geologian tutkimuskeskus. Espoo.

Lehtiniemi, T., Leivo, M. ja Sundström, J. (2009). Porvoon Seudun maakunnallisesti arvokkaat lintukohteet. Porvoon seudun lintuyhdistys ry. [http://www.saunalahti.fi/~pslybnff/a/lintupaikat.htm].

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E. Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (No 4). BirdLife Suomi ry ja Suomen ympäristökeskus. Kartat [http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/kartat]. (10.12.2012).

Leppänen, J-M, Rantajärvi, E. Bruun, J-E ja Salojärvi, J. 2012. Suomen merenhoitosuunnitelman valmisteluun kuuluva meriympäristön nykytilan arvio. Ympäristöministeriö. [http://www.environment.fi/default.asp?contentid=422610&lan=fi&clan=fi] (21.1.2013).

Liikenne ja viestintäministeriö 2011. Helsingin seudun yleisilmailukentän sijaintivaihtoehdot. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 16/2011.

Liikennevirasto 2012. Kotimaan vesiliikennetilasto 2011. Liikenneviraston tilastoja 2 – 2012.

Lindfors, A & Kiirikki, M. 2009. Arvio läjitystoiminnan aiheuttamasta veden samentumisesta Pohjankurun väylätyön läjitysalueiden L0, L2 ja L4 ympäristössä. Luode Consulting Oy 20.12.2009. Raportti. Merenkulkulaitos.

Lohjan kaupunki 2013. Lohjan kaupungin kaavoitustoimi (www.lohja.fi ja yhteydenotot 2012-2013).

Luode Consulting Oy 2011. Jäähdytysvesien johtamisen vaikutukset jääpeitteeseen Svartbäckinselällä ja sen länsipuolisella merialueella. Selvityksen tulokset ja niiden pohjalta tehty matemaattinen mallinnus. Moniste. 1636922-4.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2005. Porvoon kaupungin Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon toimintaa ja purkuputken rakentamista koskeva ympäristölupa, LSY2004Y373.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2006. Neste Oil Oyj:n Porvoon Kilpilahdessa sijaitsevan öljynjalostamon, voimalaitoksen ja sataman toimintaa koskeva ympäristölupa, Nro 29/2006/2, Dno LSY2004Y120.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2008a. Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen toimintaa koskeva ympäristölupa, LSY2004Y376.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2008b. Inkoo Shipping Oy:n Inkoon sataman uuden lastauslaiturin rakentamista koskeva lupa, LSY2008Y83

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2010. Inkoon Fagervikenin vesikasvillisuustutkimus vuonna 2010. Tutkimusraportti 264/2011.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2011a. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2010. Tutkimusraportti 277/2011.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2011b. Inkoon Fagervikenin kalataloudellisen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2010. Tutkimusraportti 294/2011.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2011c. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun pohjaeläintutkimus vuodelta 2010. Tutkimusraportti 262/2011.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2011d. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun vesikasvillisuustutkimus vuodelta 2010. Tutkimusraportti 262/2011.

Maa- ja metsätalousministeriö 2007. Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. 91 s.

Maanmittaushallitus. Pitäjänkartta 1:20 000, lehti 668/342.

Maanmittauslaitos 2012. Maastotietokanta (paikkatietoaineisto).

MEI, LLC 2012. LNG terminal EIA risk analysis. Preliminary Safety Calculations. 27.11.2012.

Mikroliitti Oy 2012. Hankealueiden muinaisjäännösinventoinnit (Inkoo – Siuntio ja Porvoo Tolkkinen – Nyby).

M/S J.L. Runeberg -Internet sivusto 2012. Helsinki – Porvoo aikataulu 2012. [http://msjlruneberg.fi] (3.12.2012).

Museovirasto 2012a. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, paikkatietoaineisto ja kuvaukset (www.rky.fi).

Museovirasto 2012b. Muinaisjäännösrekisteri, paikkaitietoaineisto.

Museovirasto 2013. Museoviraston internet-sivut (www.nba.fi).

Neste Oil Oyj 2012. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2011. Vuosiraportti 21.2.2012.

Neste Oil Oyj 2013. Porvoon jalostamon satama [http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,62,12271,12280,1866] (21.12.2013).

ÅF-Consult Oy 2012. Fortum Power and Heat Oy. Inkoon voimalaitos. Jäähdytys ja jätevesiraportti. Moniste**.**

Porvoon kaupunki 2002. Keskeisten alueiden osayleiskaavan luontoselvitys. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelutoimisto.

Porvoon kaupunki 2006. Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaava.

Porvoon kaupunki 2007. Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvitys. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelutoimisto.

Porvoon kaupunki 2009. Porvoon kaupungin katuosaston kallioaineksen louhintaa ja louheen murskausta koskeva ympäristölupa, 148/60/607/2009.

Porvoon kaupunki 2011. Porvoon kaupungin Tolkkistentien maa- ja kiviainesjätteen kaatopaikan laajentamisen ympäristölupa, Dno 1735/60.607/2010.

Porvoon kaupunki 2012a. Augustinrannan yrityspuiston asemakaavan ja asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma, ESAVI/174/04.08/2011

Porvoon kaupunki 2012b. Ilmanlaadun seuranta. [http:www.porvoo.fi] (2.10.2012)

Porvoon kaupunki 2012c. Rakennus- ja ympäristölautakunnan pöytäkirja 25.8.2011.

Porvoon kaupunki 2012d. Ilmastonmuutos. [http:www.porvoo.fi](18.10.2012)

Porvoon kaupunki 2012e. Porvoon kuntatekniikan kallioaineksen louhintaa ja louheen murskausta koskeva ympäristölupa, Vaasan Hallinto-oikeuden päätös, Dno 148/60/607/2009.

Porvoon kaupunki 2013. Porvoon kaupungin kaupunkisuunnittelu (www.porvoo.fi ja yhteydenotot 2012-2013).

Porvoon Telakka Oy 2013. Porvoon Telakan palvelut, http://www.p-t.fi/fi.html 21.1.2013.

Punakivi Kalevi, Lahermo Pertti, Rainio Heikki ja Valovirta Veikko 1977. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Maaperäkartan selitykset 3021 + 3012 Porvoo. Porvoon karttalehtialueen maaperä. Geologinen tutkimuslaitos.

Pöyry Finland Oy 2012. Finngulf LNG, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ruoppaus- ja läjitysmallinnus. Moniste.

Pöyry Finland Oy / Kytö 2012. Hankealueiden maisemahistoriallinen tarkastelu Gasum Oy:n Finngulf LNG -hankkeen YVA-menettelyä varten.

Ramboll 2011. Muistio. Laivaliikenne ja meriturvallisuus. Osallistujat Trafi, Liikennevirasto, Gasum ja Ramboll. (klo 10.00-11.30) 20.6.2011.

Ramboll 2012. Finngulf emission study. Raportti 7.9.2012.

Ramboll Analytics Oy 2010. Porvoon edustan merialueen tila vuosina 1965–2009. Moniste.

Ramboll Analytics Oy 2011a. Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2011–2020. Vesistö- ja kalataloustarkkailu. Moniste.

Ramboll Analytics Oy 2011b. Finngulf LNG, LNG:n tuonti Tolkkisiin. Alustava ympäristöselvitys. Raportti.

Ramboll Analytics Oy 2012a. Finngulf LNG, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Raportti.

Ramboll Analytics Oy 2012b. Finngulf LNG, Maastotutkimukset. Moniste. 26.3.2012.

Ramboll Analytics Oy 2012c. Finngulf LNG, Sedimentti- ja pohjaeläintutkimukset. Moniste. 27.9.2012.

Ramboll Finland Oy 2010. Estlink 2 -merikaapeli. Vesilain mukainen lupahakemus. 82127256.

Ramboll Finland Oy 2011. Finngulf LNG-hankealueen luontoselvitys, Tolkkinen. 16 s.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus − Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhan-alaisuus – 0sa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus.

Repo, R., Valovirta, V. ja Rainio, H. 1970. Suomen geologinen kartta 1:100 000, lehti 2032 Espoo. Maaperäkartan selitys. Geologinen tutkimuslaitos. Otaniemi.

Royal Line -internetsivusto 2012. Porvoo, kaunis saaristo ja idyllinen Porvoo. >http://www.royalline.fi< Viitattu 3.12.2012

Saaristolinja Ky -internet sivusto 2012. Risteilyt Porvoosta, risteilyaikataulut 2012.

Salminen, J. 2010. Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt (MALU), loppuraportti. Itä-Uudenmaan liitto.

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. ja Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Suomen ympäristökeskus.

Silberstein L. 2012a. Tiedonanto, 5.10.2012.

Silberstein L. 2012b. Tiedonanto, 22.10.2012.

Siuntion kunta 2013. Kaavoitus ja ympäristö (www.siuntio.fi ja yhteydenotot 2012-2013).

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Storgård, J., Viljanen, K-M., Reunamo, A., Haavisto, F. ja Ehrnsten, E. 2012. Satamat ja vedenalainen luonto. Turun yliopiton merenkulkualan koulutus ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. B 189/2012.

Styrochem Finland Oy 2008. Porvoon tehtaan laajennushankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Subzone Oy 2012a. Finngulf LNG. Inkoon ja Porvoon sataman- sekä läjitysalueidenluontotyyppiselvitys ja tätä tukeva pohjaeläinnäytteenotto. tutkimusraportti 12.12.2012.

SubZone Oy 2012b. Inkoon ja Porvoon edustan merialueiden ruoppaus- ja läjitysalueiden merellisen osuuden arkeologisen inventoinnin väliraportti. 2012.

Suomalaisen kirjallisuuden seura 1989. Timo Alanen & Saulo Kepsu: Kuninkaan kartasto Suomesta. Suomalaisen kirjallisuuden seuran toimituksia 505.

Suomen Merituuli Oy 2010. Inkoon–Raaseporin edustan merituulivoimapuisto, ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Suomen ympäristökeskus 2012. Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoainestot.

Suunnittelukeskus Oy 1999. Emäsalon ja Hakasalon osayleiskaavan luonto- ja maisemaselvitys. 33 s.

Suunnittelukeskus Oy 2006. Onaksen saariston osayleiskaavan luonto- ja maisemaselvitys. 39 s.

Sweco 2012. LNG-terminaalin, riskien arviointi YVA:aa varten. Raportti F10998, 2012.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. [http://info.stakes.fi/iva] (13.11.2012).

Toivonen M. 2010. Kiviainestuotannon pölypäästöt. Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto. 2010.

Tokyo Gas co. Ltd 2011. [http://www.tokyo-gas.co.jp/lngtech/orv/]

Trafi 2012. Trafin julkaisuja 16/2012 (2012). Pienten säiliöalusten luotsinkäyttövelvollisuus. Elisa Holma ja Tapio Karvonen, Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Helsinki.

Uudenmaan ELY-keskus. 2010. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2010.

Uudenmaan ELY-keskus 2012. Päätös Kilpilahden teollisuuslaitoksien toiminnasta aiheutuvien päästöjen ilmanlaatuvaikutuksen tarkkailuohjelman muuttamisesta

Uudenmaan ELY-keskuksen liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkarajaukset. Kirjallinen tiedonanto Inkoo 17.4.2012 ja Porvoo 3.12.2012.

Uudenmaan ELY-keskuksen Natura-alueiden kohdekuvaukset. [http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=73999].

Uudenmaan liitto 2012a. Missä maat on mainioimmat – Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 114–2012.

Uudenmaan liitto 2012b. Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotus.

Uudenmaan liitto 2013. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt, paikkatietoaineisto.

Uudenmaan ympäristökeskus 2003. Ashland Finland Oy:n ympäristölupa, UUS-2002-Y-241-111.

Uudenmaan ympäristökeskus 2005. Neste Oil Oyj:n Inkoon kunnassa sijaitsevan palavien nesteidenvarmuusvaraston ympäristölupa, UUS2004Y705111.

Uudenmaan ympäristökeskus 2006. Päätös Fortum Power and Heat Oy:n Grundvikenin läjitysaluetta Inkoon kunnassa. No YS 289 UUS-2004-Y-819-111.

Uudenmaan ympäristökeskus 2009a. Inkoon kunnan Joddbölen jätevedenpuhdistamon ympäristölupa, UUS-2004-Y-905-111

Uudenmaan ympäristökeskus 2009b. Päätös Porvoon Energia Oy:n ympäristölupamääräysten tarkistamisesta, No YS 1386, Dnro UUS-2007-Y-651-111

Uudenmaan ympäristökeskus 2009c. Päätös Fingrid Oyj:n Tolkkisten kaasuturbiinilaitoksen toiminnan muuttamisesta, No YS 1670, Dnro UUS-2009-Y-479-111.

Vainio, S. 2004. Mustijoki ja Mäntsälänjoki. Virtavesien kalataloudellinen kartoitus. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry.

VELMU-vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. [www.ymparisto.fi/velmu].

Vuori K.-M., Mitikka S. ja Vuoristo H. (toim.), 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. 120 s.

Ympäristöhallinto 2013. [www.ymparisto.fi] (1/2013)

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta 2013. [http://www.ymparisto.fi] (10.1.2013).

Ympäristöhallinnon rekisteritiedot uhanalaisista lajeista. Kirjallinen tiedonanto 25.4.2012.

Ympäristöhallinnon virastojen OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu. [http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp].

Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje - Ympäristöopas 117. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Helsinki. 121 s.

Ympäristöministeriö 2006. Weckman, E. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen Ympäristö 5/2006.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006. Maakaasuputkilinja Mäntsälän Hirvihaara – Inkoo liito-oravaselvitys. 36 s.

Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. Inkoon Joddbölen pesimälinnustoselvitys 2012. 11s.

LIITE 1

Teemakartat

TEEMAKARTAT

Karttamerkkien selitteet

- Terminaalialue
- Ruoppausalue
- Ruoppausmassojen läjitysalue
- Laivaväylä
- Nykyinen maakaasuputki
- Estlink2-merikaapeli
- YVA-ohjelmassa esitetty maakaasuputkilinjaus
- Muinaisjäännös (muinaisjäännösrekisteri)
- Muinaisjäännös (muinaisjäännösrekisteri)
- Muinaisjäännösinventoinnin 2012 kohde
- Muinaisjäännösinventoinnin 2012 kohde
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
- Suuri Rantatie (RKY 2009)
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAT)
- Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Uudenmaan liitto)
- Valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema (osayleiskaavan inventointi 2012)
- Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema (osayleiskaavan inventointi 2012)
- Paikallisesti arvokas kulttuurimaisema (osayleiskaavan inventointi 2012)
- Muu arvokas maisema-alue (osayleiskaavan inventointi 2002)
- Luonnonsuojeluohjelmien mukainen alue
- Luonnonsuojelualue
- Natura-alue (aluemainen kohde)
- Natura-alue (reittimäinen kohde)
- IBA-alue (linnustollisesti tärkeä alue)
- FINIBA-alue
- Maakunnallisesti arvokas luontokohde
- Paikallisesti arvokas luontokohde
- Liito-oravakohde tai -havainto
- Pohjavesialue
- Arvokas kallioalue
- Lähde
- Vedenottamo
- Herkästi häiriintyvä kohde
- Uimaranta
- Sedimenttitutkimusten havaintopaikka
- Pohjaeläinnäytepaikka

Pohjakarttamerkintöjä

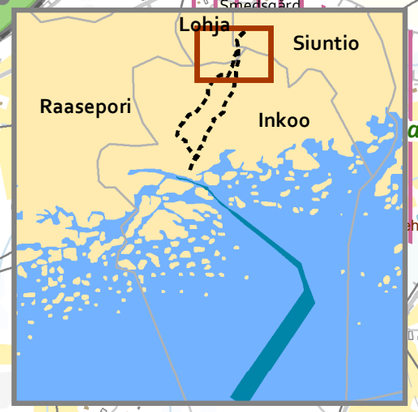
- Kuntaraja
- Sähkölinja
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

Karttamerkintöjen tarkemmat määritelmät on esitetty tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sanastossa.

Paikkatietoaineistojen lähteet

- Pohjakartta-aineisto, maastokohteet © Maanmittauslaitos 2012
- RKY 2009, hylkytiedot © Museovirasto 2012
- Muinaisjäännösinventointi © Mikroliitti Oy 2012
- Natura 2000 -alueet, pohjavesialueet © SYKE ja ELY-keskukset 2012
- Luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet, arvokkaat kallioalueet, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet © SYKE 2012
- Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt © Uudenmaan liitto 2012
- Kulttuurimaisema-alueet © Inkoon kunta 2012
- Muut arvokkaat maisema-alueet © Porvoon kaupunki 2002
- IBA- ja FINIBA-alueet © SYKE ja Birdlife 2012
- Liito-oravakohteet © Pöyry Finland Oy 2012
- Paikallisesti arvokkaat luontokohteet © Pöyry Finland Oy 2012, FCG Planeko Oy 2008, Porvoon kaupunki 2002 ja 2009
- Maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet © Itä-Uudenmaan liitto 2010
- Ruoppaus- ja läjitysalueet © Ramboll Finland Oy 2012
- Maakaasuputkilinjaukset © Neste Jacobs Oy 2012
- Sedimentti- ja pohjaeläintutkimuspaikat © Ramboll Analytics Oy ja SubZone Oy 2011-2012
- Estlink2 © Fingrid Oyj

Kolakärr
Jäähdyttämö
Kärrängen
Telegrafbergen
Forngrav
Muinaish.
Forngrav
Muinaish.
Forngr.
Svartbäck
Nyängen
Forngr.
Muinaish.
Oxhagen
Bränseludd
Kohagen
152.0
Flakanäset
Varvsbacka
Djuphamn
Syvasatama
Långnäs
Fiskehamn
Kalasatama
Högbergen
Fjusö
Romsberget
Bodsudden
Norrsidan
Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012
0
500
1 000 m
N
Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE1
Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE2
Gasum
PÖYRY
Gasum Oy, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen, YVA-selostus
TEEMAKARTTA 1 (17)



Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE1

Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE2

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

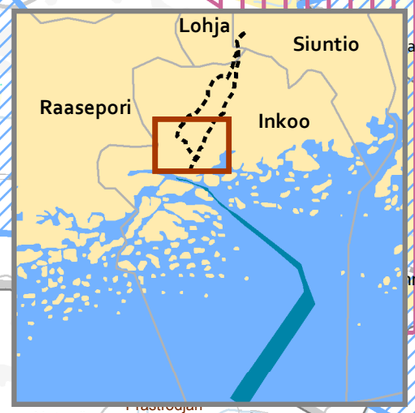
0 500 1 000 m

N

Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE1

Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE2

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012



Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE1

Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE2

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE1

Suunniteltu maakaasuputki Inkoo-Siuntio, VE2

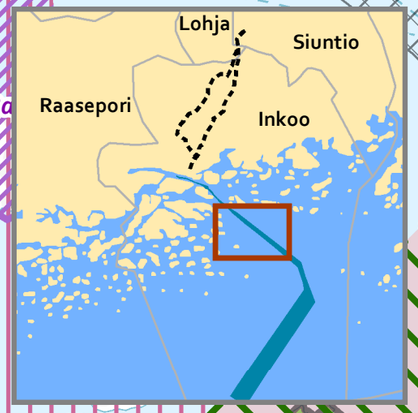
Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Gasum Oy, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen, YVA-selostus

TEEMAKARTTA 5 (17)

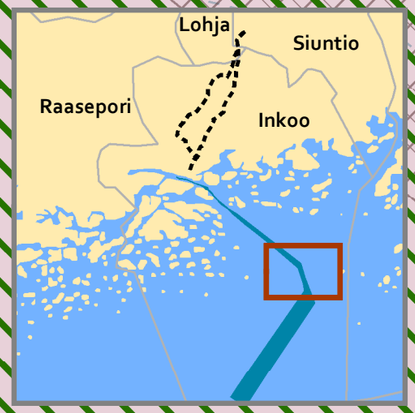


Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Skarvörarna
Gammelbylandet
Lillramsjö
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Gåsa
INKOON SAARISTO
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Barön selän luonnonsuojelualue
Påvsör
Ådgrund-Rönngrundet (luonnonsuojelualue)
Barön selän luonnonsuojelualue
Ådgrund-Rönngrundet (luonnonsuojelualue)
Mangrund

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N



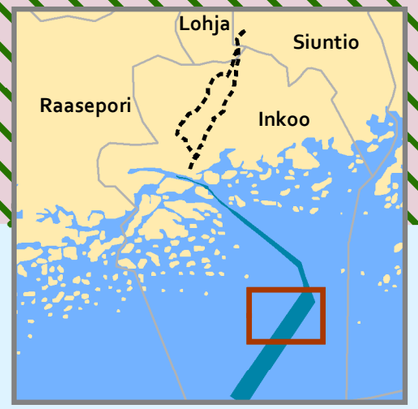
Sommarön

Sommaröarna (luonnonsuojelualue)

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N



Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Koitholmen

Metanhäll

Getholmen

Storloton

Fågelhället

Tolkislandet

Pronssikaut. kalmisto
Bronsåldersgravfält

Illvarden

Rauh. hiidenkirnu
Fridl. jättegryta

Härskesholmen

Mariudden

Kuggen

Suunniteltu maakaasuputki Tolkkinen-Nyby, VE1
Suunniteltu maakaasuputki Tolkkinen-Nyby, VE2a
Suunniteltu maakaasuputki Tolkkinen-Nyby, VE2b

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Smedsbacka
Jobs
Grejs
Nybacka
Häntala
Mickos
Grindas
Åminsby
Bilan
Nygård
Hagabacken
Kulloon kartano
Kullogård
Lönngård
Tomtebo
Rauhala
Ivars
Sandbacka
Kalliomäki
Sisbacka
Nybacka
Lillbondas
Nyby
Ribacka
Nybondas
Lillbondas
Hagalund
Björkbacka
Körövningsbana
Ajoharjoittelurata
Rantakylä
Sköldvik
Norrvik
Illvarden
Kilpilahti
Sköldvik
Bryggars
Mustijoki
Svartså
Hottan
Haikkoo
Haiko
Bisakärr
Sillvik
Långkärret
Björkbacka
Kupsängen
Sillvik
Tolkkinen
Tolkis
Eskola
Björkholmin luotsiasema
Härskesholmen
Svedjeholmen
Björkholmen
Majholmen
Kuggen
EMÄSALON SUOT
Essvik
Emsalö

Suunniteltu maakaasuputki Tolkkinen-Nyby, VE1
Suunniteltu maakaasuputki Tolkkinen-Nyby, VE2a
Suunniteltu maakaasuputki Tolkkinen-Nyby, VE2b

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Kvarnmossen
Lillviken
Nikuby
Hagen
Flätbacka
Överkärras
Löfkulla
Maltsvedjan
Storkärr
Källdas
Kärrby
Nikuby
Nybondas
Sandkulla
Dybäcken
Svartbäck
Västerlund
Näse
Klobbuddenin luonnonsuojelualue
Pedarsändan
Pedars
Sandbacka
Skogby
Björnbacka
Tallbacka
Raiskan
Nutabäcken
Herbertsmossen
Knuts
Spjutsund
Martis
Sjökulla
Vikbacka
Smeds
Kitas
Linnäsudd
Svartholmen
Bockholmen
Gåsarbäck
Emsalö
Norrvik
Fadders
Kattslätt
Västanlid
Långmossen
Orrby
Torvströmossen
Skadaträsket
Orrträsket
Dyviksängen
Halsvik
Emäsalo
Emsalö
Petersmossen
Kvarnmossen
Stubbmossen
Emäsalon suot
0
500
1 000 m
N
Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

Svartholmen
Berghäll
Bässholmen
Majholmen
Halsholmen
Kalvön
Svedjeholmen
Granholmen
Rävholmen
Björkholmen
Halsholmen
Korsholmen
Risholmen
Flakaholmen
Fåfängholmen
Långön
Porvoon saaristokylät
Blåbärsmossen
Petersmossen
Kalmossen
Storbommossen
Emäsalon suot
EMÄSALON SUOT
Skogsbos naturskyddsområde
Skogbo
Stacksnäs
Marjala
Lillvik
Varlax
Marängen
Lisus
Bjurmossans naturskyddsområde
Emäsalon suot
EMÄSALON SUOT
Korsvik
Slätmossen
Lillnord
Råviksmossen
Korsholmen
Dyvik
Vägamossen
Sandviksmossen
Boviksängen
Boviken
Båtviksmossen
Hamnkil
Edesvik
0 500 1 000 m
N
Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

Flakaholmen

Fåfängholmen

Hamnkil

Edesvik

Höteriksmossen

Skogsskär

Risskär

Onaslandet

Rönnskär

Älgskär

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

SÖDERSKÄRIN JA LÅNGÖRENIN SAARISTO

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Saaria ja luotoja (Långören)

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

Saaria ja luotoja (Långören)

Ytterbådan

Kölhällen

Sandkallanin-Stora Kölhällenin hylkeidensuojelualue

0 500 1 000 m

N

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

Pohjakartta © Maanmittauslaitos 2012

0 500 1 000 m

N

LIITE 2

Uudenmaan ELY-keskuksen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Lausunto UUDELY/5/07.04/2012

21.6.2012

Gasum Oy
PL 21
02151 Espoo

Viite
Arviointiohjelma saapunut 28.3.2012

LAUSUNTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA, FINNGULF LNG -TERMINAALIN RAKENTAMINEN SUOMEEN, PORVOO, INKOO

1. HANKETIEDOT JA YVA -MENETTELY

Gasum Oy on 28.3.2012 saattanut vireille nesteytetyn maakaasun (LNG) -terminaalin rakentamista koskevan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toimittamalla Uudenmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (ELY-keskus) hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman.

Arviointiohjelma ja arviointiselostus

Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma niistä selvityksistä, joita ympäristövaikutusten arvioimiseksi on tarpeen tehdä sekä siitä, miten arviointimenettely järjestetään.

Hankkeesta vastaava laatii yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon perusteella arviointiselostuksen.

Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomainen

Hankkeesta vastaava on Gasum Oy, jossa hankkeen yhteyshenkilöinä ovat Pekka Hytinkoski ja Ari Suomilammi. Arviointiohjelman on laatinut konsulttitoimeksiantona Ramboll, jossa yhteyshenkilöinä ovat Jari Mannila ja Reetta Suni.

Uudenmaan ELY-keskus toimii arviointimenettelyssä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisena yhteysviranomaisena. Yhteyshenkilönä arviointimenettelyssä toimii Satu Pääkkönen (Laki elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista 3 §, 1 mom. 10 kohta sekä asetus elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksista 2 § 1 mom. 3 kohta ja 3 § 1 mom. 1 kohta).

Maksu hankkeesta vastaavalle 8 980 €. Maksuperusteet ovat lausunnon liitteenä.

Hanketausta ja hankkeen kuvaus

Gasum Oy suunnittelee Suomeen nesteytetyn maakaasun (LNG) tuontia, varastointia ja jakelua. Tavoitteena on selvittää ja arvioida mahdollisuudet rakentaa Suomeen merkittävän kokoluokan LNG-terminaali Suomen energiamarkkinan ja Suomen merenkulun polttoainemarkkinan tarpeisiin. Hankkeen tarkoituksena on yhdistää Suomen kaasuverkosto kansainväliseen maakaasumarkkinaan ja luoda Suomelle edellytykset kilpailukykyiseen energian hankintaan.

LNG:tä hankitaan ulkomailta, josta se kuljetetaan tarkoitusta varten rakennetuilla LNG-aluksilla Suomeen. LNG-terminaalissa LNG voidaan höyrystää uudelleen kaasumaiseen muotoon, jonka jälkeen se johdetaan kaasuverkostoon ja sitä kautta kaasun käyttäjille. LNG voidaan lastata myös nestemäisenä bunkrausaluksiin ja säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan kaasuverkoston ulottumattomissa oleville kaasun käyttäjille. LNG-terminaali mahdollistaa nesteytetyn maakaasun käytön myös meriliikenteen polttoaineena.

Korkeapaineiseen siirtoverkostoon syötettävän kaasun määrän on arvioitu olevan maksimissaan 20 TWh (2 mrd.m^3) vuodessa, mikä vastaa noin 50 % maakaasun nykyisestä vuotuisesta kokonaiskulutuksesta Suomessa. LNG:n jakelumäärä merenkululle ja teollisuudelle siirtoverkoston ulkopuolella on maksimissaan arviolta 5 TWh.

Hankekokonaisuuteen sisältyy myös louhintatöitä LNG-terminaalin rakenteita varten, satama-alueen ja meriväylän ruoppausta sekä ruoppausjätteen läjitystä merialueelle.

Hankkeen vaihtoehdot

VE 1: Täysimittainen LNG-terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin. Vaihtoehtoon sisältyy n. 4 km:n pituinen merenpohjaan asennettava yhdysputki LNG-terminaalialueelta Kilpilahden Nybyn paineenvähennysasemalle.
VE 2: Täysimittainen LNG-terminaali rakennetaan Inkoon Joddböleen. Vaihtoehtoon sisältyy n. 20 km:n pituinen yhdysputki LNG-terminaalialueelta Siuntioon.
VE 0: Hanketta ei toteuteta.

LNG-terminaalihanke voidaan toteuttaa vaiheittain. Suunnitellut LNG-terminaalin toteutusvaiheet ovat:
- Vaihe 1: Pienimittakaavainen LNG-terminaali, ei sisällä yhdysputkea
- Vaihe 2: Keskikokoinen LNG-terminaali eli ns. kelluva LNG-varastoalus (FSRU), sisältää yhdysputken
- Vaihe 3: Täysimittainen LNG-terminaali, sisältää yhdysputken.

Hanke voi päätyä vaiheeseen 1, 2, tai 3. Vaiheet 2 ja 3 voivat toteutua joko suoraan tai välivaiheiden kautta. YVA-menettelyn päätyttyä Gasum voi markkinatilanteesta ja ympäristövaikutusten arvioinnin lopputuloksesta riippuen esittää asemakaavoituksen tai sen muuttamisen aloitta-

mista sekä myöhemmin hakea lupaa LNG-terminaalin rakentamiseksi joko Porvoon Tolkkisiin, Inkooseen tai molempiin.

Hankkeen YVA -menettelyn tarve

Hankkeen YVA-menettelyn tarve määräytyy YVA-asetuksen 6 § hankeluettelon kohdan 9 f perusteella.

Kohdan 9 f mukaan YVA-menettelyä sovelletaan pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettaviin meriväyliin, satamiin, lastaus- tai purkulaitureihin yli 1 350 tonnin aluksille.

Asiaan liittyvät muut hankkeet ja suunnitelmat

Gasum on aiemmin selvittänyt maakaasuputken rakentamista Viron Paldiskista Inkooseen tai Vuosaareen. Putki olisi ns. Balticconnector merenalainen kaasuputki. Selvityksen tavoitteena on ollut tutkia mahdollisuuksia rakentaa yhtenäisempi ja monipuolisempi maakaasun jakeluverkosto erityisesti Suomenlahden alueelle. Hankkeesta ei ole tehty YVA-selvitystä.

Finngulf LNG -terminaalihankkeen vaikutusalueella on useita muita toimintoja ja hankkeita, jotka eivät kuitenkaan suoraan liity LNG-hankkeeseen, mutta niiden yhteisvaikutukset arvioidaan tässä YVA-menettelyssä.

Arviointimenettelyn yhdistäminen muiden lakien mukaisiin menettelyihin

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa edellytetään koko LNG-terminaalin toimintakokonaisuudelle (nestemäisen kaasun varastointi ja käsittely, satama sekä purku- ja lastauspaikat, LNG-terminaali). Jos ensin toteutetaan vaihtoehto 1 eli laivojen lastausterminaali, tarvitaan vaihtoehtojen 2 ja 3 toteuttamiseksi uusi ympäristölupa, koska kyseessä on "toiminnan olennainen muutos". Ympäristöluvan lupaviranomaisena on Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

Ympäristölupa voidaan lisäksi tarvita kalliokiviaineksen louhintaan ja murskaukseen, mikäli murskaus suoritetaan ko. paikassa. Jos louhittava määrä on vähäinen, voi se olla mahdollista tehdä meluilmoituksella.

Ruoppaukselle ja läjittämiselle tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Vesilupaa vaativat myös satama ja siihen liittyvät kulkuväyläkysymykset, Tolkkinen – Nyby merenalaisen kaasuputken asentaminen sekä mahdolliset vesistökohteet Inkoo – Siuntio kaasuputken linjauksella. Vesilupa-asiat voidaan ratkaista erikseen itsenäisinä kokonaisuuksina. Vesiluvan lupaviranomaisena on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Väylää koskevat ruoppaustyöt edellyttävät myös Liikenneviraston lupaa.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) ja -asetuksessa (895/1999) säädetään rakennus-, toimenpide- ja maisematyöluvista. Luvat myöntää alueen kunta. Hankkeen ensimmäisessä toteutusvaiheessa noin 20 000 m^3 varastosäiliöille, lastausasemalle, pysyvästi sijoitetulle alukselle säi-

liöineen sekä valvomo- ja hallintorakennuksille tarvitaan rakennusluvat. Toisessa toteutusvaiheessa laiturin rakentaminen, lastauslaiturit tai muut rakennelmat edellyttävät toimenpide- tai rakennuslupaa. Kelluvat LNG-varastoalukset edellyttävät rakennuslupia, jos ne sijoitetaan pysyvästi rantaan. Kolmannessa eli laajimmassa toteutusvaiheessa olennaisin lisäys on kolme täysimittaista varastointisäiliötä maa-alueella. Säiliöt edellyttävät uusia rakennuslupia. Jos laajennus edellyttää muutoksia muissa rakenteissa, muutokset edellyttävät uusia rakennuslupia.

Kemikaaliturvallisuuslaissa (KemTL, 390/2005) ja teollisuuskemikaaliasetuksessa (TeKA, 59/99) säädetään vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä, varastoinnista, siirrosta ja säilytyksestä. Vaarallisten kemikaalien laajamittainen teollinen käsittely ja varastointi edellyttävät TUKES:n lupaa (KemTL 23 §).

LNG-laitoksilta edellytettävät turvallisuusasiakirjat ovat sisäinen pelastussuunnitelma, toimintaperiaatekäsikirja ja turvallisuusselvitys, jotka hankkeesta vastaava laatii. Turvallisuusselvitys lähetetään TUKES:lle. Pelastuslaitoksen on laadittava ulkoinen pelastussuunnitelma yhdessä toiminnanharjoittajan kanssa.

ATEX-lakia (=räjähdysvaarallisia tiloja ja tiloissa käytettäviä laitteita koskeva lainsäädäntö) ja -asetusta sovelletaan työturvallisuuteen ja yleiseen turvallisuuteen liittyvään räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttaman vaaran torjuntaan. Työnantajan on laadittava työturvallisuuslaissa (738/2002) ja asetuksessa tarkoitettu ATEX-selvitys räjähdysvaarallisista tiloista.

Merenkulun ympäristönsuojelulaissa (1672/2009) ja -asetuksessa (76/2010) säädetään aluksen jätehuoltosuunnitelmasta, laiturissa olevasta aluksesta, sataman jätehuoltosuunnitelmasta ja sataman pitäjästä sekä erilaisista valmiussuunnitelmista ja todistuksista. LNG-aluksiin sovelletaan myös lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (1686/2009).

Suomen maa- ja merialueilla on noudatettava vaarallisten aineiden kuljetussäännöksiä, jotka on annettu laissa vaarallisten aineiden kuljetuksista (719/94). LNG-aluksilla on myös luotsauslain (940/2003) mukainen luotsinkäyttövelvollisuus.

Maakaasun siirtoverkoston toiminnasta säädetään maakaasumarkkinalaissa (508/2000). Sekä Tolkkinen – Nyby -yhdysputken että Inkoo – Siuntion -yhdysputken rakentaminen edellyttää rakentamislupaa kemikaaliturvallisuuslain (390/2005, 37 §) ja sen nojalla annetun asetuksen (551/2009) nojalla. Lupaviranomainen on TUKES. Tolkkinen – Nyby -kaasuputken rakentaminen edellyttää lisäksi Liikenneviraston lupaa alittaa Tolkkisten väylä.

Korkeapaineisen maakaasun siirtoputken rakentamiselle edellytetään valtioneuvoston myöntämää lunastuslupaa.

Kummassakin LNG-terminaalin sijaintipaikassa YVA-menettelyyn kytkeytyy tiiviisti terminaalialueen kaavoitusprosessi. Terminaalialueelle Porvoon Tolkkisissa on laadittava asemakaava. Inkoossa terminaalialueella on tehtävä voimassa olevan asemakaavan muutos.

2. ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Arviointiohjelman vireilläolosta on ilmoitettu Helsingin sanomissa, Hufvudstadsbladetissa, Uusimaassa, Borgåbladetissa, Kirkonummen Sanomissa ja Västra Nylandissa.

Arviointiohjelma on kuulutettu ja ollut nähtävillä 10.4.2012 - 25.5.2012 seuraavissa paikoissa:

- Porvoon pääkirjasto, Papinkatu 20, 06100 Porvoo
- Porvoon kaupungin Palvelupiste, Raatihuoneenkatu 9, 06100 Porvoo
- Inkoon kirjasto, Ola Westmanin puistotie 1, 10210 Inkoo
- Inkoon tekninen toimisto, Ola Westmanin puistotie 3, 10210 Inkoo
- Siuntion kunnankirjasto, Asematie 2, 02580 Siuntio

Internetissä: www.ely-keskus.fi/uus/yva > Vireillä olevat YVA-hankkeet

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuudet Porvoossa keskiviikkona 18.4.2012 klo 18 - 20 Tolkkisten talolla ja Inkoossa torstaina 19.4.2012 klo 18 - 20 Inkoon kunnan valtuustosalissa.

Ympäristöministeriö varasi Viron valtiolle valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen eli ns. Espoon sopimuksen (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context) mukaisesti mahdollisuuden lausua ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja ilmoittaa halunsa osallistua arviointimenettelyyn.

3. YHTEENVETO ESITETYISTÄ LAUSUNNOISTA JA MIELIPITEISTÄ

Uudenmaan ELY-keskus on pyytänyt arviointiohjelmasta lausunnot Porvoon kaupungilta, Inkoon kunnalta, Siuntion kunnalta, Lohjan kaupungilta, Etelä-Suomen aluehallintovirastolta, Uudenmaan liitolta, Museovirastolta, Länsi-Uudenmaan maakuntamuseolta, Itä-Uudenmaan maakuntamuseolta, TUKES:lta, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta, Liikennevirastolta, Metsähallitukselta, Puolustusvoimilta, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta, Neste Oil:lta, Fortumilta, Fingridiltä, Huoltovarmuuskeskukselta, Inkoo Shipping Oy Ab:ltä ja Prima Shipping Oy Ab:lta.

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 17 lausuntoa ja 8 mielipidettä. Lausunnot ja mielipiteet ovat kokonaisuudessaan tämän lausunnon liitteenä. Seuraavassa on esitetty yhteenveto lausuntojen ja mielipiteiden pääsisällöstä.

Yhteenveto lausunnoista

Viron ympäristöministeriö ilmoitti 22.5.2012 päivätyssä lausunnossaan halunsa osallistua LNG-hankkeen YVA-menettelyyn. Viro kiinnitti lausunnossaan huomion Balticconnector -hankkeeseen ja edellytti sen vaikutusten huomioon ottamista LNG-hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi Viro toivoi saavansa arviointiselostusvaiheessa laajan tiivistelmän selostuksesta viron kielelle käännettynä.

Muissa lausunnoissa korostuivat seuraavat asiat:

Hanke

YVA-menettelyyn toivottiin mukaan kolmatta vaihtoehtoa, jossa LNG-terminaali sijoitetaan Porvoon Kilpilahteen. Lisäksi Inkoon Fjusön niemimaan vaihtoehto haluttiin mukaan tasaveroiseksi vaihtoehdoksi.

Yhteisvaikutukset Inkoon vaihtoehdossa Suomen Merituuli Oy:n merituulivoimalahankkeen, Fagervikeniin suunnitellun sähkökaapelin ja Balticconnecotrin kanssa vaadittiin selvitettäväksi. Myös rakentaminen Grundvikenin teollisuuskaatopaikalle on selvitettävä. Lisäksi vaikutukset Inkoon kunnan jätevedenpuhdistamon toimintaan ja sijoitukseen ja sen jätevesijohtoon on selvitettävä. YVA-selostuksessa on otettava huomioon Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksen tiedot.

Vaadittiin LNG-laitoksen vaihtoehtoisten toteutustapojen suojavyöhyketarpeiden määrittelyä. Suoja- ja konsultointivyöhykkeiden vaikutusten arviointia pidettiin tärkeänä: mitä vaikutuksia aiheutuu vyöhykkeiden sisään jääville asuinrakennuksille, päiväkodeille, kouluille ja muille kiinteistöille. Voidaanko terminaalialueiden vaikutusalueita käyttää voimassa olevien asema- ja yleiskaavojen mukaisesti. Konsultointivyöhykkeen sisällä olevat mahdolliset eriasteiset suojavyöhykkeet on selvitettävä. Lisäksi on määriteltävä, vaikuttaako LNG-terminaali Kilpilahden alueelle jo määriteltyihin konsultointi- ja suojavyöhykkeisiin.

Haluttiin selvitettäväksi tarkemmin tilanteet, jolloin LNG-terminaalissa käytetään soihtua. Soihdusta aiheutuvan melun rajoittamista toivottiin. Tärkeänä pidettiin myös häiriötilanteissa aiheutuvien päästöjen selvittämistä.

Vaadittiin tarkempi selvitys LNG-alusten saattohinauksen toteuttamisesta. Haluttiin myös arvio LNG-alusten jääluokituksesta jäänmurtoavustusta varten.

Turvallisuus ja riskit

Turvallisuusnäkökohtia pidettiin lausunnoissa erittäin tärkeinä. Vaadittiin tehtäväksi LNG-terminaalin suuronnettomuusvaaran ja suuronnettomuuksien vaikutusten arviointi ottaen huomioon myös Domino -ilmiö.

Myös laivaliikenteen onnettomuusriskien arviointia pidettiin tärkeänä. LNG-terminaalin vaikutukset vaarallisten aineiden merikuljetusten riskeihin Kilpilahteen ja Tolkkisiin johtavilla laivaväylillä haluttiin arvioitavaksi.

Haluttiin selvitystä, miten kiinnittyminen laituriin vaikuttaa meriturvallisuusvaatimuksiin suurempina etäisyysvaatimuksina ja tuoko se mukanaan suurempia ruoppaustarpeita. Tärkeänä selvityskohteena pidettiin sitä, mikä on terminaalialuksen juridinen asema ja vastuukysymykset suhteessa maalla ja merellä voimassa oleviin turvallisuusvaatimuksiin.

Ruoppaus ja läjitys

Useissa lausunnoissa tuotiin esiin, että ruopattavat vesialueet ja ruoppausmassan läjitysalueet on tutkittava. Lisäksi läjityspaikan pohjafauna on selvitettävä ja läjityspaikat siirrettävä syvemmälle alueelle. Läjitysalueilla on oltava akkumulaatiopohja. Ruoppaustarve haluttiin minimoida. Maaläjityksen vaihtoehtoja haluttiin selvitettäväksi erityisesti pilaantuneiden sedimenttien osalta. Lisäksi vaadittiin arviota läjityksen vaikutuksista uimaveden laatuun ja uimarantojen virkistyskäyttöön.

Louhinta

Arviointiselostukseen haluttiin tarkat esitykset louhinta- ja murskaustarpeista. Louhinnan aiheuttamat haitat, kuten melu, tärinä, pöly, viihtyisyysvaikutukset jne. on arvioitava. Jos murskausta ei voida tehdä Tolkkisissa, haluttiin selvitys, mitä vaikutuksia on louheen poiskuljettamisella.

Kalasto ja muu luonto

Vaadittiin selvitys läjityspaikkojen lähialueella harjoitettavasta kalastuksesta ja alueiden merkityksestä kalojen lisääntymisalueina. Tolkkisten vaihtoehdosta korostettiin, että Mustijokeen on istutettu meritaimenia ja joen latvaosissa on tavattu luonnonvaraisia taimenen poikasia. Toiminta on siten suunniteltava ja ajoitettava siten, ettei meritaimenen nousua Mustijokeen häiritä.

Ruoppausmassojen läjityksen vaikutukset Natura 2000- ja muihin suojelualueisiin vaadittiin arvioitavaksi. Huomautettiin, että Natura-alueet perustetaan luontodirektiivin mukaisesti.

Tuotiin esiin, että Inkoon vaihtoehdon vesialueen pohjaeläimistä, kalastuksesta ja veden laadusta on seurantaraportteja 1970-luvulta lähtien, koska niitä on laadittu valvottaessa Inkoon voimalan vaikutuksia Fagervikenin vesiympäristöön. Raportit ovat saatavissa Inkoon kunnalta.

Pohjavesi

Tuotiin esiin, että Inkoo-Siuntio yhdysputken reittivaihtoehdot kulkevat Storgårdin I-luokan pohjavesialueen halki. Vaikutukset pohjavesialueella sijaitsevan vedenottamon veden laatuun ja määrään on selvitettävä. Myös rakentamisen aikaiset vaikutukset yksityisiin talousvesikaivoihin haluttiin selvitettäväksi.

Arkeologinen kulttuuriperintö, kulttuuriympäristö ja maisema

Tuotiin esiin useita kulttuuriperinnön kannalta merkittäviä kohteita, jotka sijaitsevat hankealueilla, esim. hautaröykkiöitä ja hylkyjä. Arkeologinen vedenalaisinventointi vaadittiin tehtäväksi ennen hankkeen toteutusta.

Myös maalla sijaitsevien muinaisjäännösten inventointi on tehtävä sekä terminalialueilla että kaasuputkien reiteillä. Inventoinnit sekä haitallisten vaikutusten lieventäminen on suunniteltava Museoviraston kanssa. Arviointiselostukseen haluttiin myös vedenalaisen muinaisjäännöksen määritelmä.

Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt on selvitettävä. Samalla vaadittiin selvitettäväksi myös vaikutusalueilla sijaitsevat rakennuskohteet ja niiden arvo.

Maisemavaikutusten arvioinnissa haluttiin otettavaksi huomioon, miten uudet kookkaat terminaalialueen rakennelmat muuttavat näkymiä. Myös maakaasuputken koko matkalta tulee tehdä maisemaselvitys mukaan lukien putken rakentamisen aikaiset vaikutukset. Merialueilla terminaalialueen ja laivaliikenteen näkyminen on otettava huomioon kuin myös ruoppauksen ja louhinnan aiheuttamat maisemavaikutukset. Maisema-analyysin lisäksi haluttiin tehtäväksi maisemahistoriallinen tarkastelu historiallisen kartta-aineiston pohjalta.

Lisäksi Inkoon vaihtoehdossa toivottiin selvitettäväksi, voidaanko rannan nykyinen suojaava kallionreuna säilyttää ainakin osittain. Tuotiin esiin, että Joddbölen teollisuusmaisema tulee muuttumaan merkittävästi ja asemakaavaan sisältyy määräyksiä, joiden mukaan Grundvikenin jätteenläjityspaikan suurin korkeus on +20 m.

Ilmasto

Vaadittiin arvioitavaksi hankkeen vaikutuksia EU:n päästövähennystavoitteisiin ja uusiutuvan energian tavoitteisiin; jarruttaako uusiutuvan energian käyttöönottoa.

Liikenne

Vaadittiin esitettäväksi tiedot LNG-alusten liikennöinnistä ja siitä aiheutuvista muun laivaliikenteen liikenne- ja ankkurointirajoituksista. Tolkkisten alueelta haluttiin selvitettäväksi, tuleeko veneilyn runkoväylällä olevaa veneliikennettä rajoittaa LNG-aluksen kulkiessa viereisellä laivaväylällä. Korostettiin, että hanke ei saa häiritä laivaliikennettä Tolkkisten satamaan tai sataman liiketoimintaa. Inkoon vaihtoehdosta haluttiin selvitettäväksi viereisen kala- ja venesataman toiminnan mahdolliset liikennöintirajoitukset. Myös vaikutukset Porvoon kaupungin omistaman sataman ja Port of Tolkkinen Oy:n sataman toimivuuteen on arvioitava.

Tuotiin esiin, että tarvittavista väylämuutoksista tulee tehdä väyläesitys Liikenneviraston Meriväylät -yksikölle. Lisäksi yksikköön ja väylän omistajiin on oltava hyvissä ajoin yhteyksissä.

Lisäksi vaadittiin arvioitavaksi kaasuputkien rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.

Muita kommentteja

Muutamissa lausunnoissa mainittiin, että hanketta ei vastusteta, vaan sitä pidetään tervetulleena.

Karttaesityksiin toivottiin helppolukuisuutta ja samaa mittakaavaa. Virheellinen nestekaasu -sana haluttiin korjattavaksi nesteytetty maakaasu -sanaksi kohdassa 11.6.

Huomautettiin, että Trafi ei ole oikea viranomainen edellyttämään tai hyväksymään YVA-ohjelmassa mainittua turvallisuusselvitystä. LNG-aluksiin sovelletaan lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (1686/2009) – ei kemikaalisäiliöaluksiin, joita koskee Merenkulun ympäristönsuojelulain nojalla annettu asetus merenkulun ympäristönsuojelusta (76/2010).

Hankkeen hyödyt Suomen energiahuollolle, huoltovarmuudelle ja taloudelle on arvioitava. Arveltiin, että hyödyt voivat jäädä toteutumatta vaihtoehdossa 1.

Myös hankkeen välilliset vaikutukset Neste Oilin toimintoihin on arvioitava. Lisäksi yhdysputken vaikutukset Kilpilahden teollisuusalueen infrastruktuuriin on arvioitava.

ELY-keskukselta toivottiin toteamusta, että Gasumin LNG -hankkeen YVA kattaa kaiken Joddbölessä harjoitettavan toiminnan. Eli sellaiset Joddbölen toiminnot, jotka erillisinä vaatisivat YVA-menettelyn, sisältyvät jo Gasumin YVA-menettelyyn.

Yhteenveto mielipiteistä

Hanke

Tuotiin esiin, että Inkoon vaihtoehdon meriväyläosuus ja läjitysalue sijoittuvat merituulipuiston ja sähköverkon liityntäkaapelireitin välittömään läheisyyteen. Suomen Merituuli Oy:n YVA-menettely päättyi vuonna 2011. Merituulihanke on huomioitava YVA-menettelyssä: mm. laivaliikenteen vaikutukset tuulipuiston käyttöön, yhteisvaikutukset läjityksen ja melun osalta, merikaapeliliittymän vaikutukset ruoppaukseen sekä yhteisvaikutukset virkistykseen ja loma-asutukseen. Merikaapelireitti on merkitty Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotukseen.

Todettiin, että Rudus Oy:llä on Inkoo Shipping Oy:n kanssa kalliokiviaineksen otto-oikeuden luovutussopimus ja erityisen oikeuden kirjaus Inkoon vaihtoehdon alueen kiinteistöillä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee huomioida Rudus Oy:n kiviaineksen hyödyntämiseen liittyvät toiminnot terminaalialueella ja sen lähiympäristössä (tilat Viinimäki/Viinivuori). Hankkeessa on otettava huomioon Rudus Oy:n mahdollisuudet toimia alueella.

Toivottiin selvitystä siitä, voisiko hanke sijoittua Kilpilahteen. Toivottiin myös hankealueen ja hankkeen koon rajaamista mahdollisimman pieneksi. Oltiin huolissaan konsultointivyöhykkeen ja turvallisuusvyöhykkeen laajuudesta.

Ehdotettiin soihtukaasujen siirtoa putkea pitkin Kilpilahden alueen terminaalin soihtuun poltettavaksi tai soihdun poistoa kokonaan. Esitettiin uusi sijoitusehdotus Tolkkisissa: sijoittaminen maaston notkokohtaan,

kallioharjanteen ja rannan väliin Fingridin varavoimalaitoksen sähkölinjojen ja kaupungin omistaman maa-alueen väliselle alueelle.

Kysyttiin Gasumin muun alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Haluttiin, että alueella liikkumista ja kalastusta rajoitettaisi. Vaadittiin, että alueen asukkaita tiedotetaan kaikesta toiminnasta.

Kaasuputken rakentamista Inkoosta Siuntioon vastustettiin. Tuotiin kuitenkin esiin rakentamismahdollisuus, jos asiasta päästään sopimukseen. Vaihtoehtoisista reiteistä voidaan keskustella.

Turvallisuus ja riskit

Hankkeen arveltiin lisäävän merionnettomuuksien riskiä. Vaadittiin arvioitavaksi hankkeen suuronnettomuusriskit sekä kuinka kauas vaikutukset voivat ulottua ja kuinka voimakkaina. Pelastussuunnitelmat tulee tehdä sekä suunnitelmat asukkaiden evakuoinnista. Tulee selvittää, kuinka vuototilanteista tiedotetaan asukkaita.

Hankkeen laivaliikenteen lisäriskit muulle laivaliikenteelle tulee selvittää. Haluttiin arvioita kaasulastin purkamisen turvallisuudesta. Ulkopuolisen turvallisuusuhan riski on kartoitettava.

Haluttiin selvitettäväksi myös tankkiautoliikenteen turvallisuusuhat.

Louhinta

Louhintaa haluttiin rajoittaa ja säilyttää olemassa olevat kallioharjanteet. Louhintaa ei saa toteuttaa toukokuun ja elokuun välisenä aikana. Kaiken toiminnan on tapahduttava 8 – 19 välisenä aikana.

Räjäytysten tärinää vaadittiin rajoitettavaksi ja seurattavaksi. Asukkaiden informointia pidettiin erittäin tärkeänä.

Luonto

Vaadittiin laivaliikenteen ja ruoppausten vaikutusten arviointia Natura-alueisiin ja FINIBA-alueen linnustoarvoihin. Luontoselvitykset tulee ulottaa vesialueille ja arvioitava alueiden merkitystä keväällä levähtävälle linnustolle ja vaikutuksia vesialueiden linnustoarvoihin.

Liikenne

Tuotiin esiin, että Svartbäckfjärden on jo nyt raskaasti kuormitettu laivaliikenteellä Kilpilahden satamaan. Laivaliikenne haittaa kalastoa ja meribiologista ympäristöä. Laivaliikenne häiritsee myös rannikon asutusta ja loma-asutusta.

Sosiaaliset vaikutukset

Haluttiin selvitystä, paljonko työvoimaa Inkoo-Siuntio kaasuputken rakentamiseen tarvitaan ja mistä työvoima tulee. Työntekijöiden mukanaan tuomat sosiaaliset muutokset ja yhteiskunnalliset vaikutukset Inkoon kyläyhteisön elämään on arvioitava.

Kysyttiin, minkälaiset ovat hankkeen henkiset vaikutukset alueen asukkaisiin.

Muut kommentit

LNG-terminaalin sijoituspaikassa ja kaasuverkon laajentamisessa tulee ottaa huomioon Järvi-Suomen vesitierakentamisen kehittäminen. LNG:tä voitaisiin kuljettaa vesitieverkkoa pitkin laivoilla sisämaahan. Myös Kotkan satama voisi olla tulevaisuudessa LNG-terminaalin sijoituspaikka. Tulisi selvittää myös mahdollisuus johtaa verkkoon biomassasta pienyritysten toimesta tuotettua kaasua.

4. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 9 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi seuraaviin seikkoihin on syytä kiinnittää huomiota arviointimenettelyssä, selvitysten tekemisessä ja arviointiselostuksen laadinnassa.

Hankkeen kuvaus

Hankkeen kuvaus, tarkoitus ja sijainti on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi. Saatujen lausuntojen perusteella on kuitenkin ilmennyt, että aiemmin pois suljetut sijaintipaikkavaihtoehdot vaativat laajempia perusteluja. Arviointiselostuksessa on kuvattava tarkemmin, miksi esim. Kilpilahden tai Inkoon Fjusön niemimaan sijaintipaikka eivät ole mukana YVA-menettelyssä.

LNG-terminaalin prosessit ja päästöt on esitetty ymmärrettävästi. Arviointiselostuksessa on esitettävä tarkemmin häiriö- ja poikkeustilanteet ja niiden aikaiset päästöt. Myös louhittavan kiviaineksen määrän tarkennus on tarpeen molemmissa vaihtoehdoissa, mukaan lukien alueelta pois kuljetettavan kiviaineksen määrä.

Arviointiselostuksessa tulee mainita, mihin YVA-asetuksen hankeluettelon kohtaan hankkeen YVA-menettely perustuu.

Vaihtoehtojen käsittely

Arviointiohjelmassa on esitetty 3 päävaihtoehtoa alavaihtoehtoineen: VE 0 (ei toteuteta), VE 1 (Tolkkinen) ja VE 2 (Inkoo). Lisäksi vaihtoehtoasettelussa on tuotu esiin, että myös yhdistelmä Tolkkinen + Inkoo on mahdollinen, koska Gasum voi myöhemmin hakea lupaa LNG-terminaalin rakentamiseksi molempiin kohteisiin. Tämä mahdollisuus on syytä esittää omana vaihtoehtonaan, esim. VE 3 tai ainakin VE 1+2. Tämä selkeyttäisi vaihtoehtojen asettelua ja vertailua arviointiselostuksessa.

Vaikutusten selvittäminen ja merkittävyyden arviointi

Vaikutusten arviointi on arviointiohjelmassa kohdistettu hankkeen kannalta keskeisiin vaikutuksiin ja arvioitavat asiat on tuotu pääosin selkeästi esille. Seuraavilta osin suunniteltua arviointia on täsmennettävä.

Yhteisvaikutukset

Arviointiohjelmassa esitettyjen hankkeiden ja toimintojen lisäksi LNG-terminaalihankkeen yhteisvaikutukset on arvioitava seuraavien hankkeiden ja toimintojen kanssa:

- Balticconnector kaasuputkiyhteys Virosta Inkooseen
- Suomen Merituuli Oy:n Inkoon merituulivoimalahanke
- Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotukseen merkitty merikaapelireitti (Inkoo)
- Rudus Oy:n kiviaineksen otto Inkoon Joddbölessä
- Inkoon Grundvikenin teollisuuskaatopaikka
- Entisen Tolkkisten sahan alueelle suunniteltu Augustinrannan yrityspuisto
- Porvoon Energian Tolkkisiin suunnittelema biovoimalaitos

Lisäksi on syytä olla selvillä, että Nordkalk Oy Ab:llä on alustavia suunnitelmia perustaa Inkoon satama-alueen läheisyyteen laitos, joka tuottaa polttoöljyä rengasmurskeesta. Päätöstä hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta ei kuitenkaan ole tehty.

Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Terminaalialueet eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Inkoo – Siuntio kaasuputken linjausvaihtoehdot kulkevat Storgårdin I-luokan pohjavesialueen halki. Arviointiohjelmassa on todettu, että vaikutusten arvioinnissa huomioidaan pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset, mutta ei ole kerrottu, miten arviointi toteutetaan. Yhteysviranomainen katsoo, että pohjavesivaikutusten arvioinnin yhteydessä Inkoo – Siuntio yhdysputken vaikutukset erityisesti Inkoon Brännbollstadin pohjavedenottamoon on arvioitava seikkaperäisesti. Vedenottamo on erittäin tärkeä Inkoon kunnalle. Lisäksi on arvioitava yhdysputken vaikutukset yksityisille talousvesikaivoille.

Pintavesivaikutusten arviointi on esitetty kattavasti arviointiohjelmassa. Yhteysviranomainen ei kuitenkaan pysty arvioimaan täydentävien sedimenttiselvitysten riittävyyttä, koska niiden tarkkaa sisältöä ei ole esitetty arviointiohjelmassa. Aiemmin tehdyissä selvityksissä analysoitujen parametrien lisäksi on tarkoituksenmukaisilta osin selvitettävä myös dioksiini- ja furaani- sekä kloorifenolipitoisuudet sedimentistä (esim. entisen Tolkkisten sahan vaikutusalue). Sedimenttien laatua on syytä selvittää myös niiltä alueilta, joilla kuljetukset tulevat lisäämään sedimenttien sekoittumista.

Arviointiohjelmassa on perusteltava, miksi pilaantuneiden sedimenttien maaläjitys ei ole vaihtoehdoissa mukana. Vaihtoehtoisesti se on otettava mukaan arviointiin.

Inkoon voimalaitoksen pitkäaikaisen biologisen tarkkailun (pohjaeläin-, kalasto-, vesikasvillisuus- ja kasviplanktontutkimuksia 1970-80-luvulta alkaen) ja vedenlaatutarkkailun tuloksia tulee hyödyntää YVA-menettelyssä. Arvioitaessa vaikutuksia lämpötiloihin ja jäätilanteeseen tulee käyttää hyväksi tietoa, jota on saatu molemmille vaihtoehtoisille teminaalialueille suoritetuista lämpötila- ja jäätilannetarkkailuista sekä erillisselvityksistä.

Virtaus -vedenlaatumallia tulee käyttää arvioitaessa ruoppauksen, läjityksen, Porvoon vedenalaisen kaasuputken ja muun vesistörakentamisen vaikutuksia molemmilla alueilla. Mallinnus täydentää aiemmista selvityksistä ja tarkkailusta saatuja tietoja.

Pohja- ja pintavesivaikutusten arvioinnissa on tärkeätä ottaa huomioon yhteisvaikutukset muun kuormituksen kanssa.

Luontovaikutukset

Terminaalialueet

Tolkkisiin suunnitellulla terminaalialueella on yksi paikallisesti arvokas luontokohde, Tolkislandetin saniaiskorpi. Kohdetta ei kuitenkaan ole huomioitu osayleiskaavassa ja kohde on kaavoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi. Monimuotoisella kohteella on tehdyistä hakkuista ja ojituksista huolimatta vielä paikallista arvoa, muun muassa kotkansiipeä ja muita suursaniaisia sekä lahopuuta esiintyy runsaasti. Kartta-aineiston mukaan alueella on myös lähde, mutta tehdyn selvityksen mukaan se oli vaikeasti havaittava. YVA-ohjelman mukaan lähteen tilanne tarkistetaan YVA-menettelyssä.

Yhteysviranomainen katsoo, että Tolkkisten hankealueella ja sen lähialueella on tehty riittävät luontoselvitykset, kunhan päivitetyssä luontoselvityksessä esitetty em. lähteen nykytilan tarkistus tehdään. Hankkeen vaikutukset myös arvokkaille metsälain 10 §:n mukaisille kohteille on arvioitava.

YVA-ohjelman mukaan Inkoon hankealueen luontoselvityksen tarkistuksia ja päivityksiä tehdään selostusta varten. Luontoselvitys sisältää myös liito-oravaselvityksen. Yhteysviranomainen katsoo, että Inkoon hankealueella tulee tehdä em. päivitetyt luontoselvitykset ja hankkeen vaikutukset arvokkaille kohteille on arvioitava.

Yhdysputkien linjaukset

Porvoossa Tolkkinen-Nyby ja Inkoossa Joddböle-Pölans yhdysputkien linjauksien maa-alueiden luontoselvityksiä ei ole vielä tehty. Joddböle-Pölans yhdysputkien vaihtoehtoisten linjausten lähialueella on Åkärr, Strykmossen ja Pytberg Natura 2000 -alue, Pytedungenin luonnonsuojelualue sekä Storberget-Långberget -niminen arvokas kallioalue. YVA-ohjelman mukaan yhdysputkien linjauksien maa-alueiden luontoselvitykset tehdään selostusta varten. Yhteysviranomainen katsoo, että suunniteltujen yhdysputkien maa-alueiden luontoselvitykset on tarpeen tehdä vaikutusten arviointia varten.

Merialueet

YVA-ohjelman mukaan Natura-alueille, joille hankkeen vaikutukset mahdollisesti yltävät, tehdään luonnonsuojelulain mukainen Natura-arvioinnin tarveharkinta.

Hankkeen vaikutuksista Söderskärin ja Långörenin saariston sekä Inkoon saariston Natura 2000 -alueille on tehtävä Natura-arvioinnin tarveharkinta. Jos on todennäköistä, että merkittäviä haitallisia vaikutuksia ilmenee, on tehtävä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi.

Lisäksi lisääntyvän liikenteen, ruoppausten ja läjitysten vaikutukset on selvitettävä ja arvioitava myös muiden vesialueiden luontoarvoihin, erityisesti arvokkaisiin FINIBA -alueisiin.

Yhteysviranomainen katsoo, että suunniteltujen ruoppaus- ja läjitysalueiden, Tolkkinen - Nyby kaasuputken alueen ja muiden mahdollisten vesirakentamiskohteiden merenalainen luonto on selvitettävä. Tarvittavat sukellustutkimukset on tehtävä, ellei alueilta ole olemassa jo aiemmin tehtyjä tutkimuksia.

Yhteistyö yhdistysten kanssa

YVA-ohjelman mukaan YVA-menettelyn aikana ollaan yhteydessä paikallisiin luonnonsuojeluyhdistyksiin luontotietojen päivittämiseksi. Yhteysviranomainen pitää yhteistyötä hyvin tarpeellisena varsinkin arvioitaessa hankkeen vaikutuksia hankealueiden ympäristön linnustoarvoille.

Vaikutukset kalastoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee selvittää vaihtoehtoisten terminaalialueiden sekä niiden lähialueiden merkitys kalojen lisääntymisalueina sekä rakentamisen, mukaan lukien läjityksen vaikutukset mahdollisiin lisääntymisalueisiin ja kalastukseen. Tolkkisten vaihtoehdon vaikutusten arviointiin on sisällytettävä arvio vaikutuksista meritaimenen nousuun Mustijokeen.

Vaikutuksia selvitettäessä tulee tehdä yhteistyötä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalojen lisääntymisalueiden kartoitushankkeiden sekä VELMU-hankkeen kanssa.

http://www.rktl.fi/kala/itameritutkimukset/kalojen_lisaantymisalueiden_kartoittaminen/

http://www.rktl.fi/kala/itameritutkimukset/kalojen_lisaantymisalueiden_kartoittaminen/velmu/

Meluvaikutukset

Lähtöoletuksena arviointiohjelmassa on, ettei hankkeesta aiheudu häiritsevää melua. Rakentamisen aikana voivat meluhaitat kuitenkin olla merkittäviä (räjäytykset, louhinta, murskaus ym.).

Liikenteen osalta voidaan ohjelman mukaisesti hyväksyä muukin kuin laskennallinen tarkastelu, jos toiminnan vaikutukset liikennemääriin jäävät vähäisiksi. Tosin on otettava huomioon, että raskaan liikenteen lisääntyminen saattaa nopeasti nostaa melutasoja, vaikka lukumääräisesti lisäys ei olisikaan merkittävä.

LNG-terminaalihankkeen melua aiheuttavat toiminnot ja prosessit on kuvattava hyvin arviointiselostuksessa. Toiminnasta aiheutuvan melun lähtötiedot on kerrottava selkeästi ja erityisesti se, mihin laskentojen pohjana käytettävät laitteiden ja laivojen melupäästöjen lähtötiedot perustuvat. Arviointiselostuksessa on esitettävä, aiheutuuko toiminnasta pienitaajuista, kapeakaistaista tai iskumaista melua.

Arviointiohjelmassa esitetty vertailu jo olemassa olevaan meluun on hyvä. Yhteysviranomainen katsoo, että molempien hankealueiden yhteismelu tulee ottaa huomioon melulaskennoissa. Lisäksi soihtujen lukumäärät ja toistuvuus sekä niiden aiheuttamat melun enimmäistasot lähiympäristöön tulee kuvata arviointiselostuksessa.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Arviointiohjelmassa on esitetty asianmukaiset ilmanlaatuvaikutusten arviot. Arvion lähtöaineistoksi tosin on esitetty vanhentuneita tietoja, Uudenmaan ilmanlaaturaportteja 2004-2008. Käyttöön on syytä ottaa mukaan uusin julkaisu: Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2011.

Lisäksi on arvioitava rakentamisvaiheen päästöt, mm. maa- ja kiviainesten käsittelystä sekä liikenteestä aiheutuvan pölyn leviäminen ympäristöön.

Ilmastovaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon myös Suomen kansallinen tavoite uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä.

Vaikutukset maankäyttöön

Voimassa olevat kaavat on kuvattu riittävällä tarkkuudella arviointiohjelmassa. Inkoossa on vireillä koko kunnan strateginen yleiskaava sekä rannikon ja sisäsaariston osayleiskaavat. Lisäksi Uudenmaan liitto on asettanut 2. vaiheen maakuntakaavan ehdotuksen nähtäville. Näiden vireillä olevien kaavojen tilanne tulee kuvata arviointiselostuksessa.

Oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella maakuntakaava ei ole voimassa muutoin kuin niitä muutettaessa.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön, kulttuuriympäristöön ja maisemaan

Arviointiselostukseen on lisättävä tiedossa olevat arkeologiset kohteet, arvioitava vaikutukset niihin sekä lisättävä vedenalaisen muinaisjäännöksen määritelmä. Arkeologinen vedenalaisinventointi ja maalla sijaitsevien muinaisjäännösten inventointi tulee suunnitella ja tehdä Museoviraston vaatimusten mukaisesti ennen hankkeen toteutusta, viimeistään siinä vaiheessa kun hankkeen lopulliset sijainti- ja linjausvaihtoehdot on valittu.

Arviointiohjelmassa esitettyyn maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointiin ei yhteysviranomaisella ole lisättävää.

Liikennevaikutukset

Arviointiohjelman mukaan selostuksessa esitetään LNG-kuljetuksista aiheutuvat muutokset nykyisiin liikennemääriin, selvitetään hankkeen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen sekä esitetään liikenteeseen kohdistuvien haittojen lieventämistoimenpiteitä. Liikennevaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset tieliikenteeseen (myös alueelta louhittavan murskeen mahdolliset kuljetukset).

Yhteysviranomainen katsoo, että rakentamisen aikaisista vaikutuksista on selvitettävä myös terminaalialueen rakentamisen aikaiset terminaalin osien erikoiskuljetukset ja näiden mahdolliset häiriö- ja riskitekijät. Myös kaasuputkien rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen tulee arvioida.

YVA-selostuksessa on tuotava esiin, tulevatko hankkeen liikenteelliset vaikutukset (etenkin liikenneturvallisuuden ja toimivuuden näkökulmasta) aiheuttamaan teiden muutos- tai parannustarpeita, myös valtion ylläpitämällä tieverkolla. Mikäli hankkeen aiheuttama liikennetuotos toteutuu siinä laajuudessa ja muodossa kuin hankkeen YVA-ohjelmassa esitetään, ovat liikennejärjestelmään kohdistuvat muutospaineet kuitenkin epätodennäköisiä.

Arviointiohjelmassa on todettu, että Sköldvikin tai Inkoon laivaväylällä ei saa olla ohittavaa liikennettä LNG-alusten liikkuessa väylällä. Selostuksessa on kuvattava, mihin tämä rajoitus perustuu ja mitä vaikutuksia voi yhtäaikaisella liikennöinnillä olla.

Laivaliikennevaikutusten lisäksi on arvioitava, miten LNG-laivaliikenne vaikuttaa veneliikenteeseen (mm- kalastus ja huviveneily).

Vaikutukset turvallisuuteen ja ihmisten elinoloihin

Koska LNG-terminaalitoiminta on Suomessa uutta, ovat turvallisuus- ja onnettomuusriskikysymykset nousseet voimakkaasti saaduissa lausunnoissa ja mielipiteissä sekä yleisötilaisuuksissa. Arviointiohjelman mukaan vaikutusten arvioinnissa tullaan huomioimaan vaarallisten aineiden kuljetukset laiva- ja tieliikenteessä sekä arvioimaan niiden aiheut-

tamia riskejä mm. terminaalialueenympäristön luonnolle ja paikalliselle väestölle.

Toiminnan riskit ja turvallisuusnäkökohdat on arvioitava mahdollisimman laajasti siinä mittakaavassa, kuin arviointiselostusvaiheessa saatavissa olevien tietojen perusteella on mahdollista. Riskinarviomenetelmä on kuvattava tarkemmin. Arvioinnissa on otettava huomioon ns. domino-ilmiö, koska molemmilla hankevaihtoehtoalueilla on muuta riskitoimintaa.

Tarkat hankkeen vaatimat suoja- ja konsultointivyöhykkeiden rajaukset suunnitellaan yhdessä TUKES:n kanssa. Rajaukset on kuitenkin esitettävä sillä tarkkuudella, kuin arviointiselostusvaiheessa on mahdollista. Arviointiselostuksessa on myös kuvattava, mitä vyöhykerajaukset tarkoittavat maankäytölle, asumiselle ja alueen muulle käytölle, esim. virkistyskäytölle. Mahdolliset päällekkäiset vyöhykkeet on otettava huomioon.

Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi Inkoo-Siuntio maakaasuputken vaikutukset myös alueen viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitava. Lisäksi putken rakentamisen aikaiset sosiaaliset vaikutukset on otettava huomioon arvioinnissa.

Arviointiselostuksessa on kuvattava, miten asukkaita tiedotetaan rakentamisen aikaisista vaikutuksista (esim. melu, räjäytykset) ja käytön aikaisista mahdollisista häiriötilanteista.

Muita yksityiskohtia

- Luvussa 7.2 viitataan siihen, että kivihiilen lentotuhkan läjittäminen Grundvikenin läjitysalueelle on lopetettu. Kyseinen läjitysalue on kuitenkin edelleen käytössä ja sinne läjitetään tuhkaa. Ainoastaan läjitysalueen länsipää on maisemoitu.
- Natura-alueet perustetaan luontodirektiivin mukaisesti, ei vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisesti (luku 7.1.2.)
- Nestekaasu -sana tulee korjata nesteytetty maakaasu -sanaksi (luku 11.6.), jos ko. turvallisuusasiakirjat vaaditaan myös nesteytetylle maakaasulle.
- Trafi ei ole oikea viranomainen edellyttämään tai hyväksymään YVA-ohjelmassa mainittua turvallisuusselvitystä (luku 11.7.3.).
- LNG-aluksiin sovelletaan lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (1686/2009). Kemikaalisäiliöaluksia koskee Merenkulun ympäristönsuojelulain nojalla annettu asetus merenkulun ympäristönsuojelusta (76/2010). LNG:tä ei voida kuljettaa kemikaalisäiliöaluksessa.

Osallistuminen ja raportointi

Arviointiohjelman nähtävillä olon aikana järjestettiin kaksi yleisötilaisuutta, joihin osallistui runsaasti yleisöä hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi. Hanke on herättänyt kiinnostusta myös mediassa, ja aiheesta on kirjoitettu runsaasti lehdissä.

Arviointiohjelmassa on esitetty selkeästi osallistumisjärjestelyt. Laaja seurantaryhmätoiminta sekä asukkaille järjestettävät työpajat ovat erinomaista vuorovaikutteista suunnittelua.

Arviointiohjelma on selkeä ja johdonmukainen. Pieni tekstikoko tosin vaikeuttaa lukemista niillä sivuilla, joissa ei ole kuvia, vaan pelkkää tekstiä. Havainnollistavat kuvat ja kartat ovat hyviä.

Kansainvälinen menettely

Tässä YVA-menettelyssä sovelletaan kansainvälistä menettelyä YVA-lain 14 §, 15 § ja 22 § mukaisesti, koska Viro on ilmoittanut halunsa osallistua menettelyyn. Arviointimenettelyssä ja arviointiselostuksen laadinnassa on otettava huomioon mitä Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context) ja Suomi – Viro kahdenvälisessä sopimuksessa YVA-menettelystä on sovittu.

Hankkeesta vastaavan on siten huolehdittava, että arviointiselostus sisältää Viron 22.5.2012 päivätyssä lausunnossa esiin tuomat yhteisvaikutukset Balticconnector -hankkeen kanssa ja että arviointiselostuksesta laaditaan tarvittavat käännökset viron kielelle. Ympäristöministeriö huolehtii Espoon sopimukseen liittyvistä ilmoitus- ja neuvottelutehtävistä ja mm. varaa Viron valtiolle mahdollisuuden lausua arviointiselostuksesta.

5. LAUSUNNON NÄHTÄVILLÄ OLO

Lähetämme yhteysviranomaisen lausunnon tiedoksi lausunnonantajille ja tiedon lausunnosta mielipiteen esittäjille. Lausunto on nähtävillä internetsivuilla osoitteessa: www.ely-keskus.fi/uusimaa/yva > Lausunnot YVA-asioissa.

Lähetämme kopiot arviointiohjelmasta saamistamme lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Alkuperäiset asiakirjat säilytetään Uudenmaan ELY-keskuksessa.

Apulaisjohtaja Rolf Nyström

Kehittämispäällikkö Satu Pääkkönen

LIITTEET
1) Maksun määräytyminen ja muutoksenhaku
2) Saadut lausunnot ja mielipiteet

TIEDOKSI
Suomen ympäristökeskus (lausunto + 2 kpl arviointiohjelmia)
Lausunnon antajat
Mielipiteen esittäjät

LIITE 1

MAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN JA MUUTOKSENHAKU

Sovelletut oikeusohjeet

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §
Laki valtion maksuperustelain 1 ja 8 §:n muuttamisesta

Valtioneuvoston asetus (210/2012) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista vuonna 2012.

Maksua koskeva muutoksenhaku

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että lausunnosta perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän lausunnon antamispäivästä.

LIITE 3

Arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet

LIITE 3

Finngulf LNG-hankkeen YVA-menettely

Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostuksessa

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
Arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 9 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.	
Hankkeen kuvaus	
Aiemmin pois suljetut sijaintipaikkavaihtoehdot vaativat laajempia perusteluja. Arviointiselostuksessa on kuvattava tarkemmin, miksi esim. Kilpilahden tai Inkoon Fjusön niemimaan sijaintipaikka eivät ole mukana YVA-menettelyssä.	Aiemmin pois suljettujen sijaintipaikkavaihtoehtojen karsimisen perusteluja on täsmennetty YVA-selostuksessa. Fjusön niemimaan alueella on voimassa LNG-toimintoja tukeva asemakaava, mutta tarkemmassa suunnittelussa alueen on katsottu olevan soveltumaton täysimittakaavaiselle LNG-terminaalille. Fjusön niemellä ei ole terminaalin tilatarpeeseen nähden riittävästi käytettävissä olevaa maa-aluetta. Lisäksi suunniteltu LNG-alusten laituripaikka ei olisi turvallisuusnäkökulmista soveltuva, koska laituri sijaitsisi suoraan väylän sisääntulolinjalla. Öljynjalostamoalueella ei ole riittävästi tilaa täysimittakaavaisen LNG-terminaalin tai kelluvan LNG-varastoaluksen sijoittamiseksi. Lisäksi suurten LNG-laivojen kiinnittyminen Kilpilahden öljysatama-alueelle rajoittaisi liiaksi sataman samanaikaista käyttöä öljytoimituksiin.
Arviointiselostuksessa on esitettävä tarkemmin häiriö- ja poikkeustilanteet ja niiden aikaiset päästöt. Myös louhittavan kiviaineksen määrän tarkennus on tarpeen molemmissa vaihtoehdoissa, mukaan lukien alueelta pois kuljetettavan kiviaineksen määrä.	YVA-menettelyn aikana tehdyssä riskinarviossa on tunnistettu häiriö- ja poikkeustilanteiden vaaratilanteet ja niiden mahdollisia vaikutuksia on kuvattu YVA-selostuksessa. Louhintamassojen määrät ja alueilta pois kuljetettavan kiviaineksen määrät ovat tarkentuneet YVAn edetessä. Louhintamassojen määrät on arvioitu niin sanottujen maksimimäärien perusteella; terminaalitoimintojen sijoittuessa hankealueelle eri tavoin, massamäärät voivat vähentyä, ei kasvaa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
	Hankkeen tekninen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen, jolloin myös louhintamassojen määrät tarkentuvat.
Arviointiselostuksessa tulee mainita, mihin YVA-asetuksen hankeluettelon kohtaan hankkeen YVA-menettely perustuu.	YVA-selostuksen kappaleessa ”YVA-menettelyn tarve ja tavoitteet” kerrotaan, että YVA-asetuksen (713/2006) 2 luvun 6 §: hankeluettelon 9 f) kohtien mukaan LNG-terminaalin rakentaminen on hanke, johon sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.
Vaihtoehtojen käsittely	
LNG-terminaalin rakentaminen molempiin sijaintipaikkavaihtoehtoihin on syytä esittää omana vaihtoehtonaan (esim. VE 3 tai ainakin VE 1 + 2). Tämä selkeyttäisi vaihtoehtojen asettelua ja vertailua arviointiselostuksessa.	LNG-terminaalin rakentamista molempiin sijoituspaikkavaihtoehtoihin ei ole esitetty omana vaihtoehtonaan, koska kahden täysimittaisen LNG-terminaalin rakentaminen molempiin paikkoihin ei ole mahdollista. Keskikokoisen / pienen mittakaavan terminaalin ja suuren mittakaavan terminaalin samanaikainen toteutuminen ei aiheuta merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska paikkavaihtoehdot sijaitsevat kaukana toisistaan. Yhteysviranomaisen kanssa on neuvoteltu asiasta.
Vaikutusten selvittäminen ja merkittävyyden arviointi	
Yhteisvaikutukset	
Arviointiohjelmassa esitettyjen hankkeiden ja toimintojen lisäksi LNG-terminaalihankkeen yhteisvaikutukset on arvioitava seuraavien hankkeiden ja toimintojen kanssa: • Balticconnector kaasuputkiyhteys Virosta Inkooseen, • Suomen Merituuli Oy:n Inkoon merituulivoimalahanke, • Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotukseen merkitty merikaapelireitti (Inkoo), • Rudus Oy:n kiviaineksen otto Inkoon Joddbölessä, • Inkoon Grundvikenin teollisuuskaatopaikka, • Entisen Tolkkisten sahan alueelle suunniteltu Augustinrannan yrityspuisto, • Porvoon Energian Tolkkisiin suunnittelema biovoimalaitos. Lisäksi on syytä olla selvillä, että Nordkalk Oy Ab:llä on alustavia suunnitelmia perustaa Inkoon satama-alueen läheisyyteen laitos, joka tuottaa polttoöljyä rengasmurskeesta. Päätöstä hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta ei	Arviointiselostuksessa on arvioitu yhteisvaikutuksia kaikkien mainittujen hankkeiden osalta sillä laajuudella, kuin niiden on arvioitu voivan aiheuttaa yhteisvaikutuksia LNG-terminaalihankkeen kanssa. Suunnitteilla olevien hankkeiden osalta arvioinnit on tehty lisäksi sillä laajuudella, mihin käytettävissä ollut lähtötietomateriaali on mahdollistanut. Esimerkiksi LNG-terminaalin ja Balticconnectorin yhteisvaikutuksia on arvioitu ainoastaan terminaalialueella ja sen lähiympäristössä, koska Balticconnector-hankkeen tekninen suunnittelu ei ole vielä edennyt riittävän pitkälle ja Balticconnector-hankkeesta tehdään erillinen YVA-menettely sitten, kun se on ajankohtaista.

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
kuitenkaan ole tehty.	
Vaikutukset pohja- ja pintavesiin	
Inkoo – Siuntio -maakaasuputken linjausvaihtoehdot kulkevat Storgårdin I-luokan pohjavesialueen halki. Arviointiohjelmassa on todettu, että vaikutusten arvioinnissa huomioidaan pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset, mutta ei ole kerrottu, miten arviointi toteutetaan. Yhteysviranomainen katsoo, että pohjavesivaikutusten arvioinnin yhteydessä Inkoo – Siuntio -yhdysputken vaikutukset erityisesti Inkoon Brännbollstadin pohjavedenottamoon on arvioitava seikkaperäisesti. Vedenottamo on erittäin tärkeä Inkoon kunnalle. Lisäksi on arvioitava yhdysputken vaikutukset yksityisille talousvesikaivoille.	Maa- ja kallioperän sekä pohjaveden nykytilaa sekä niihin kohdistuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu olemassa olevan aineiston sekä tätä YVA-hanketta varten tehtyjen lisätutkimusten perusteella. Tiedot maaperästä ja kallioperästä selvitettiin pääosin Geologian tutkimuskeskuksen sähköisistä tietokannoista *(mm. http://geomaps2.gtk.fi/)* sekä ympäristöhallinnon Oiva-palvelusta. Tietoja pohjavesialueista ja vedenottamoista hankittiin Oiva-palvelun lisäksi Inkoon Vesilaitokselta (Storgårdin pohjavesialue). Lisäksi tätä hanketta varten selvitettiin Inkoon vaihtoehdossa yhdysputkilinjausten lähistöltä kiinteistöjen kaivotilanne kaivokorttikyselyllä. Varsinaisia maastotutkimuksia maaperä- ja pohjavesiasioiden osalta ei ole tehty, mutta luontoselvitysten maastokäyntien yhteydessä on kirjattu tiedot lähteistä myös tätä vaikutusarviota varten. Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen on arvioitu suhteessa terminaalien ja yhdysputkilinjojen sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamisen aikaiset ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Ympäristövaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin ovat suorittaneet maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.
Yhteysviranomainen ei pysty arvioimaan täydentävien sedimenttiselvitysten riittävyyttä, koska niiden tarkkaa sisältöä ei ole esitetty arviointiohjelmassa. Aiemmin tehdyissä selvityksissä analysoitujen parametrien lisäksi on tarkoituksenmukaisilta osin selvitettävä myös dioksiini- ja furaani- sekä kloorifenolipitoisuudet sedimentistä (esim. entisen Tolkkisten sahan vaikutusalue). Sedimenttien laatua on syytä selvittää myös niiltä alueilta, joilla kuljetukset tulevat lisäämään sedimenttien sekoittumista.	Sedimenttitutkimuksia on tehty molempien vaihto-ehtoisten terminaalialueiden edustalla, Tolkkinen - Sköldvik -yhdysputken alueella ja selostusvaiheessa myös läjitysalueilla *(Ramboll Analytics Oy 2012b ja 2012c)*. YVA-selostuksessa on esitetty näytepisteiden sijainti sekä suurimmat mitatut pitoisuudet. Viimeisimmissä tutkimuksissa näytteistä on määritetty laajempi analyysivalikko, mm. dioksiinit ja furaanit, kloorifenolit sekä torjunta-aineet. Tarkemmat tulokset löytyvät erillisraporteista YVA-hankkeen Internet-sivuilta. Laivaliikenteen on arvioitu aiheuttavan sedimenttien sekoittumista lähinnä satamissa eikä kuljetusreiteillä ole tehty sedimenttitutkimuksia. Kuljetukset keskittyvät jo olemassa oleville, liikennöidyille väylille.

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
Arviointiohjelmassa on perusteltava, miksi pilaantuneiden sedimenttien maaläjitys ei ole vaihtoehdoissa mukana. Vaihtoehtoisesti se on otettava mukaan arviointiin.	Massa-arviot ja sijoituspaikat ovat tarkentuneet. Tolkkisten vaihtoehdossa selkeästi pilaantuneet ruoppausmassat on suunniteltu läjitettäväksi maalle. Inkoossa sataman ruoppausalueella ei todettu selkeästi pilaantuneita sedimenttejä. Lievästi pilaantuneet sedimentit on lähtökohtaisesti arvioitu läjitettäväksi mereen. Ruoppausalueiden sedimenttiselvityksiä täydennetään vielä lupavaiheessa teknisen suunnittelun ja ruoppausalueiden tarkentumisen myötä, jotta pilaantuneisuuden asteesta ja laajuudesta saadaan tarkempi kuva.
Inkoon voimalaitoksen pitkäaikaisen biologisen tarkkailun (pohjaeläin-, kalasto-, vesikasvillisuus- ja kasviplanktontutkimuksia 1970-80-luvulta alkaen) ja vedenlaatutarkkailun tuloksia tulee hyödyntää YVA-menettelyssä. Arvioitaessa vaikutuksia lämpötiloihin ja jäätilanteeseen tulee käyttää hyväksi tietoa, jota on saatu molemmille vaihtoehtoisille terminaalialueille suoritetuista lämpötila- ja jäätilannetarkkailuista sekä erillisselvityksistä.	Selvityksen nykytilakuvauksessa on huomioitu viimeisin tarkkailutieto sekä Porvoon edustan *(Ramboll Analytics Oy 2010, 2011)* että Inkoon edustan *(Länsi-Uudenmaan Vesi ja ympäristö ry 2011)* merialueilta. Toiminnan aikaiset mahdolliset vaikutukset merialueiden lämpötiloihin ja jää-tilanteeseen on myös alustavasti arvioitu. Arvio tulee tarkentumaan lupavaiheessa, kun käytettävä höyrystintyyppi tai höyrystinyhdistelmä varmistuu. Mahdolliset lämpötilavaikutukset olisivat vastakkaisia, kuin alueille nykyisin johdettavien jäähdytysvesien, koska ORV-prosessissa merivettä käytetään nesteytetyn maakaasun lämmittämiseen.
Virtaus-vedenlaatumallia tulee käyttää arvioitaessa ruoppauksen, läjityksen, Porvoon vedenalaisen kaasuputken ja muun vesistörakentamisen vaikutuksia molemmilla alueilla. Mallinnus täydentää aiemmista selvityksistä ja tarkkailusta saatuja tietoja.	Virtauksia sekä ruoppauksen ja läjityksen aiheuttamaa samentumista mallinnettiin 3D-vesistö-mallin EFDC (Environmental Fluid Dynamics Code) avulla *(Pöyry Finland Oy 2012)*. Mallinnus on tehty edustaviksi valituille ruoppausalueille sekä eri läjitysaluevaihtoehdoille. Mallissa on huomiotu alueen virtaukset, tuulet ja vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuus. Mallinnus on tehty suurimman suunnitellun ruoppaustehon mukaan ja on siten todennäköisesti osittain yliarvio.
Pohja- ja pintavesivaikutusten arvioinnissa on tärkeää ottaa huomioon yhteisvaikutukset muun kuormituksen kanssa.	Pintavesivaikutusten arvioinnissa on huomioitu yhteisvaikutukset merialueelle kohdistuvan muun kuormituksen kanssa: Porvoossa Kilpilahden teollisuus-alueen ja Tolkkisten sataman, Inkoossa Fortumin voimalaitoksen, Joddbölen jätevedenpuhdistamon sekä alueen satamien osalta. Lisäksi on huomioitu lähialueille suunnitellut muut hankkeet.
Luontovaikutukset	

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
<u>Terminaalialueet</u> Tolkkisiin suunnitellulla terminaalialueella on yksi paikallisesti arvokas luontokohde, Tolkislandetin saniaiskorpi. Kohdetta ei kuitenkaan ole huomioitu osayleiskaavassa ja kohde on kaavoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi. Monimuotoisella kohteella on tehdyistä hakkuista ja ojituksista huolimatta vielä paikallista arvoa, muun muassa kotkansiipeä ja muita suursaniaisia sekä lahopuuta esiintyy runsaasti. Kartta-aineiston mukaan alueella on myös lähde, mutta tehdyn selvityksen mukaan se oli vaikeasti havaittava. YVA-ohjelman mukaan lähteen tilanne tarkistetaan YVA-menettelyssä. Yhteysviranomainen katsoo, että Tolkkisten hankealueella ja sen lähialueella on tehty riittävät luontoselvitykset, kunhan päivitetyssä luontoselvityksessä esitetty em. lähteen nykytilan tarkistus tehdään. Hankkeen vaikutukset myös arvokkaille metsälain 10 §:n mukaisille kohteille on arvioitava. YVA-ohjelman mukaan Inkoon hankealueen luontoselvityksen tarkistuksia ja päivityksiä tehdään selostusta varten. Luontoselvitys sisältää myös liito-oravaselvityksen. Yhteysviranomainen katsoo, että Inkoon hankealueella tulee tehdä em. päivitetyt luontoselvitykset ja hankkeen vaikutukset arvokkaille kohteille on arvioitava.	Tolkislandetin saniaiskorvessa sijaitsevan lähteen nykytila on tarkistettu kesällä 2012. Kohteen luontoarvot on otettu huomioon tehdyissä vaikutusarvioinneissa. Inkoon luontoselvityksiä on täydennetty terminaalialueen osalta ja tehty liito-orava- ja pesimälinnustoselvitys keväällä - kesällä 2012. Hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu mukaan lukien metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt.
<u>Yhdysputkien linjaukset</u> Porvoossa Tolkkinen-Nyby ja Inkoossa Joddböle-Pölans yhdysputkien linjauksien maa-alueiden luontoselvityksiä ei ole vielä tehty. Joddböle-Pölans yhdysputkien vaihtoehtoisten linjausten lähialueella on Åkärr, Strykmossen ja Pytberg Natura 2000 -alue, Pytedungenin luonnonsuojelualue sekä Storberget-Långberget -niminen arvokas kallioalue. YVA-ohjelman mukaan yhdysputkien linjauksien maa-alueiden luontoselvitykset tehdään selostusta varten. Yhteysviranomainen katsoo, että suunniteltujen yhdysputkien maa-alueiden luontoselvitykset on tarpeen tehdä vaikutusten arviointia varten.	Yhdysputkien alueella on tehty vaikutusarviointia varten liito-orava- ja luontoselvitykset keväällä - kesällä 2012. Selvitysalueena oli noin 100 metriä leveä vyöhyke kahden vaihtoehtoisen putkilinjauksen kohdalla. Selvitysten tulokset on esitetty YVA-selostuksessa, jossa on myös arvioitu putkilinjojen rakentamisen ja käytön vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin.
<u>Merialueet</u> Hankkeen vaikutuksista Söderskärin ja Långörenin saariston sekä Inkoon saariston Natura 2000 -alueille on tehtävä Natura-arvioinnin tarveharkinta. Jos on todennäköistä, että merkittäviä haitallisia vaikutuksia ilmenee, on tehtävä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi. Lisäksi lisääntyvän liikenteen, ruoppausten ja läjitysten vaikutukset on selvitettävä ja arvioitava myös muiden vesialueiden luontoarvoihin, erityisesti arvokkaisiin FINIBA-alueisiin. Yhteysviranomainen katsoo, että suunniteltujen ruoppaus- ja läjitysalueiden, Tolkkinen - Nyby -maakaasuputken alueen ja muiden mahdollisten vesirakentamiskohteiden merenalainen luonto on selvitettävä. Tarvittavat sukellustutkimukset on tehtävä, ellei alueilta ole olemassa jo aiemmin tehtyjä tutkimuksia.	Hankkeen vaikutuksista Natura-alueisiin on tehty Natura-tarvearviointi. Tarvearvioinnin johtopäätös on, että täysimittaisen LNG-terminaalin jatkosuunnittelussa tulee arvioida vielä tarkemmin vaikutuksia sen Natura-alueen osalta, jonka kautta laivaliikenne kulkee, ja jonka läheisyyteen läjitysalue sijoittuu. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei käytettävissä olevien tietojen perusteella pidetä tarpeellisena, mutta melun ja mahdollisten virtausmuutosvaikutusten osalta vaikutuksia on tarpeen tarkastella vielä siinä vaiheessa, kun alustyypit ovat tiedossa. Läjitysalueiden osalta vaikutuksia tulee seurata läjityksen aikana. Muiden Natura-alueiden osalta luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei pidetä tarpeellisena. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon hankkeen vaikutukset vesialueiden luontoarvoihin. Myös FINIBA-

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
	alueiden linnustoarvot on otettu huomioon. Ruoppaus- ja läjitysalueiden vedenalaista luontoa on selvitetty kesällä 2012 viistokaikuluotaamalla ja ROV-videokuvaamalla sekä ottamalla pohjaeläinnäytteitä. Selvitykset teki niihin erikoistunut tutkimusryhmä. Selvitysmenetelmistä keskusteltiin ennen selvitysten aloittamista Uudenmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomaisten kanssa. Sukellustutkimuksia ei tehty, koska muita menetelmiä pidettiin niitä parempina. Aikaisempia selvitystietoja mm. VELMU-ohjelmaan liittyen ei ollut saatavilla.
<u>Yhteistyö yhdistysten kanssa</u> YVA-ohjelman mukaan YVA-menettelyn aikana ollaan yhteydessä paikallisiin luonnonsuojeluyhdistyksiin luontotietojen päivittämiseksi. Yhteysviranomainen pitää yhteistyötä hyvin tarpeellisena varsinkin arvioitaessa hankkeen vaikutuksia hankealueiden ympäristön linnustoarvoille.	Linnustovaikutusten arvioimista varten pyydettiin Inkoon hankealueen edustan vesialueen havaintotiedot Helsingin Seudun lintutieteelliseltä yhdistykseltä Tringa ry:ltä. Muilta osin tietoja oli saatavilla arviointia varten riittävästi.
Vaikutukset kalastoon	
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee selvittää vaihtoehtoisten terminaalialueiden sekä niiden lähialueiden merkitys kalojen lisääntymisalueina sekä rakentamisen, mukaan lukien läjityksen vaikutukset mahdollisiin lisääntymisalueisiin ja kalastukseen. Tolkkisten vaihtoehdon vaikutusten arviointiin on sisällytettävä arvio vaikutuksista meritaimenen nousuun Mustijokeen. Vaikutuksia selvitettäessä tulee tehdä yhteistyötä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalojen lisääntymisalueiden kartoitushankkeiden sekä VELMU-hankkeen kanssa. http://www.rktl.fi/kala/itameritutkimukset/kalojen_lisaantymisalueiden_kartoittaminen/ http://www.rktl.fi/kala/itameritutkimukset/kalojen_lisaantymisalueiden_kartoittaminen/velmu/	YVA-menettelyn aikana on tehty täydentäviä kalojen lisääntymisaluekartoituksia ja arvioitu ruoppausten ja läjitysten vaikutuksia kalojen lisääntymisalueisiin sekä meritaimenen nousuun Mustijokeen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen VELMU-hankkeen lisääntymisaluemallin tietoja on käytetty arvioinnissa soveltuvin osin.
Meluvaikutukset	
Lähtöoletuksena arviointiohjelmassa on, ettei hankkeesta aiheudu häiritsevää melua. Rakentamisen aikana voivat meluhaitat kuitenkin olla merkittäviä (räjäytykset, louhinta, murskaus ym.). Liikenteen osalta voidaan ohjelman mukaisesti hyväksyä muukin kuin laskennallinen tarkastelu, jos toiminnan vaikutukset liikennemääriin jäävät vähäisiksi. Tosin on otettava huomioon, että raskaan liikenteen lisääntyminen saattaa nopeasti nostaa melutasoja, vaikka lukumääräisesti lisäys ei olisikaan merkittävä.	Melun osalta on tarkastelu rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia melumallinnuksen avulla. Mallinnustulosten perusteella rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat olla molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittäviä Vaiheen 3 vaihtoehdolle (täysimittainen LNG-terminaali), mutta jonkin verran vähäisemmät Inkoon vaihtoehdossa. Käytön aikaiset vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, mutta Inkoon hankevaihtoehdossa hieman korkeammat laivareitin läheisyydessä

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
	olevien loma-asuinrakennusten vuoksi.
LNG-terminaalihankkeen melua aiheuttavat toiminnot ja prosessit on kuvattava hyvin arviointiselostuksessa. Toiminnasta aiheutuvan melun lähtötiedot on kerrottava selkeästi ja erityisesti se, mihin laskentojen pohjana käytettävät laitteiden ja laivojen melupäästöjen lähtötiedot perustuvat. Arviointiselostuksessa on esitettävä, aiheutuuko toiminnasta pienitaajuista, kapeakaistaista tai iskumaista melua.	Melun arvioinnissa käytetyt lähtötiedot on saatu hankevastaavan konsultilta, joka on laatinut melun lähtötiedoista (vain L_{WA} kokonaistasot) englanninkielisen erillisselvityksen. Lähtötietoja on sopeutettu mm. häiritsevyyskorjauksin ja mittauksissa saatujen spektritulosten perusteella mallinnukseen soveltuvaksi. Mallinnuksessa on lisäksi tehty alustavaa meluntorjuntasuunnittelua.
Arviointiohjelmassa esitetty vertailu jo olemassa olevaan meluun on hyvä. Yhteysviranomainen katsoo, että molempien hankealueiden yhteismelu tulee ottaa huomioon melulaskennoissa. Lisäksi soihtujen lukumäärät ja toistuvuus sekä niiden aiheuttamat melun enimmäistasot lähiympäristöön tulee kuvata arviointiselostuksessa.	Yhteismelua on tarkasteltu äänitason, äänen luonteen ja äänen ajallisen vaihtelevuuden osalta valituissa pisteissä. Soihtujen lukumäärä ja toistuvuus on kuvattu arviointiselostuksessa. Soihdun käytön osalta on laskettu pilottiliekin keskiäänitason vaikutus yhdessä mahdollisen hätäliekin äänellä (yhteisäänitehotasolla 100 dB(A)). Soihdun hätäkäyttö on alustavassa hankesuunnittelussa katsottu olevan kuitenkin erittäin lyhytaikaista, ja sille on arvioitu alustavaksi äänitehotasoksi 120 dB(A), jolloin ohjearvot voivat hetkellisesti ylittyä lähimmissä häiriintyvissä asuin- tai lomakohteissa.
Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon	
Arviointiohjelmassa on esitetty asianmukaiset ilmanlaatuvaikutusten arviot. Arvion lähtöaineistoksi tosin on esitetty vanhentuneita tietoja, Uudenmaan ilmanlaaturaportteja 2004-2008. Käyttöön on syytä ottaa mukaan uusin julkaisu: Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2011.	Arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona julkaisua Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010 ja uusimpia ilmanlaadun mittausraportteja Kilpilahdesta ja Inkoosta.
Lisäksi on arvioitava rakentamisvaiheen päästöt, mm. maa- ja kiviainesten käsittelystä sekä liikenteestä aiheutuvan pölyn leviäminen ympäristöön.	Rakentamisvaiheen louhinnan ja liikenteen lisäyksen aiheuttamat vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu.
Ilmastovaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon myös Suomen kansallinen tavoite uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä.	Maakaasun siirtoverkostossa voidaan siirtää ja käyttää myös uusiutuvista raaka-aineista tehtyä biokaasua. Finngulf LNG -hankkeen uskotaan parantavan maakaasun kilpailukykyä ja toimintaedellytyksiä, jolloin myös uusiutuvan biokaasun käyttö- ja laajenemisedellytykset paranevat.
Vaikutukset maankäyttöön	

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
Voimassa olevat kaavat on kuvattu riittävällä tarkkuudella arviointiohjelmassa. Inkoossa on vireillä koko kunnan strateginen yleiskaava sekä rannikon ja sisäsaariston osayleiskaavat. Lisäksi Uudenmaan liitto on asettanut 2. vaiheen maakuntakaavan ehdotuksen nähtäville. Näiden vireillä olevien kaavojen tilanne tulee kuvata arviointiselostuksessa.	YVA-menettelyn aikana vireillä olleiden kaavojen tilanne on kuvattu arviointiselostuksessa.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön, kulttuuriympäristöön ja maisemaan	
Arviointiselostukseen on lisättävä tiedossa olevat arkeologiset kohteet, arvioitava vaikutukset niihin sekä lisättävä vedenalaisen muinaisjäännöksen määritelmä. Arkeologinen vedenalaisinventointi ja maalla sijaitsevien muinaisjäännösten inventointi tulee suunnitella ja tehdä Museoviraston vaatimusten mukaisesti ennen hankkeen toteutusta, viimeistään siinä vaiheessa kun hankkeen lopulliset sijainti- ja linjausvaihtoehdot on valittu.	YVA-selostuksessa on kuvattu tiedot alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä ja arvioitu hankkeen vaikutuksia yleispiirteisen hankesuunnitelman mahdollistamalla tasolla. YVA-menettelyn aikana syksyllä 2012 hankealueilla (sekä terminaalialueet, maakaasuputkilinjaukset että ruopattavat alueet) on suoritettu arkeologisia inventointeja ja viistokaikuluotaustutkimuksia. YVA-selostukseen on kirjattu inventointien tulokset, havaitut jatkoselvitystarpeet sekä ehdotuksia haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoiksi. Hankkeeseen ja sen YVA-menettelyyn liittyen järjestettiin neuvottelu Museovirastossa 15.6.2012. Neuvottelussa käytiin läpi tiedot hankkeesta ja keskusteltiin hankealueiden maisema- ja kulttuuriympäristöarvoista ja niihin liittyvistä selvitystarpeista. Museovirastolta saatiin lausunto 18.7.2012 siitä, minkälaisia muinaisjäännösinventointeja hankealueita koskien YVA-menettelyn yhteydessä tulee tehdä ja minkälaisiin inventointeihin tulee varautua YVAn jälkeen hankkeen jatkosuunnitteluvaiheissa, kun tekniset ratkaisut ja niiden vaikutusten kohdentuminen ovat tarkentuneet.
Liikennevaikutukset	
Yhteysviranomainen katsoo, että rakentamisen aikaisista vaikutuksista on selvitettävä myös terminaalialueen rakentamisen aikaiset terminaalin osien erikoiskuljetukset ja näiden mahdolliset häiriö- ja riskitekijät. Myös kaasuputkien rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen tulee arvioida.	Hankkeen rakentamisen aikaiset erikoiskuljetukset ja näiden mahdolliset häiriö- ja riskitekijät on kuvattu arviointiselostuksessa. Myös maakaasuputkien rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu.
YVA-selostuksessa on tuotava esiin, tulevatko hankkeen liikenteelliset vaikutukset (etenkin liikenneturvallisuuden ja toimivuuden näkökulmasta) aiheuttamaan teiden muutos- tai parannustarpeita, myös valtion ylläpitämällä tieverkolla. Mikäli hankkeen aiheuttama liikennetuotos toteutuu siinä laajuudessa ja muodossa kuin hankkeen YVA-ohjelmassa esitetään, ovat liikennejärjestelmään kohdistuvat muutospaineet kuitenkin epätodennäköisiä.	Liikennemäärien kasvut ovat kaikissa rakennusvaiheissa ja käyttöönoton jälkeen niin pieniä, etteivät ne vaikuta liikenteelliseen toimivuuteen, eikä liikenneturvallisuustilanne käytännössä juurikaan heikkene nykyisestä minkään vaihtoehdon osalta. Kuljetusreitit seuraavat pääosin melko vilkkaasti liikennöityjä

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
	maanteitä ja valtateitä, joilta terminaalialueelle ja maakaasulinjalle kuljetaan pienempiä teitä pitkin. Urakoitsija määrittelee työn alkaessa tarkat reitit ja ottaa käyttöön Gasumin haltuunottamat työmaatiet rakentamisen ajaksi. Periaatteena on, että muiden tien käyttäjien liikkumista ei saa estää tai kohtuuttomasti haitata. Jos tie vaurioituu rakennustyön yhteydessä, se korjataan välittömästi. Gasum on vastuussa teiden jatkuvasta käyttökelpoisuudesta. .
Arviointiohjelmassa on todettu, että Sköldvikin tai Inkoon laivaväylällä ei saa olla ohittavaa liikennettä LNG-alusten liikkuessa väylällä. Selostuksessa on kuvattava, mihin tämä rajoitus perustuu ja mitä vaikutuksia voi yhtäaikaisella liikennöinnillä olla.	Yli 100 metriä pitkiä aluksia koskee väylillä kohtaamiskielto. Näin ollen LNG-aluksen tullessa satamaan, väylällä ei saa olla muuta liikennettä. Alusliikennepalvelulain (623/2005) mukaisesti on mahdollisuus tehdä liikennejärjestelyitä antamalla määräyksiä meriliikenteen vaaratilanteiden välttämiseksi. Liikenneviraston VTS-keskus vastaa meriliikenteen ohjauksesta ja näin LNG-tankkereiden saapuessa satamaan voidaan liikennöinti porrastaa muun liikenteen kanssa. Luotsauslain (940/2003) mukaisesti kaasua kuljettavilla aluksilla tulee olla luotsi koko väylän matkalla ja sen tulee ohjata alus satamaan sekä sieltä ulos. Laivaväylän minimileveys on noin 150 m, jotta se on tarpeeksi leveä LNG-alukselle. Merenkulkuviranomaisten *(Muistio Ramboll 2011)* alustavan näkemyksen mukaan LNG-aluksen tullessa satamaan Sköldvikin tai Inkoon väylillä ei saa olla risteävää tai ohittavaa liikennettä (kauppa- ja matkustaja-aluksia) LNG-alusten kanssa. Alustavien, eri viranomaisten kanssa käytyjen keskustelujen perusteella, on samansuuntaisen muun meriliikenteen etäisyydeksi LNG-aluksiin (ennen ja jälkeen) suunniteltu olevan 1 000 m. Tehdyssä riskinarvioinnissa *(Sweco, 2012)* on kuvattu mahdollisia onnettomuustilanteita.
Laivaliikennevaikutusten lisäksi on arvioitava, miten LNG-laivaliikenne vaikuttaa veneliikenteeseen (mm- kalastus ja huviveneily).	Mahdollisia onnettomuusriskejä kasvavan meriliikenteen myötä voi aiheutua esim. vilkkaasti liikennöityyn huviveneliikenteeseen. Lisäksi meriliikenteen kasvulla voi olla vaikutuksia mm. meluun ja alueen luontokohteisiin sekä viihtyvyyteen. Nämä asiat on käsitelty YVA-selostuksessa.
Vaikutukset turvallisuuteen ja ihmisten elinoloihin	
Toiminnan riskit ja turvallisuusnäkökohdat on arvioitava mahdollisimman laajasti siinä mittakaavassa, kuin	Hankkeelle on tehty alustava riskinarvio *(Sweco, 2012)*.

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
arviointiselostusvaiheessa saatavissa olevien tietojen perusteella on mahdollista. Riskinarviomenetelmä on kuvattava tarkemmin. Arvioinnissa on otettava huomioon ns. domino-ilmiö, koska molemmilla hankevaihtoehtoalueilla on muuta riskitoimintaa.	Hankealueiden läheinen toiminta on otettu huomioon riskinarviossa. Tarkempi riskinarvio tehdään myöhemmässä vaiheessa hankkeen suunnittelun edetessä.
Tarkat hankkeen vaatimat suoja- ja konsultointivyöhykkeiden rajaukset suunnitellaan yhdessä TUKESin kanssa. Rajaukset on kuitenkin esitettävä sillä tarkkuudella, kuin arviointiselostusvaiheessa on mahdollista. Arviointiselostuksessa on myös kuvattava, mitä vyöhykerajaukset tarkoittavat maankäytölle, asumiselle ja alueen muulle käytölle, esim. virkistyskäytölle. Mahdolliset päällekkäiset vyöhykkeet on otettava huomioon.	TUKESin määrittelemän konsultointivyöhykkeen laajuus riippuu laitoksen aiheuttamasta riskistä ja sen edellyttämistä suojaetäisyyksistä. LNG-terminaalin konsultointivyöhyke ja suojaetäisyydet tullaan määrittelemään TUKESin toimesta myöhemmin lupavaiheessa (nesteytetyn maakaasun lupa). Nämä tullaan tekemään terminaalin riskinarvion perusteella sen jälkeen, kun hankkeelle on tehty turvallisuusselvitys ja suuronnettomuusvaarojen arviointi. YVA-selostusvaiheessa TUKES on antanut alustavan arvion, että LNG-terminaalin edellyttämän konsultointivyöhykkeen laajuus tullee olemaan 1 000 tai 1 500 metriä riippuen säiliöiden lukumäärästä. Suojaetäisyys, jolla saa olla ainoastaan terminaaliin liittyviä toimintoja, tulee olemaan huomattavasti suppeampi kuin konsultointivyöhyke.
Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi Inkoo-Siuntio -maakaasuputken vaikutukset myös alueen viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitava. Lisäksi putken rakentamisen aikaiset sosiaaliset vaikutukset on otettava huomioon arvioinnissa.	Arviointiselostuksessa on arvioitu Inkoo-Siuntio -maakaasuputken sosiaalisia vaikutuksia eli vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Lisäksi on arvioitu vaikutuksia virkistyskäyttöön sekä mahdollisia rajoituksia maanomistajien oikeuksiin. Arvioinnissa on huomioitu sekä rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset.
Arviointiselostuksessa on kuvattava, miten asukkaita tiedotetaan rakentamisen aikaisista vaikutuksista (esim. melu, räjäytykset) ja käytön aikaisista mahdollisista häiriötilanteista.	Asukkaiden tiedottamista rakentamisen aikana ja käytön aikana sekä toimintaohjeita mahdollisissa häiriötilanteissa on kuvattu tarkemmin osana haittojen ehkäisemistä lieventämistä YVA-selostuksessa.
Muita yksityiskohtia	
Luvussa 7.2 viitataan siihen, että kivihiilen lentotuhkan läjittäminen Grundvikenin läjitysalueelle on lopetettu. Kyseinen läjitysalue on kuitenkin edelleen käytössä ja sinne läjitetään tuhkaa. Ainoastaan läjitysalueen länsipää on maisemoitu.	Asia on korjattu YVA-selostukseen. Alue on jätetty alustavan suunnittelulayoutin ulkopuolelle.
Natura-alueet perustetaan luontodirektiivin mukaisesti, ei vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisesti (luku 7.1.2.).	Asia on korjattu YVA-selostukseen.

Yhteysviranomaisen lausunto	Käsittely YVA-selostuksessa
Nestekaasu-sana tulee korjata nesteytetty maakaasu -sanaksi (luku 11.6.), jos ko. turvallisuusasiakirjat vaaditaan myös nesteytetylle maakaasulle.	Vastaavat asiakirjat vaaditaan myös nesteytetylle maakaasulle. Nestekaasu–sanaa ei käytetä arviointiselostuksessa vaan siinä puhutaan selkeästi nesteytetystä maakaasusta eli LNG:stä.
Trafi ei ole oikea viranomainen edellyttämään tai hyväksymään YVA-ohjelmassa mainittua turvallisuusselvitystä (luku 11.7.3.).	Asia on korjattu YVA-selostukseen.
LNG-aluksiin sovelletaan lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (1686/2009). Kemikaalisäiliöaluksia koskee Merenkulun ympäristönsuojelulain nojalla annettu asetus merenkulun ympäristönsuojelusta (76/2010). LNG:tä ei voida kuljettaa kemikaalisäiliöaluksessa.	Asia on huomioitu YVA-selostusta laadittaessa.
Osallistuminen ja raportointi	
Arviointiohjelma on selkeä ja johdonmukainen. Pieni tekstikoko tosin vaikeuttaa lukemista niillä sivuilla, joissa ei ole kuvia, vaan pelkkää tekstiä. Havainnollistavat kuvat ja kartat ovat hyviä.	Arviointiselostuksen rakenteeseen ja esim. kuvien laatuun on panostettu niin, että julkaisun havainnollisuus ja luettavuus olisi mahdollisimman hyvä.
Kansainvälinen menettely	
Tässä YVA-menettelyssä sovelletaan kansainvälistä menettelyä YVA-lain 14 §, 15 § ja 22 § mukaisesti, koska Viro on ilmoittanut halunsa osallistua menettelyyn. Arviointimenettelyssä ja arviointiselostuksen laadinnassa on otettava huomioon mitä Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context) ja Suomi – Viro kahdenvälisessä sopimuksessa YVA-menettelystä on sovittu.	Gasumin LNG-hankkeeseen on sovellettu Espoon sopimuksen mukaista valtioiden välistä arviointimenettelyä. Arviointivaiheessa on lisäksi huomioitu Suomen ja Viron kahdenvälisen sopimuksen (51/2002) asettamat vaatimukset.
Hankkeesta vastaavan on siten huolehdittava, että arviointiselostus sisältää Viron 22.5.2012 päivätyssä lausunnossa esiin tuomat yhteisvaikutukset Balticconnector-hankkeen kanssa ja että arviointiselostuksesta laaditaan tarvittavat käännökset viron kielelle. Ympäristöministeriö huolehtii Espoon sopimukseen liittyvistä ilmoitus- ja neuvottelutehtävistä ja mm. varaa Viron valtiolle mahdollisuuden lausua arviointiselostuksesta.	Viron viranomaisille on toimitettu vironkielinen YVA-selostuksen laaja tiivistelmä, jossa on huomioitu Viron viranomaisilta saatu lausunto hankkeen YVA-menettelystä. LNG-terminaalihankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä Suomen valtion rajat ylittäviä vaikutuksia. LNG-terminaalin ja Balticconnectorin yhteisvaikutuksia on arvioitu ainoastaan Inkoon terminaalialueella ja sen lähiympäristössä, koska Balticconnector-hankkeen tekninen suunnittelu ei ole vielä edennyt riittävän pitkälle ja Balticconnector-hankkeesta tehdään erillinen YVA-menettely sitten, kun se on ajankohtaista. Asiasta on neuvoteltu yhteysviranomaisen kanssa. Balticconnector-hankkeella ei tämän hetkisten suunnitelmien mukaan ole vaikutuksia Porvoon Tolkkisten sijoituspaikkavaihtoehtoon.

LIITE 3

Finngulf LNG-hankkeen YVA-menettely

Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja niiden huomioiminen arviointityössä

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
Viron ympäristöministeriö	Viro osallistuu Suomessa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, koska arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset todennäköisesti kohdistuvat Viroon. YVA-ohjelmassa tulisi olla selvitys siitä, miten LNG-terminaali ja Balticconnector ovat yhteydessä toisiinsa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee huomioida molemmat hankkeet. YVA-selostuksessa tulee arvioida aiheuttaako hanke merkittäviä valtioiden rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia Virossa. YVAssa tulee lisäksi arvioida hankkeen vaikutukset suojeltuihin luontokohteisiin, terminaalin rakentamiseen liittyvät riskit ja meriväylien syventämisen vaikutukset meriympäristöön. Jatkossa viron kielelle käännetyt tiivistelmät tulisivat olla laajempia. Ne voisivat sisältää mm. vaikutusalueiden kuvaukset, ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät, julkisen kuulemisprosessin kuvauksen ja asiantuntijaorganisaation esittelyn.	Gasumin LNG-hankkeeseen on sovellettu Espoon sopimuksen mukaista valtioiden välistä arviointimenettelyä. Suomessa kansainvälisen kuulemisen käytännön järjestelyistä vastaa ympäristöministeriö. LNG-terminaalihankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä Suomen valtion rajat ylittäviä vaikutuksia. Balticconnector-hanke on huomioitu YVA-menettelyssä. Hankkeiden yhteisvaikutuksia terminaalialueen lähiympäristössä on kuvattu arviointiselostuksessa. Yhteisvaikutuksia ei ole voitu kuvata laajemmin, koska Balticconnector-hankkeen tekninen suunnittelu ei ole edennyt vielä niin pitkälle, että arviointi olisi mahdollinen. Balticconnector-hankkeesta tehdään oma erillinen YVA-menettely, kun se on ajankohtaista. Asiasta on neuvoteltu yhteysviranomaisen kanssa. Hankkeen vaikutukset suojeltuihin luontokohteisiin, terminaalin rakentamiseen liittyvät riskit ja meriväylien syventämisen vaikutukset meriympäristöön on arvioitu arviointiselostuksessa. Hankkeesta vastaava on laatinut YVA-selostuksesta laajemman vironkielisen tiivistelmän, jossa on huomioitu lausunnossa esitetyt sisältöehdotukset tiivistelmälle.

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
Porvoon kaupunki	YVA-menettelyssä tulee tarkastella myös kolmatta sijaintipaikkavaihtoehtoa, jossa LNG-laitos sijoitettaisiin Porvoon Kilpilahteen. Kilpilahdessa sijaitsee teollista toimintaa ja valmis maakaasun siirtoverkosto. Kilpilahdessa on voimassa oleva asemakaava, jossa on osoitettu erittäin laajat alueet teollisuustoiminnoille ja satama-alueiksi, Kilpilahteen johtaa valmis 15 metrin syväväylä ja vaihtoehdossa vältyttäisiin Tolkkisten väylän syventämiseltä ja siirtämiseltä. Kilpilahdesta johtaa kahta kautta seututietasoinen maantie moottoritielle. Lisäksi Kilpilahdessa on ns. SEVESO II -direktiivin mukainen konsultointivyöhyke ja tarkemmin määritetyt suojavyöhykkeet. LNG-terminaalin sijoittuminen Kilpilahteen saattaisi luoda uusia yhteistyömahdollisuuksia alueella toimivien yritysten ja Gasumin LNG-terminaalin välillä.	Kilpilahtea on tarkasteltu ennen YVA-menettelyn käynnistymistä yhtenä alustavana vaihtoehtona. Tämä vaihtoehto karsiutui pois, koska alueella ei ole käytettävissä riittävästi tilaa suunnitteilla olevan laajamittaisen LNG-terminaalin sijoittamiseksi. Tilarajoitukset tulevat Kilpilahden alueella olevien kohteiden vaatimista suojaetäisyyksistä sekä vastaavasti LNG-terminaalin vaatimien suojaetäisyyksien vuoksi.
	YVA-ohjelmaa tulee täydentää turvallisuuden ja suuronnettomuusvaaran arvioinnin osalta. Ohjelmassa tulee esittää selvästi, miten suuronnettomuusvaara ja mahdolliset suoja- ja konsultointivyöhyke arvioidaan. Vaikutusten arvioinnissa on selvitettävä tarkasti, minkälaisia mahdolliset suuronnettomuudet voisivat olla, mihin saakka vaikutukset ulottuisivat ja minkälaisia seurauksia onnettomuuksista voisi aiheutua. Konsultointivyöhykkeen sisällä olevat mahdolliset eriasteiset suojavyöhykkeet on selvitettävä, jotta hanketta voidaan arvioida terveellisen ja turvallisen elinympäristön kannalta. Ns. dominoilmiöitä on arvioitava; voiko onnettomuus LNG-terminaalissa aiheuttaa onnettomuuden toisella laitoksella esimerkiksi Kilpilahden alueella tai Kilpilahden satamassa. Lisäksi on arvioitava, vaikuttaako LNG-terminaali Kilpilahden alueelle jo määriteltyihin konsultointi- ja suojavyöhykkeisiin. YVA-ohjelmaa on täydennettävä myös laivaliikenteen osalta turvallisuuden ja onnettomuusriskien arvioinneilla. Arvioinneissa on selvitettävä LNG-terminaalin vaikutukset vaarallisten aineiden merikuljetusten riskeihin Kilpilahteen ja Tolkkisiin johtavilla laivaväylillä.	Kaikki tarvittavat turvallisuusnäkökohdat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Tarvittavat riskiskenaariot on tehty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä ja niissä on huomioitu myös dominovaikutuksen mahdollisuus muiden hankkeiden osalta. Riskitarkasteluissa on tarkasteltu pahimpien mahdollisten tapahtumien seurauksia. Suoja- ja konsultointivyöhykkeiden muodostaminen on kuvattu ja alustava arvio hankkeen konsultaatiovyöhykkeen pituudesta on esitetty. Hankealueen läheisyydessä olevien muiden toimintojen konsultaatiovyöhykkeet on esitetty samoin kuin tieto siitä, ulottuvatko ne hankealueelle. Hankkeen vaikutusta läheisten muiden toimintojen konsultaatiovyöhykkeisiin ei ole esitetty, koska hanke ei TUKESilta saadun tiedon mukaan vaikuta niihin. Kilpilahden alueen suojavyöhyke ei ulotu Tolkkisten hankealueelle. Inkoossa sijaitsevan varmuusvaraston täsmällinen sijainti ei ole julkinen tieto, eikä varmuusvaraston suojavyöhykkeestä ole tarkempaa julkista tietoa. LNG-merikuljetusten turvallisuutta ja riskejä on tarkasteltu.
	Vaikutukset maankäyttöön on arvioitava terminaalialuetta laajemmalla alueella ja arvioinnissa on selkeästi esitettävä, minkälaisia mahdolliset rajoitukset ovat ja miten laajalle alueelle ne ulottuvat (ympäristön maankäyttö, lähialueen työpaikka- ja satamatoiminnot, asutus). Lisäksi on arvioitava, voidaanko LNG-terminaalin ympäristöä edelleen kehittää voimassa olevien asemakaavojen ja yleiskaavojen mukaisesti.	Vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu terminaalialuetta laajemmin koko sillä alueella, jolle oletetaan kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Myös maakaasuputkivaihtoehtojen vaikutukset maankäyttöön on arvioitu. Koska kyseessä on suuronnettomuusvaarallinen laitos, on maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltu mm. tulevien LNG-terminaalia ympäröivien suoja- ja konsultointivyöhykkeiden näkökulmasta. Uusia laitoksia rakennettaessa riittävistä suojaetäisyyksistä huolehditaan luvan myöntävän viranomaisen toimesta vasta lupavaiheessa. YVA-vaiheessa, ilman valmista teknistä suunnittelua ei voida tehdä SEVESO II -direktiivin mukaista turvallisuusselvitystä, joten nämä vaiheet tarkentuvat ja mm. konsultointivyöhykkeen tarkka laajuus ja maankäytön reunaehdot selviävät vasta YVA-menettelyn jälkeen. YVA-selostuksessa on kuitenkin jo esitetty alustava arvio vyöhykkeiden laajuudesta havainnollistavin karttakuvin täydennettynä.

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	Tolkkisten vaihtoehdossa on arvioitava miten terminaali ja laivaväylän siirto vaikuttavat kaupungin omistaman satama-alueen ja Port of Tolkkinen Oy:n sataman toimivuuteen.	Kaupungin omistama satama-alue ja Port of Tolkkinen Oy on huomioitu tehdyissä vaikutusten arvioinneissa. Terminaalin rakentaminen ja laivaväylän siirto ei estä kaupungin omistaman satama-alueen ja Port of Tolkkinen Oy:n sataman käyttöä. Jonkin asteisia rajoituksia hankealueen käyttöön tulee rakentamis- ja käyttövaiheissa. Käytön aikaiset vaikutukset ovat lyhyitä liikkumisrajoituksia LNG terminaalin läheisyydessä, kun LNG tuontialus on alueella.
	Dioksiini ja furaani on syytä analysoida merenpohjan sedimenteistä alueilla, joilla suunnitellaan tehtävän ruoppauksia. Ruoppausmassojen läjitysten osalta tulee arvioida niiden mahdollinen vaikutus Natura 2000 tai muihin suojelualueisiin, mikäli läjityspaikka sijaitsee niiden läheisyydessä.	Merenpohjan sedimentin dioksiini- ja furaanipitoisuudet on analysoitu täydentävissä sedimenttitutkimuksissa. Ruoppaus-alueiden sedimenttiselvityksiä täydennetään vielä lupavaiheessa teknisen suunnittelun ja ruoppausalueiden tarkentumisen myötä. Vesistömallinnuksen perusteella läjityksestä johtuva samentuminen voi levitä sekä Tolkkisissa että Inkoossa kummaltakin tarkastellulta vaihtoehtoiselta läjityspaikalta niin, että se ulottuu maksimitilanteessa lievänä Natura-alueille asti. Pitoisuudet (2-5 mg / l) ovat niin pieniä, ettei niillä todennäköisesti ole merkittävää heikentävää vaikutusta Natura-alueen luontoarvoihin. Inkoossa on mahdollista, että hyvin vähäisiä kiintoainemääriä kulkeutuu muille tarkastelussa mukana olleille Natura-alueille, mutta niistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.
	Arviointiohjelmaan tulee sisällyttää hankkeen aiheuttamat kallioaineksen louhinta- ja murskaustarpeet. Louhinnasta ja louheen mahdollisesta murskauksesta aiheutuvan melun, tärinän ja pölyn leviäminen ja vaikutukset ympäröivään luontoon ja asutukseen on arvioitava. Lisäksi on arvioitava, mitä vaikutuksia louheen poiskuljettamisella olisi. Mahdollisuudet vähentää louhintatyön haitallisia vaikutuksia on selvitettävä. Louhinnasta aiheutuvien maisemallisten muutosten vaikutus ympäröivään luontoon, ihmisten viihtyvyyteen ja lähialueiden virkistyskäyttöön tulee arvioida.	LNG-terminaalin maanpäälliset rakenteet edellyttävät louhintaa kummassakin sijaintivaihtoehdossa. Louhintamäärät on esitetty selostuksessa. Määrät perustuvat ns. maksimimääriin; mikäli toiminnot sijoitetaan hankealueelle eri tavoin, louhintamäärät eivät enää kasva. Louhinnasta ja louheen mahdollisesta murskauksesta aiheutuvat maisemavaikutukset, melu, tärinä ja pöly ja niiden vaikutukset ympäröivään luontoon, asutukseen, ihmisten viihtyisyyteen ja lähialueiden virkistyskäyttöön on arvioitu. Liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset tieliikenteeseen, mm. alueelta louhittavan murskeen kuljetus. Vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot on määritelty kunkin vaikutustekijän kohdalla erikseen.
	Kaikki eri tilanteet, jolloin soihtua käytetään, tulee selvittää. Ohjelmassa ei kerrota, käytetäänkö soihdun ns. pilot-polttimessa maakaasua vai jotakin muuta polttoainetta. Vuosittain poltettavat polttoaineet, niiden määrä sekä poltosta aiheutuvat päästöt ilmaan tulee selvittää. Lisäksi soihdun melutaso lähimmissä häiriintyvissä kohteissa sekä melun rajoittamismahdollisuudet tulee selvittää.	Maakaasua joudutaan ajoittain polttamaan soihdussa ylimääräisen kaasun hävittämiseksi. Soihdussa kaasut palavat hiilidioksidiksi ja vedeksi. Hajapäästöt koostuvat metaanista (CH4) ja haihtuvista hiilivedyistä (VOC). Soihtu on turvallisuusjärjestelmä, jota käytetään ainoastaan turvallisuussyistä ja ainoastaan hätä- ja häiriötilanteissa sekä huoltotöiden yhteydessä. Huoltotöiden aiheuttamaa käyttöä on arviolta kerran vuodessa muutaman tunnin ajan. Häiriötilanteissa soihdun käyttöaika pyritään pitämään alle yhden tunnin. Soihdun käytön osalta on laskettu pilottiliekin keskiäänitason vaikutus yhdessä mahdollisen hätäliekin äänellä (yhteisäänitehotasolla 100 dB(A)). Soihdun hätäkäyttö on alustavassa hankesuunnittelussa katsottu olevan kuitenkin erittäin lyhytaikaista, ja sille on arvioitu alustavaksi äänitehotasoksi 120 dB(A), jolloin ohjearvot voivat hetkellisesti ylittyä lähimmissä häiriintyvissä asuin- tai

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee selvittää, missä määrin metaania karkaa normaalissa tuotantotilanteessa hajapäästöinä tai syrjäytyskaasuina. Päästöjen lähteet ja määrät on pyrittävä arvioimaan. Lisäksi tulee arvioida päästöt häiriötilanteissa. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tulee arvioida hankkeen vaikutuksia EU:n tavoitteiden toteutumiseen (Suomen uusiutuvan energian osuus 38 % ja kasvihuonekaasupäästöjen vähennys 16 % vuoteen 2020 mennessä) sekä sitä, hidastaako maakaasun laajempi käyttöönotto uusiutuvien energiamuotojen käyttöönottoa.	lomakohteissa.. Hajapäästöjen lähteet ja määrä on kuvattu. Kasvihuonekaasujen päästömäärä on arvioitu. Arvioinneissa on huomioitu myös häiriötilanteiden päästöt. Lisäksi hankkeen aiheuttamat sekä rakentamisen että käytön aikaiset maantie- ja laivaliikenteen lisäyksen päästövaikutukset on arvioitu. Hankkeen päästövaikutusten arvioinnissa on huomioitu LNG:n käytön lisäämisen laajemmat vaikutukset, mm. päästötavoitteet ja ilmastonmuutoksen rajoittamisen tavoite. Ilmanlaadun muutokset riippuvat siitä, kuinka paljon maakaasun käyttö lisääntyy ja mitä polttoainetta LNG korvaa. Maakaasun siirtoverkostossa voidaan siirtää ja käyttää myös uusiutuvista raaka-aineista tehtyä biokaasua. Finngulf LNG -hankkeen uskotaan parantavan maakaasun kilpailukykyä ja toimintaedellytyksiä, jolloin myös uusiutuvan biokaasun käyttö- ja laajenemisedellytykset paranevat.
Inkoon kunta	Joddbölen asemakaavassa on varattu alue LNG-terminaalia varten, kuitenkin alue yhtenä sijoituspaikkavaihtoehtona on hylätty (YVA-ohjelman kohta 6.2.2). Asiaa on perusteltava tarkemmin, koska asemakaava on suhteellisen uusi ja väylät ja satamat sijaitsevat samoissa paikoissa kuin aiemmin. Myös Gasum on aiemmin hyväksynyt Fjusön alueen LNG-terminaalitoimintaan. Mitkä meriturvallisuus- tai muut vaatimukset eivät enää täyty, ja miksi sisemmäs Fagervikeniin ehdotettu sijoituspaikka on sopivampi? Voimassa olevan asemakaavan mukainen Fjusö-vaihtoehto onkin otettava huomioon tasavertaisena vaihtoehtoa YVAssa siten, ettei YVAn ulkopuolelle jättäminen muodosta estettä rakentaa terminaali Fjusöhön. Suunnittelualueen laajuutta voitaisiin tarkistaa muutenkin. Lähtökohtana tulee olla, että terminaalitoiminnot rakennetaan keskitetysti laiturin yhteyteen, eikä hajauteta laajalle alueelle sisämaahan. Täysimittainen terminaali laajentaa Joddbölen suurta teollisuusmaisemaa yli 2 km ranta-alueelle verrattuna nyt keskitettyyn alueeseen. Asemakaavaan sisältyy määräyksiä, joiden mukaan Grundvikenin jätteenläjityspaikan suurin korkeus on +20 m. YVAssa voitaisiin selvittää, voitaisiinko rannan nykyinen suojaava kallionreuna mahdollisesti säilyttää ainakin osittain, ja miten se vaikuttaisi maisemaan. Suuren LNG-aluksen väritys vaikuttaisi suuresti sen maisemavaikutuksiin ja asia tulee selvittää.	Hankkeesta vastaava on tarkentanut Inkoon Fjusön sijoitusvaihtoehdon hylkäämisperusteita YVA-selostuksessa. Ruoppausvaikutukset eivät ole vaikuttaneet Fjusön sijoituspaikan hylkäämiseen. Fjusön niemimaasta LNG-terminaalin sijaintipaikkana on luovuttu pääasiassa seuraavista syistä: - meriturvallisuus (kiinnittymiskohdan sijainti sisääntuloväylän linjalla), - maa-alueen tilan riittämättömyys. Terminaalialueen toimintojen sijoittamisessa hankealueelle pyritään siihen, että haitallisia vaikutuksia ympäristöön ja ihmisiin aiheutetaan mahdollisimman vähän. YVA-vaihe perustuu alustavaan hankesuunnitteluun. Maisemavaikutusten arvioinnissa on yleispiirteisellä, alustavan hankesuunnittelun mahdollistamalla tasolla tutkittu, miten LNG-terminaali ja siihen liittyvät rakenteet ja toiminnot (esim. laivaliikenne) muuttavat maisemaa ja/tai mille alueille visuaaliset vaikutukset kohdistuvat. Lisäksi on tuotu esiin mahdollisia haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Terminaalin toimintojen sijainti ja mm. mahdollisuudet säilyttää puustoisia alueita terminaalin ympäristössä tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Hankkeesta vastaavan on käytännössä hyvin vaikea määritellä, minkä värinen LNG-alus voi saapua satamaan. LNG-alusten väritykset noudattelevat kuljetuskäytössä olevien muiden vastaavien alusten värityksiä. Jos terminaalialueelle hankitaan kelluva varastolaiva, aluksen väritykseen voidaan vaikuttaa, mikäli Gasum rakennuttaa täysin uuden laivan, mutta tämä ei ole todennäköistä, vaan maailmalta tuotaisiin paikalle yksi käytetty LNG-alus. Tämän aluksen väritykseen ei voida etukäteen vaikuttaa, sillä käytettyjä aluksia, jotka olisivat myynnissä, on hyvin vähän tarjolla. Käytetyn aluksen voidaan muuttaa jälkikäteen, mutta sen tulee täyttää viranomaisvaatimukset.

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	LNG-terminaalin erityiset ympäristövaikutukset on selvitettävä myös muuten, mm. miten kiinnittyminen laituriin vaikuttaa meriturvallisuusvaatimuksiin suurempina etäisyysvaatimuksina, jotka vuorostaan aiheuttavat suurempia ruoppaustarpeita ja muita seurannaisvaikutuksia. Onko tämä esim. syy siihen, että Fjusö-vaihtoehdosta on luovuttu? Riittäisivätkö suojaetäisyydet ilman ankkuroitua terminaalialusta? LNG-terminaalialuksen juridinen asema ja vastuukysymykset suhteessa maassa ja merellä voimassa oleviin turvallisuusvaatimuksiin on selvitettävä ja esitettävä. Suunnittelun yleisenä lähtökohtana tulee olla ruoppaustarpeen selvä vähennys. Lisätutkimusten osalta ei mainita läjityspaikan pohjafaunaa koskevia tutkimuksia. Alue, joka ohjelman kuvassa 71 ilmoitetaan alustavaksi alueeksi, sijaitsee suhteellisen matalassa vedessä ja pohjan voidaan olettaa olevan hapekas ja sopiva ympäristö kaloille ja pohjaeläimille. Läjityspaikka on syytä siirtää syvemmälle alueelle. Kuvassa 72 on yli 50 m syvä alue sekä etelän että lännen suuntaan, jossa pohjafaunan elinolosuhteet ovat todennäköisesti huonommat. YVA-ohjelman kohdassa 7.2.5 todetaan virheellisesti, ettei Inkoon terminaalialueen ympäristöstä ole käytettävissä pitkäaikaista seurantadataa pohjaeliöstöstä. Veden laadusta, pohjaeläimistä ja kalastuksesta Fagervikenissä on kuitenkin seikkaperäisiä raportteja jo 1970-luvun alusta, ts. seurantaraportteja, joita on laadittu valvottaessa Inkoon voimalan vaikutuksia Fagervikenin vesimiljööseen. Kaikki raportit eivät ole sähköisessä muodossa, mutta ne ovat hyödynnettävissä. Yksi sarja on esim. rakennus- ja ympäristölautakunnan lähiarkistossa. Hankkeen yhteisvaikutukset Suomen Merituuli Oy:n merituulivoimalahankkeen ja Fagervikenin suunnitellun sähkökaapelin kanssa sekä Gasumin suunnitelma vetää kaasujohto Virosta Joddböleen on sisällytettävä ympäristövaikutusten arviointiin (hankkeen tila tulisi joka tapauksessa selvittää selostuksessa). Arviossa on myös kerrottava, miten mahdollinen rakentaminen Grundvikenin teollisuuskaatopaikalle tapahtuu, jotta voidaan estää hallitsemattomat päästöt verrattuna nykyiseen tilanteeseen, jossa pohja on tiivistetty ja jäte kapseloitu. Vai onko ajatuksena, että koko läjityspaikka siirretään ja minne? Myös vaikutukset Inkoon kunnan jätevedenpuhdistamon toimintaan ja sijoitukseen ja sen jätevesijohtoon on selvitettävä. Olisiko aika uudistaa ja laajentaa puhdistamoa uudessa paikassa, jossakin läheisyydessä?	Turvaetäisyydet on otettu huomioon hankesuunnittelussa. Meriturvallisuus on yksi seikka, joka on vaikuttanut siihen, että Fjusön niemimaa ei ole enää soveltuva paikka LNG-terminaalitoiminnoille (ks. ylempänä). Arviointiselostuksessa kuvataan hanketta koskeva lainsäädäntö ja ohjeet sekä sen edellyttämät luvat, suunnitelmat, ilmoitukset ja päätökset. Kaikki tarvittavat turvallisuusnäkökohdat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Tarpeellisista selvityksistä ja mm. varotoimenpiteistä neuvotellaan TUKESin kanssa. Ruoppausta tarvitaan kummassakin vaihtoehdossa. Sedimenttien ja haitta-aineiden leviämistä ruoppausten yhteydessä voidaan lieventää ruoppaustekniikan valinnalla ja mahdollisesti myös ruopattavan alueen rajaamisella suodattavalla verholla. Läjitysalueet ovat tarkentuneet suunnittelun edetessä ja ne on pyritty sijoittamaan mahdollisimman syville akkumulaatiopohjille. Inkoon vaihtoehdossa tarkennetut läjitysalueet ovat syvyydeltään noin 40–55 metriä. Sedimenttien laatua ja pohjaeläimistöä on tutkittu ohjelma-vaiheessa satama-alueiden läheisyydessä ja selostusvaiheessa myös tarkentuneilla läjitysalueilla. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailuaineistoa *(Länsi-Uudenmaan Vesi ja ympäristö ry 2011)* on hyödynnetty Inkoon merialueen tarkastelussa. Arviointiselostuksessa on arvioitu LNG-terminaalin mahdollisia yhteisvaikutuksia kaikkien niiden olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa, joiden osalta yhteisvaikutusten on arvioitu olevan mahdollisia. LNG-terminaalin ja Balticconnectorin yhteisvaikutuksia Inkoossa on arvioitu ainoastaan terminaalialueella ja sen lähiympäristössä, koska Balticconnector-hankkeen tekninen suunnittelu ei ole vielä edennyt riittävän pitkälle ja Balticconnector-hankkeesta tehdään erillinen YVA-menettely sitten, kun se on ajankohtaista. Suomen Merituuli Oy:n merituulivoimalahanke sijaitsee avomerellä, yli 15 kilometrin päässä terminaalialueesta. Hankkeiden rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset liittyvät merenpohjan ruoppaamisen aiheuttamiin väliaikaisiin samentumisiin ja ravinteiden aiheuttamiin kuormituksiin. Jos merikaapelin rakentaminen ajoittuu samaan aikaan LNG-terminaalin rakentamisen kanssa, hankkeiden merkittävimmät yhteisvaikutukset ovat rakentamisen aiheuttamat vähäiset lyhytaikaiset vaikutukset alueen meren samentumiseen ja ravinnekuormitukseen. Inkoon kunnan jätevedenpuhdistamo sijoittuu terminaalialueelle, ja se voidaan joutua siirtämään. Tällöin jäteveden purkupaikat mahdollisesti muuttuvat. Tästä ei kuitenkaan aiheudu merkittäviä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutukset liittyvät lähinnä jäteveden-puhdistamon siirtämiseen liittyviin rakennustöihin. Läjitysalue on jätetty layout-suunnittelussa terminaalitoimintojen ulkopuolelle.
Lohjan kaupunki	Lohjan kaupungilla ei ole huomautettavaa LNG-terminaalin rakentamisen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta. Maankäytön osalta Lohjan puolella maakaasuputken uudet linjausvaihtoehdot kulkevat Lohjan kunnanvaltuuston hyväk-	Voimassa ja vireillä olevien kaavojen tilanne on tarkistettu YVA-selostusvaiheessa. Kaavatilanteen kuvausta on YVA-selostusvaiheessa tarkennettu lisäksi mm. YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella.

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	symän yleiskaavan (ei oikeusvaikutteinen) MT- ja M-alueilla.	
Etelä-Suomen aluehallintovirasto	Ruopattavat vesialueet ja ruoppausmassan läjitysalueet tulee tutkia haitta-aineiden osalta riittävällä tavalla, jotta niistä aiheutuvia vaikutuksia voidaan luotettavasti arvioida. Ruoppausmassan meriläjityksen lisäksi tulisi arvioida myös maaläjityksen vaihtoehtoja varsinkin pilaantuneiden sedimenttien sijoittamisen osalta. Ruoppauksen ja meriläjityksen vaikutuksia uimaveden laatuun ja käyttökelpoisuuteen tulee myös arvioida sekä yleisten uimarantojen että virkistyskäytön kannalta.	Tolkkisten vaihtoehdossa sedimenttitutkimusten perusteella selkeästi pilaantuneiksi todetut massat on suunniteltu läjitettäväksi maalle. Inkoossa sataman ruoppausalueella ei todettu selkeästi pilaantuneita sedimenttejä. Lievästi pilaantuneet sedimentit on alustavasti arvioitu läjitettäväksi mereen. Sedimenttitutkimuksia on täydennetty selostusvaiheessa ja niitä täydennetään vielä lupavaiheessa teknisen suunnittelun ja ruoppausalueiden tarkentumisen myötä, jotta pilaantuneisuuden asteesta ja laajuudesta saadaan tarkempi kuva. Ruoppausten ja läjityksen aiheuttaman sedimentin leviämistä ympäristöön (sisältäen vaikutukset yleisiin uimarantoihin) on arvioitu asiantuntijatyönä ja virtaus-mallinnuksen avulla. Maksimitehoisella ruoppauksella vaikutusalue ulottuu enimmillään muutamien kilometrien säteelle ruoppausalueista.
	Yhdysputken rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset Storgårdin I-luokan pohjavesialueella sijaitsevan vedenottamon veden laatuun ja määrään tulee selvittää. Lisäksi on tarpeen arvioida vastaavia vaikutuksia yhdysputken rakentamisen aikana yhdysputken läheisyydessä mahdollisesti sijaitseviin yksityisiin talousvesikaivoihin.	Yhdysputken rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset Storgårdin I-luokan pohjavesialueella sijaitsevan vedenottamon veden laatuun ja määrään on arvioitu. Yksityiskaivojen kartoitus on tehty keskimäärin 100–200 metrin etäisyydellä maakaasuputken linjauksen molemmin puolin. Yksityistalouksien vedensaanti on turvattava rakentamisen aikana. Kaivojen vesipintaa mitataan ja kaivoista otetaan vesinäytteet ennen maakaasuputken rakentamisen aloittamista ja tarvittaessa rakentamisen aikana ja sen jälkeen.
	Inkoon ja Siuntion terveydensuojeluviranomaiset tulee olla mukana arviointimenettelyssä, koska heillä on paikallinen asiantuntemus terveydensuojelullisesti herkkien kohteiden ja vaikutusalueen elinympäristön terveydellisistä olosuhteista. Myös alueiden pelastusviranomaisia on syytä kuulla.	Kuntien terveydensuojeluviranomaiset voivat osallistua hankkeen YVA-menettelyyn ja heidät kutsuttiin mukaan myös erilliseen YVA-menettelyn seurantaryhmään. Hankkeesta kuullaan pelastusviranomaisia siinä vaiheessa, kun hankkeen suunnittelu on edennyt riittävän pitkälle. Hankkeen riskinarviointi käynnistettiin marraskuussa 2012 ja sen tulokset käytiin läpi viranomaisten kanssa.
Uudenmaan liitto	Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa on Inkoon mahdollisen LNG-hankealueen osalta hyvä todeta merikaapelin yhteystarve, joka on osoitettu Inkoon edustan tuulivoimatuotantoon soveltuvalta alueelta Joddböleen, jossa se yhdistyisi kantaverkkoon. Porvoon Tolkkisten osalta 2. vaihemaakuntakaavassa ei esitetä LNG-hankkeen kannalta merkittäviä huomioon otettavia muutoksia tai täydennyksiä.	Mainittu merikaapeliyhteys on huomioitu YVA-selostuksessa yhteisvaikutusarvioinnissa.
	YVA-asiakirjoissa on hyvä todeta, että oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella maakuntakaava ei ole voimassa muutoin kuin niitä muutettaessa.	YVA-selostuksessa on lyhyesti kuvattu maankäytön suunnittelujärjestelmä.
Museovirasto	Molemmat suunnitellut hankealueet ovat arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta merkittävällä alueella. Ihmisen toiminnan jälkinä hankealueiden ympäristöstä tunnetaan muun muassa pronssi- ja rautakautisia hautaröykkiöitä. Molemmat alueet ovat vanhan vesireitin varrella. Porvoon Kilpilahden pohjaan aiotun putkenlaskualueen pohjoispuolella on yksi Suomen vanhimmista tunnetuista hylkylöydöistä, ns. Svartsån hylky (muinaisjäännösrekisterin kohde 1049). Inkoon Joddbölen hankealueelta tunnetaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäännös, ns. Norrfjärdenin veneen hylky (kohde 2582) ja aivan alueelle johtavan	YVA-selostuksessa on kuvattu tiedot alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä ja arvioitu hankkeen vaikutuksia yleispiirteisen hankesuunnitelman mahdollistamalla tasolla. YVA-menettelyn aikana syksyllä 2012 hankealueilla (sekä terminaalialueet, maakaasuputkilinjaukset että ruopattavat alueet) on suoritettu arkeologisia inventointeja ja viistokaikuluotaustutkimuksia. YVA-selostukseen on kirjattu inventointien tulokset, havaitut jatkoselvitystarpeet sekä ehdotuksia haitallisten vaikutusten lieventämiskei-

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	väylän varrella on rauhoitettu vedenalainen muinaisjäännös, venäläiseksi 1700-luvun sotalaivaksi oletettu hylky (kohde 1426). Toteutuessaan hankkeella voi olla vaikutusta vedenalaisiin muinaisjäännöksiin. Arviointiin tulee sisältää määritelmä vedenalaisesta muinaisjäännöksestä sekä tieto siitä, että kattavien tietojen puuttuessa hankevalmisteluun yhdistetään arkeologinen vedenalaisinventointi hyvissä ajoin ennen hankkeen toteuttamista. Viistokaikuluotaus on osa arkeologista inventointia, se ei kuitenkaan yksin riitä inventoinniksi. YVAan tulee lisätä, että kun toteutettava hankevaihtoehto on valittu, arkeologinen vedenalaisinventointi suunnitellaan yhdessä Museoviraston kanssa ja toteutetaan niillä alueilla, joille suunnitellaan ruoppausta, väylänsiirtoa, läjittämistä, laiturinrakentamista, putkenlaskua tai muuta vesirakennustyötä. Maalla sijaitsevien muinaisjäännösten osalta molemmat terminaalin sijaintipaikat sijaitsevat alueilla, jotka ovat arkeologisesti merkittäviä ja joilla tehdyt inventoinnit ovat nykymaankäytön kannalta vanhentuneita. Museoviraston käytössä olevien tiedostojen mukaan Porvoon Tolkkinen näyttäisi alustavasti olevan maalla sijaitsevien kiinteiden muinaisjäännösten kannalta suotuisampi. Tältä alueelta tunnetaan ainoastaan yksi jo tuhoutunut muinaisjäännösalue (muinaisjäännösrekisterin kohde 613010026). Inkoon Joddbölen terminaali- ja siihen liittyvät kaasuputkilinjavaihtoehdot ovat sen sijaan tällä hetkellä käytettävissä olevien tietojen perusteella ongelmallisia. Itse terminaalin sijoituspaikan alueelta tunnetaan kaksi varhaismetallikautista kiviröykkiötä, jotka saattavat olla hautoja. Toinen on osittain tuhoutunut kivirakenne Kohagen (kohde 1000009755) ja toinen on kaksi röykkiötä käsittävä Nyängenin Oxhagaberget (kohde 149010021). Putkilinja kulkisi pitkään asuttuna olleen alueen halki ja sen läheisyydestä tunnetaan useita kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kumpikin linjausvaihtoehto leikkaa ainakin yhden tunnetun muinaisjäännöksen. Museovirasto tulee edellyttämään myös maalla sijaitsevien muinaisjäännösten inventointia sekä terminaalialueilla että vaihtoehtoisten kaasuputkilinjojen reiteillä. Inventoinnit tulisi suunnitella ja ajoittaa niin, että ne voidaan tehdä keväällä mahdollisimman pian lumien sulamisen jälkeen. Tällöin havainnointimahdollisuudet maastossa ovat parhaimmillaan ja peittävän kasvillisuuden vaikutus inventoinnin tulokseen mahdollisimman vähäinen.	noiksi. Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maa-alueella oleviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin sekä vedenalaisiin muinaisjäännöksiin on arvioitu. Hankkeeseen ja sen YVA-menettelyyn liittyen järjestettiin neuvottelu Museovirastossa 15.6.2012. Neuvottelussa käytiin läpi tiedot hankkeesta ja keskusteltiin hankealueiden maisema- ja kulttuuriympäristöarvoista ja niihin liittyvistä selvitystarpeista. Museovirastolta saatiin lausunto 18.7.2012 siitä, minkälaisia muinaisjäännösinventointeja hankealueita koskien YVA-menettelyn yhteydessä tulee tehdä ja minkälaisiin inventointeihin tulee varautua YVAn jälkeen hankkeen jatkosuunnitteluvaiheissa, kun tekniset ratkaisut ja niiden vaikutusten kohdentuminen ovat tarkentuneet. YVA-selostukseen on kirjattu, että hankkeen edetessä arkeologinen vedenalaisinventointi suunnitellaan yhdessä Museoviraston kanssa. Hankkeen suunnitelmia tarkennetaan suunnittelun edetessä ja tiedon karttuessa (mm. inventointien kautta) siten, että voidaan minimoida mahdolliset suorat vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin (ne pyritään kiertämään). Muussa tapauksessa neuvotellaan Museoviraston kanssa siitä, miten hankkeen suunnittelussa edetään.
Länsi-Uudenmaan maakuntamuseo	YVA-ohjelmassa esitetty lähtöaineisto rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman nykytilanteen osalta on puutteellinen. Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ei ole huomioitu. Maakunnallisesti merkittävistä	Kuvausta hankealueen arvokkaista kulttuuriympäristökohteista on YVA-selostusvaiheessa täydennetty YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella (mm. maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet olemassa olevien selvitysten pe-

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	kulttuuriympäristöistä on saatavilla Uudenmaan liitossa maakuntakaavatyön yhteydessä tehty tuore selvitys Uudenmaan arvokkaista kulttuuriympäristöistä. Edelleen tulee niin terminaalin kuin yhdysputken suunnittelu- ja vaikutusalueilla sijaitsevat rakennuskohteet ja niiden arvo selvittää. Inkoossa ei ole tehty kattavaa rakennetun kulttuuriympäristön inventointia, joten valmiina saatavissa olevat tiedot eivät ehkä kaikin osin ole kattavat. Kunnassa on kuitenkin tekeillä yleiskaavatyöhön liittyvä rakennusinventointi, josta saatavia tietoja lienee mahdollista hyödyntää myös arvioinnin lähtötietoina LNG-terminaalialueen ja yhdysputkien rakentamisen vaikutuksia arvioitaessa. Etenkin Joddbölen terminaalialueen osalta on erityisen tärkeää tutkia, miten uudet kookkaat rakennelmat muuttavat näkymiä ja näkyvät maisemassa ympäröiviltä alueilta päin katsottuina. Tarkastelun on ulotuttava riittävän laajalle, sillä maaston muodoista johtuen näkymät voivat olla yllättävänkin pitkiä. Yhdysputkien linjausvaihtoehtojen osalta arvioinnin tulee olla suunnitelmassa esitettyä kattavampaa. Maisemaselvitys tulee tehdä huolella linjausten koko matkalta (avoin puuton tila on laaja ja erittäin näkyvä uusi elementti maisemassa). Linjausten toteutus- ja vaikutusalueella saattaa sijaita paikallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä pienialaisempia kulttuuriympäristöjä tai alueita, joilla tai joiden suunnasta katsottuna maisema muuttuu maakaasuputken rakentamisen vaikutuksesta merkittävästi joko pysyvästi tai pitkäksi ajaksi. Putken rakentamisen aikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maisemaan on selvitettävä muun muassa asennustien rakentamisen ja maansiirtojen vaikutusten osalta. Linjaus on valittava siten, että mahdolliset haittavaikutukset on mahdollista minimoida. Merialueilla on huomioitava paitsi terminaalialueen ja laivaliikenteen näkyminen, myös mahdollisten ruoppausten aiheuttamat maisemavaikutukset.	rusteella). YVA-selostusvaiheessa on Inkoosta hankittu yleiskaavatyöhön liittyvän rakennusinventoinnin tiedot. Terminaalialueella ei sijaitse inventoituja kohteita. Koska maakaasuputki ei aiheuta suoria vaikutuksia rakennuksiin, ei inventointitietoja ole raportoitu YVA-selostuksessa. Maisemavaikutusten arviointiin sisältyy arvio terminaalialueen visuaalisista vaikutuksista. Visuaalisia vaikutuksia on myös havainnollistettu valokuvasovitteiden avulla. Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila on selvitetty ja vaikutuksia arvioitu koko hankealueelta, mukaan lukien maakaasuputkilinjausvaihtoehtojen alue. Myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia on arvioitu. Arviointiin on sisältynyt myös merialuetta koskeva visuaalisten muutosten kuvaus. Arviointiin ei suunnittelun yleispiirteisyydestä johtuen ole sisältynyt näkymien arviointi yksittäisistä kohteista (esim. kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta maakaasuputken lähialueella). Jatkosuunnittelussa putken linjausta tarkennetaan, jolloin myös yksittäisten näkymäakselien huomioon ottaminen on mahdollista. Arvioinnissa on kuvattu laivaliikenteen näkymistä merimaisemassa. Ruoppaus ei aiheuta maisemavaikutuksia.
Porvoon museo	Laadittavaa maisema-analyysia koskien, aineistoon tulisi lisätä alueen maisemahistoriallinen tarkastelu. Tällaisen maisemankehityksen retrospektiivisen tarkastelumenetelmän avulla kyetään hahmottamaan kulttuurimaiseman muutosprosessin pääkehityssuunnat ja siinä vaikuttaneet mekanismit ja niiden kautta edelleen tunnistamaan ja ajoittamaan nykymaiseman historiallisesti merkittävät piirteet ja rakenteet. Maisemakehityksen tarkastelu suoritetaan pääasiassa historiallisen kartta-aineiston pohjalta, jonka avulla kyetään analysoimaan tutkimusalueen maankäytön spatiaalista kehitystä.	YVA-selostusvaiheessa on vanhojen karttojen perusteella tehty hankealueiden maisemahistorialliset tarkastelut ja arvioitu hankkeen vaikutuksia myös tätä pohjaa vasten.
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto,	YVA-ohjelman kohdassa 11.6 puhutaan virheellisesti nestekaasusta vaikka kyseessä on kuitenkin yksiselitteisesti nesteytetty maakaasu eli LNG. Kyseinen	Ko. kohta on korjattu ja asiaa tarkennettu YVA-selostuksessa.

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
TUKES	kohta kannattaa korjata väärinkäsitysten välttämiseksi.	
Liikenteen turvallisuusvirasto, TraFi	Trafi tukee LNG:n käyttöä käyttövoimana merenkulussa ja mahdollisesti raskaissa ajoneuvoissa. Pienimuotoisen terminaalin valmistuminen vuonna 2015 varmistaisi LNG:n saatavuuden merenkulun tarpeisiin vuonna 2015, jolloin astuu voimaan MARPOL-yleissopimuksen ilmansuojeluliitteen vaatimus käyttää rikkipitoisuudeltaan korkeintaan 0,1 %-polttoainetta.	
	Arviointiohjelman karttaesitykset ovat lähes koko dokumentin osalta vaikeasti luettavissa, ja niiden erilainen mittakaava vaikeuttaa niiden lukemista ja asiaan perehtymistä.	Karttojen selkeyteen on panostettu YVA-selostusta laadittaessa. Arviointiselostuksen liitteessä 1 on esitetty ns. teemakartat, joissa esitetään hankkeen vaikutuspiirissä olevat merkittävät kohteet.
	Ohjelmassa kuvataan sijoituspaikkojen jääolosuhteita, mutta ei arvioida, millainen jääluokitus LNG-aluksilla on tai tulisi olla. Suomessa jäänmurtoavustus edellyttää alusten jääluokitusta. Asia tulisi selvittää, jotta satamiin voitaisiin liikennöidä ympärivuotisesti. Liikennerajoitusten antaminen on Liikenneviraston vastuulla oleva asia. Keskimääräisenä talvena vaaditaan sekä Inkooseen että Sköldvikiin purjehtivilta laivoilta jääluokka IA helmi-maaliskuun välisenä aikana.	YVA-selostuksessa mainitaan, että LNG-alukset tulevat olemaan A1-jääluokiteltuja aluksia. Talviolosuhteissa jää voi aiheuttaa mekaanisia vahinkoja LNG-alukselle, mutta siitä ei seuraa LNG:n tai aluksen polttoaineen vuotoja *(SWECO 2012).* Jääolosuhteet ovat normaalit molemmilla hankkeeseen liittyvillä väylillä, ja tämän ei arvioida aiheuttavan merkittävää riskiä LNG-alusten kulussa.
	LNG-alukset ovat luotsauslain mukaisesti luotsinkäyttövelvollisia aluksen koosta riippumatta. Liikenne- ja viestintäministeriön, Trafin, ja Suomen ympäristökeskuksen valmistelema selvitys pienten säiliöalusten luotsikäyttövelvollisuudesta valmistuu kuluvan vuoden aikana ja sen perusteella arvioidaan mahdollisia luotsauslain muutostarpeita. Alusliikennepalvelulain (623/2005) 2 luvun 7 pykälän nojalla on mahdollisuus tehdä liikennejärjestelyjä antamalla määräyksiä meriliikenteen vaaratilanteiden välttämiseksi tai ruuhkien estämiseksi. LNG-tankkereiden liikennöidessä kapeilla saaristoväylillä on mahdollista porrastaa liikennöinti väylällä muun liikenteen osalta. Liikenneviraston VTS-keskus vastaa meriliikenteen ohjauksesta. Onko LNG-alukset tarkoitus tuoda LNG-terminaaliin saattohinauksessa ja miten pitkän matkaa ja missä olosuhteissa? Onko tarkoitus harjoitella saattohinausta simulaattorissa eri osapuolten (alusten päällystö, hinaajien päällystö ja luotsit) kesken ja vastaavatko käytetyt alusmallit operoitavia aluksia?	LNG-aluksen luotsauksen simulointia harkitaan, jotta voidaan arvioida LNG-aluksen ohjattavuutta molemmilla väylillä erilaisissa olosuhteissa (mm. voimakkaat tuuliolosuhteet). Merkittävää on LNG-alukseen kohdistuva liikenteenohjauksen muutos sekä mm. LNG-aluksen ohjattavuus kapeilla väylillä. LNG-alusten meriliikennevaikutuksista ja meriliikenteen turvallisuuteen liittyen keskustellaan suunnittelun edetessä rajavartiolaitoksen, puolustusvoimien sekä pelastusviranomaisten kanssa, ja sovitaan tarvittaessa yhteistyöstä sekä yhteisharjoituksista onnettomuustilanteiden varalle. LNG-aluksille vaaditaan saattohinaaja tai -hinaajia. Viranomaisten vaatimuksesta hankkeessa tullaan käyttämään kahta hinaajaa, toinen keulassa ja toinen perässä. Hinaajat ovat tyypiltään saattohinaajia.
	Sopivan läjitysalueen löytämisessä tärkeintä on, että kyseessä on akkumulaatiopohja, jotta läjitettävä massa pysyy paikallaan. Arviointiohjelma ei mainitse asiasta mitään.	YVA-menettelyn aikana on etsitty vaihtoehtoisia soveltuvia läjitysalueita ja kartoitettu niitä tarkemmin. Alueita on tutkittu sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenotoin, viistokaikuluotauksin sekä kauko-ohjatun robottivideokameran avulla. Läjitysalueiden soveltuvuuden arvioinnissa akkumulaatiopohjan vaatimus on huomioitu.
	Kappale 7.1.2, sivu 49: Natura-alueet perustetaan EU:n luontodirektiivin (HD) mukaisesti, ei vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) perusteella.	Asia on korjattu YVA-selostukseen.
	Kappale 11.7.1, sivu 91: Merenkulun ympäristönsuojelulain (1762/2009) nojalla	Asia on korjattu YVA-selostukseen.

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	annettu valtioneuvoston asetus merenkulun ympäristönsuojelusta (76/2010) koskee nestemäisten aineiden kuljettamista kemikaalisäiliöaluksissa. Sen sijaan lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (1686/2009) sovelletaan myös kaasusäiliöaluksiin. Nesteytettyä maakaasua ei voida kuljettaa kemikaalisäiliöaluksessa, vaan LNG kuljetetaan mainituilla kaasusäiliöaluksissa (LNGC). Kappale 11.7.3, sivu 91: Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994) ei koske irtolastikuljetuksia. Lain nojalla annettu valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella (251/2005) ei koske kiinteiden varastosäiliöiden alueita eikö jakeluvarastoja. Näin ollen Trafi ei voi edellyttää, eikä hyväksyä YVA-ohjelman kappaleessa 11.7.3 esitettyä turvallisuusselvitystä.	Asia on korjattu YVA-selostukseen.
Liikennevirasto	LNG-terminaalin Tolkkisten sijoitusvaihtoehto sijaitsee Tolkkisten väylän varrella, jonka omistaa Stora Enso. Inkoon sijoitusvaihtoehdossa sijainti on omistussuhteiltaan niin Liikenneviraston, Fortumin kuin Inkoo Shipping Oy:n väylän varrella. Kummatkin sijoitusvaihtoehdot vaativat väylämuutoksia ja niistä tulee tehdä aikanaan hyväksyttävä väyläesitys Liikenneviraston Meriväylät-yksikölle, jonka pohjalta väylä vahvistetaan Liikenneviraston toimesta väyläpäätöksellä käyttöönotettavaksi. Hankkeesta vastaavan tulee vastata kaikista rakennustoimista aiheutuvista väylämuutoskustannuksista. Kilpilahden pohjassa Tolkkisten väylän alitse kulkevan yhdysputken suunnittelussa tulee noudattaa Liikenneviraston antamia ohjeita (Liikenneviraston ohjeet ilmajohtojen, kaapeleiden ja muiden johtojen asettamisesta ja merkitsemisestä, dnro: 6155/040/2010). Hankkeesta vastaavan on suositeltavaa olla yhteydessä hyvissä ajoin Liikenneviraston Meriväylät-yksikköön sekä väylän omistajiin väylämuutoksia suunnitellessaan. Siirtoputkien rakentamisen aikaisia vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ei ole YVA-ohjelman luvussa 8.6.7 mainittu tarkasteltavina vaikutuksina. Näiden vaikutusten arviointi on tärkeää sisällyttää arviointiselostukseen osana tieliikenteeseen ja sen turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia.	Mahdolliset väylämuutostarpeen huomioidaan sekä muut Liikenneviraston ohjeistukset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa. Siirtoputkien rakentamisen aikaisia vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu. Maakaasuputken rakentamisesta aiheutuvat liikennemäärät pienemmillä työmaateillä tai niille johtavilla yleisillä teillä voivat lisääntyä tavanomaisesta. Vaikutukset ovat kuitenkin tiekohtaisia ja paikallisesti lyhytkestoisia. Käytettävät työmaatiet valitaan mahdollisuuksien mukaan niin, että kuljetuksista aiheutuva häiriö on mahdollisimman vähäinen. Raskasta työmaaliikennettä yleisillä teillä voidaan tarvittaessa rajoittaa ruuhka-aikoina. Työmaan käyttöön otettujen teiden kunnosta huolehditaan. Teille voidaan anoa työmaasta varoittavat merkit ja nopeusrajoitukset.
Itä-Uudenmaan pelastuslaitos	Kohdassa 8.6.3 käsitellään suoja- ja konsultointivyöhykkeitä, mutta kohdassa ei ole esitetty, mitkä terminaalin vaikutukset olisivat mahdollisesti vyöhykkeiden sisään jääville asuinrakennuksille, päiväkodeille, kouluille ja muille kiinteistöille; minkälaisessa mittakaavassa hankkeen ylipäätään voi toteuttaa Tolkkisiin, jotta riskit olemassa oleville toiminnoille pysyisivät siedettävinä. Myöskään kohdassa 9, haittojen ehkäisy ja lieventäminen, ei ole otettu asiaan kantaa. Asiaan tulisi	Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu myös LNG-terminaalia ympäröivien suoja- ja konsultointivyöhykkeiden näkökulmasta. Laitos on Seveso III-direktiivin mukainen vaarallisia kemikaaleja käsittelevä laitos, jolle Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES tulee määrittelemään ns. konsultointivyöhykkeen YVA-vaihetta myöhemmin, hankkeen lupavaiheessa. YVA-selostusvaiheessa TUKES on jo kuitenkin antanut alustavan arvion, että konsultointivyöhykkeen laajuus olisi noin

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	kiinnittää erityistä huomiota.	1 000–1 500 metriä. Suojaetäisyys, jolla saa olla ainoastaan terminaaliin liittyviä toimintoja, tulee olemaan huomattavasti suppeampi kuin konsultointivyöhyke. Suojaetäisyyksien asettamat rajoitukset maankäytölle määräytyvät tapauskohtaisesti laitoksen toiminnasta riippuen. Arviointiselostuksessa on arvioitu hankkeen vaikutuksia ihmisten asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen, liikkumismahdollisuuksiin, yhteisöllisyyteen ja paikalliseen identiteettiin sekä ympäristön ulkoilu- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Arviointiselostuksessa on lisäksi tarkasteltu mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutuksia sekä hankkeen terveysvaikutuksia. Kaikki tarvittavat turvallisuusnäkökohdat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot on määritelty ja tuotu esiin kunkin vaikutustekijän kohdalla erikseen.
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	Käsillä olevan YVA-ohjelman teksti ei anna mahdollisuutta arvioida tehtyjen selvitysten riittävyyttä. Tolkkisten vaihtoehto asettaa tiukat edellytykset laivaliikenteen riskien torjunnalle. Lisäksi on huomattava, että Suomenlahden veneilyn runkoväylä risteää Sköldvikin väylän kanssa ja kulkee sen rinnalla Tolkkisiin saakka. Arviointiselostuksessa tulee selvittää, tuleeko myös veneilyn runkoväylällä olevaa veneliikennettä rajoittaa LNG-aluksen kulkiessa viereisellä laivaväylällä. Sköldvikiin ja Tolkkisiin johtavan laivaväylän välittömässä tuntumassa kulkeva veneilyn runkoväylä on kesäisin vilkkaan veneliikenteen käytössä, ja väylää pitkin kulkee myös säännöllistä, Helsingin ja Porvoon välistä risteilyliikennettä (mm. m/s J.L.Runeberg). Tolkkisten satamaan johtavaa väylää ruopattaessa on huomioitava, että alueella on kemiallisen ja mekaanisen puunjalostustoiminnan lisäksi ollut pitkään satamatoimintaa, ja lähellä sijaitseva Sköldvikin kemikaalisatama on yksi vilkkaimmista Suomen satamista. Pohjasedimenttien myrkyllisten aineiden (kuten tributyylitinajäämiä) määrän toteamiseksi tarvitaan perusteellisia sedimenttianalyysejä, jotta väylän ja satama-alueen ruoppaus- ja läjityshankkeiden menettelytavoista voidaan päättää. Ruoppausmassojen läjityspaikoiksi kaavailluilla alueilla tulee myös selvittää siellä mahdollisesti harjoitettava kalastus ja alueiden merkitys kalojen lisääntymisalueina. Mustijoki laskee Kilpilahden pohjoisosaan. Jokeen on istutettu meritaimenia ja joen latvaosissa on tavattu luonnonvaraisia taimenen poikasia, joista osa vaeltaa vaelluspoikasina mereen. Joen patoihin on rakennettu kalateitä, ja taimenelle on joessa lisääntymisalueita. Kilpilahden poikki rakennettavan kaa-	YVA-ohjelmassa on selvitetty mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään. Arviointiohjelmassa esitetyt selvitykset on tehty arviointiselostusvaiheessa ja niiden tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen. Hankkeen vaikutuksia Sköldvikin ja Inkoon väylien laivaliikenteeseen on selvitetty. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttamat muutokset väylien olemassa olevaan liikenteeseen. Turvallisuussyistä LNG-alukset vaativat tavallista suuremmat sivuutusetäisyydet muihin aluksiin, mikä edellyttää erityishuomiota vesiliikennejärjestelyissä. Liikenneviraston ja Trafin alustavan näkemyksen mukaan LNG-aluksen tullessa satamaan Sköldvikin tai Inkoon väylillä ei saa kulkea sillä hetkellä muita aluksia. Sedimenttitutkimuksia on tehty molempien vaihtoehtoisten terminaalipaikkojen edustalla, Tolkkinen - Sköldvik -yhdysputken alueella ja selostusvaiheessa myös läjitysalueella *(Ramboll Analytics Oy 2012b ja 2012c).* Näytteistä on määritetty mm. tributyylitina, jonka normalisoidut pitoisuudet osoittivat monin paikoin lievää pilaantuneisuutta. Alustavasti vain selkeästi pilaantuneet massat on arvioitu läjitettäväksi maalle. Ruoppausalueiden sedimenttitutkimuksia täydennetään vielä lupavaiheessa teknisen suunnittelun tarkentumisen myötä, jotta ruoppausalueen pilaantuneisuuden asteesta ja laajuudesta saadaan tarkempi kuva. Arviointiselostuksessa on lisäksi esitetty keinoja, joilla ruoppauksen ja läjityksen aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä. Ruoppausmassojen läjityspaikkojen ja niiden lähialueiden kalastusta on selvitetty Suomen Ammattikalastajaliitto ry:ltä saatujen tietojen pohjalta. Kilpilahden ruoppaus- ja louhintatyöt ja maakaasuputken asennustyöt saattavat aiheuttaa jonkin verran kalojen karkottumista, mutta hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta mahdolliseen Mustijoen meritaimenkannan elpymiseen. Mustijoki ei toimi

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	suputken asennustyö ja sataman sekä väylän ruoppaukset saattavat vaikeuttaa tai estää jokeen pyrkivien kalojen vaellusta. Tämän vuoksi mahdollinen ruoppaustoiminta ja muu pohjasedimenttiin kohdistuva toiminta tulee suunnitella ja ajoittaa siten, ettei meritaimenen nousua Mustijokeen häiritä. Laivaliikenteen riskien osalta Joddböle on sijainniltaan Tolkkisiin verrattuna helpommin hallittavissa. Jos nesteytettyä maakaasua kuljettavat alukset tulevat länsisuunnasta, laivaliikennettä ei Joddbölen edustalla ole vastaavalla tavalla kuin Tolkkisissa. Toisaalta Suomenlahden veneilyn runkoväylä risteää Inkoon väylän kanssa, joka on kesäkuukausina vilkasta. Lisäksi suunnitellun sataman vieressä on kala- ja venesatama, johon liikennöivät alukset liikkuisivat LNG-tankkereiden tuntumassa. Merenkulkuviranomaisten alustava näkemys siitä, että LNG-aluksen tullessa satamaan väylillä ei saa kulkea muita aluksia, on haasteellinen kesäajan veneliikenteen ohjailun kannalta. Kala- ja venesataman toiminnan mahdolliset liikennöimisrajoitukset tulee selvittää. Inkoon sataman läheisyydestä johtuen sedimentin tributyylitinapitoisuudet tulee selvittää, jotta mahdollisesti tarvittavien ruoppausten ja massojen läjitysten toteuttamistavat voidaan suunnitella TBT-pitoisuuksien edellyttämällä tavalla.	tällä hetkellä varsinaisen vaeltavan meritaimenen lisääntymisjokena, sillä lähellä jokisuuta olevassa Tyysterinkosken padossa ei ole toimivaa kalatietä.
Neste Oil Oyj	Arviointiohjelmasta ei ilmene riittävästi, aiotaanko vaikutuksia arvioida tasapuolisesti kaikissa toteutusvaihtoehdoissa (vaiheet 1, 2 ja 3). Hankkeen hyödyt Suomen energiahuollolle, huoltovarmuudelle ja taloudelle jäävät toteutumatta, jos laajempi hanke ei toteudu ja LNG-terminaalista ei rakenneta yhdysputkea valtakunnan maakaasuverkkoon. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon hankkeen jääminen vaiheeseen 1 ja tarkastella mahdollisia pysyviä ympäristöhaittoja (esim. maisema- ja virkistyshaitat) ilman, että saavutettaisiin Suomen energiahuollolle pysyviä hyötyjä. Arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota hankkeen kaikissa vaiheissa syntyviin haittoihin. Neste Oilin kannalta turvallisuusnäkökohdat ovat LNG-hankkeessa erityisen tärkeitä, samoin välilliset vaikutukset Neste Oilin toimintoihin. Öljy- ja kaasutankkereiden sivuutusrajoitukset vaikuttavat öljynjalostamon toimintaan. Arvioinnissa tulee esittää tiedot LNG-alusten liikennöinnistä ja siitä aiheutuvista muun laivaliikenteen liikenne- ja ankkurointirajoituksista. Yhdysputken rakentamisen vaikutukset Kilpilahden teollisuusalueen infrastruktuuriin tulee selvittää. Tolkkisten terminaalialue sijaitsee lähes kokonaisuudessaan Kilpilahden teollisuusalueen konsultointivyöhykkeellä. Arviointiohjelmasta ei ilmene, aiotaanko arvioinnissa tehdä LNG-terminaalin suuronnettomuusvaaran arviointia. Neste	Sekä pää- että alavaihtoehtojen ympäristövaikutuksia on arvioitu ja niitä on vertailtu keskenään arviointiselostuksessa. Nollavaihtoehdon yhteydessä on tarkastelu hankkeen vaikutusta maakaasun arvioituun kulutukseen teollisuudessa ja energiantuotannossa ja tilannetta, jossa täysimittainen LNG-terminaali ei toteudu. Yhteisvaikutukset Neste Oilin toimintojen kanssa käsitellään sekä tiedot alusten liikennöinnistä ja siitä aiheutuvista rajoituksista muulle laivaliikenteelle esitetään YVA-selostuksessa. Hankkeelle tullaan tekemään turvallisuusselvitys ja suuronnettomuusvaarojen arviointi. Hankkeen vaikutuksia terminaalialueiden lähiympäristössä oleville muille toimijoille ja heidän tavoitteilleen on arvioitu mm. työpajoissa sidosryhmien kanssa käyty-

Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Hankevastaavan vastine
	Oilin käsityksen mukaan mahdollisten onnettomuuksien seurausten arviointi sijoitussuunnittelua varten on tarpeellinen, koska LNG-säiliöön tai -tankkeriin liiittyvällä suuronnettomuudella voisi olla vaikutus Neste Oilin öljynjalostamolle, ns. dominovaikutus, esimerkiksi tulipalo. Neste Oil ei vastusta täysimittaisen LNG-hankkeen toteuttamista Tolkkisiin edellyttäen, että sen ympäristövaikutukset ovat hyväksyttäviä, turvallisuusriskit hallittavissa eikä aiheuteta haittaa alueen asukkaille ja teollisuudelle, mm. Neste Oilin öljynjalostamon toiminnalle.	jen keskustelujen perusteella. Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu sekä suhteessa nykytilaan että suunniteltuun maankäyttöön (voimassa ja vireillä olevat kaavat). Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu myös LNG-terminaalia ympäröivien suoja- ja konsultointivyöhykkeiden näkökulmasta. Kaikki tarvittavat turvallisuusnäkökohdat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. YVA-menettelyn edellyttämät turvallisuusarvioinnit on tehty ja niissä on huomioitu myös mahdolliset dominovaikutukset muiden hankkeiden osalta. Riskitarkasteluissa on tarkasteltu pahimpien mahdollisten tapahtumien seurauksia.
Port of Tolkkinen Oy Ab	Gasumin tulee kaikin puoli huolehtia siitä, ettei sen hanke nyt eikä tulevaisuudessa millään tavalla häiritse laivaliikennettä Tolkkisten satamaan (Port of Tolkkinen) tai aiheuta muuta vastaavaa häiriötä, joka voisi jollain tavalla haitata Tolkkisten sataman toimintaa tai satamassa toimivien ja toimintaa harjoittavien satama-operaattoreiden ym. liiketoimintaa.	Kaupungin omistama satama-alue ja Port of Tolkkinen Oy on huomioitu tehdyissä vaikutusten arvioinneissa. Terminaalin rakentaminen ja laivaväylän siirto ei estä kaupungin omistaman satama-alueen ja Port of Tolkkinen Oy:n sataman käyttöä. Jonkin asteisia rajoituksia hankealueen käyttöön tulee rakentamis- ja käyttövaiheissa. Käytön aikaiset vaikutukset ovat lyhyitä liikkumisrajoituksia LNG terminaalin läheisyydessä, kun LNG tuontialus on alueella.

LIITE 3

Finngulf LNG-hankkeen YVA-menettely

Arviointiohjelmasta saadut mielipiteet ja niiden huomioiminen arviointityössä

Mielipiteen antaja	Mielipiteen sisältö	Hankevastaavan vastine
Helsingin Seudun Lintutieteellinen Yhdistys, Tringa ry	Laivaväylä terminaaliin kulkisi paitsi Inkoon saariston Natura-SPA-alueen myös Läntisen Suomenlahden saariston FINIBA-alueen (valtakunnallisesti tärkeä lintualue) (Leivo ym. 2002) poikki. Laivaliikenteen lisääntymisen ja erityisesti mahdollisen väylän syventämisen vaikutuksia tulisi YVAssa Natura-alueiden lisäksi tarkastella myös mainitun FINIBA-alueen linnustoarvoihin. Tringan havaintotietokannan mukaan Inkoon hankealueen edustalla oleva vesialue kerää huomattavia määriä muuttavia vesilintuja aikaisin keväällä. Ilmeisesti viereinen Fortumin voimalaitos aiheuttaa edustalleen sulan, johon vesilinnut kerääntyvät. Vesilintujen määrät ovat joskus keväisin olleet Tringan havaintotietokannan mukaan lahdella keväisin lähes maakunnallisesti merkittäviä. Viereinen Kyrkfjärden on Uudenmaan tärkeimpiä tukkasotkan loppusyksyn levähdyslalueita (Ellermaa 2010). Tringa katsoo, että Inkoon hankealueen luontoselvitys tulee ulottaa myös edustan vesialueelle ja arvioida sen merkitystä tarkemmin alueella erityisesti keväällä levähtävälle linnustolle sekä hankkeen vaikutuksia vesialueen linnustoarvoihin.	Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös hankkeen vaikutukset FINIBA-alueiden linnustoarvoihin. Väylää ei ole tarpeen syventää muualla kuin sataman ja kääntöympyrän alueella Natura- ja FINIBA-alueen ulkopuolella. Hankealueen edustan vesialueelle ja Kyrkfjärdenille kohdistuvien vaikutusten arviointia varten on hankittu käyttöön Tiira-havaintotietokannan tiedot.
Suomen merituuli Oy	Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa ei ole mainittu Suomen Merituuli Oy:n hankekokonaisuutta, jonka YVA-menettely päättyi vuonna 2011 ja jonka kaavoitusvaiheen aloittaminen on kuntien käsittelyssä. Yhtiö edellyttää sen lisäämistä YVA-menettelyn osapuolien seurantaryhmään ja hankkeen huomioimista meneillään olevassa YVA-menettelyssä.	Suomen Merituuli Oy:n hanke on huomioitu LNG-terminaalihankkeen ympäristövaikutusten arvioinneissa sekä hankkeen suunnittelussa. Yhtiön edustaja on pyydetty mukaan YVA-menettelyn seurantaryhmään. YVA-menettelyn edellyttämät riskiskenaariot on tehty ja niissä on huomioitu myös mahdolliset dominovaikutukset muiden hankkeiden osalta. Jos LNG-terminaaliin

Mielipiteen antaja	Mielipiteen sisältö	Hankevastaavan vastine
	LNG-terminaalin YVA-menettelyssä tulee käsitellä selkeämmin, millaisia vaikutuksia laivaliikenteellä olisi tuulipuiston käyttöön, esimerkiksi riskiarvioinnin näkökulmasta. Lisäksi tulee tarkastella yhteisvaikutuksia läjityksen ja melun näkökulmasta. Jos Inkoossa laivaväylän kehittäminen edellyttää ruoppaustoimenpiteitä, tulee niiden arvioinnissa ottaa huomioon merituulipuiston merikaapeliliityntä kantaverkon Inkoon sähköasemalle, Kyseinen merikaapelireitti on merkitty Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavaluonnokseen. Olisi myös hyvä selvittää, kuinka laivaliikenteen ja tuulipuiston melun yhteisvaikutus kohdistuu alueen virkistykseen ja loma-asutukseen.	liittyvä ruoppausmassojen läjitys ajoittuu samaan aikaan tuuli-puistorakentamisen kanssa, on mahdollista, että rakennusvaiheessa aiheutuu yhteisvaikutuksia Natura-alueille tai alueen linnustolle. Tuulipuiston rakentamisella ei YVA-selostuksessa esitetyn Natura-vaikutusarvioinnin mukaan ole vaikutuksia Natura-alueisiin ja niiden suojeluarvoihin, sillä Natura-alueet sijaitsevat lähimmilläänkin noin kilometrin päässä hankealueesta. Yhteisvaikutuksia mahdollisissa onnettomuustilanteissa ei arvioida syntyvän. Tuulipuiston sekä sähköverkkoyhteyden rakentamisen aikana liikenne alueella lisääntyy väliaikaisesti.
Svartbäck fiskelag, Porvoo	Sköldvikin satamaan johtava meriväylä on jo nyt hyvin voimakkaasti liikennöity. Liikenne aiheuttaa suurta haittaa kaloille ja meriympäristölle. Meriliikenne ja ankkuroidut alukset häiritsevät kohtuuttomasti mökkiläisiä ja muuta väestöä ympäri Svartbäckin lahtea. Merionnettomuusriskit kasvavat, jos jo nyt runsaat liikennemäärät vielä lisääntyvät Sköldvikin väylällä.	Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty, mitä vaikutuksia hankkeella tulee olemaan Sköldvikin ja Inkoon väylien laivaliikenteeseen. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttamat muutokset väylien olemassa olevaan liikenteeseen sekä pienveneliikenteeseen. Turvallisuussyistä LNG-alukset vaativat tavallista suuremmat sivuutusetäisyydet muihin aluksiin, mikä edellyttää erityishuomiota vesiliikennejärjestelyissä. YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen vaikutuksia Sköldvikin ja Inkoon väylien varren asukkaiden ja loma-asukkaiden elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistysmahdollisuuksiin. Mm. melutilanne voi hankkeen rakennusaikana kasvaa noin +3-+6 dB riippuen käytettävistä laivatyypeistä. Käytön aikaiset vaikutukset ovat melun osalta lievempiä. Arviointiselostuksessa on lisäksi tarkasteltu mahdollisten merionnettomuustilanteiden riskejä ja vaikutuksia.
Tolkislandetin asukasyhdistys ry, Tolkkinen	***Turvallisuus ja ympäristö*** • Mikä on pahin mahdollinen suuronnettomuusriski, jonka LNG-terminaali voi aiheuttaa alueella? • Kuinka kauas ja kuinka voimakkaita onnettomuuden haitalliset vaikutukset voivat olla? • Kuinka alueen asukkaiden evakuointi- ja pelastussuunnitelmat toteutetaan onnettomuuden sattuessa? • Kuinka laajaksi konsultointivyöhyke muodostuu? • Kuinka ilmanpäästöjen kantautuminen asuinalueelle estetään? • Kuinka häiriö- tai vaaratilanteesta ilmoitetaan lähialueen asukkaille? • Kuinka ympäristön saastuminen ja pilaantuminen estetään? • Kuinka Kilpilahden laitosten ja Gasumin terminaalin yhteisvaikutukset huomioidaan alueella? • Kuinka LNG-tankkereiden tuomat lisäriskit laivaliikenteelle huomioidaan? • Kuinka LNG-tankkereiden kaasulastin purkauksen turvallisuus huomioidaan (myös käynninaikana tapahtuvat häiriötilanteet, vikahavainnot, raportointi)? • Kuinka mahdolliset ulkopuoliset turvallisuusuhat kartoitetaan?	Tarvittavat riskiskenaariot on tehty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä ja niissä on huomioitu myös dominovaikutuksen mahdollisuus muiden hankkeiden osalta. Hankkeen turvallisuusriskejä on kartoitettu mm. asiantuntijaryhmässä, jossa oli suomalaisten lisäksi mukana mm. amerikkalaisia ja tanskalaisia asiantuntijoita. Riskitarkasteluissa on tarkasteltu pahimpien mahdollisten tapahtumien seurauksia. Myös LNG-merikuljetusten turvallisuutta ja riskejä on tarkasteltu. Mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutusvyöhykkeitä on kuvattu selostuksessa havainnollistavien karttakuvien kera. Laitos on Seveso III -direktiivin mukainen vaarallisia kemikaaleja käsittelevä laitos, jolle Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES tulee määrittelemään ns. konsultointivyöhykkeen YVA-vaiheen jälkeen, hankkeen lupavaiheessa. YVA-selostusvaiheessa TUKES on jo kuitenkin antanut alustavan arvion, että konsultointivyöhykkeen laajuus olisi noin 1 000–1 500 metriä. Suojaetäisyys, jolla saa olla ainoastaan terminaaliin liittyviä toimintoja, tulee olemaan huomattavasti suppeampi kuin konsultointivyöhyke. Alustavien suunnitelmien ja arvioiden mukaiset vyöhykkeet on kuvatta karttakuvin.

Mielipiteen antaja	Mielipiteen sisältö	Hankevastaavan vastine
	• Käytetäänkö parasta mahdollista turvatekniikkaa? • Tankkiautoliikenteen lisääntyminen tuo turvallisuusriskin Tolkkisentielle. • Kuinka rakennusvaiheen tuomat rasitukset meriympäristöön huomioidaan? ***Sijoittuminen*** • Tärkeää on LNG-terminaalin rajaaminen mahdollisimman pieneksi, säiliöiden koon (korkeus etenkin) pienentäminen ja määrän vähentäminen. • Onko mahdollista, että alueelle ei tulisi soihtua? • Voisiko toimintaa sijoittaa maaston notkokohtaan, kallioharjanteen ja rannan väliin Fingridin varavoimalaitoksen sähkölinjojen ja kaupungin omistaman maa-alueen väliselle alueelle? Terminaalille johtava tielinjaus tulisi tehdä olemassa olevan voimalaitoksen tien ja louhitun alueen rannan kautta. • Alueella olevaa metsää, kallioharjannetta ja Härskesundetin meriympäristöä tulee suojella. • Terminaalin mahdollinen sijoittuminen Kilpilahteen tulisi vielä selvittää. ***Louhinta-alueen ja louhinnan minimointi*** • Terminaalin rakennussuunnitelmat tulee tehdä niin, että louhinta on mahdollisimman rajoitettua. • Kallioharjanteet tulee säilyttää. • Metsän puidenkaatoa tulee rajoittaa minimiin. • Louhintaa ei tule tehdä toukokuun ja elokuun välisenä aikana. • Näillä jaksoilla louhinta-ajat päivisin tulee rajoittaa klo 8.00-19.00 väliselle ajalle. • Myös louhinta, murskaustyökoneiden ja kaivinkoneiden käyttö tulee rajoittaa klo 8.00-19.00 väliselle ajalle. • Räjäytyksestä johtuvaa tärinää tulee rajoittaa ja tärinää tulee mitata ja seurata. • Räjäytystyön aikatauluista pitää informoida alueen asukkaita. ***Naapuruussuhteet*** • Onko mahdollista saada Gasumin muu alue virkistyskäyttöön? • Onko edelleen liikkuminen ja kalastaminen alueella sallittu? • Kuinka Gasum hoitaa rakennusaikaisen tiedottamisen terminaalialueen toiminnasta lähialueen asukkaille? • Voisitteko järjestää yhteis-, seuranta- ja keskustelutilaisuuksia? ***Seuranta ja vaikutukset*** • LNG-terminaalihanke ei saa viedä meiltä virkistysaluetta, rajoittaa liikkumista alueella ja vaikuttaa asuinalueen turvallisuuteen ja viihtyvyyteen. • Millainen tulee olemaan pysyvä vaikutus alueen ympäristöön ja luontoon? • Hanke tuo vakavan turvallisuusriskin hyvin lähelle meidän asuinaluetta. • Kuinka laajaksi lopullinen turvallisuusvyöhyke terminaalin vaikutusalueella	Asukkaiden evakuointi- ja pelastussuunnitelmia ei ole kuvattu, koska ne tehdään hankkeen myöhemmässä vaiheessa. Mahdollisuuksia vähentää päästöjä ilmaan on kuvattu samoin kuin muitakin LNG-terminaalin ja siihen liittyvien toimintojen ympäristövaikutusten lieventämis- ja ehkäisemiskeinoja. Melun leviäminen voidaan rakentamisvaiheessa estää mm. meluvallein sekä meluntorjuntasuunnittelun avulla. Käytön aikaisia meluvaikutuksia estetään parhaiten hankesuunnittelun yhteydessä. Arviointiselostuksessa kuvataan ruoppausten, ruopattavien sedimenttien läjityksen ja merenalaisen maakaasuputken rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia veden laatuun ja eliöstöön sekä kalatalouteen. Vedenalaista luontoa on kartoitettu viistokaikuluotaamalla ja videokuvaamalla sekä ottamalla pohjaeläinnäytteitä. Alueelle rakennetaan soihtu. Sitä käytetään kuitenkin ainoastaan hätä- ja häiriötilanteissa sekä huoltotöiden yhteydessä. Huoltotöiden aiheuttamaa käyttöä on arviolta kerran vuodessa muutaman tunnin ajan. Häiriötilanteissa soihdun käyttöaika pyritään pitämään alle yhden tunnin. Koska soihdussa poltetaan maakaasua, soihdun ei arvioida aiheuttavan nokea tai hajua. Rakentamisen aikana louhinnoista aiheutuvaa tärinää seurataan mittausanturein lähimmissä herkissä kohteissa. Räjäytystöistä ja niiden ajankohdasta tiedotetaan lähialueen asukkaille etukäteen. YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistysmahdollisuuksiin. Hankealueelta on tunnistettu ja rajattu luonnonsuojelu-, vesi- tai metsälailla suojellut luontokohteet, arvokas lajisto sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet. Niihin kohdistuvat rakentamisen aikaiset ja pysyvät vaikutukset on arvioitu. Luontoarvot huomioidaan hankkeen toteutuksessa. Gasum noudattaa hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa voimassa olevaa lainsäädäntöä. LNG-terminaali pyritään sijoittamaan ja hanke suunnittelemaan niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle ja asukkaille. Gasum haluaa lisäksi toimia mahdollisimman avoimesti ja paikallisia ihmisiä osallistavasti hankealueella.

Mielipiteen antaja	Mielipiteen sisältö	Hankevastaavan vastine
	muodostuu? • Minkälaiset ovat henkiset vaikutukset alueen asukkaisiin; hanke aiheuttaa ristiriitatilanteita ihmisten välillä. • Haluamme, että ympäristövaikutusten arviointi tehdään huolella, kattavasti, luotettavasti ja laadukkaasti. Arvioinnissa tulee selvittää perinpohjaisesti ympäristövaikutukset ja vaikutus Tolkislandetin asuinoloihin.	
Illman Carola ja Kim, Inkoo	Itse hanketta emme vastusta, kaasuputken rakentamista ehdotetulle paikalle vastustamme. Kaasuputken voi rakentaa maillemme, mutta siitä on ensin sovittava. Kaasuputken sijainnille on vaihtoehtoisia reittejä, jotka voimme kertoa hankevastaavalle (liitteenä kartta, johon merkitty kiinteistöjen pellot ja rakennukset).	Kaasuputken linjausvaihtoehdot ovat vielä alustavia, joten kun suunnitelmia tarkennetaan, otetaan yhteys maanomistajiin ja pyritään katsomaan heidän kanssa yhteistyössä putkelle parhaiten soveltuva sijaintipaikka. Gasum on yhteydessä maanomistajaan esitetyistä sijoitusvaihtoehdoista.
Pöntynen Esko, Helsinki	Järvi-Suomen alue muodostuu kolmen vesistön, Saimaan, Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöalueista, jotka voidaan yhdistää toisiinsa ja mereen alueen käsittäväksi ympäri liikennöitäväksi vesitieverkoksi. Syöttöliikenteen sisämaan satamien ja merisatamien välillä hoitaisivat syöttöliikennealukset, joista osa olisi jäätä murtavia, jolloin varsinaisia jäänmurtajia ei tarvittaisi. Konttikuljetuksia ja kontteja voidaan kehittää siten, että niissä voidaan kuljettaa kappaletavaran lisäksi myös nestemäisiä ja jauhemaisia aineita. Kontteja voitaisiin kuljettaa kaikissa liikennemuodoissa ja konttien siirrot kuljetusmuodosta toiseen voitaisiin hoitaa nopeasti ja pienin kustannuksin. Järvi-Suomen alueen ympärivuotinen vesitieverkko toisi alueelle liki rannikkoseudun edut, mikä mahdollistaisi välttämättä ympärivuotisia vesitiekuljetuksia tarvitsevan teollisuuden ja muun elinkeinotoiminnan syntymisen myös sisämaahan. Järvi-Suomen alueen vesitieverkon kehittäminen olisi täysin EU:n liikennepolitiikan mukaista. Kun Suomeen nyt suunnitellaan LNG-terminaalia, tulisi sen sijoituspaikassa ja kaasuverkon myöhemmässä laajentamisessa huomioida edellä esitetty mahdollinen kehitys tulevaisuudessa. Vesitieverkkoa pitkin voitaisiin nesteytettyä maakaasua kuljettaa laivoilla sisämaahan ja myös Kotkan satama voisi tulevaisuudessa olla LNG-terminaalin sijoituspaikka. Sinne on 12,3 metrin syväväylä, jota voisivat käyttää suurimmat Tanskan salmista mahtuvat LNG-tankkerit, jolloin kaasun hankinta-alue laajenisi. Jos tulevaisuudessa rakennetaan kaasuputkia Järvi-Suomen alueelle, voitaisiin niitä sijoittaa sopivilta osin pitkin vesitieverkkoa putket vesistöön tai rannalle sijoittaen. Tulisi selvittää myös mahdollisuus johtaa verkkoon biomassoista pienyritysten toimesta tuotettua kaasua.	Kaasuverkostoon voidaan syöttää maakaasuksi höyrystyneen LNG:n ohella myös muita vastaavia kaasutuotteita, kuten biokaasua.
Siukosaari Anssi, Inkoo	Arvioinnin tekijöiden tulisi arviointeja tehdessään paneutua asiaan aivan kuin heidän perheittensä ja muuhun elinympäristöönsä ryhdyttäisiin neljän vuoden aikana rakentamaan teollista jalostuslaitosta siihen liitettävine tuotesiirtoväylineen. Hankevastaava ei osannut yleisötilaisuudessa kertoa kuinka paljon työvoimaa rakentamiseen tarvitaan eri vuosina ja mistä työvoima tulee. Huolestuttavaa on se, minkälaisen muutoksen Inkoon kyläyhteisön elämään vakio- ja kesäasukkaineen tuo	Gasum noudattaa hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa voimassa olevaa lainsäädäntöä. LNG-terminaali pyritään sijoittamaan ja hanke suunnittelemaan niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle ja asukkaille. Gasum haluaa lisäksi toimia mahdollisimman avoimesti ja paikallisia ihmisiä osallistavasti hankealueella. Tarvittavan työvoiman määrää ja hankintaa on tarkennettu YVA-selostuksessa.

Mielipiteen antaja	Mielipiteen sisältö	Hankevastaavan vastine
	mahdollisesti tänne neljäksi vuodeksi tulevat kymmenet ehkä sata työntekijää entisistä Neuvostoliiton maista. Missä vierastyövoima asuu perheineen? Missä he viettävät vapaa-aikaansa? Mitä tietoa heille jaetaan suomalaisesta kulttuurista ja lainsäädännöstä (esim. jokamiehenoikeuksista)? Nämä yhteiskunnalliset vaikutukset tulee ottaa huomioon YVAssa. Arvioinnin perusteella inkoolaiset voivat kunnanvaltuutettujansa välityksellä asettaa riittävät vaatimukset rakennuttajalle myös rakentamisen aikaisten, kyläyhteisöön vaikuttavien haittojen eliminoimiseksi. Sinänsä koko hanke on varsin myönteinen (riippuvuus Venäjän maakaasutuotannosta pienenee, vaiheen 3 tuottamat pysyvät työpaikat Inkoossa).	Hankkeella on merkittävä työllistävä vaikutus. Rakentamisvaiheessa käytetään laajasti myös muiden toimialojen tuottamia palveluja ja tuotteita. Työmaan on arvioitu työllistävän eri alueilla myös paikallisia yrittäjiä. Työvoiman kotimaisuusaste ja taloudellisten vaikutusten alueellinen kohdentuminen tulee määräytymään urakoiden julkisen kilpailutuksen myötä. Terminaalialueen rakentamisen aikana hanke työllistäisi parhaimmillaan noin 350 henkilöä. Arviointiselostuksessa on arvioitu hankkeen sosiaalisia vaikutuksia ihmisten asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen, liikkumismahdollisuuksiin, yhteisöllisyyteen ja paikalliseen identiteettiin sekä ympäristön ulkoilu- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Näiden lisäksi on arvioitu koettuja vaikutuksia eli miten ihmiset kokevat edellä mainitut vaikutukset. Selostuksessa on lisäksi tarkasteltu myös mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutuksia sekä hankkeen terveysvaikutuksia.

LIITE 4

Natura-tarvearviointi

RAPORTTI

16WWE1913
8.3.2013

GASUM OY
Finngulf LNG-hanke

Natura-tarvearviointi

PÖYRY
Engineering balanced sustainability™

RAMBØLL

Sisältö

1 JOHDANTO 1

2 ARVIOINTIMENETELMÄT 1

3 HANKKEEN KUVAUS JA MAHDOLLISET NATURA-VAIKUTUKSET 2

3.1 Hankkeen kuvaus 2
3.2 Mahdolliset luontovaikutukset merialueilla 4
3.2.1 Laivaliikenne 4
3.2.2 Ruoppaukset ja läjitykset 6
3.3 Mahdolliset vaikutukset maa-alueilla 6

4 TOLKKISTEN NATURA-ALUEET JA NIIHIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET 7

4.1 Söderskärin ja Långörenin saaristo 7
4.1.1 Natura-alueen kuvaus 7
4.1.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle 9
4.1.2.1 Ruoppausmassojen läjitys 9
4.1.2.2 Laivaliikenne 10
4.1.3 Natura-arvioinnin tarpeellisuus 11
4.2 Emäsalon suot 12
4.2.1 Natura-alueen kuvaus 12
4.2.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus 12

5 INKOON NATURA-ALUEET JA NIIHIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET 12

5.1 Inkoon saaristo 12
5.1.1 Natura-alueen kuvaus 12
5.1.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle 14
5.1.2.1 Ruoppausmassojen läjitys 14
5.1.2.2 Laivaliikenne 16
5.1.3 Natura-arvioinnin tarpeellisuus 16
5.2 Kirkkonummen saaristo 17
5.2.1 Natura-alueen kuvaus 17
5.2.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus 17
5.3 Kallbådanin luodot ja vesialue 17
5.3.1 Natura-alueen kuvaus 17
5.3.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus 18
5.4 Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueen Natura-alue 18
5.4.1 Natura-alueen kuvaus 18
5.4.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus 18
5.5 Åkärr, Strykmossen ja Pytberg 18
5.5.1 Natura-alueen kuvaus 18
5.5.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus 19
5.6 Siuntionjoen Natura-alue 20
5.6.1 Natura-alueen kuvaus 20
5.6.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus 20

6 JOHTOPÄÄTÖKSET 20

7 LÄHTEET 21

Pöyry Finland Oy

Soile Turkulainen
biologi, FM

Aappo Luukkonen
biologi, FM

Yhteystiedot:
Pöyry Finland Oy
Juhana Herttuan Puistokatu 21, 20100 Turku
Puh: 010 33 31525
Sähköposti: etunimi.sukunimi@poyry.com

Ramboll Finland Oy

Emilia Saarivuo
biologi, FM

Jari Mannila
johtava konsultti, FM

Yhteystiedot:
Ramboll Finland Oy
Säterinkatu 6, PL 25, 02601 ESPOO
Puh. 020 755 611
Sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi

1 JOHDANTO

Gasum Oy suunnittelee Suomeen terminaalialuetta nesteytetyn maakaasun (LNG) tuontia ja varastointia sekä alusten tankkausta varten. LNG–terminaalihankkeesta on käynnissä ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa tarkasteltavat terminaalin sijaintipaikkavaihtoehdot ovat Porvoon Tolkkinen tai Inkoon Joddböle. Kolmivaiheisen hankkeen tavoitteena on rakennuttaa täysimittainen LNG-terminaali, jonne LNG tuodaan laivakuljetuksina ja josta se johdetaan kaasunsiirtoverkon kautta asiakkaille. LNG voidaan myös lastata nestemäisenä bunkrausaluksiin ja säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan käyttäjille.

Sekä Tolkkisten että Inkoon sijaintivaihtoehdoissa LNG-terminaalin laivaliikenne käyttää olemassa olevaa syväväylää. Tolkkisissa Sködvikin väylä kulkee Söderskärin ja Långörenin Natura-alueen läpi ja Inkoossa Inkoon väylä Inkoon saariston Natura-alueen läpi. Lisäksi näiden Natura-alueiden eteläpuolelle avomerelle sijoittuvat terminaalin rakennusvaiheessa syntyville ruoppausmassoille suunnitellut läjitysalueet. YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa yhteysviranomainen toteaa, että näiden Natura-alueiden osalta on tehtävä Natura-arvioinnin tarveharkinta. Jos on todennäköistä, että merkittäviä haitallisia vaikutuksia ilmenee, on tehtävä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi.

Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että mikäli hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Tässä Natura-tarvearvioinnissa tarkastellaan LNG–terminaalihankkeen rakentamisen aikaisia ja toiminnan aikaisia vaikutuksia Natura-alueille Tolkkisten ja Inkoon sijoituspaikkavaihtoehdossa. Kummankin kohdalla arvioidaan, onko vaihtoehdon jatkosuunnittelussa tehtävä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi jonkin tai joidenkin Natura-alueiden osalta. Tarkasteluun on otettu Söderskärin ja Långörenin saariston ja Inkoon saariston Natura-alueiden lisäksi 6 muuta hankealueiden läheisyyteen sijoittuvaa Natura-aluetta.

2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Natura-tarvearviointi tehtiin olemassa olevan aineiston pohjalta asiantuntija-arviona. Arviointi aloitettiin YVA-ohjelmavaiheessa (Ramboll Finland Oy) ja tehtiin loppuun YVA-selostusvaiheessa (Pöyry Finland Oy). Arviointia tehdessä on otettu huomioon ympäristöhallinnon ohjeistus Natura-arvioinnin suoritus-tavasta (*Söderman 2003, Ympäristöministeriö 2009*). Natura luontoarvot, joiden näkökulmasta vaikutuksia on tarkasteltava, ilmenevät Natura 2000 -tietokannassa olevista tietolomakkeista. Luontodirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvillä SCI-alueilla luontoarvot ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä ja/tai luontodirektiivin liitteen II lajeja. Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvillä SPA-alueilla arviointi kohdistetaan tietolomakkeissa mainittuihin lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin ja lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuihin muuttolintuihin.

Arviointia varten olivat käytettävissä YVA-selostuksen hankekuvaus ja vaikutusarvioinnit (*Pöyry Finland Oy 2013*) ja erillinen ruoppaus- ja läjitysmallinnusraportti (*Pöyry Finland Oy 2012*). Natura-alueiden osalta olivat käytettävissä kohdekuvaukset ja tiivis-

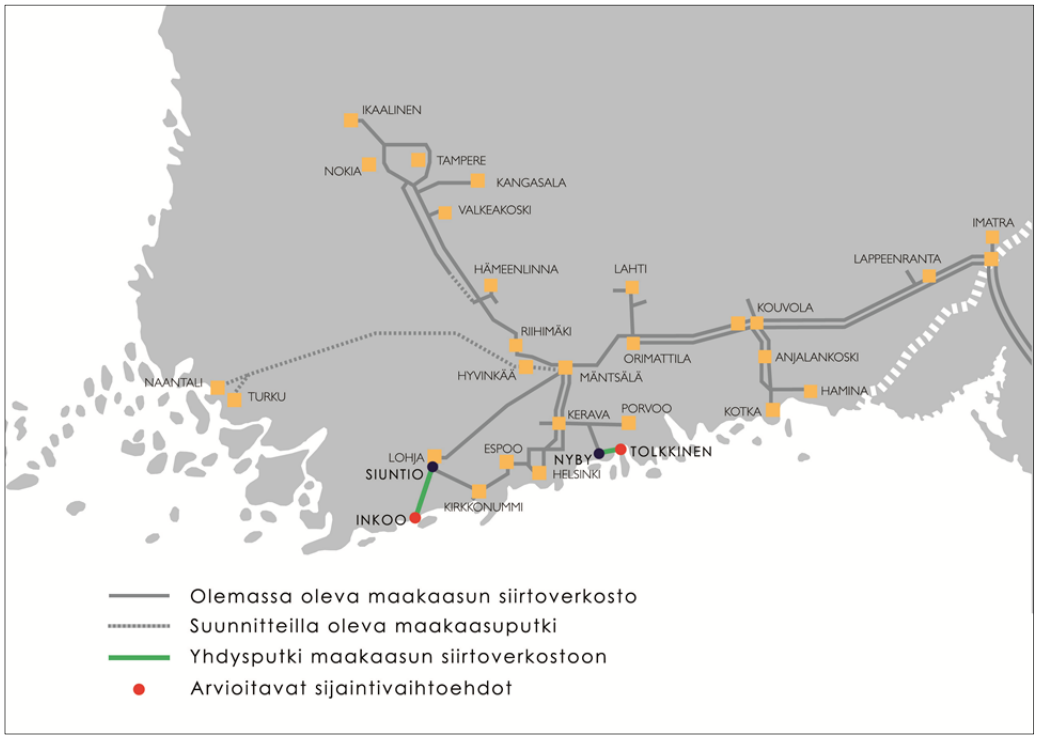
telmät virallisista Natura-lomakkeista (*Uudenmaan ELY-keskus 2012*). Söderskärin ja Långörenin saaristojen alueelle on tehty hoito- ja käyttösuunnitelma, joka on parhaillaan vahvistettavana Ympäristöministeriössä (*Metsähallitus 2012*).

Arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta eli haitta on arvioitu vakavimman mahdollisuuden mukaan. Esimerkiksi läjitysmallinnus on tehty sillä oletuksella, että läjitys on jatkuvaa, vaikka todellisuudessa siinä on taukoja, joiden aikana vaikutus ehtii lieventyä. LNG-terminaaleihin liittyvän laivaliikenteen määränä on käytetty arvioitua suurinta alusmäärää. Yhteisvaikutuksia aiheuttavina hankkeina on otettu huomioon väylien nykyinen laivaliikenne. Muilla YVA-selostuksessa mainituilla tiedossa olevilla tai suunnitelluilla hankkeilla ei arvioida olevan LNG-hankkeen kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueille. Tehtyyn arviointiin aiheuttaa epävarmuutta se, että kaikki hankkeen toteutuksen yksityiskohdat eivät vielä olleet YVA-vaiheessa tiedossa, vaan ne varmistuvat tai selviävät vasta hankkeen edetessä toteutusvaiheeseen. Lisäksi ruoppaus- ja läjitysmallinnukseen sisältyy epävarmuustekijöitä. Mallinnuksessa saadut laskentatulokset vastaavat kuitenkin muiden hankkeiden yhteydessä tehdyissä arvioinneissa ja tarkkailuissa saatuja kokemuksia (*Pöyry Finland Oy 2012*).

3 HANKKEEN KUVAUS JA MAHDOLLISET NATURA-VAIKUTUKSET

3.1 Hankkeen kuvaus

Nesteytetty maakaasu (Liquefied Natural Gas, LNG) on -162 °C lämpötilaan jäädytettyä nestemäistä maakaasua (Gasum Oy 2013). Polttoaineena LNG:llä on samat ominaisuudet kuin maakaasulla, sillä se on pääosin metaania. Aineena LNG on hajutonta, väritöntä, eikä aiheuta esimerkiksi korroosiota tai ole myrkyllinen. LNG on käytännössä rikitöntä, siitä ei synny hiukkaspäästöjä ja sen typenoksidipäästöt noin 85 % pienemmät kuin yleisimmin käytössä olevan raskaan polttoöljyn päästöt nykymoottoreissa. Normaalilämpötiloissa LNG höyrystyy takaisin maakaasuksi ja ilmaa kevyempänä haihtuu nopeasti ja kohoaa ilmakehään.



Kuva 1. Suomen maakaasun siirtoverkosto ja tutkittavat LNG-terminaalin sijaintipaikat. Kuva: Gasum Oy 2013.

LNG-terminaalihankkeen toteuttaminen Tolkkisissa tai Inkoossa (kuva 1) on suunniteltu kolmivaiheiseksi. Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan pienimittakaavainen, toisessa vaiheessa keskikokoinen ja kolmannessa vaiheessa täysimittainen LNG-terminaali. Vaiheet 2 ja 3 voivat sisältää myös pienimittakaavaisen LNG-terminaalin toiminnot toisessa sijoituspaikkavaihtoehdossa, mutta tätä vaihtoehtoa ei ole YVAssa erikseen arvioitu, sillä terminaaleilla ei ole yhteisvaikutuksia. Yksityiskohtainen hankekuvaus on esitetty YVA-selostuksessa.

LNG:n kuljetus tuotantoalueilta terminaaliin tapahtuu kuljetusta varten suunnitelluilla suurilla aluksilla, joissa on kaksinkertainen runko. Täysimittaisessa terminaalissa LNG:tä on tarkoitus varastoida enintään kolmeen 165 000 m^3:n suuruiseen varastotankkiin. Täysimittainen terminaali on suunniteltu siten, että LNG:tä voidaan tuoda niihin 'Q-Flex' -tyyppisellä aluksella, jonka vetoisuus on 140 000–170 000 m^3 ja pituus 250-280 metriä (kuva 2). LNG-terminaalista LNG:tä kuljetetaan bunkrausaluksilla laivojen polttoaineeksi Suomen rannikon satamiin. LNG-bunkrausalusten vetoisuus on noin 700 m^3 ja pituus 50–80 metriä (kuva 3). Lisäksi terminaaliin kuuluu höyrystyslaitos, jossa LNG:tä höyrystetään kaasumaiseen olomuotoon toimitettavaksi kaasunsiirtoverkostoon.

Hankkeeseen liittyy ruoppauksia, jotka kummassakin sijoituspaikkavaihtoehdossa rajoittuvat satama-alueille ja niiden lähialueille. Mikäli ruopattavat massat ovat puhtaita, ne pyritään läjittämään merialueelle. Läjitysalueina on tarkasteltu sekä Tolkkisissa että Inkoossa kahta merialueelle sijoittuvaa vaihtoehtoista 1 km^2:n läjitysaluetta. Alustavan arvion mukaan pehmeiden ruoppausmassojen läjitysmäärät merialueelle ovat Tolkkisissa 138 000 m^3 ja Inkoossa 164 000 m^3.

Kuva 2. Esimerkkikuva hankkeessa käytettävästä 'Q-Flex' -LNG-aluksesta, kapasiteetti 165 000 m^3, pituus 285 m, leveys 43 m ja syväys 11 m. Kuva: vesseltracker.com.

Kuva 3. Havainnekuva LNG-bunkrausaluksesta. Kuva: White Smoke Shipping.

3.2 Mahdolliset luontovaikutukset merialueilla

3.2.1 Laivaliikenne

Hankkeeseen rakennusvaiheessa ja toiminnan aikana liittyvä laivaliikenne käyttää olemassa olevia väyliä. Porvoossa 15,3 m:n syväväylä johtaa Kilpilahden–Sköldvikin satamaan ja matalampi väylä sieltä Tolkkisiin. Inkoossa 13 m:n syväväylä johtaa terminaalialueelle asti. Molemmat syväväylät pidetään avoinna myös talvisin ja niiden mitoitus riittää myös isoille aluksille (*Liikennevirasto 2012*). Porvoon ja Inkoon satamien nykyiset liikennemäärät ja LNG-terminaalin rakennusaikainen ja toiminnan aikaiset arvioidut liikennemäärät on esitetty taulukoissa 1–3. LNG-alukset tarvitsevat väylillä saattohinaajat ja niiden liikennöinti väylillä aiheuttaa rajoituksia samanaikaiselle muulle liikenteelle (*Pöyry Finland Oy 2013*).

Taulukko 1. Satamiin saapuneet alukset kaikkiaan (Liikennevirasto 2012).

Satama	Lukumäärä / a
Kilpilahti – Sköldvik	886
Tolkkinen	46
Inkoo	362

Taulukko 2. Arvioidut rakennusaikaiset merikuljetuksiin liittyvät käyntimäärät (alusta/vuosi) ja alusten tilavuus (m^3) Inkoon ja Porvoon satamissa.

INKOO - Käyntimäärä (/a)	Vaihe 1	Vaihe2	Vaihe 3
Rakennusaikainen kuljetus			
pehmeät massat, 600 m^3	23	273	273
louhinta massat, 2000 m^3	98	414	589
PORVOO - Käyntimäärä (/a)	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3
Rakennusaikainen kuljetus			
pehmeät massat & pilaantuneet sedimentit, 600m^3	15	199	199
louhinta massat, 2000 m^3	279	529	990

Taulukko 3. Alusten käyntimäärät Inkoon ja Porvoon satamissa hankkeen eri vaiheissa.

LNG-alukset	Tuonti (1000 t/a)	Laivan koko (1000m^3)	Käyntimäärä kpl/a
Vaihe 1	140-350	15-20	22-42
Vaihe 2	950-1460	140-170	16-21
Vaihe 3	950-1460	140-170	16-21

Bunkrausalukset	Jakelu (1000 t/a)	Käyntimäärä kpl/a	kpl/vko
Vaihe 1	70-200	237-679	5-13
Vaihe 2	130-200	441-679	8-13
Vaihe 3	130-200	441-679	8-13

Laivaliikenteen vaikutukset luontoon voivat johtua mm. seuraavista tekijöistä (mm. *Leppänen ym. 2012, Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMUn ja Itämeriportaalin www-sivut)*:

- Lähestyvän aluksen eläimissä käynnistämästä pakoreaktiosta.
- Laivojen aiheuttamasta melusta, joka voi häiritä eläimiä. Melu on vedenpäällistä ja vedenalaista.
- Laivojen kulun aiheuttamista aalto- ja imuvaikutuksesta, jotka aiheuttavat rantojen ja merenpohjan eroosiota, samentavat vettä ja saavat ravinteet kumpuamaan syvältä pintaan.
- Laivojen päästöistä ilmakehään.
- Ympäristövahinkojen, kuten vakavan öljy- tai kemikaalionnettomuuden riskistä.
- Haitallisten vieraslajien kulkeutumisesta painolastiveden mukana.

Linnuilla pakoetäisyys liikkuvaan kohteeseen vaihtelee lajeittain, ja aluksen kulkunopeus vaikuttaa pakoreaktioon tyypillisesti siten, että lintu pakenee nopeasti liikkuvaa alusta pidemmän välimatkan päästä kuin hidasta (mm. *Ruddock & Whitfield, 2007*). Hylkeidensuojelualueilla tehdyssä häiriömittaustutkimuksessa selvitettiin harmaahylkeiden pakoetäisyyksistä ja todettiin hylkeiden siirtyvän maalta tai jäältä veteen vasta aluksen ollessa 500 metrin etäisyydellä tai lähempänä (mediaani 300 m) (*Maa- ja metsätalousministeriö 2007*). Myös eläinten tottuminen liikenteeseen vaikuttaa pakoetäisyyksiin. Näkyvän visuaalisen häiriön lisäksi alusten vedenpäällinen ja vedenalainen melu voi häiritä lintuja ja merinisäkkäitä. YVAn yhteydessä tehdyn melumallinnuksen mukaan LNG-aluksen aiheuttama 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke voi levitä noin 200–300 metrin säteelle laivareitistä (*Pöyry Finland Oy 2013*). Vedenalaisen melun määrää Itämerellä ja sen mahdollisia haittoja meriympäristölle ei vielä tunneta (*Leppänen ym. 2012*). Itämeren vedenalainen äänimaailma kartoitetaan vuonna 2012 alkaneessa ja vuoteen 2016 jatkuvassa kuuden valtion yhteisessä tutkimushankkeessa (*Itämeren vedenalainen äänimaailma BIAS-tutkimushankkeen www-sivut*). LNG-alusten aiheuttama visuaalinen häiriö ja melu eivät todennäköisesti poikkea väyliä nykyisin käyttävien alusten aiheuttamasta häiriöstä. Isojen alusten vedenpäällinen häiriö- ja meluvaikutus ulottunee maksimissaan noin 300 metrin päähän väylästä, mutta väylän läheisyydessä lajisto on todennäköisesti jo jossain määrin tottunut liikenteeseen. Isojen alusten aiheuttamia vaikutuksia lieventää se, että ne liikkuvat väylillä suhteellisen hitaasti.

Alusten aiheuttama aaltovaikutus riippuu muun muassa alusten nopeudesta ja etäisyydestä tarkasteltavaan rantaan sekä aluksen uppouman aiheuttamasta virtauksesta (*Leppänen ym. 2012*). Laivojen aiheuttama aallonmuodostus on pienentynyt laivojen runkosuunnittelun kehittymisen ansiosta, mutta alusten pituuden ja uppouman kasvu on lisännyt laivojen syrjäyttämää vesimäärää ja siten voimistanut laivaliikenteestä johtuvia virtaushäiriöitä. Eroosio-ongelmat kohdistuvat Suomen rannikolla pahiten saaristoisille alueille, joissa väylät sijaitsevat suhteellisen lähellä rantaviivaa. LNG-alusten syväys on pienempi kuin väylien mitoitus sallii eikä niiden voida katsoa merkittävästi lisäävän virtaus- ja pohjaeroosiohaittoja väyliä nykyisin käyttäviin aluksiin verrattuna.

Öljykuljetuksiin verrattuna LNG:n merikuljetus on vähemmän vaarallista ympäristölle, sillä onnettomuustilanne on harvinainen eikä LNG leviä öljyn tavoin ympäristöön. LNG:tä kuljettavat alukset käyttävät polttoaineena LNG:tä, minkä vuoksi niiden päästöt ilmakehään ovat tavanomaiseen laivaliikenteeseen verrattuna hyvin pienet. LNG:n käytöllä voidaan vähentää laivojen päästöjä, joista typenoksidit ja niiden laskeuma ovat rehevöittäviä ja rikkipäästöt happamoittavia. LNG-alukset saapuvat satamiin lastattuina, joten niiden painolastiveden mukana ei kulkeudu vieraslajeja.

3.2.2 Ruoppaukset ja läjitykset

Ruoppaukset ja ruoppausmassojen läjitys sijoittuvat Natura-alueiden ulkopuolelle ja niiden mahdolliset vaikutukset Natura-alueille ovat välillisiä. Ruoppaus ja läjitys aiheuttavat veden väliaikaista samenemista, josta voi seurata tilapäinen häiriö vesiekosysteemissä, mutta yleisesti on todettu samentumien vaikutusalueen olevan varsin paikallinen ja veden alkavan kirkastua ruoppaustöiden päätyttyä (*Ympäristöministeriö 2004*). Vedenalaiseen kasvillisuuteen ja myös lintujen ruokailualueisiin voi vaikuttaa sedimenttien leviäminen ja sedimentoituminen alueille, sekä rehevöittävien ravinteiden ja haitta-aineiden kulkeutuminen niille.

Suomessa vuosittain merialueelle läjitettävä sedimenttien määrä on noin miljoona kuivapainotonnia ja esimerkiksi Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietoon tulleiden läjitysten yhteismassamäärä oli vuonna 2010 noin 250 000 m^3 (*Leppänen ym. 2012*). Vuosaaren sataman osalta on ELY-keskus todennut, että sen noin 5,2 miljoonan m^3ktr:n vaikutukset eivät ole ulottuneet noin 8 km:n päässä sijaitsevalle Söderskärin ja Längörenin saariston Natura 2000 -alueelle (*Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 18.8.2011, Dnro ESAVI/48/04.09/2011*). Läjitystoiminnan mahdolliset vaikutukset Natura-alueen suojeluarvoihin riippuvat mm. etäisyydestä, läjitystekniikasta ja läjitettävien sedimenttien laadusta sekä siitä, voivatko ne virtausten mukana levitä Natura-alueelle. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös läjitystoiminnan ja sen vaikutusten ajallinen kesto sekä ajoitus. Pilaantuneiksi katsottavia sedimenttejä ei voida läjittää merialueelle.

YVA-hankkeen yhteydessä tehtiin samenemisen leviämismallinnus, jossa laskettiin 3D-vesistömallin EFDC avulla sameuden leviämistä tilanteessa olettamalla, että läjityspaikalla on ”vakioinen pitoisuusprofiili”, jota virtaukset sitten lähtevät kuljettamaan ja laimentamaan (*Pöyry Finland Oy 2012*). Proomusta vapautettaessa ruopattu pohja-aines vajoaa nopeasti kohti pohjaa ja läjityspaikan pintavesikerroksessa havaitaan hienojakoisesta materiaalista muodostuva samennuspilvi, joka laimenee ja häviää nopeasti. Toinen voimakkaammin samentunut pilvi muodostuu pohjakerroksen läheisyydessä. Mallinnus tehtiin hiesulle ja sitä hienojakoisemmalle ainekselle, sillä karkeampi aines hiekka ja hieta vajoavat käytännössä välittömästi läjitysalueelle tai sen läheisyyteen.

3.3 Mahdolliset vaikutukset maa-alueilla

Maa-alueella vaikutuksia luontoon aiheuttavat terminaalialueen ja sataman rakentaminen sekä maakaasuputkien rakentaminen. Rakennusvaiheessa lähiympäristöön kohdistuu louhinnasta johtuvaa melua ja voi levitä kiviainespölyä. Toiminnan aikana laitoksen toiminta ja sataman liikenne aiheuttavat jonkin verran melua ja tuottavat vähäisessä määrin päästöjä ilmakehään. Mikään Natura-alueista ei sijoitu rakennettaville alueille, vaan mahdolliset vaikutukset johtuvat rakentamisaikaisista ja toiminnan aikaisista välillisistä vaikutuksista. Terminaalialueita lähin Natura-verkostoon sisältyvä kohde on Porvoossa noin 1,5 kilometrin päässä ja muut Natura-alueet sijaitsevat kauempana. Vaiheissa 2 ja 3 rakennettavien maakaasuputkien maaosuuksien rakentamisaikaiset vaikutukset kohdistuvat työalueelle, joka on metsäalueella leveydeltään 28–32 metriä ja peltoalueella 33–37 metriä. Käytön aikana noin 5 metriä leveä vyöhyke putken kohdalla pidetään puuttomana. Maakaasuputkia lähimmät Natura-alueet ovat 300 metrin – 1,5 kilometrin päässä.

4 TOLKKISTEN NATURA-ALUEET JA NIIHIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

4.1 Söderskärin ja Långörenin saaristo

4.1.1 Natura-alueen kuvaus

Söderskärin ja Långörenin saaristo -Natura-alue (FI0100077, 18219 hehtaaria, SCI ja SPA) koostuu viidestä Porvoon ulkosaaristoon sijoittuvasta osa-alueesta (kuva 4):

1) Söderskärin luonnonsuojelualue

2) Långörenin luonnonsuojelualue ympäröivine vesialueineen

3) Kölhällen ja Stora Kölhällen vesialueineen Långörenistä etelään

4) Pellingin ulkosaaristoa, mm. Tunnholmenin luonnonsuojelualue

5) Sandkallan, Yttre Hällkallan, Yttergrundet, Storgrundet ja Inre Hällkallan ympäröivine vesialueineen.

Natura-alueen osa-alueet muodostavat kokonaisuuden, johon sisältyy merkittäviä lintujen pesimä- ja levähdysalueita sekä harmaahylkeen suojelun kannalta tärkeitä alueita. Natura-alueen kokonaispinta-alasta maa-alueita on 149 hehtaaria.

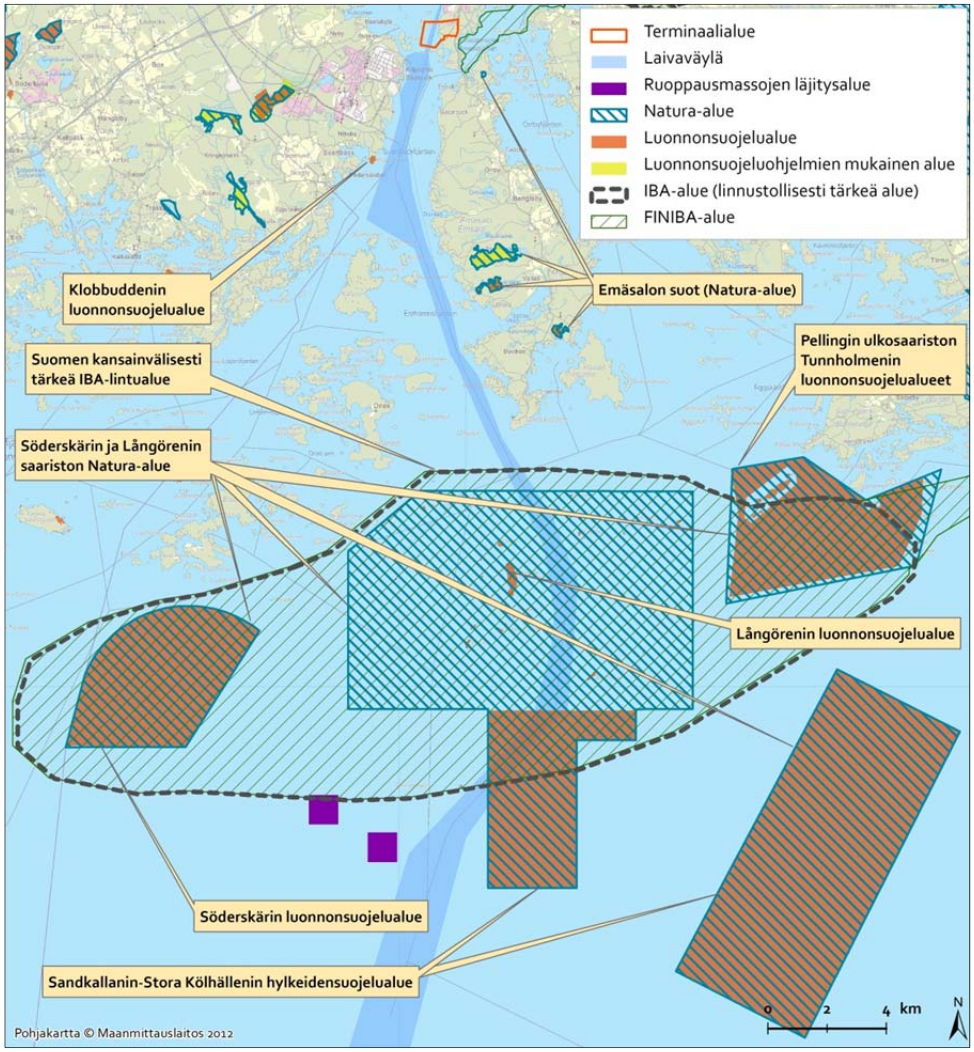
Söderskär ympäristöineen (47 ha maata, 2074 ha vesialueita) on lääninhallituksen päätöksellä vuonna 1930 rauhoitettua luonnonsuojelualuetta. Tunnholmen (29 ha maata, 120 ha vesialuetta) on rauhoitettu vuonna 1932. Långörenin saaret ja luodot (47 ha) on rauhoitettu asetuksella v. 1970. Ympäröivän valtion vesialueen (8282 ha) suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain keinoin. Långörenin eteläosa ja sen itäpuolinen merialue muodostavat Sandkallanin – Stora Kölhällenin hylkeidensuojelualueen, joka on perustettu valtioneuvoston asetuksella 9.8.2001. Natura-alueen kaakkoisimpaan osa-alueeseen liitettiin valtioneuvoston päätöksellä 1.3.2012 Sandkallanin eteläpuolinen merialue (FI0100106).

Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit ja tyypilliset niitä uhkaavat tekijät (*Suomen ympäristökeskus 2012*) on lueteltu taulukossa 4. Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueen suojelun perusteena on harmaahylje. Linnuista tietolomakkeessa on mainittu lintudirektiivin liitteen I lintulajit kalatiira, lapintiira ja räyskä ja muuttolinnut harmaasorsa, karikukko ja punajalkaviklo.

Taulukko 4. Söderskärin ja Långörenin saaristo -Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit ja niihin kohdistuvat uhkatekijät (*priorisoitu luontotyyppi).

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus pinta-alasta (%)	Luontoarvoon kohdistuvia uhkatekijöitä
1110 Vedenalaiset hiekkasärkät	0 (<1)	rehevöityminen, vesirakentaminen, runsas sedimentaatio
1170 Riutat	0 (<1)	laiturit ja muut rakennelmat, rantojen käyttö ja veneily
1210 Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus	0 (<1)	rantojen käyttö ja kulutus
1220 Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	0 (<1)	rannalle rakentaminen

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus pinta-alasta (%)	Luontoarvoon kohdistuvia uhkatekijöitä
1230 Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot	0 (<1)	rannalle rakentaminen, kuluminen
1610 Itämeren harjusaaret ja niiden hiekka- kallio- ja kivikkorantojen sekä vedenalainen kasvillisuus	0 (<1)	kuluminen, rakentaminen, roskaaminen, soranotto
1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	1	rakentaminen, öljyvahingot, roskaantuminen
1630 *Itämeren boreaaliset rantaniityt	0 (<1)	ruovikon ja pensaikon levittäytyminen laidunnuksen vähentymisen ja Itämeren rehevöitymisen seurauksena
1640 Itämeren boreaaliset hiekkarannat	0 (<1)	kuluminen, rakentaminen, roskaaminen, soranotto
6270 *Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	0 (<1)	laidunnuksen loppuminen, rehevöittävä laidunnus



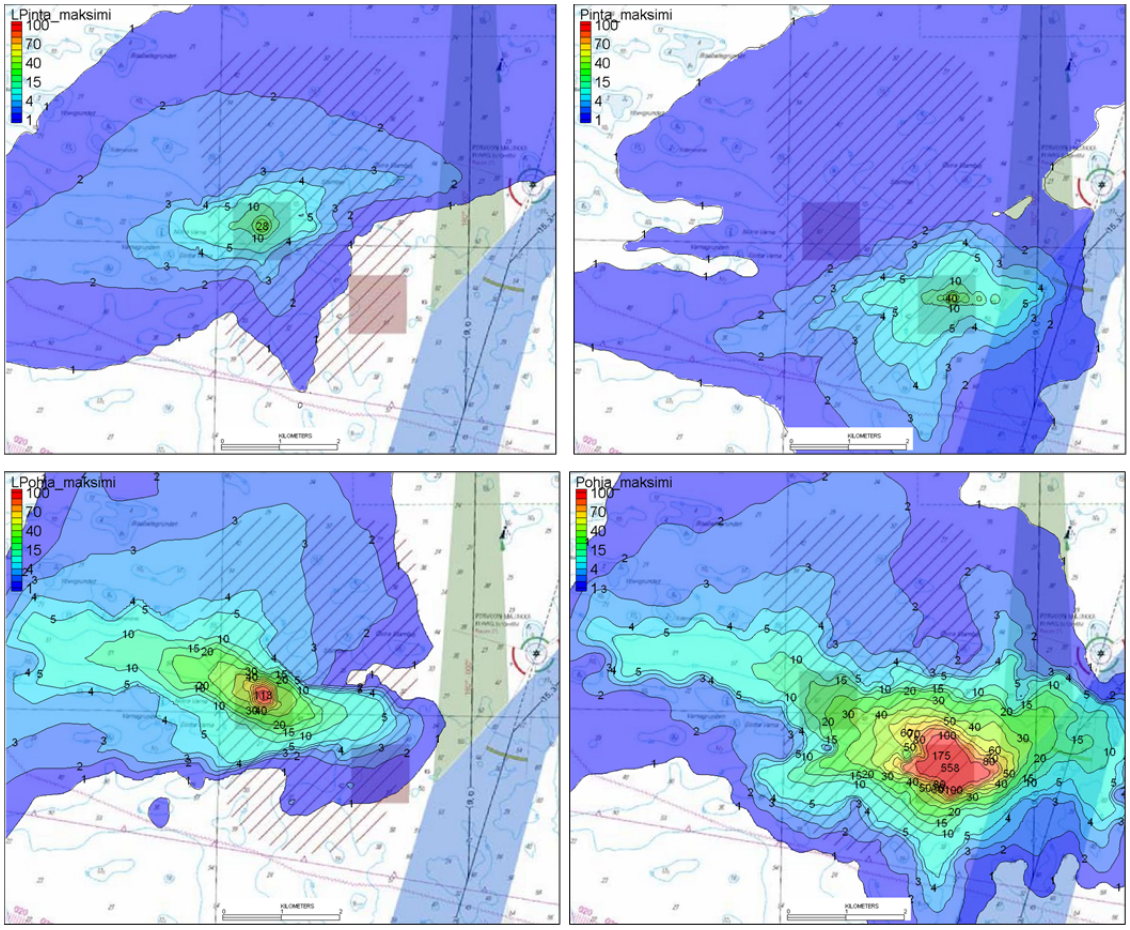
Kuva 4. Tolkkisten terminaalialue, syväväylä ja läjitysalueet sekä niiden läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet ja muut luontokohteet. Kuva: Pöyry Finland Oy 2013.

4.1.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle

4.1.2.1 Ruoppausmassojen läjitys

Kumpikin kahdesta vaihtoehtoisesta ruoppausmassojen läjitysalueesta sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle noin 3-4 kilometrin päähän Söderskärin osa-alueesta kaakkoon ja Långörenin osa-alueesta lounaaseen ja länteen (kuva 4). Alueelle on tarkoitus läjittää rakennusvaiheen kahden ensimmäisen vuoden aikana 138 000 m^3 pehmeitä ruoppausmassoja. Läjitysmäärä on vähäinen jos sitä verrataan esimerkiksi Vuosaaren satamaan kokonaisläjitysmäärään (noin 5 miljoonaa tonnia jakaantuneena useille vuosille) ja vuotta kohti noin kolmasosa vuonna 2010 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietoon tulleiden läjitysten yhteismassamäärästä (noin 250 000 m^3) (*Leppänen ym. 2012*).

Vesistömallinnuksen mukaan läjityksestä johtuvat kiintoainepitoisuudet laskevat läjitysalueelta etäännyttäessä varsin voimakkaasti (kuva 5). Noin kahden kilometrin päässä pohjakerroksen pitoisuudet ovat laskeneet noin 10 prosenttiin läjitysalueen pitoisuudesta ja ovat maksimissaan tyypillisesti 2–4 mg/l. Ylempänä vesipatsaassa pitoisuudet pienenevät ja ovat 40 metrin syvyydessä noin puolet pohjakerroksen arvosta ja lähempänä pintaa noin kymmenesosan. Samentuneen alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa. Pinnalla pitoisuudet ovat tuskin havaittavia muutamia tunteja proomun tyhjentämisen jälkeen.



Kuva 5. Läjitystoiminnan aiheuttamat pitoisuuden maksimiarvot (mg / l) pintakerroksessa (ylhäällä) ja pohjakerroksessa (alhaalla) Porvoon Tolkkisten edustan läjitysalueilla, läntinen (vasemmalla) ja itäinen (oikealla) läjitysalue. Kuvat: Pöyry Finland Oy 2012.

Mallinnuskuvien mukaan lievä samentuminen leviää kummaltakin vaihtoehtoiselta läjitysalueelta pintakerroksessa koillisen suuntaan kohti Söderskäriä (kuva 5). Pitoisuudet ovat kuitenkin maksimitilanteessakin pieniä ja maksimitilanteita esiintyy todennäköises-

ti melko lyhytaikaisesti. Ruopattava materiaali on lähes yksinomaan hiekkaa (pääosin keski- tai karkearakeista), joka laskeutuu selvästi hiesua nopeammin. Pohjakerroksessa samentuma leviää laajemmalle, mutta yli 5 mg/l maksimipitoisuudet eivät todennäköisesti ulotu Natura-alueelle asti. Itäiseltä läjitysalueelta samentuma leviää mallinnuksen mukaan jonkin verran laajemmalle kuin läntiseltä. Mahdollinen Natura-alueelle ulottuva ohimenevä ja hyvin lievä samentuma rajoittunee Söderskärin ja Långörenin eteläosien vesialueelle eikä todennäköisesti aiheuta vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille. Samentumisen leviämistä ja sen vaikutuksia Natura-alueella tulee seurata läjityksen aikana, sillä Natura-alueen luontotyypeistä kaikki ovat sellaisia, että rantaan ja matalaan veteen suurina määrinä kerrostuvat sedimentit voisivat aiheuttaa niillä merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Natura-alueeseen liitetty Sandkallanin eteläpuolinen merialue (FI0100106) sijaitsee yli kymmenenkilometrin päässä väylästä avomerellä eikä läjitysten vaikutus ulotu siihen asti.

Läjitettävien massojen kuljetus vaatii läjitysaikana noin 270 aluskäyntiä vuodessa eli noin yhden aluskäynnin päivässä, jos käynnit jakaantuisivat tasaisesti (taulukko 2). Koska vain avovesikaudella tehdään ruoppauksia, voi alusten käyntikertoja ja tyhjennyskertoja olla päivää kohti useampia. Ruopattavat alueet sijoittuvat satama-alueelle noin 15 kilometrin päähän Natura-alueen rajasta ja niissäkin samentuneen alueen laajuus on vesistömallinnuksen mukaan muutamien neliökilometrien luokkaa. Pilaantuneita sedimenttejä ruopatessa käytetään sulkeutuvaa kauhaa ja muita teknisiä ratkaisuja, jotta pilaantuneen aineksen leviäminen ympäristöön voidaan minimoida. Rakennusvaiheessa kuljetetaan pehmeiden massojen lisäksi louhintamassoja, mutta niitä tai pilaantuneeksi todettuja sedimenttejä ei läjitetä merialueelle. Laivaliikenteen vaikutuksia on tarkasteltu seuraavassa luvussa.

4.1.2.2 Laivaliikenne

LNG-terminaalin laivaliikenne käyttää Sködvikin syväväylää, joka kulkee Natura-alueella noin 11 km matkan (kuva 3). Väylää ei ole tarpeen muuttaa Natura-alueen kohdalla. Sköldvikin satama on tonnimäärältään Suomen suurin tuonti- ja vientisatama ja syväväylä on yksi Suomen kauppamerenkulun pääväylistä. Siitä noin 8 km on Natura-alueen osa-alueella *Långörenin luonnonsuojelualue ja sitä ympäröivä vesialue* ja noin 3 km osa-alueella *Kölhällen ja Stora Kölhällen vesialueineen Långörenistä etelään.* Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaan (*Metsähallitus 2012*) on kirjattu, että Liikennevirastolla on oikeus tehdä kunnostusruoppauksia ja toteuttaa mahdollisia kehittämishankkeita alueiden läpi kulkeville väylille. Toimenpiteitä suunniteltaessa ja tehtäessä on otettava huomioon luonnonsuojelulain 65 §:n vaatimukset. Toiminnan aikana terminaalissa käyvien suurten LNG-alusten määräksi on arvioitu 16-21 käyntiä vuodessa ja bunkrausalusten 8-13 kertaa viikossa (taulukko 3). Vaiheen 1 pienimittakaavaiseen terminaaliin LNG tuodaan pienemmillä LNG-aluksilla, joita käy 22-42 kertaa vuodessa. Rakennusaikainen liikenne on muutamia aluksia päivässä (taulukko 2).

Lähimmät Natura-alueen saaret sijaitsevat noin kilometrin päässä väylästä. Lähin niistä on Kölhällen, joka sijoittuu hylkeidensuojelualueelle. Hylkeidensuojelualueilla on rajoitettu mm. vesiliikennettä ja maihinnousua, mutta niiden alueella on kuitenkin lupa liikkua virallisilla vesikulkuväylillä. Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluvia *Vedenalaiset hiekkasärkät* ja *Riutat* -luontotyyppejä sekä *Itämeren harjusaaret ja niiden hiekka-kallio- ja kivikkorantojen sekä vedenalainen kasvillisuus* -luontotyyppiä voi periaatteessa esiintyä lähempänä väylää, mutta todennäköisesti nämä Natura-alueen kokonaispinta-alaan verrattuna pienialaiset luontotyypit esiintyvät saarten liepeillä. Mahdolliset vaikutukset luontotyyppeihin voisivat johtua lähinnä isojen alusten aiheuttamasta aaltoeroosi-

osta, mutta eroosio on ongelma lähinnä salmissa ja kapeikoissa ja Natura-alueen kohdalla on ulkosaaristoa.

Isojen alusten liikenne LNG-terminaaliin lisäisi Sködvikin sataman nykyistä liikennemäärää noin kaksi prosenttia ja bunkrausalukset mukaan lukien liikennemäärä kaksinkertaistuisi (taulukot 1 ja 3). Isoja aluksia kulkisi väylällä 1-2 kertaa kuukaudessa ja bunkrausaluksia noin kaksi päivässä. Vaikka bunkrausalukset lisäävät liikennemäärää, ei päivittäisen liikennemäärän arvioida olevan sellainen, että se aiheuttaisi nykyisestä liikenteestä poikkeavaa häiriötä Natura-alueen suojelun perusteina oleville pesimä- tai muuttolintulajeille tai harmaahylkeelle. Satama-alueelle YVAn aikana tehdyn melumallinnuksen mukaan 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke voi levitä noin 200-300 metrin säteelle laivareitistä. Vilkkaasti liikennöidyn väylän varressa eläimistö on jo jossain määrin tottunut alusten ääniin ja niiden aiheuttamaan visuaaliseen häiriöön. Myös huviveneily on kesäisin melko vilkasta Porvoon edustan saaristossa.

Isojen LNG-alusten liikenne aiheuttaa rajoituksia väylällä samaan aikaan liikkuvalle muulle liikenteelle, joten usean aluksen samanaikaista vaikutustilannetta pääse syntymään. Lisäksi LNG-alusten liikennöinti painottuu talveen, jolloin häiriö linnustolle on pienin. Vuonna 2007 laaditun Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelman (*Maa- ja metsätalousministeriö 2007*) mukaan Perämerellä ja Suomenlahdella liikenneväylien käyttö ja kunnossapito talviaikaan saattaa vaurioittaa norpan pesiä jäällä, mutta se ei aiheuta hyljekannoille selkeää suoranaista uhkaa.

Metsähallituksen valmisteilla olevassa Söderskärin ja Långörenin saariston hoito- ja käyttösuunnitelmassa Långörenin saaren länsipuolinen matalikkoalue on rajattu erityisten luonnonarvojen vyöhykkeeksi ja hylkeidensuojelualue rajoitusvyöhykkeeksi (*Metsähallitus 2012*). Erityisten luonnonarvojen vyöhykkeelle suunnitellaan mm. veneilyrajoituksia, jotta linnusto ei häiriintyisi. Alue on tärkeä muuttavien vesilintujen lepäily- ja ruokailualue sekä keväällä että syksyllä. Rajoitusvyöhykettä koskevat liikkumisrajoitukset.

Hankkeen välillisenä positiivisena vaikutuksena voidaan pitää sitä, että LNG-terminaalin rakentaminen mahdollistaa öljypohjaisten polttoaineiden korvaamisen vähempipäästöisellä LNG:llä ja vähentää näin myös öljykuljetusten Natura-alueen luontoarvoille aiheuttamaa öljyonnettomuusvaaraa. Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelman (*Metsähallitus 2012*) mukaan laivaliikenne aiheuttaa erittäin merkittävän riskin Natura-alueen keskeisille suojelu- ja käyttöarvoille sen vuoksi, että Itämeren öljykuljetukset ovat lisääntyneet selvästi viime vuosina ja suunnittelualueen läpi öljyä ja kemikaaleja kuljetetaan miljoonia tonneja. Öljy hajoaa kylmässä hitaasti, minkä vuoksi se ehtii levitä laajalle. LNG-alukset käyttävät polttoaineenaan LNG:tä, joten niiden päästöt ilmaan ovat tavanomaisiin laivoihin verrattuna hyvin pienet. Natura-alueeseen liitetty Sandkallanin eteläpuolinen merialue (FI0100106) sijaitsee yli viiden kilometrin päässä väylästä avomerellä eikä siihen todennäköisesti kohdistu laivaliikenteestä vaikutuksia.

4.1.3 Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Kumpikin vaihtoehtoisista läjitysalueista sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle, eikä samentuminen vesistömallinnuksen perusteella ulotu Natura-alueelle asti niin voimakkaana, että sillä arvioitaisiin olevan merkittävää heikentävää vaikutusta luontoarvoihin. Samentumisen leviämistä ja sen vaikutuksia Natura-alueelle tulee seurata läjityksen aikana. LNG-terminaalin laivaliikenteestä aiheutuu Natura-alueelle ulottuvia vaikutuksia, sillä Sköldvikin syväväylä kulkee Natura-alueella noin 11 kilometrin matkan. Nykyiseen liikenteeseen verrattuna vuosittainen laivaliikenne kaksinkertaistuu sekä rakennusvaiheessa että toiminnan aikana, niin että isoja LNG-aluksia kulkisi väylällä 1-2 kertaa

kuukaudessa ja bunkrausaluksia noin kaksi päivässä. Koska mahdolliset alusten meluja häiriövaikutukset rajoittuvat väylän läheisyyteen eivätkä todennäköisesti poikkea nykyisen liikenteen aiheuttamista vaikutuksista, ei niiden arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen luontoarvoja. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei pidetä käytettävissä olevien tietojen perusteella tarpeellisena.

4.2 Emäsalon suot

4.2.1 Natura-alueen kuvaus

Emäsalon soiden Natura-alueeseen (FI0100076, 100 hehtaaria, SCI) kuuluu neljä Emäsalon saaressa sijaitsevaa pienehköä erillistä suota, jotka ovat etelästä lukien Piparviksmossen, Bjurmossaträsketin suo, Stubbmossen sekä Stornäsin tervaleppäluhta. Natura-alueen toteutuskeinona kaikilla alueilla on luonnonsuojelulain mukaisen suojelualueen perustaminen. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit on lueteltu taulukossa 5.

Taulukko 5. Emäsalon suot -Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit (*priorisoitu luontotyyppi).

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus pinta-alasta (%)
3160 Humuspitoiset lammet ja järvet	6
7110 *Keidassuot	20
7140 Vaihettumissuot ja rantasuot	26
9080 *Fennoskandian metsäluhdat	2

4.2.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Stornäsin tervaleppäluhta sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä terminaalialueesta ja muut suot yli 5 kilometrin päässä. YVAn aikana tehdyn melumallinnuksen mukaan 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke voi levitä rakennusaikana Emäsalon pohjoisosaan, mutta ei aivan Natura-alueelle asti. Hankkeesta ei aiheudu Natura-alueelle vaikutuksia eikä luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämä Natura-arviointi ole tarpeellinen.

5 INKOON NATURA-ALUEET JA NIIHIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

5.1 Inkoon saaristo

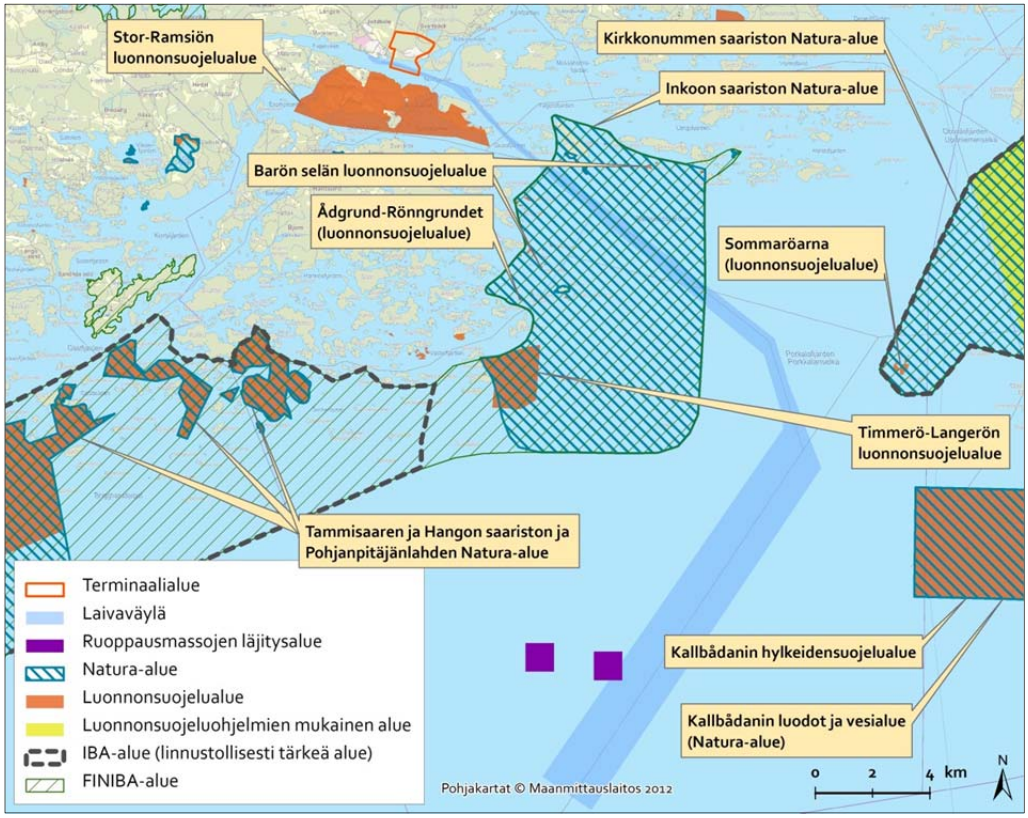
5.1.1 Natura-alueen kuvaus

Inkoon saariston Natura-alue (FI0100017, 203 ha, SCI ja SPA) sijaitsee Inkoon ulkosaaristossa (kuva 6). Siihen sisältyvät aluerajauksen sisäpuolella olevat maa-alueet (135 ha) lukuun ottamatta Hovskäriä, Stora Fagerön lounaisosaa ja Fagerögrundia. Vesialueesta Naturaan sisältyy vain Timmerön luonnonsuojelualueen vesialue (68 ha). Alueen saaret ja luodot ovat kallioisia Stora Fagerön harjusaarta lukuun ottamatta, ja niillä on rikas ja monipuolinen linnusto. Natura-alueesta on suojeltu Timmerö-Langerön luonnonsuojelualue (YSA014152) sekä Ådgrund-Rönngrundetin luonnonsuojelualueet (YSA011646). Myös useista pienistä saarista ja luodoista koostuva Barön selän luonnonsuojelualue (YSA010484) sisältyy suurimmaksi osaksi Natura-alueeseen sijoittuen sen pohjoisosaan. Muiden alueiden osalta toteutuskeinona on yleiskaava.

Taulukossa 6 on lueteltu alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit ja tyypilliset niitä uhkaavat tekijät (*Suomen ympäristökeskus 2012*). Luontotyyppien lisäksi alueen suojelun perusteena ovat lintudirektiivin liitteen I lintulajit kalatiira, lapintiira, pikkulepinkäinen, räyskä ja yksi uhanalainen laji sekä muuttolinnut harmaahaikara, harmaasorsa, karikukko, nuolihaukka, pilkkasiipi ja punajalkaviklo.

Taulukko 6. Inkoon saaristo -Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit ja tyypilliset niihin kohdistuvat uhkatekijät (*priorisoitu luontotyyppi).

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus pinta-alasta (%)	Luontoarvoon kohdistuvat uhkatekijät
1110 Vedenalaiset hiekkasärkät	0 (<1)	rehevöityminen, runsas sedimentaatio
1170 Riutat	1	laiturit ja muut rakennelmat, rantojen käyttö ja veneily
1210 Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus	2	rantojen käyttö ja kulutus, Vesien saastuminen, rehevöityminen ja rakkolevän väheneminen
1220 Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	1	rannalle rakentaminen
1230 Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot	4	rannalle rakentaminen, kuluminen
1610 Itämeren harjusaaret ja niiden hiekka- kallio- ja kivikkorantojen sekä vedenalainen kasvillisuus	29	kuluminen, rakentaminen, roskaaminen, soranotto
1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	15	rakentaminen, öljyvahingot, roskaantuminen
1630 *Itämeren boreaaliset rantaniityt	1	ruovikon ja pensaikon levittäytyminen laidunnuksen vähettyä ja rehevöityminen Itämeren rehevöitymisen myötä
1640 Itämeren boreaaliset hiekkarannat	0 (<1)	kuluminen, rakentaminen, roskaaminen, soranotto
6270 *Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	0 (<1)	laidunnuksen loppuminen, rehevöittävä laidunnus
9010 *Boreaaliset luonnonmetsät	1	voimaperäinen metsätalous
9080 *Fennoskandian metsäluhdat	0 (<1)	metsäalueen muokkaus, vesitalouden muuttaminen



Kuva 6. Inkoon terminaalialue, syväväylä ja läjitysalueet sekä niiden läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet ja muut luontokohteet. Kuva: Pöyry Finland Oy 2013.

5.1.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle

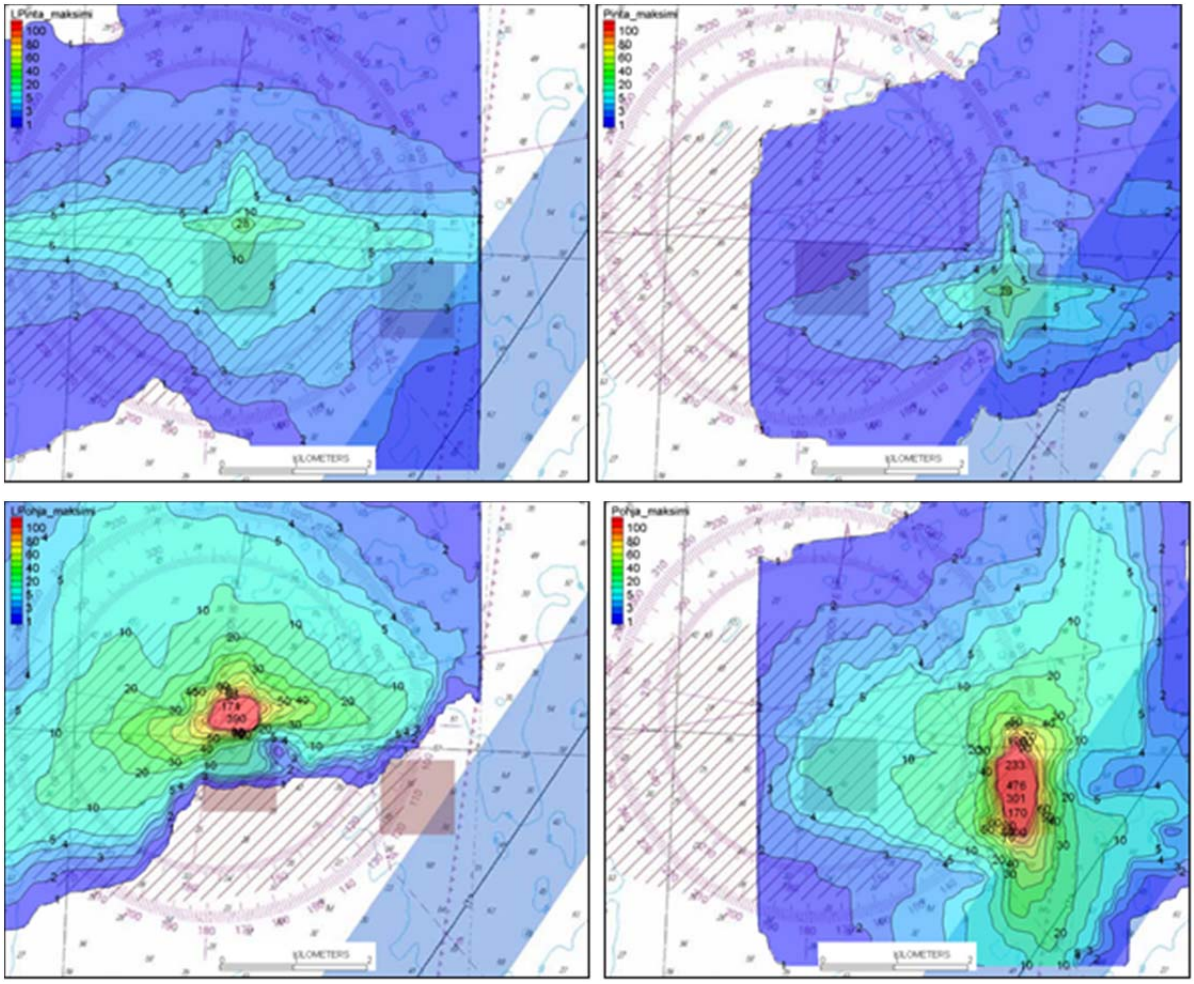
5.1.2.1 Ruoppausmassojen läjitys

Kumpikin kahdesta vaihtoehtoisesta ruoppausmassojen läjitysalueesta sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle noin 7 kilometrin päähän siitä etelään (kuva 6). Natura-alueen lähimpiin saariin ja luotoihin on matkaa läjitysalueelta noin 8 kilometriä. Natura-alueen rajaukseen sisältyvästä vesialueesta Naturaan sisältyy vain Timmerön luonnonsuojelualueen vesialue, johon on matkaa suurin piirtein yhtä paljon. Läjitykseen valittavalle alueelle on tarkoitus läjittää rakennusvaiheen kahden ensimmäisen vuoden aikana 164 000 m^3 pehmeitä ruoppausmassoja. Massojen kuljettavan aluksen tilavuus on 600 m3. Läjitysmäärä on vähäinen jos sitä verrataan esimerkiksi Vuosaaren satamaan kokonaisläjitysmäärään (noin 5 miljoonaa tonnia jakaantuneena useille vuosille) ja vuotta kohti noin kolmasosa vuonna 2010 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietoon tulleiden läjitysten yhteismassamäärästä (noin 250 000 m3) (Leppänen ym. 2012).

Vesistömallinnuksen mukaan läjityksestä johtuvat kiintoainepitoisuudet laskevat läjitysalueelta etäännyttäessä varsin voimakkaasti (kuva 7). Noin kahden kilometrin päässä pohjakerroksen pitoisuudet ovat laskeneet alle 5 prosenttiin läjitysalueen pitoisuudesta ja ovat maksimissaan tyypillisesti 2–4 mg/l. Ylempänä vesipatsaassa pitoisuudet pienenevät ja ovat 40 metrin syvyydessä noin puolet pohjakerroksen arvosta ja lähempänä pintaa noin kymmenesosan. Samentuneen alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa. Pinnalla pitoisuudet ovat tuskin havaittavia muutamia tunteja proomun tyhjentämisen jälkeen. Mallinnuskuvien mukaan lievä samentuminen leviää pintakerroksessa pohjoisen suuntaan kohti Inkoon saaristoa, mutta pääleviämissuunta on kohti koillista sen ohi. (kuva 7). Pitoisuudet ovat kuitenkin maksimitilanteessakin pieniä ja maksimitilanteiden esiintyminen melko lyhytaikaista. Ruopattava materiaali on lähes yksin-

omaan hiekkaa (pääosin keski- tai karkearakeista), joka laskeutuu selvästi hiesua nopeammin. Pohjakerroksessa samentuma leviää laajemmalle, mutta yli 5 mg/l maksimipitoisuudet eivät todennäköisesti ulotu Natura-alueelle asti. Mahdollinen Natura-alueelle ulottuva ohimenevä ja hyvin lievä samentuma rajoittunee Natura-alueen eteläosan vesialueelle, josta Naturaan sisältyy vain Timmerön luonnonsuojelualueen vesialue, eikä todennäköisesti aiheuta vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille. Samentumisen leviämistä ja sen vaikutuksia Natura-alueella tulee seurata läjityksen aikana, sillä Natura-alueen luontotyypeistä lähes kaikki ovat sellaisia, että rantaan ja matalaan veteen suurina määrinä kerrostuvat sedimentit voisivat aiheuttaa niillä merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Läjitettävien massojen kuljetus vaatii läjitysaikana noin 200 aluskäyntiä vuodessa eli noin yhden aluskäynnin päivässä, jos käynnit jakaantuisivat tasaisesti (taulukko 2). Koska vain avovesikaudella tehdään ruoppauksia, voi alusten käyntikertoja ja tyhjennyskertoja olla päivää kohti useampia. Ruopattavat alueet sijoittuvat satama-alueelle noin 4 kilometrin päähän Natura-alueen rajasta ja niissäkin samentuneen alueen laajuus on vesistömallinnuksen mukaan muutamien neliökilometrien luokkaa. Norrfjärdenin lahden ulkopuolelle kiintoainesta leviää vain pieninä pitoisuuksina. Pilaantuneita sedimenttejä ruopatessa käytetään sulkeutuvaa kauhaa ja muita teknisiä ratkaisuja, jotta pilaantuneen aineksen leviäminen ympäristöön voidaan minimoida. Rakennusvaiheessa kuljetetaan pehmeiden massojen lisäksi louhintamassoja, mutta niitä tai pilaantuneeksi todettuja sedimenttejä ei läjitetä merialueelle. Laivaliikenteen vaikutuksia on tarkasteltu seuraavassa luvussa.



Kuva 7. Läjitystoiminnan aiheuttamat pitoisuuden maksimiarvot (mg / l) pintakerroksessa (ylhäällä) ja pohjaerroksessa (alhaalla) Inkoon edustan läjitysalueilla, läntinen (vasemmalla) ja itäinen (oikealla) läjitysalue. Kuvat: Pöyry Finland Oy 2012.

5.1.2.2 Laivaliikenne

LNG-terminaalin laivaliikenne käyttää Inkoon väylää, joka kulkee Natura-alueen pohjoisosassa noin 7 kilometrin matkan (kuva 6). Toiminnan aikana terminaalissa käyvien suurten LNG-alusten määräksi on arvioitu 16-21 käyntiä vuodessa ja bunkrausalusten 8-13 kertaa viikossa (taulukko 3). Vaiheen 1 pienimittakaavaiseen terminaaliin LNG tuodaan pienemmillä LNG-aluksilla, joita käy 22-42 kertaa vuodessa. Rakennusaikainen liikenne on muutamia aluksia päivässä (taulukko 2).

Lähimmät Natura-alueen saaret sijaitsevat noin kilometrin päässä väylästä ja lähin luoto noin 700 metrin päässä. Natura-alueen rajaukseen sisältyvästä vesialueesta Naturaan sisältyy vain Timmerön luonnonsuojelualueen vesialue, joka ei sijoitu väylän läheisyyteen. Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluvia *Itämeren harjusaaret ja niiden hiekka-kallio- ja kivikkorantojen sekä vedenalainen kasvillisuus* -luontotyyppiä voi periaatteessa esiintyä lähempänä väylää. Mahdolliset vaikutukset luontotyyppeihin voisivat johtua lähinnä isojen alusten aiheuttamasta aaltoeroosiosta, mutta eroosio on ongelma lähinnä salmissa ja kapeikoissa ja väylän ympäristössä on melko avointa vesialuetta.

Isojen alusten liikenne LNG-terminaaliin lisäisi Inkoon sataman nykyistä liikennemäärää noin kuusi prosenttia ja bunkrausalukset mukaan lukien liikennemäärä kolminkertaistuisi (taulukot 1 ja 3). Isoja aluksia kulkisi väylällä 1-2 kertaa kuukaudessa ja bunkrausaluksia noin kaksi päivässä. Vaikka bunkrausalukset lisäävät liikennemäärää, ei päivittäisen liikennemäärän arvioida olevan sellainen, että se aiheuttaisi nykyisestä liikenteestä poikkeavaa häiriötä Natura-alueen suojelun perusteina oleville pesimä- tai muuttolintulajeille. Satama-alueelle YVAn aikana tehdyn melumallinnuksen mukaan LNG-alusten 45 dB(A):n keskiäänitason vyöhyke voi levitä noin 200-300 metrin säteelle laivareitistä. Vilkkaasti liikennöidyn väylän varressa eläimistö on jo jossain määrin tottunut alusten ääniin ja niiden aiheuttamaan visuaaliseen häiriöön. Myös pienveneliikenne on erittäin vilkasta Inkoon saariston alueella.

Hankkeen välillisenä positiivisena vaikutuksena voidaan pitää sitä, että LNG-terminaalin rakentaminen mahdollistaa öljypohjaisten polttoaineiden korvaamisen vähempipäästöisellä LNG:llä ja vähentää näin myös öljykuljetusten Natura-alueen luontoarvoille aiheuttamaa öljyonnettomuusvaaraa. LNG-alukset käyttävät polttoaineenaan LNG:tä, joten niiden päästöt ilmaan ovat tavanomaisiin laivoihin verrattuna hyvin pienet.

5.1.3 Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Kumpikin vaihtoehtoisista läjitysalueista sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle, eikä sementuminen vesistömallinnuksen perusteella ulotu Natura-alueelle asti niin voimakkaana, että sillä arvioitaisiin olevan merkittävää heikentävää vaikutusta luontoarvoihin. Sementumisen leviämistä ja sen vaikutuksia Natura-alueelle tulee seurata läjityksen aikana. LNG-terminaalin laivaliikenteestä aiheutuu Natura-alueelle ulottuvia vaikutuksia, sillä Inkoon syväväylä kulkee Natura-alueella noin 7 kilometrin matkan. Nykyiseen liikenteeseen verrattuna vuosittainen laivaliikenne kolminkertaistuu sekä rakennusvaiheessa että toiminnan aikana, niin että isoja LNG-aluksia kulkisi väylällä 1-2 kertaa kuukaudessa ja bunkrausaluksia noin kaksi päivässä. Koska mahdolliset alusten meluja häiriövaikutukset rajoittuvat väylän läheisyyteen, ei niiden arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen luontoarvoja. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei pidetä käytettävissä olevien tietojen perusteella tarpeellisena.

5.2 Kirkkonummen saaristo

5.2.1 Natura-alueen kuvaus

Kirkkonummen saaristo (FI0100026, 1750 ha, SCI ja FI0100105, 14234 ha, SPA) on laaja Kirkkonummen rannikkoa kiertävä vyöhyke, joka ulottuu lännessä Inkoon Sommarnille ja idässä lähes Espoon rajalle saakka (kuva 6). Alue on tärkeä saariston luontotyyppien ja useiden lintulajien suojelulle.

Taulukossa 7 on lueteltu alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit. Luontotyyppien lisäksi alueen suojelun perusteena ovat lintudirektiivin liitteen I lintulajit harmaapäätikka, helmipöllö, huuhkaja, kaakkuri, kalatiira, kangaskiuru, kehrääjä, kuikka, lapintiira, palokärki, pikkusieppo, pyy, räyskä ja 4 uhanalaista lajia. Lisäksi suojelun perusteena on 18 muuttolintulajia.

Taulukko 7. Kirkkonummen saaristo -Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit (*priorisoitu luontotyyppi).

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus pinta-alasta (%)
1110 Vedenalaiset hiekkasärkät	16
1150 *Rannikon laguunit	0 (<1)
1170 Riutat	12
1210 Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus	0 (<1)
1220 Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	5
1230 Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot	5
1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	10
1630 *Itämeren boreaaliset rantaniityt	0 (<1)
1640 Itämeren boreaaliset hiekkarannat	0 (<1)
3160 Humuspitoiset lammet ja järvet	0 (<1)
6430 Kostea suurruohokasvillisuus	0 (<1)
8220 Kasvipeitteiset silikaattikalliot	30
9010 *Boreaaliset luonnonmetsät	1
9050 Boreaaliset lehdot	0 (<1)
91D0 *Puustoiset suot	1

5.2.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Inkoon väylä kulkee noin 3 kilometriä Natura-alueen länsipuolella ja läjitysalueisiin on etäisyyttä yli 10 kilometriä (kuva 6). Vesistömallinnuksen mukaan samentuminen ei leviä Natura-alueelle asti kuin korkeintaan hyvin pieninä pitoisuuksina (kuva 7). Myöskään laivaliikenteen vaikutukset eivät todennäköisesti ulotu Natura-alueelle asti. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämä Natura-arviointi ei ole tarpeellinen.

5.3 Kallbådanin luodot ja vesialue

5.3.1 Natura-alueen kuvaus

Kallbådanin luotojen Natura-alue (FI0100089, 1520 ha, SCI) sijaitsee Porkkalanniemen lounaispuolisella ulkomerialueella ja suurin osa siitä on vesialuetta (kuva 6). Alueen keskellä on Kallbådanin majakkaluoto, jonka ympärillä on useita pienempiä luotoja ja kareja. Alue on liitetty Natura-verkostoon harmaahylkeiden suojelemiseksi, ja sen alueelle on perustettu hylkeidensuojelualue valtioneuvoston asetuksella 9.8.2001. Natura-

alueen suojelun perusteena on luontotyyppi *1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret* (< 1 % pinta-alasta) sekä luontodirektiivin liitteen II laji harmaahylje.

5.3.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Inkoon väylä kulkee noin 4 kilometriä Natura-alueen länsipuolella ja läjitysalueisiin on etäisyyttä yli 10 kilometriä (kuva 6). Vesistömallinnuksen mukaan samentuminen ei leviä Natura-alueelle asti kuin korkeintaan hyvin lievinä pitoisuuksina (kuva 7). Myöskään laivaliikenteen vaikutukset eivät todennäköisesti ulotu Natura-alueelle asti. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämä Natura-arviointi ei ole tarpeellinen.

5.4 Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueen Natura-alue

5.4.1 Natura-alueen kuvaus

Laaja saaristoalue (FI0100005, 52 630 hehtaaria, SCI ja SPA) sisältää täydellisen sarjan meri-, ulko- ja sisäsaariston vyöhykkeitä ja edustaa siten pienoiskoossa kaikkia rannikkoalueita (kuva 6). Alueen suojelun tavoitteena on merenpohjan, vedenalaisen luonnon ja veden laadun suojelu. Sen suojeluperusteena on lähes kolmekymmentä luontotyyppiä ja lukuisia luontodirektiivi- ja lintudirektiivilajeja.

Lähimmäksi hankealuetta tulevat alueen itäosassa sijaitseva Nothamn-Strömsö-Hättön alue (maa-aluetta 464 ha ja vesialue 3174 ha). Siihen kuuluu runsaat parikymmentä merivyöhykkeeseen kuuluvaa suurehkoa saarta sekä suuri joukko ulkosaariston pikkusaaria, jotka on suojeltu luonnonsuojelualueina. Natura 2000-luontotyypeistä alueella esiintyvät karit ja kalliorantojen levävyöhykkeelliset vedenalaiset osat, Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot, sekä ulkosaariston ja merivyöhykkeen saarien ja luotojen ryhmät.

5.4.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

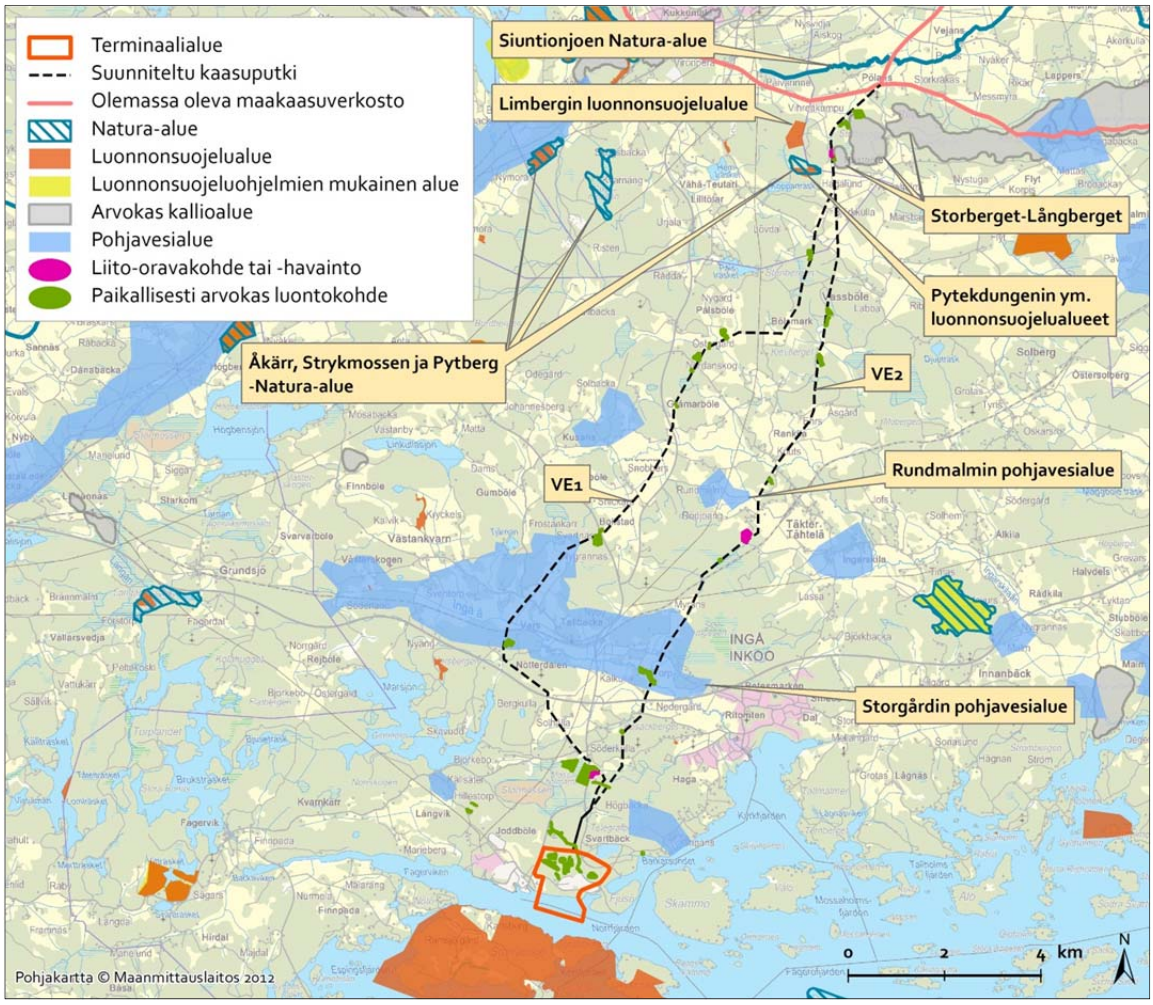
Inkoon väylä kulkee noin 15 kilometriä Natura-alueen lounais- ja länsipuolella ja läjitysalueet sijaitsevat siitä yli 10 km:n päässä (kuva 6). Vesistömallinnuksen mukaan läjityksen aiheuttama samentuminen ei leviä Natura-alueelle asti kuin korkeintaan hyvin pieninä pitoisuuksina (kuva 7). Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämä Natura-arviointi ei ole tarpeellinen.

5.5 Åkärr, Strykmossen ja Pytberg

5.5.1 Natura-alueen kuvaus

Åkärr, Strykmossen ja Pytberg -Natura-alue (FI0100033, 73 hehtaaria, SCI) koostuu kolmesta erillisestä osa-alueesta: Åkärrin lettosuo, Strykmossenin keidassuo ja Pytbergin tammimetsä (kuva 6). Niistä maakaasuputkilinjan läheisyyteen sijoittuu Pytbergin tammimetsä (14 ha). Pytbergin kalliomäen reunoilla on kivisiä lehtipuuvaltaisia lehtorinteitä. Etelärinteessä on laaja, muutamia satoja puita käsittävä luonnonvarainen tammiesiintymä. Puustossa on myös järeitä vanhoja sekä pystyyn kuolleita tammia. Lehdossa on lehmusryhmiä ja pähkinäpensaita. Kallion laella on vanhaa tammimetsää, jossa on runsaasti keloja. Alueella on tavattu useita uhanalaisia ja harvinaisia vanhoilla puilla kasvavia lajeja. Pytbergin toteuttamiskeinona on luonnonsuojelulaki ja osia siitä on jo perustettu luonnonsuojelualueiksi. Natura-alueen suojelun perusteena ovat 9020

*Fennoskandian hemiboreaaliset luontaiset jalopuumetsät (priorisoitu luontotyyppi 12 % pinta-alasta).



Kuva 8. Inkoo-Siuntio kaasuputkilinjavaihtoehdot VE1 ja VE2 ja niiden läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet ja muut luontokohteet. Kuva: Pöyry Finland Oy 2013.

5.5.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Natura-alueen itäisimmän osa-alueen Pytbergin rajalle on suunnitellusta maakaasuputkesta matkaa 275 metriä (kuva 6). Muut osa-alueet ovat yli kolmen kilometrin päässä. Maakaasuputki rakennetaan Pytbergin kohdalla pellolle Pytbergin kalliomäen itäpuolelle. Pellon ja Natura-alueen välissä on noin 80 metrin puustoinen kaistale. Maakaasuputken rakentamiselle peltoalueella vaadittava työalueen leveys on 33–37 metriä, joten rakentaminen voidaan tehdä niin, että se ei ulotu metsän puolelle. Maasto viettää Natura-alueen ja maakaasuputken välisellä alueella poispäin Natura-alueesta ja välissä kulkee oja, joten putkella ei vesitaloudessa tapahtuvien muutosten kauttakaan ole vaikutusta Natura-alueeseen. Rakentamisen jälkeen pelto palautuu viljelyskäyttöön. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämä Natura-arviointi ei ole tarpeellinen.

5.6 Siuntionjoen Natura-alue

5.6.1 Natura-alueen kuvaus

Siuntionjoen Natura-alueeseen (FI0100085, 303 hehtaaria, 48 km, SCI) kuuluu Siuntionjoen pääuoman ja useiden sivujokien vesialueita (kuva 6). Joessa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta ja siinä on tavattu myös vuollejokisimpukkaa. Alueen suojelun perusteena ovat luontotyypit *3210 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit* (11 % pinta-alasta) ja *3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet* (15 % pinta-alasta) sekä luontodirektiivin liitteen II laji saukko. Alueen suojelun tavoitteena on säilyttää vielä varsin luonnontilaiset jokiosuudet hydrologialtaan ja veden ja pohjan laadultaan sellaisina, etteivät luontotyyppien ja eliölajiensuojeluarvot vaarannu. Erityistä huomiota on kiinnitettävä uhanalaisen meritaimenen alkuperäiskannan ja saukon elinympäristöjen suojeluun. Natura-alueeseen kuuluu vain vesialueita, ja suojelutavoitteet toteutetaan vesilain nojalla vesioikeudellisessa lupaharkinnassa.

5.6.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ja Natura-arvioinnin tarpeellisuus

Suunniteltu putkilinjaus ylittää Vejansbäckenin sivujokeen laskevan ojan pellolla noin 1,5 kilometrin päässä Natura-alueen rajasta (kuva 6). Sitä ennen putkilinjaus on kulkenut ojan vieressä noin kilometrin matkan. Maakaasuputki voidaan rakentaa ojan ali suuntaporaamalla tai kaivamalla oja auki niin, että huolehditaan, ettei ojaa pitkin kulkeudu maa-aineksia Natura-alueelle. Luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämä Natura-arviointi ei ole tarpeellinen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän Natura-tarvearvioinnin perusteella hankkeen toteuttaminen kummassa tahansa vaihtoehtoisessa sijaintipaikassa on mahdollista ilman merkittäviä Natura-alueiden suojeluarvoihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia. Jos täysimittainen LNG-terminaali rakennetaan Porvoon Tolkkisiin, hankkeen vaikutukset voivat ulottua Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueelle (FI0100077). Jos taas täysimittainen LNG-terminaali rakennetaan Inkooseen, hankkeen vaikutukset voivat ulottua Inkoon saariston Natura-alueelle (FI0100017). Kumpikin alue sisältyy Natura-verkostoon sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella (aluetyypit SCI ja SPA) ja on tärkeä sekä saariston luontotyyppien että pesimä- ja muuttolintulajien suojelulle.

LNG-terminaalin laivaliikenne kulkee kummassakin tapauksessa Natura-alueen läpi ja lisää syväväylien nykyisiä liikennemääriä. Isoja LNG-aluksia kulkisi väylällä 1-2 kertaa kuukaudessa ja bunkrausaluksia noin kaksi päivässä. Päivittäisen liikennemäärän lisäyksen ei arvioida aiheuttavan nykyisestä liikenteestä poikkeavaa häiriötä Natura-alueiden suojelun perusteina oleville lajeille. Syväväylien mitoitus on riittävä isoillekin LNG-aluksille, joiden vedenpäällisen melun ja häiriövaikutuksen arvioidaan ulottuvan noin 300 metrin etäisyydelle väylän ympäristöön. Todennäköisesti häiriö-, melu- ja eroosiovaikutukset ovat samantyyppisiä isoimmilla väyliä nykyisin käyttävillä aluksilla.

Lisäksi satama-alueiden ruoppauksissa syntyville ruoppausmassoille suunnitellut läjitysalueet sijoittuvat 3-7 kilometrin etäisyydelle Natura-alueista. Vesistömallinnuksen perusteella läjityksestä johtuva samentuminen voi levitä sekä Tokkisissa että Inkoossa kummaltakin tarkastellulta vaihtoehtoiselta läjityspaikalta niin, että se ulottuu maksimitilanteessa lievänä Natura-alueille asti. Pitoisuudet (2-5 mg/l) ovat niin pieniä, ettei niillä todennäköisesti ole merkittävää heikentävää vaikutusta Natura-alueen luontoarvoihin. Inkoossa on mahdollista, että hyvin vähäisiä kiintoainemääriä kulkeutuu muille tarkaste-

lussa mukana oleville Natura-alueille, mutta niistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Muihin Natura-alueisiin ei arvioida aiheutuvan hankkeesta muitakaan vaikutuksia.

Tarvearvioinnin johtopäätös on, että luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei käytettävissä olevien tietojen perusteella pidetä tarpeellisena. Söderskärin ja Långörenin saariston Natura-alueen ja Inkoon saariston Natura-alueen osalta tulee seurata laivaliikenteen mahdollisia eroosio- ja meluvaikutuksia yhdessä muun väyliä käyttävän liikenteen kanssa. Liikenteeseen tulee pyrkiä valitsemaan alustyypit, joiden aiheuttama meluvaikutus on mahdollisimman pieni. Lisäksi läjitysalueiden osalta vaikutuksia tulee seurata läjityksen aikana. Muiden Natura-alueiden osalta luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämää Natura-arviointia ei pidetä tarpeellisena.

7 LÄHTEET

Gasum Oy 2013: LNG. https://www.gasum.fi/tuotteet/lng/Sivut/default.aspx.

Itämeren vedenalainen äänimaailma BIAS, http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=428786&lan=fi.

Itämeriportaali. http://www.itameriportaali.fi/fi/fi_FI/etusivu/

Leppänen, J-M, Rantajärvi, E., Bruun, J-E ja Salojärvi, J. (toim) 2012: Suomen merenhoitosuunnitelman valmisteluun kuuluva meriympäristön nykytilan arvio. D. Ihmistoiminnan aiheuttamat paineet – osa 1. http://www.environment.fi/default.asp?node=27143&lan=fi.

Liikennevirasto 2012: Liikkuminen vesiväylillä. http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla.

Maa- ja metsätalousministeriö 2007: Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. Raportti 4/2007.

Metsähallitus 2012: Söderskärin ja Långörenin saaristojen hoito- ja käyttösuunnitelma (hyväksyttävänä ympäristöministeriössä).

Ojala, O. 2007: Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön yleissuunnitelma, Uusimaa ja Itä-Uusimaa. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 3/2007.

Pöyry Finland Oy 2013: Finngulf LNG, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. YVA-selostus.

Pöyry Finland Oy. 2012. Finngulf LNG, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ruoppaus- ja läjitysmallinnus.

Ruddock, M. & Whitfield, D. P. 2007: A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage. – 181 s.

Suomen ympäristökeskus 2012: Lajien ja luontotyyppien esittelyt. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=24790&lan=fi

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. - Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.

Uudenmaan ELY-keskus 2012: Uudenmaan Natura-alueiden kohdekuvaukset. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4602&lan=fi.

Valtion ympäristöhallinnon virastojen OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu 2012. http://www.fi/oiva.

VELMU-vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. [www.ymparisto.fi/velmu].

Ympäristöministeriö 2004: Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117.

Ympäristöministeriö 2009: Vaikutusten arviointi Natura-alueilla. [http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1755&lan=fi] (12.12.2012).