



Finngulf LNG **LNG-terminaali Inkooseen**

Toukokuu 2014

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Gasum

S SITO



JULKAISUTIEDOT

Julkaisija
Pohjakartta-aineisto
Painolaitos
YVA-ohjelma ja siihen liittyvä aineisto on saatavilla osoitteessa www.gasum.fi

Gasum Oy
Maanmittauslaitos 2014
Valopaino Oy

**YHTEYSTIEDOT**

Hankkeesta vastaava: Gasum Oy
Postiosoite: PL 21, 02151 Espoo
Puhelin: 020 4471
Yhteyshenkilö:
Projektijohtaja
Timo Kallio, puh. 020 4471
Sähköposti:
etunimi.sukunimi@gasum.fi

Yhteysviranomainen:
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus (ELY-keskus)
Postiosoite: PL 36, 00520 Helsinki
Puhelin: 0295 021 380
Yhteyshenkilö:
Ylitarkastaja Leena Eerola
Sähköposti:
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti: Sito Oy
Postiosoite:
Tuulikuja 2, 02100, Espoo
Puhelin: 020 747 6000
Yhteyshenkilö:
Projektipäällikko
Merilin Pienimäki
Sähköposti:
etunimi.sukunimi@sito.fi

Sisällysluettelo

Esipuhe	9
Tiivistelmä	10
Selitteet	15
1. Hankkeesta vastaava	16
2. Hankkeen tarkoitus ja yleiskuvaus	17
2.1. Hanke ja sen sijainti	17
2.2. Hankkeen perustelut ja tavoitteet	17
2.3. Aikaisemmat suunnitteluvaiheet ja hankevaihtoehtojen muodostuminen	17
2.4. Hankkeen aikataulu	19
3. Ympäristövaikutusten arviointimenettely	20
3.1. Arviointimenettely sisältö ja tavoitteet	20
3.2. Arviointimenettelyn osapuolet	20
3.3. Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen	21
3.3.1. Arviointiohjelmasta ja -selostuksesta kuuluttaminen sekä mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	21
3.3.2. Yleisötilaisuudet	22
3.3.3. Sidosryhmätilaisuudet	22
3.3.4. YVA-menettelyn alustava aikataulu	22
4. Hankkeen tekniset tiedot	23
4.1. LNG:n ominaisuuksista, tuotannosta ja kuljetuksista yleisesti	23
4.2. Prosessin yleiskuvaus	24
4.3. LNG:n tuonti Inkoon LNG-terminaaliin	25
4.4. LNG:n varastointi	25
4.4.1. Varastointi maa-alueella oleviin säiliöihin	25
4.4.2. Varastointi kelluviin LNG-varastoihin	26
4.5. LNG:n jakelu terminaalista käyttökohteisiin	26
4.5.1. Höyrystyslaitos ja kaasun syöttö	26
4.5.2. Liittyminen maakaasuverkostoon – yhdysputket	26
4.5.3. LNG:n kuljettaminen säiliöautoilla	27
4.5.4. LNG:n kuljettaminen laivoilla	27
4.6. Kaasunkäsittelyjärjestelmä	27
4.7. Turvallisuus	28
4.7.1. LNG-terminaalin yleiset turvallisuusperiaatteet	28
4.7.2. LNG-merikuljetukset	28
4.7.3. LNG-terminaalin toiminnan tarkkailu ja valvonta	28
4.7.4. Nestemäisten vuotojen hallinta	28
4.7.5. Kaasumaisten päästöjen hallinta	29
4.7.6. Palon torjunta	29
4.7.7. Tarkastukset ja huollot	29
4.8. Terminaalialueen muut toiminnot	29

4.9. Satamarakenteet	29
4.10. Terminaalin jätehuolto	30
4.10.1. Prosessi-, jäte- ja hulevedet	30
4.10.2. Jätteet	30
4.11. Rakentaminen	30
4.11.1. Maanrakennustyöt ja LNG-terminaalitoimintojen rakentaminen	30
4.11.2. Vesistötyöt	31
4.11.3. Laiturin rakentaminen	34
4.11.4. Maakaasuputken rakentaminen	34
4.11.5. Tiesuunnittelu	35
4.11.6. Rakentamisen aikaiset jätteet	35
4.11.7. Rakentamisen aikaiset jäte- ja hulevedet	35
4.12. Liittyminen muihin hankkeisiin	36
4.12.1. Balticconnector	36
4.12.2. Rudus Oy:n hanke Inkoossa	36
4.12.3. Muut hankkeet	36
4.13. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	36
4.13.1. Ympäristölupa	36
4.13.2. Vesilupa	37
4.13.3. Rakennus- ja toimenpideluvat sekä kaavoitus	37
4.13.4. Luvat kemikaalien teolliselle käsittelylle ja varastoinnille	37
4.13.5. Turvallisuusasiakirjat	37
4.13.6. Vaarallisten aineiden merikuljetukset	38
4.13.7. Kaasuputken rakentamis- ja käyttöönottoluvat	38
4.13.8. Siirtoputken lunastuslupa	38
4.13.9. Lentoestelupa	38
4.13.10. Poikkeaminen eräistä luonnonsuojelu- ja vesilain säädöksistä	38
4.13.11. Muut luvat	38
4.14. Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin	38
5. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot	39
5.1. Vaihtoehto 1: Täysimittainen LNG-terminaali Inkooseen Fjusön niemelle	39
5.2. Vaihtoehto 2: Kelluva LNG-varastoalue Inkooseen	41
5.3. Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta	41
6. Vaikutusarvioinnin rajaukset ja vaikutusten merkittävyys	42
6.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset	42
6.2. Vaikutusalue	42
6.3. Vaikutusten merkittävyyden arviointi	42

7. Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointimenetelmät	44
7.1. Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	44
7.1.1. Valtakunnalliset maankäyttötavoitteet ja kaavatilanne	44
7.1.2. Maankäyttö ja asutus	47
7.1.3. Maanomistus	47
7.1.4. Hankkeen vaikutusten arviointi	47
7.2. Maisema ja kulttuuriympäristö	49
7.2.1. Nykytila	49
7.2.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	53
7.3. Ihmisten elinolot, terveys ja viihtyvyys	55
7.3.1. Nykytila	55
7.3.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	55
7.4. Ilmasto ja ilmanlaatu	56
7.4.1. Nykytila	56
7.4.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	56
7.5. Melu	58
7.5.1. Nykytila	58
7.5.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	58
7.6. Tärinä	58
7.6.1. Nykytila	58
7.6.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	58
7.7. Liikenne	59
7.7.1. Nykytila	59
7.7.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	59
7.8. Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet	60
7.8.1. Nykytila	60
7.8.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	62
7.9. Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	65
7.9.1. Nykytila	65
7.9.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	66
7.10. Pintavedet ja vesiluonto	66
7.10.1. Nykytila	66
7.10.2. Hankkeen vaikutusten arviointi	69
7.11. Käytöstä poistaminen	70
7.12. Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset	70
7.13. Yhteisvaikutukset	71
7.14. Kooste tehtävistä selvityksistä	71
8. Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	72
9. Epävarmuustekijät	72
10. Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuuden arviointi	73
11. Ympäristövaikutusten seuranta	74
12. Lähteet	75

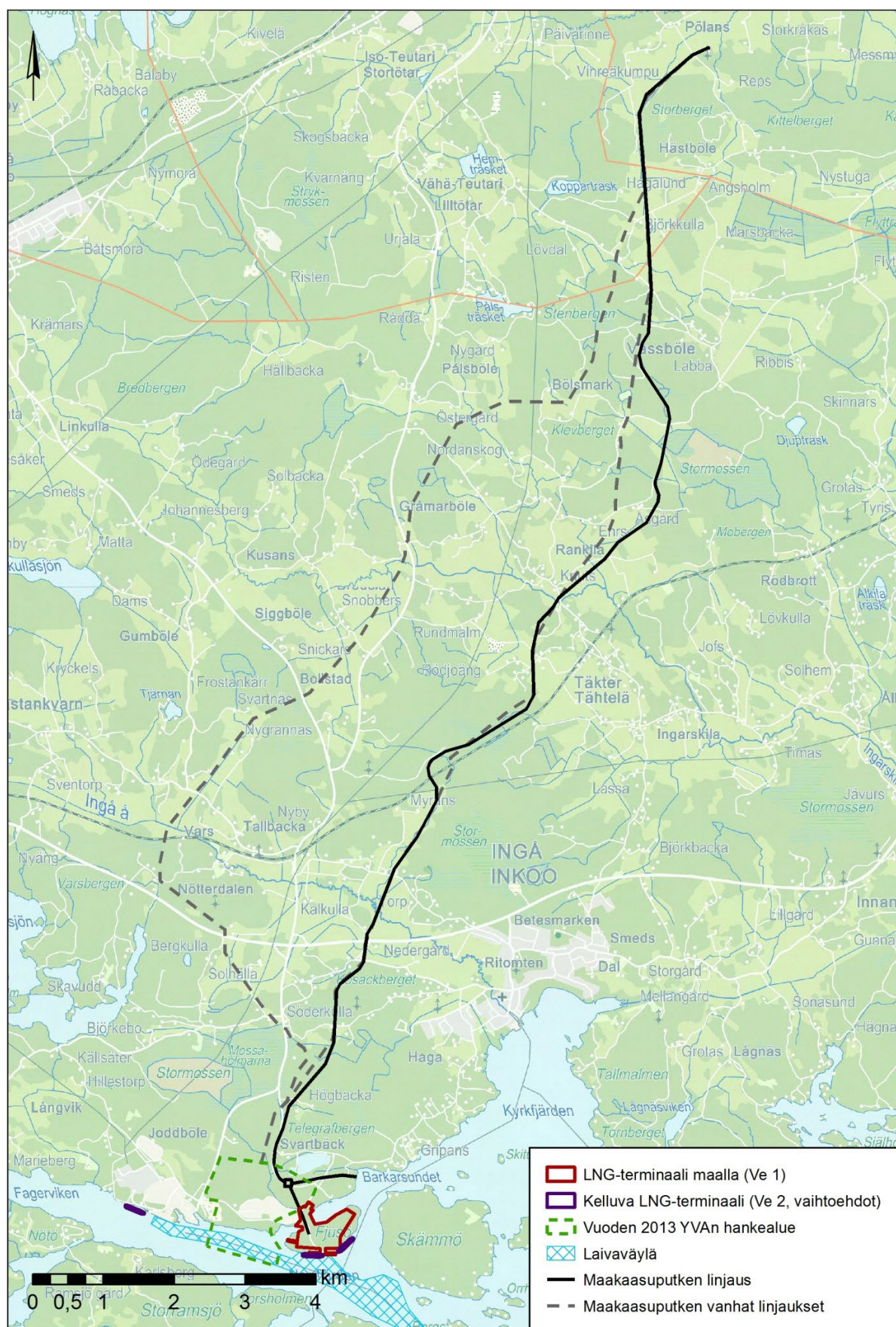
Esipuhe

Gasum Oy suunnittelee LNG-terminaalin rakentamista Inkooseen. Hankkeessa on jo toteutettu ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely). Tuolloin hankkeen sijoittamisvaihtoehtoina olivat Inkoon Joddböle ja Porvoon Tolkkinen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistui huhtikuussa 2013, ja sen laati Pöyry Finland Oy.

Hankkeelle toteutetaan nyt uusi ympäristövaikutusten arviointimenettely, sillä suunnittelutiedot ovat tarkentuneet ja terminaalin sijoitusvaihtoehtojen harkinta on tullut uudestaan ajankohtaiseksi. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tarkastellaan LNG-terminaalin sijoittamista Inkooseen Fjusön niemelle tai Fortumin voimalaitoksen sataman alueelle. Nyt toteutettavassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn

raportoinnissa eli tässä arviointiohjelmassa ja laadittavassa arviointiselostuksessa käytetään soveltuvin osin Pöyry Finland Oy:n laatiman ympäristövaikutusten arviointiselostuksen tietoja. Tällaisia tietoja ovat muun muassa hankokuvaus, ympäristön nykytila ja vaikutusarviointi. Lisäksi nyt toteutettavassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä huomioidaan yhteysviranomaisen lausunto vuonna 2013 ilmestyneestä arviointiselostuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava on Gasum Oy, YVA-konsultti Sito Oy ja yhteysviranomaisen Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.



Hankevaihtoehtojen sijainti.

Tiivistelmä

Hankkeen tarkoitus

Gasum suunnittelee Suomeen nesteytetyn maakaasun (LNG) tuontia, varastointia ja jakelua pääosin olemassa olevan maakaasuverkon kautta Suomen energiamarkkinoiden tarpeisiin. Finngulf LNG -hanke on hankkeesta vastaavan ratkaisuluoda edellytyksiä kaasun kilpailukykyisemmälle hankinnalle Suomen energiamarkkinoita ja tulevaisuudessa meriliikenteen ja kaasuverkon ulkopuolisten kohteiden tarpeita varten.

Hankkeesta vastaavan aikomuksena on hankkia LNG:tä ulkomailta, josta se kuljetetaan nesteytetyn maakaasun kuljetukseen tarkoitetuilla LNG-aluksilla Inkooseen. Inkoossa Fjusön niemimaalle rakennettavassa täysimittaisessa LNG-terminaalissa LNG varastoidaan kahdessa maanpäällisissä varastosäiliöissä. Vaihtoehtoisesti LNG varastoidaan kelluvassa LNG-varastoaluksessa, joka sijoittuu joko Fjusön edustalle tai Fortumin voimalaitoksen satama-alueelle. Yhden maanpäällisen varastosäiliön vetoisuus on 165 000 m³ ja kelluvan varastoaluksen 150 000 m³.

Höyrystyslaitoksessa LNG voidaan höyrystää uudelleen kaasumaiseen muotoon, minkä jälkeen se johdetaan rakennettavaa maakaasuputkea myöten olemassa olevaan kaasuverkostoon ja sitä kautta kaasun käyttäjille. LNG voidaan myös

lastata nestemäisenä bunkrausaluksiin ja säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan kaasuverkoston ulottumattomissa oleville kaasun käyttäjille. Hankkeessa on tarkoitus tehdä myös vesistörakennustöitä eli louhimista, ruoppausta ja täyttöjä.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu huhtikuussa 2013 julkaistussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a). Tuolloin hankkeen sijoituspaikkavaihtoehtoja oli kaksi, joista toinen sijaitsi Inkoon Joddbölessä ja toinen Porvoon Tolkkisissa. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi tehdään nyt uudestaan terminaalin sijoituspaikan muuttumisen vuoksi.

Hankkeeseen kuuluu maakaasun siirtoputki Siuntion ja Inkoon kuntien alueella. Päättynen YVA-menettelyn Inkoon sijoitusvaihtoehdon ja tämän YVA-menettelyn hankevaihtoehdon maakaasuputkilinjaukset poikkeavat toisistaan noin kymmenen kilometrin osuudella.

Vaihtoehdot

Hankevaihtoehto 1: Täysimittainen LNG-terminaali Inkooseen Fjusön niemelle, jonne sijoitetaan kaksi maanpäällistä säiliötä ja höyrystyslaitos. Hankkeeseen kuuluu lisäksi massiivista maarakentamista, louhintaa, ruoppauksia, vesistötäyttöjä, meriläjitystä sekä maakaasuputken rakentaminen Inkoosta Siuntioon.

Hankevaihtoehto 2: Kelluva LNG-terminaali Fjusön niemen edustalle (vaihtoehto 2a) tai Fortumin sataman edustalle (vaihtoehto 2b). Hankkeeseen kuuluu louhintaa, ruoppauksia, meriläjitystä sekä maakaasuputken rakentaminen Inkoosta Siuntioon.

Nollavaihtoehto: Hanketta ei toteuta. Maakaasun kulutuksen arvioidaan laskevan ja muiden (esim. hiili, turve, puu, öljy) polttoaineiden käytön kasvavan.

Hankevaihtoehdot on esitetty vie-reisen sivun kartassa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, ja se alkaa kun arviointiohjelma toimitetaan yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelmassa esitellään hanke toteuttamisvaihtoehtoineen ja esitetään suunnitelma siitä, miten ympäristövaikutukset arvioidaan, ja millaisia osallistumisjärjestelyt ovat. YVA-ohjelma sisältää myös hankealueiden ympäristön nykytilan kuvauksen.

Yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus), joka asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville. Nähtävilläolon aikana yhteysviranomainen pyytää siitä lausuntoja, ja kansalaisilla, järjestöillä sekä muilla sidosryhmillä on mahdollisuus esittää YVA-ohjelmasta mielipiteensä. Yhteysviranomainen kokoaa lausunnot ja mielipiteet ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset ja arviointiohjelmassa esitetyt

tiedot tarkennettuina tarvittavilta osin. Tehtyjen selvitysten, olemassa olevan aineiston ja tehtävien selvitysten perusteella kuvataan ja arvioidaan hankkeen ympäristövaikutuksia muun muassa viihtyvyyteen, maankäyttöön, terveyteen sekä elolliseen ja elottomaan ympäristöön. Oleellisena osana selostusta esitetään tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikutusten vertailu, mahdolliset haittojen lieventämistoimenpiteet ja esitys ympäristövaikutusten seurannasta. Tämän YVA-menettelyn arviointiselostuksessa vaihtoehtojen vertailuun otetaan mukaan myös päättäneen YVA-menettelyn Inkoon sijaintivaihtoehto ja sen vaikutusarviot (Pöyry Finland Oy 2013a).

Hankkeen rakentamisen aikana keskeisinä vaikutusmekanismeina on tunnistettu LNG-terminaalin ja maakaasuputken rakentaminen, joihin kuuluu muun muassa kaivuita, ruoppauksia, louhintoja ja vesistö-täyttöjä. Terminaalin käytön aikana keskeisiä vaikutusmekanismeja ovat LNG:n kuljetuksista syntyvä liikenne, terminaali-alueella syntyvät päästöt sekä LNG:n kuljetukseen, varastointiin ja käsittelyyn liittyvät turvallisuuskysymykset. Edellä mainittujen toimintojen vaikutuksia ja

niiden merkittävyyttä arvioidaan suhteessa hankealueiden nykytilaan. YVA-selostuksessa tarkastellaan vaikutuksia muun muassa maankäyttöön, luonnonympäristöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin arvioidaan edellä mainituista arvioinneista saatujen tulosten perusteella. Turvallisuus-, onnettomuus- ja ympäristöriskien tunnistamiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi hankkeessa on tehty ja tehdään riskianalyysijä usealla eri menetelmällä.

Yhteysviranomainen asettaa aikanaan arviointiselostuksen julkisesti nähtäville arviointiohjelman tapaan. Nähtävilläolon aikana yhteysviranomainen pyytää siitä lausuntoja ja halukkaat voivat esittää siitä mielipiteensä. Yhteysviranomainen kokoaa lausunnot ja mielipiteet ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa, mihin YVA-menettely päättyy.

	2014												2015		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
YVA-OHJELMAVAIHE															
YVA-ohjelman laatiminen															
Nähtävilläoloaika (60 vrk)															
Yleisötilaisuus nähtävilläoloaikana															
Lausunto ohjelmasta (lausuntoaika 30 pv)															
YVA-SELOSTUSVAIHE															
YVA-selostuksen laatiminen															
Nähtävilläoloaika (60 vrk)															
Yleisötilaisuus nähtävilläoloaikana															
Lausunto selostuksesta (lausuntoaika 60 pv)															

YVAn aikataulu ja osallistuminen

Yllä olevassa kuvassa on esitetty YVA-menettelyn alustava aikataulu. Arviointiohjelman yleisötilaisuus pidetään Inkoossa elokuussa 2014. Arviointiohjelma on nähtävillä kesäkuun 2014 alkupuolelta loppupuolelta syyskuun alkupuolelle 2014, jolloin kaikki voivat jättää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen antaa lausuntonsa tästä arviointiohjelmasta lokakuussa 2014.

YVA-selostus valmistuu alustavan aikataulun mukaan loppusyksyllä 2014, jolloin se asetetaan nähtävillä. Selostusvaiheessa järjestetään vastaavasti nähtävilläolo ja yleisötilaisuus Inkoossa. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon arviointiselostuksesta vuoden 2015 alkupuolella. YVA-ohjelma on myös katsottavissa Uudenmaan ELY-keskuksen ja Gasumin internet-sivuilla. Vastaavasti selostus on sen valmistuttua saatavissa internet-sivujen kautta.

Selitteet

Anodikenttä

Anodikentät kuuluvat maakaasun siirtoputkiston katodiseen suojausjärjestelmään.

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 Virossa Suomeen liitetään Suomessa Inkoon terminaalialueeseen, mikäli LNG-terminaali päätetään rakentaa Inkooseen ja Balticconnector-hanke toteutuu.

BOG:illa eli höyrystymiskaasulla (boil off gas) tarkoitetaan kaasua, jota muodostuu kun nestemäiseen LNG:hen siirretty lämpöä.

Bunkrausalus

Alus, jolla polttoainetta kuljetetaan LNG-varastosäiliöistä laivojen polttoainesäiliöihin

DN

Maakaasuputken nimellishalkaisija millimetreinä.

FSRU

FSRU (engl. floating storage and regasification unit) on höyrystyslaitoksella varustettu kelluva varastoalus.

Full containment -säiliö on nesteytetyn maakaasun (LNG) varastosäiliö, joka koostuu kahdesta paineenkestävästä säiliöstä. Sisempi säiliö on kylmänkestävää ruostumatonta terästä ja ulompi teräsvahvistettua betonia. Sisemmän säiliön rikkoutuessa (hyvin epätodennäköistä)

ulompi säiliö kykenee pitämään sisällään kaiken LNG:n.

Hertta-tietokanta

Hertta on Oiva-palvelun (selitetty sanastossa jäljempänä) kautta käytössä oleva ympäristöhallinnon ympäristötiedon hallintajärjestelmä.

Hydraulinen murtuma

Hydraulinen murtuma tapahtuu kaivannossa silloin, kun pohjaveden paine ylittää sen päällä olevan maakerroksen painon. Kaivannon pohja murtuu ja pohjavettä purkautuu kaivantoon.

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.

Kryogeeninen - Alhaisessa lämpötilassa oleva kaasu tai neste (alle -150 °C).

LNG (liquefied natural gas) eli nesteytetty maakaasu. Normaalis- ja ilmanpaineessa maakaasu pysyy nesteenä, jos sen lämpötila on noin -162 °C.

LNGC

LNGC (engl. liquefied natural gas carrier) on nesteytettyä maakaasua kuljettava säiliöalus (sama kuin LNG-alus).

Oiva-palvelu

Oiva on 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.

Roll over -ilmiö on tilanne, jossa nesteytetty maakaasu (LNG) alkaa höyrystyä ja säiliön paine nousta nopeasti nesteen kerrostumisen ja sen aiheuttaman virtauksen seurauksena.

SCV (submerged combustion vaporizer)

Polttoainelämmitteinen höyrystyslaitos.

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.

TRAFI (liikenteen turvallisuusvirasto) kehittää liikennejärjestelmän turvallisuutta, edistää liikenteen ympäristöystävällisyyttä ja vastaa liikennejärjestelmään liittyvistä viranomais tehtävistä.

TUKES - Turvallisuus- ja kemikallivirasto. Entinen Turvatekniikan keskus.

1. Hankkeesta vastaava

Tässä Finngulf LNG -hankkeen ympäristövaikutusten arviointineuettelyssä 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 Paikallisyhteistyö Oy, Kaasupörssi Oy, Helsingin Kaupunkikaasu Oy sekä Gasum Energiapalvelut Oy ja sen tytäryhtiöt Gaasenergia 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 maakaasumarkkinallain 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 tukkumyyntin lisäksi Gasum on kehittänyt toimintaansa uusille liiketoimintalueille. 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 mm. meriliikenteen polttoaineeksi.

2. Hankkeen tarkoitus ja yleiskuvaus

2.1. Hanke ja sen sijainti

Gasum suunnittelee Suomeen nesteytetyn maakaasun (LNG) tuontia, varastointia ja jakelua pääosin olemassa olevan maakaasuverkon kautta Suomen energiamarkkinan tarpeisiin. Finngulf LNG -hanke on hankkeesta vastaavan ratkaisu luoda edellytyksiä kaasun kilpailukykyisemmälle hankinnalle Suomen energiamarkkinoita ja tulevaisuudessa meriliikenteen ja kaasuverkon ulkopuolisten kohteiden tarpeita varten.

Hankkeesta vastaavan aikomuksen on hankkia LNG:tä ulkomailta, josta se kuljetetaan tarkoitusta varten rakennetuilla LNG-aluksilla Inkooseen (Kuva 1). Inkoossa Fjusön niemimaalle rakennettavassa täysimittaisessa LNG-terminaalissa LNG varastoidaan kahdessa maanpäällisissä varastosäiliössä. Vaihtoehtoisesti LNG varastoidaan kelluvassa LNG-varastoaluksessa, joka sijoittuu joko Fjusön edustalle tai Fortumin voimalaitoksen satama-alueelle. Yhden maanpäällisen varastosäiliön vetoisuus on 165 000 m³ ja kelluvan varastoaluksen 150 000 m³.

Höyrystyslaitoksessa LNG voidaan höyrystää uudelleen kaasumaiseen muotoon, minkä jälkeen se johdetaan rakennettavaa maakaasuputkea myöten olemassa olevaan kaasuverkostoon ja sitä kautta kaasun käyttäjille. LNG voidaan myös lastata nestemäisenä bunkrausaluksiin ja säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan kaasuverkon ulottumattomissa oleville kaasun käyttäjille. Hankkeessa on tarkoitus tehdä myös vesistöarakennustöitä eli louhimista, ruoppausta ja täyttöjä sekä mahdollisesti meriläjitystä.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu huhtikuussa 2013 julkaistussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a). Tuolloin hankkeen sijoituspaikkavaihtoehtoja oli

kaksi, joista toinen sijaitsi Inkoon Joddbölessä ja toinen Porvoon Tolkkisissa. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi tehdään nyt uudestaan terminaalin sijoituspaikan muuttumisen vuoksi.

Hankkeeseen kuuluu maakaasun siirtoputki Siuntion ja Inkoon kuntien alueella. Päättäneen YVA-menettelyn Inkoon sijoitusvaihtoehdon ja tämän YVA-menettelyn hankevaihtoehdon maakaasuputkilinjaukset poikkeavat toisistaan noin kymmenen kilometrin osuudella. Hankkeeseen kuuluvat meriläjitysalueet ovat samat kuin hankkeen aikaisemmassa YVA-menettelyssä.

2.2. Hankkeen perustelut ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on monipuolistaa kaasun tuontimahdollisuuksia ja lisätä kaasutoimitusten joustavuutta eri käyttötarkoituksiin luotettavalla, turvallisella, kustannustehokkaalla ja ympäristöystävällisellä tavalla. Suomen teollisuuden ja kilpailukykyisen energiatuotannon kannalta on tärkeää, että niin nykyisillä kuin tulevilla asiakkailta on vähintään mahdollisuus kilpailijoita vastaavaan tai jopa kilpailukykyisempään raaka-aine- ja polttoainehankintaan. Gasum haluaa luoda edellytyksiä kaasunhankinnalle Suomen energia- ja polttoainemarkkinoita varten kilpailukykyisesti nyt ja tulevaisuudessa mahdollistamalla kaasun saatavuus nykyistä useammasta vaihtoehdosta lähteestä.

Gasum haluaa edistää kaasun käyttöä tuomalla LNG:tä sekä nykyisen kaasuverkon piirissä oleville asiakkaille että kaasuverkon ulkopuolella oleville asiakkaille ja näin laajentaa mahdollisuutta vähäpäästöisemmän polttoaineen käyttöön. Nykyisen kaasuverkon 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.

Käyttö meriliikenteen polttoaineena muodostaa tulevaisuudessa merkittävän uuden käyttöalueen LNG:lle. LNG on polttoaine, joka sellaisenaan täyttää meriliikenteen kiristävät rikki- ja typenoksidipäästörajoitukset.

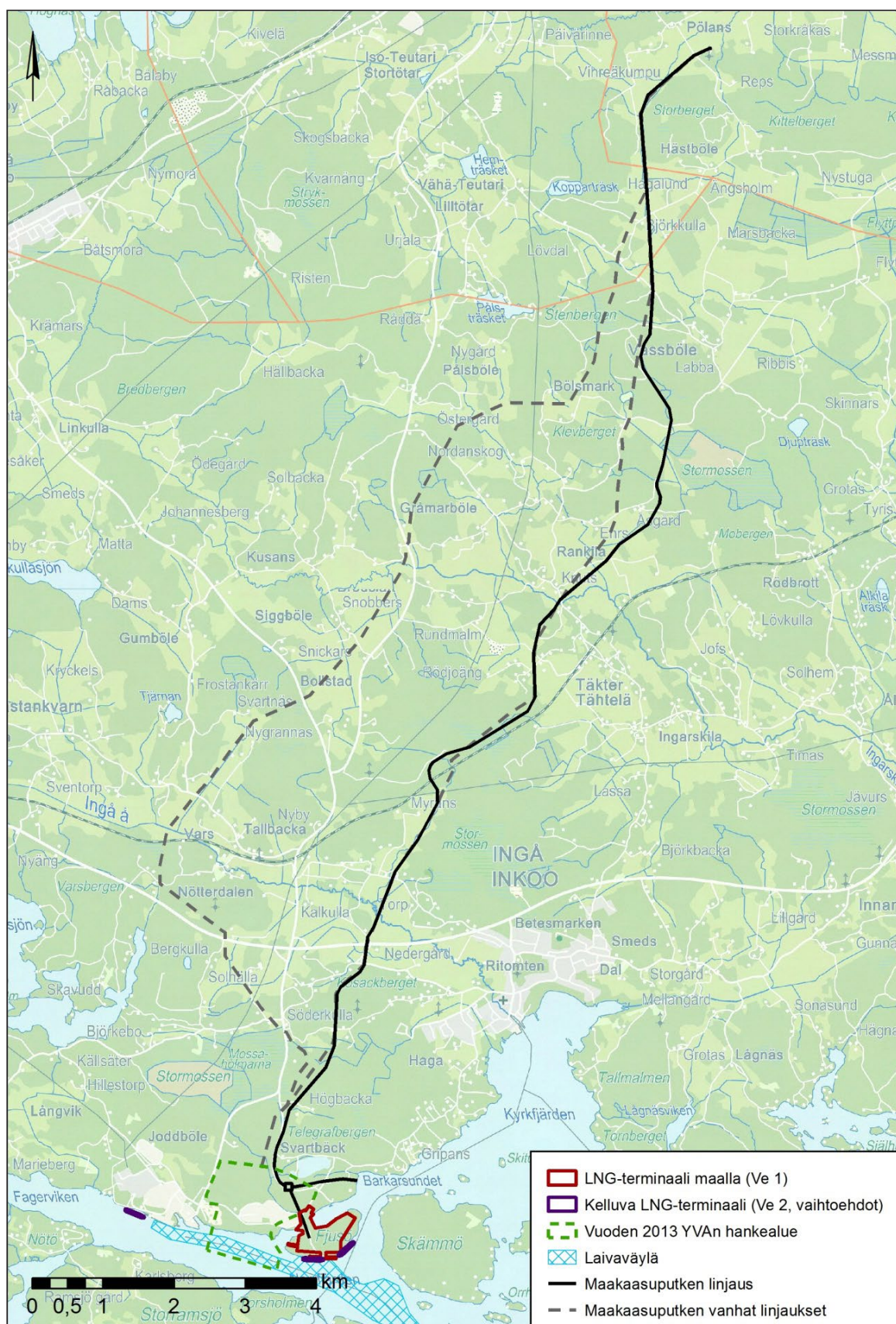
Hankkeen tarkemmat taustat ja perustelut löytyvät huhtikuussa 2013 julkaistusta YVA-selostuksesta (Pöyry Finland Oy 2013a).

Hankkeen YVA-menettelyn tavoitteena on selvittää Inkooseen Fjusön niemelle sijoitettavan täyden mittakaavan LNG-terminaalien ja Inkooseen Fjusön edustalle tai Fortumin alueelle sijoitettavan pienemmän LNG-terminaalien eli kelluvan LNG-varastoaluksen ja siihen liittyvien toimintojen ympäristövaikutukset.

2.3. Aikaisemmat suunnitteluvaiheet ja hankevaihtoehtojen muodostuminen

LNG:n maahantuonnin ja käytön suunnitelmallista kehittämistä on tehty Gasumissa jo noin kymmenen vuoden ajan. Ennen hankkeen aikaisemman YVA-menettelyn käynnistämistä hankkeesta vastaava selvitti alustavasti LNG-terminaalien sijaintipaikkoja Suomen etelärannikolta. Lisäksi hankkeessa tehtiin muun muassa teknisiä esiselvityksiä ja ympäristöselvityksiä.

Tehtyjen selvitysten perusteella Finngulf LNG -hankkeen aiemmassa YVA-menettelyssä (28.3.2012-2.9.2013) päädyttiin tarkastelemaan sijoitusvaihtoehtoina Porvoon Tolkkista ja Inkoon Joddböleä. Valittujen sijoituspaikkojen etuina oli hankealueen läheisyydessä ympäri vuoden toimiva satama. Päättäneessä YVA-menettelyssä ei tarkasteltu



Kuva 1. Finngulf LNG -hankkeen sijoittuminen. Kuvaan on merkitty myös aikaisemman YVA-menettelyn mukainen hankealue Inkoon Joddbölessä.

Inkoon Fjusön niemimaan sijoitusvaihtoehtoa, sillä tuolloin senhetkisen tiedon valossa katsottiin, ettei alue soveltuisi täyden mittakaavan LNG-terminaalin sijoitusalueiksi. Suomen ja Viron välinen maakaasun siirtoputki Balticconnector oli merkittävä tekijä Inkoon valinnalle YVA-menettelyyn.

Päätyneessä YVA-menettelyssä mukana olleen Porvoon Tolkisten vaihtoehdon osalta suunnittelua on päätetty jatkaa, mutta pienemässä mittakaavassa kuin YVA-selostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a) esitetty täysimittainen LNG-terminaalihanke. Porvooseen suunniteltavan laitoksen lisäksi Gasum jatkaa LNG-terminaalihankkeen suunnittelua myös Inkoossa LNG:n saatavuuden turvaamiseksi.

Aiemman YVA-menettelyn jälkeen suunnittelutiedot ovat tarkentuneet ja LNG-terminaalin sijoitusvaihtoehtojen harkinta on tullut uudestaan ajankohtaiseksi. Inkoon sijoitusvaihtoehdon osalta on valmistunut esisuunnitelma (Ramboll 2013), jossa täysimittaisen LNG-terminaalin sijoitusvaihtoehtoina on tarkasteltu kolmea päävaihtoehtoa.

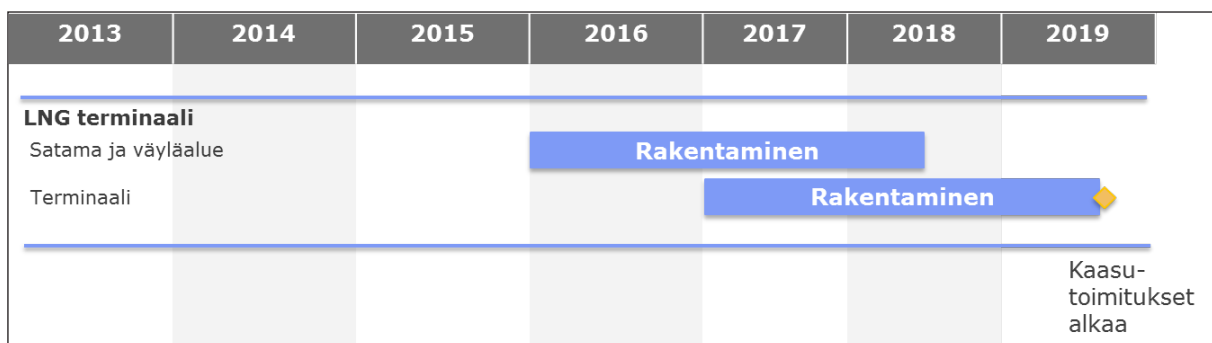
Nämä vaihtoehdot olivat päättyneessä YVA-menettelyssä ollut vaihtoehto (Inkoo Shipping), Fjusön vaihtoehto ja Fortumin alueelle sijoittuva vaihtoehto. Fortumin sijaintivaihtoehto todettiin selvityksessä haastavaksi alueen läheisyydessä olevien muiden toimintojen ja hankkeen vaikean yhteensovittamisen vuoksi. Inkoo Shippingin vaihtoehdon toteuttaminen edellyttäisi ratkaisua kunnan jätevedenpuhdistamon osalta sekä hankkeen yhteensovittamista Rudus Oy:n suunnitelmien kanssa.

Edellä mainitussa selvityksessä päädyttiin suosittelemaan täysimittaisen LNG-terminaalin sijoittamista Fjusön niemelle. Kyseisen sijoituspaikan etuna on voimassa oleva kaava, joka sallii terminaalin rakentamisen alueelle. Lisäksi Fjusön niemessä ei ole Huoltovarmuuskeskusta lukuun ottamatta muita toimijoita, jotka asettaisivat rajoitteita toimintojen suunnitteluun. Selvityksen mukaan Fjusön vaihtoehto olisi hyvin toteutettavissa myös vesiväylän ja infrasuunnittelun osalta eikä vaatisi erikoisratkaisuja.

Inkooseen Fjusön niemellä sijoittuvan täysimittaisen LNG-terminaalin lisäksi Gasum tarkastelee mahdollisuutta, että täysimittaista LNG-terminaalia maanpäällisine säiliöineen ei rakennettaisi ollenkaan, vaan terminaali toteutettaisiin pienemmässä mittakaavassa. Tällöin LNG:n varastointi toteutettaisiin kelluvassa LNG-varastoaluksessa. Tämä hankkeivaihtoehto sallisi hankkeesta vastaavalle myös mahdollisuuden reagoida nopeasti LNG:n maailmanmarkkinatilanteiden muutoksiin.

2.4. Hankkeen aikataulu

Hankkeen aikataulun mukaan rakentaminen alkaa vuonna 2016 ja kaasutoimitukset alkavat vuonna 2019 (Kuva 2).



Kuva 2. Hankkeen kokonaisaikataulu.

3. Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Tämä meneillään oleva ympäristövaikutusten arviointimenettely pohjautuu Finngulf LNG -hankkeen päättäneeseen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA), jonka ympäristövaikutusten arviointiselostus julkaistiin huhtikuussa 2013 (Pöyry Finland Oy 2013a). Yhteysviranomaisena toiminut Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antoi arviointiselostuksesta lausuntonsa 2.9.2013.

Hankkeesta vastaava selvittää tässä meneillään olevassa YVA-menettelyssä Inkooseen Fjusön niemelle sijoitettavan suuren mittakaavan LNG-terminaalin eli Finngulf LNG -hankkeen ympäristövaikutukset.

3.1. Arviointimenettely sisältö ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain tavoitteena on "edistää ympäristövaikutusten arviointia ja vaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia". Näin pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä ja sovittamaan ennalta yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä edellytetään arviointimenettelyn soveltamista öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastoihin, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 m³. Lisäksi arviointimenettelyä tulee soveltaa pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettaville meriväylille, satamille, lastaus- tai purkulaitureille koskien yli 1 350 tonnin aluksia. Tarkasteltava hanke kuuluu siten lakisääteisen YVA-menettelyn piiriin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jakautuu kahteen

päävaiheeseen, jotka ovat arviointiohjelmavaihe ja arviointiselostusvaihe (Kuva 3).

Arviointiohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitetään perustiedot hankkeesta ja sen aikataulusta, tutkittavat vaihtoehdot sekä suunnitelma osallistumisjärjestelyistä ja tiedottamisesta.

Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiohjelman asettamisesta nähtäville alueen kuntiin ja pyytää ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta. Myös kansalaiset ja muut tahot voivat esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle nähtävilläol aikana. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja viranomaislausunnot sekä antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävilläolajan päättymisestä. Ennen nähtävilläolajan päättymistä järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään arviointiohjelmaa. Tämän jälkeen ympäristövaikutusten arviointityö jatkuu arviointiselostusvaiheella.

Arviointiselostus

Arviointiselostukseen kootaan YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. Keskeistä on vaihtoehtojen vertailu ja niiden toteuttamiskelpoisuuden arviointi. Selostuksessa esitetään myös arvioinnissa käytetty aineisto lähteviitteineen, arviointimenetelmät, arviointityön epävarmuudet, haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen sekä vaikutusten seuranta.

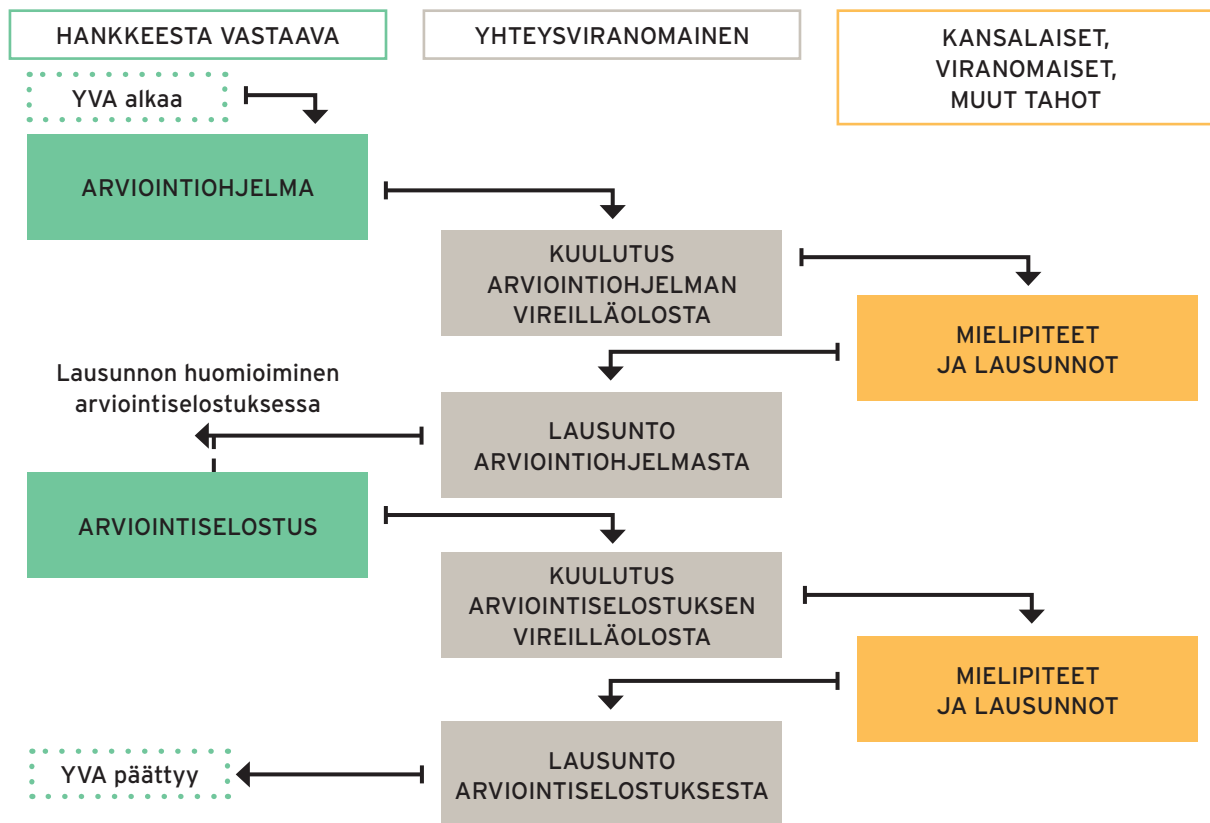
Selostuksen laatimisessa otetaan huomioon yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa arviointiselostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Arvioinnin keskeisten tulosten esittelemiseksi järjestetään yleisötilaisuus. Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut mielipiteet ja viranomaislausunnot ja antaa niiden sekä oman asiantunteuksensa perusteella lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläolajan päättymisestä. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan lausuntoon.

YVA-menettely ei ole lupamenettely, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksentekoa varten. Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon myöhemässä päätöksenteossa ja lupaharkinnassa.

3.2. Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Gasum Oy ja yhteysviranomaisena Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisesta vastaa Sito Oy.



Kuva 3. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet.

3.3. Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVA:ssa osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta seuraavien tahojen välillä: hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen, muut viranomaiset, henkilöt joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa vaikutukset saattavat koskea. Osana YVA-menettelyä järjestetään virallinen kuuleminen, josta vastaa yhteysviranomainen. Gasum tiedottaa hankkeesta ja YVA-menettelystä median kautta (mm. tiedotustilaisuus medialle ja lehti-ilmoitukset)

ja Gasumin Internet-sivuilla (<http://www.gasum.fi>).

3.3.1. Arviointiohjelmasta ja -selostuksesta kuuluttaminen sekä mielipiteiden ja lausuntojen antaminen

Yhteysviranomaisena toimiva Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuuluttaa sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen asettamisesta nähtäville. Kuulutuseroitus julkaistaan Inkoon, Siuntion ja Raaseporin kuntien ilmoitustauluilla, hankealueen sanomalehdissä (Helsingin Sanomat, Hufvudstadsbladet, Uusimaa, Kirkkonummen Sanomat ja Västra Nyland), Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/IngterminaaliinkooYVA) ja Gasumin

verkkosivuilla (<http://www.gasum.fi>).

Kuulutuksissa ilmoitetaan, missä arviointiohjelma / -selostus on nähtävillä ja milloin mielipiteitä voi antaa. YVA-asiakirjat asetetaan nähtäville Inkoon tekniseen toimistoon ja Uudenmaan ELY-keskukseen sekä luettavaksi Inkoon kirjastoon ja Siuntion kunnankirjastoon.

Mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta voi antaa yhteysviranomaiselle kuulutuksissa ilmoitettuna aikana sähköisesti (kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi) tai postitse (Uudenmaan ELY-keskus, Kirjaamo, PL 36, 00521 Helsinki). Arviointiohjelma ja -selostus ovat nähtävillä vähintään 30 ja enintään 60 päivää.

3.3.2. Yleisötilaisuudet

Arviointiohjelman nähtävilläoloa aikana järjestetään avoin yleisötilaisuus Inkoossa, jossa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisötilaisuus järjestetään elokuussa 2014. Paikalla ovat keskustelemaan ja kysymyksiin vastaamaan hankkeesta vastaavan edustajat, ympäristöarviointia tekevän konsulttitoimiston edustajat ja yhteysviranomaisena. Arviointiselostusvaiheessa järjestetään vastaava yleisötilaisuus, jossa esitellään valmistuneen arvioinnin keskeisiä tuloksia.

3.3.3. Sidosryhmätilaisuudet

Hankkeesta vastaava on kutsunut koolle asiantuntijoita ja asianosaisia koostuvan ohjausryhmän, joka koostuu seuraavista tahoista:

- Gasum Oy
- Inkoon kunta
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
- Uudenmaan liitto
- Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
- Metsähallitus
- Museovirasto
- Suomen luonnonsuojeluliitto
- Nylands fiskarförbund r.f.
- Huoltovarmuuskeskus
- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
- Barösundin kylätoimikunta ry
- Sito Oy

3.3.4. YVA-menettelyn alustava aikataulu

Virallisesti YVA-menettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, minkä jälkeen yhteysviranomaisena kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävilläolosta. YVA-ohjelman laatiminen aloitettiin joulukuussa 2013. Hankealueen nykytilasta ja ympäristöolosuhteista on olemassa paikoin varsin kattavat tiedot hankkeen päättäneen YVA-menettelyn vuoksi. Uusien hankealueiden (mm. Fjusö) nykytilatietojen täydentämiseksi tehdään kuitenkin erilaisia lisäselvityksiä talven, kevään ja kesän 2014 aikana.

YVA-ohjelma valmistuu keväällä 2014 (Kuva 4). YVA-selostuksen laatiminen aloitetaan välittömästi ohjelman valmistuttua ja arviointi täsmennetään lokakuussa 2014 saatavan yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostus valmistuu alustavan aikataulun mukaan loppusyksyllä 2014.

	2014												2015		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
YVA-OHJELMAVAIHE															
YVA-ohjelman laatiminen															
Nähtävilläöloaika (60 vrk)															
Yleisötilaisuus nähtävilläöloaikana															
Lausunto ohjelmasta (lausuntoaika 30 pv)															
YVA-SELOSTUSVAIHE															
YVA-selostuksen laatiminen															
Nähtävilläöloaika (60 vrk)															
Yleisötilaisuus nähtävilläöloaikana															
Lausunto selostuksesta (lausuntoaika 60 pv)															

Kuva 4. Finngulf LNG -hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

4. Hankkeen tekniset tiedot



Tämän luvun tiedot ovat pääasiassa peräisin Finngulf LNG-hankkeen päättäneen YVA-menettelyn ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (Pöyry Finland Oy 2013a).

4.1. LNG:n ominaisuuksista, tuotannosta ja kuljetuksista yleisesti

Nesteytetty maakaasu eli LNG on maakaasua, joka on muutettu nestemäiseen olomuotoon. Maakaasu pysyy nestemäisenä (LNG), 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.

Maakaasun tavoin LNG:llä pienemmät päästöt verrattuna muihin fossiilisiin polttoaineisiin. LNG on lisäksi käytännössä rikitöntä eikä sen polttamisessa synny hiukkaspäästöjä. LNG:stä aiheutuvat typenoksidipäästöt ovat selvästi pienemmät kuin yleisimmin käytössä olevan raskaan polttoöljyn päästöt nykymoottoreissa.

Suomeen tuotavan LNG:n tyyppilinen koostumus on:

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

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 jäähditysprosessissa. 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. LNG:tä tuotetaan ympäri maailmaa (esimerkiksi Norjassa, Algeriassa, Egyptissä, Nigeriassa, Angolassa, Omanissa, Qatarissa, Jemenissä, Venäjällä, Trinidad ja Tobagossa, Malesiassa ja Indonesiassa).

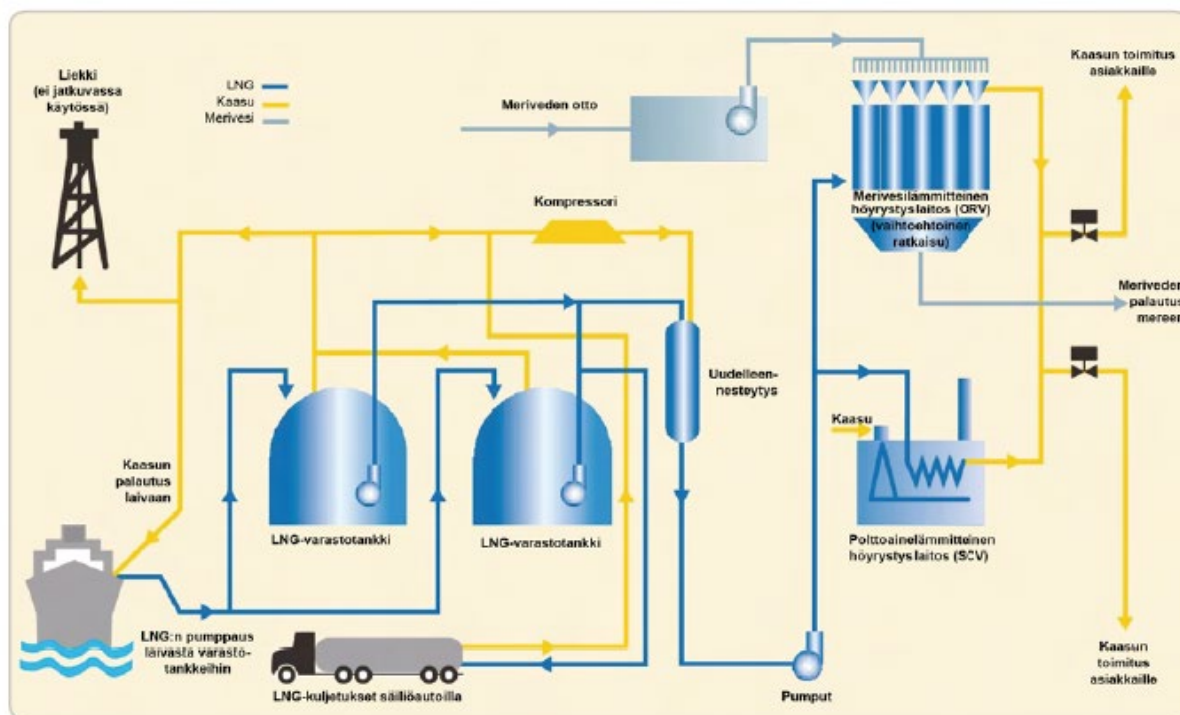
LNG:tä toimitetaan maakaasumarkkinoille tuotantoalueilla sijaitsevista vientiterminalaaleista erityisesti LNG:n kuljetukseen suunnitelluilla aluksilla (LNGC). Nämä alukset ovat useimmiten suuria, noin 250 metriä pitkiä ja vetoisuudeltaan $120\,000$ – $170\,000 \text{ m}^3$. Aluksissa on kaksinkertainen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

Yleistietoja LNG:stä on esitetty tarkemmin Finngulf LNG -hankkeen päättäneen YVA-menettelyn ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a).

4.2. Prosessin yleiskuvaus

LNG:tä tuodaan ulkomailta laivoilla Inkooseen sijoittuvaan täysimittaiseen LNG-terminaaliin tai pienempään terminaaliin eli kelluvaan LNG-varastoalukseen (Kuva 5). LNG varastoidaan kahdessa maanpäällisissä varastosäiliöissä tai kelluvissa LNG-varastoissa. LNG voidaan pumpata varastosäiliöistä höyrystyslaitokseen, jossa se höyrystetään kaasumaiseen olomuotoon. Varastosäiliöiden ja höyrystimien välillä olevilla korkeapainepumpuilla säädetään syötettävän LNG:n painetta siten, että höyrystetyn kaasun painetaso vastaa tavoiteltua kaasuverkoston painetta. Tämän jälkeen LNG johdetaan rakennettavaa maakaasuputkea myöten olemassa olevaan

kaasuverkostoon ja sitä kautta kaasun käyttäjille. LNG voidaan myös lastata nestemäisenä bunkrausaluksiin ja säiliöautoihin, joilla se kuljetetaan kaasuverkoston ulottumattomissa oleville kaasun käyttäjille. Varastosäiliöistä kerättävä boil off -kaasu sekoitetaan LNG:n kanssa uudelleennesteytyslaitoksessa. Ennen syöttöä kaasuverkostoon, kaasu kulkee mittausaseman kautta.



Kuva 5. Periaatteellinen prosessikuvaus LNG-terminaalin toiminnoista. (Lähde: Pöyry Finland Oy 2013a).



Kuva 6. Esimerkkikuva hankkeessa käytettävästä 'Q-Flex' -LNG-aluksesta, kapasiteetti 165 000 m³, pituus 285 m, leveys 43 m ja syväys 11 m (<http://www.vesseltracker.com>). (Lähde: Pöyry Finland 2013).

4.3. LNG:n tuonti Inkoon LNG-terminaaliin

LNG:tä tuodaan eri puolilta maailmaa erikoisrakenteisilla säiliöaluksilla (LNGC) pääsääntöisesti maakaasun tuotantoalueilla sijaitsevilta nesteytyslaitoksilta suoraan Inkooseen suunniteltuun terminaaliin. LNG:tä tuodaan Inkoon LNG-terminaaliin vuosittain noin 2–4 miljoonaa kuutiometriä (m³) eli 950–1 460 tuhatta tonnia. Tämä määrä on energiamäärältään 13–25 terawattituntia (TWh).

LNG-laivat tulevat LNG-terminaaliin Inkooseen johtavaa syväväylää (13 m) pitkin. Inkoon väylää on tarve vähäisessä määrin leventää tietyssä väylän kohdassa. Inkooseen tulevat LNG-laivat ovat 'Q-flex' -tyyppisiä aluksia, joiden vetoisuus on 140 000–170 000 m³ (Kuva 6). Tämän tyyppisiä LNG-laivoja tulisi Inkooseen vuosittain 16–21. LNG:tä voidaan tuoda myös pienemmillä aluksilla, jos LNG:tä tuodaan joistakin Euroopassa sijaitsevista LNG-tuontiterminaaleista (esimerkiksi Hollannin Rotterdam).

4.4. LNG:n varastointi

4.4.1. Varastointi maa-alueella oleviin säiliöihin

Jos LNG-terminaali toteutetaan täysimittaisena, LNG:n varastointi tapahtuu maa-alueella olevissa varastosäiliöissä. Kun LNG-alus on tuonut LNG:n tuontiterminaaliin, lasti voidaan purkaa laivasta varastosäiliöihin, jotka ovat erityisrakenteisia ja kylmän nesteen varastointiin suunniteltuja. Maanpäällisissä varastosäiliöissä on normaalisti kaksinkertainen seinämärakenne, jossa ulompi seinä on useimmiten paineettomissa tai isoimmissa säiliöissä paksua betonia ja sisempi korkealaatuista nikkeliterästä. Seinien välissä on paksu kerros tehokasta eristemateriaalia.

Aluksista purettu LNG-lasti siirretään ja varastoidaan enimmäkseen kahteen tilavuudeltaan noin 165 000 m³ suuruiseen varastosäiliöön, joissa on normaali ilmanpaineen 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. Tuplaseinäisissä 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 periliittieristeellä ja lasivillalla. Säiliön kupumainen katto rakennetaan esijännitetystä teräsbetonista. Säiliön yläosa eristetään lasivillalla. Säiliön pohja eristetään myös kylmyyden johtumisen estämiseksi maahan esimerkiksi vaahtolasiharkoilla.

Uloimpien 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 matalapainepoistopumppeihin liittyvät komponentit ovat seuraavat:

- maksimissaan 2 kpl 165 000 m³ 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 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.4.2. Varastointi kelluviin LNG-varastoihin

Jos täysimittaista LNG-terminaalia maanpäällisine varastosäiliöineen ei rakenneta ja terminaali toteutetaan pienempänä, LNG voidaan varastoida myös kelluvassa LNG-varasto- ja höyrystysaluksessa. Varastoalus sijoittuu joko Inkooseen Fjusön edustalle tai Fortumin voimalaitoksen sataman alueelle. Kelluvan varastosäiliön suunnittelua on tehty ainoastaan alustavan sijoitustarkastelun verran, ja suunnitelmat tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Kelluvaa varastosäiliötä ei tarkastella hankevaihtoehtona enää selostusvaiheessa, mikäli suunnittelussa käy ilmi, ettei hankevaihtoehto ole toteutuskelpoinen esimerkiksi turvallisuussyistä.

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 proomutyypistä kelluvaa varastoa, mikä mahdollistaa suuremman varastointimäärän. Suurin mahdollinen LNG:n varastokapasiteetti on noin 150 000 m³.

Varastoalus kiinnitetään pysyvästi laiturin 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.

4.5. LNG:n jakelu terminaalista käyttökohteisiin

LNG-varastosäiliöistä LNG voidaan höyrystää takaisin maakaasuksi ja syöttää maakaasuverkkoon tai kuljettaa käyttökohteeseen nestemäisenä laivoilla ja LNG-säiliöautoilla. Tällöin LNG:n höyrystäminen maakaasuksi tapahtuu vasta välivarastossa tai käyttökohteessa.

4.5.1. LNG-höyrystyslaitos, kaasun syöttö siirtoverkostoon ja liittyminen maakaasuverkkoon

Inkooseen tuotavasta määrästä suurin osa eli 10-20 TWh/a siirretään korkeapaineiseen kaasuverkkoon. Syötettävän kaasun enimmäismäärä (20 TWh) vastaan noin 50 % maakaasun nykyisestä vuotuisesta kokonaiskulutuksesta Suomessa.

Höyrystyslaitos ja kaasun syöttö

Varastosäiliöistä LNG siirretään matalapainepumpuilta noin 4 barin paineisena korkeapainepoistopumpuille. Korkeapainepumpuilta LNG siirtyy höyrystyslaitokselle, jossa

LNG lämmitetään ja muunnetaan nestemäisestä kaasumaiseksi. Lämpönlähteenä näissä höyrystimissä on maakaasu (SCV). 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 °C.

Täysimittaisessa LNG-terminaalissa höyrystyslaitos sijaitsee terminaalin maa-alueella. Jos täysimittaista LNG-terminaalia ei rakenneta ja valinta kohdistuu laivavaihtoehtoon, höyrystyslaitos sijaitsee kelluvassa LNG-varastoaluksessa.

LNG tullaan höyrystämään käytämällä SCV-höyrystyslaitosta. Höyrystyslaitoksen kapasiteetti mitoitetaan jatkuvaan käyttöön, ja laitoksen mitoitusteho määräytyy kaasun siirtoverkoston vastaanotokyvyn mukaan. Laitoksen maksimihöyrystyskapasiteetti on 5 000 MW (500 000 m³ n/h). Mikäli Balticconnector toteutuu, laitoksen maksimihöyrystyskapasiteetti on tällöin 8 000 MW (800 000 m³ n/h). Maakaasu johdetaan mittausaseman kautta kaasun siirtoverkostoon.

(Arup Consulting Engineers 2007, Yang and Huang 2004 ja Foster Wheeler 2004 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

Liittyminen maakaasuverkkoon - yhdysputket

Inkoossa kaasun syöttämiseksi olemassa olevaan maakaasuverkkoon on rakennettava noin 20 kilometrin pituinen yhdysputki Inkoosta Siuntion Pölansissa sijaitsevalle venttiiliasemalle. Kaasuputki sijoittuu Inkoon, Siuntion kuntien sekä Lohjan kaupungin alueille. Suunnitellun yhdysputken halkaisija on 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.

Siirtoputkistossa on venttiili-asetat, joissa linjasulkuventtiileillä voidaan tarvittaessa katkaista kaasun siirto sekä tyhjentää maakaasuputki kaasusta. Tässä hankkeessa Pölansin olemassa olevaa venttiiliasemaa laajennetaan. Venttiiliasemasta näkyvät maanpinnan yläpuolelle ulottuvat venttiilikarat, venttiilien toimilaitteet ja mahdolliset kaavinloukut sekä aitaus. Venttiiliasemille on tieyhteys.

Siirtoputkiston varrelle rakennetaan tarvittava määrä paineenvähennys- ja määramittausasemia (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.

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

Putken pinnoitteen antamaa korroosiosuojasta täydentää katodinen suojausjärjestelmä, mikä 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, korrosio estyy pinnoitevauriokohdassa. Katodista suojausta varten rakennetaan Inkoo - Pölans -linjalle kaksi anodikenttää, joiden sijainti tarkennuu myöhemmin.

Maakaasuputken käytöstä ei aiheudu maanpälle 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 liitännätöiden tai maakaasuputken mahdollisten huoltotöiden vuoksi kaasuputkilinjan yksi venttiiliväli voidaan joutua tyhjentämään. Putken venttiiliväli voidaan tyhjentää pumppaamalla kaasu putkistossa sulkuventtiiliin toiselle puolelle tai puhaltamalla kaasu ilmaan. Kaasun ulospuhallus aiheuttaa lyhytaikaista melua kyseisen venttiiliaseaman läheisyydessä. Ulospuhalluksia tehdään koko Suomen maakaasuverkoston alueella muutamia kertoja vuodessa. Niistä tiedotetaan lähiasukkaille ja viranomaisille erikseen.

4.5.2. LNG:n kuljettaminen säiliöautoilla

Nesteytettyä maakaasua 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 puoliksi täysperävaunuyhdistelmiä. Säiliöautojen arvioidut käyntimäärät Inkoon terminaalisiin ovat 15–30 autoa päivässä. Säiliöautot purkavat lastinsa käyttökohteessa olevaan LNG-säiliöön, josta LNG toimitetaan höyrystimien kautta kaasumaisessa muodossa käyttökohteeseen. LNG:tä kuljetetaan Inkoon LNG-terminaalista jatkokäyttäjille säiliöautoilla 90 000–150 000 t/a.

4.5.3. LNG:n kuljettaminen laivoilla

Nesteytettyä maakaasua lastataan LNG-terminaalista niin sanottuihin bunkrausaluksiin, joilla se kuljetetaan toimitettavaksi laivojen polttoaineeksi Suomen rannikon satamissa oleviin välivarastoihin. LNG-bunkrausalusten vetoisuus on noin 700 m³ ja pituus 50–80 metriä. Bunkrausalusten arvioidut käyntimäärät Inkoon terminaalissa on 8–13 kertaa viikossa. Alusten pienen syvyyksen takia ne voivat liikennöidä myös rannikkoväylillä. LNG:tä kuljetetaan Inkoon LNG-terminaalista jatkokäyttäjille laivoilla 130 000–200 000 t/a.

4.6. 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 nesteytysyksiköön ja 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 paineenpoistventtiiliä, 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 varastotankissa. 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 ref. Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7. Turvallisuus

Turvallisuutta on käsitelty kattavasti hankkeen aikaisemman YVA-menettelyn arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a), josta seuraavat tiedot ovat peräisin.

4.7.1. 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. Näin laitoksen riskit voidaan minimoida.

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

Terminaalin jatkosuunnitteluvaiheen turvallisuuden arvioinneissa tullaan tarkentamaan

paikallisosuhteet ja säiden vaihtelut valitussa sijainnissa. Lisäksi terminaalin suunnittelun lähtökohdana tullaan huomioimaan säiden ääriolosuhteet. Tarvittavan turvallisuustason varmistamisessa tulevaisuuden riskien arvioinneissa tulee huomioida muun muassa ilmastomuutos, tulvat, vedenpinnan nousu, rankkasateet ja niiden 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 ref.Pöyry Finland Oy 2013a).

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 terminaalisissa työskentelee ammattitaitoinen ja koulutettu henkilökunta. Käytettävä teknologia on pitkälti säänneltyä ja standardoitua, ja edustaa uusinta prosessisuunnittelua, laitteistoja ja turvallisia menettelytapoja maailmalta. (Sweco 2012 ref.Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.2. LNG-merikuljetukset

LNG:n kuljetus ja käsittely tehdään erityisesti LNG:tä varten suunnitelluilla aluksilla ja laitteistoilla. LNG-lasti on aluksessa varmistettu

useilla suojauksilla. LNG-alusten rakenne on kaksivaippainen siten, että LNG-säiliö eristykseen 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-terminaalisissa kulkevat LNG-alukset ovat jääluokiteltuja aluksia.

(Sweco 2012 ref.Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.3. LNG-terminaalin toiminnan tarkkailu ja valvonta

LNG-terminaali varustetaan prosessin automaattisilla valvontajärjestelmillä, jotka jatkuvasti keräävät tietoa ja tekevät normaalia prosessivalvontaa. Valvontajärjestelmiin sisältyy hälytys- ja hätäpysäytystoiminnot.

(Sweco 2012 ref.Pöyry Finland Oy 2013a)

4.7.4. Nestemäisten vuotojen hallinta

Pienet LNG-vuodot haihtuvat nopeasti alhaisen kiehumispisteen takia. Muodostuva pieni kaasupilvi haihtuu lyhyellä matkalla tuulen virtausten mukana. Suuri LNG-vuoto syntyy 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.

LNG-terminaalin laitteistoa huolletaan ja poikkeamia tarkkaillaan säännöllisesti, joten laitteistojen kulumisen 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.

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 ref.Pöyry Finland Oy 2013a)

4.7.5. 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, eikä niihin normaalisti liity turvallisuusriskiä. Mikäli päästöjä syntyy normaalia enemmän, toiminnot pysäytetään huoltotoimenpiteiden ajaksi. (Sweco 2013 ja (Sweco 2012 ref.Pöyry Finland Oy 2013a).

4.7.6. Palon torjunta

Terminaalialueelle asennetaan kattavat palon- ja kaasuntunnistusjärjestelmät. Laitosalueelle rakennetaan rengasjohdon sisältävä palovesijärjestelmä. Palovesijärjestelmän sammutus- ja jäähdytysvesimäärä mitoitetaan pahimman mahdollisen tulipalon varalle. (Sweco 2012 ref.Pöyry Finland Oy 2013a).

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.

4.7.7. Tarkastukset ja huollot

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

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

4.8. 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 säästösten 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. Terminaali-alue on suljettu ja vartioitu teollisuus- ja satama-alue.

4.9. Satamarakenteet

LNG-alusten laituri suunnitellaan 'Q-Flex' -tyyppisen LNG-aluksen 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 seurauksena putkilinjassa siirrettävä LNG voi lämmetä ja osittain höyrystyä. Tämä niin sanottu boil off -kaasu johdetaan takaisin alukseen, jotta höyrinpaineen 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 (Tolkusten pistolaituri),
- palo- ja pelastusjärjestelmät ja -laitteistot,
- turvallisuus- ja valvontajärjestelmät,
- keräysallas purkupaikan, laiturin ja putkilinjojenalla.

Lastin purkujärjestelmä ja kaasunpalautusjärjestelmä koostuvat seuraavista osista:

- kolme nivellettyä purkuputkea ja yksi kaasunpalautusputki,
- purku- ja kaasunpalautusputkissa pikaliittimet,
- automaattinen irrotus purkuputkien vaurioitumisen ja tahattoman LNG:n vapautumisen välttämiseksi lastin purkamisen aikana. Automaattinen hätäkytkin on yhdistetty putki-asennuksiin,
- 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 ref. Pöyry Finland 2013a).

4.10. Terminaalin jätehuolto

4.10.1. Prosessi-, jäte- ja hulevedet

Terminaalin toiminnan aikana syntyy sosiaalivesiä (normaali yhdyskuntajätevesi), jotka on tarkoitus johtaa kunnalliseen puhdistuslaitokseen. Prosessivedet käsitellään laitosalueella. Prosessivesien käsittelymenetelmät ja edelleen johtaminen tarkentuvat yleissuunnittelun yhteydessä. Suunnittelutieto on käytettävissä YVA-selostusta laadittaessa.

Hulevedet johdetaan sadevesiviemäreiden kautta mereen, tarvittaessa hiekanerottimien ja öljynerottimien kautta.

4.10.2. Jätteet

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

4.11. Rakentaminen

Täysimittaisen LNG-terminaalin rakentaminen käsittää maalla sijaitsevien varastosäiliöiden lisäksi vesistötäydyttäjiä, laiturirakenteet, huoltorakennukset ja säiliöautojen lastauspaikan, muun laitoksen tarvitseman infrastruktuurin sekä ja laitoksen liittämisen maakaasuverkkoon. Kelluvan LNG-varastoaluksen vaihtoehdossa rakentaminen käsittää laiturirakenteet ja säiliöautojen lastauspaikan sekä laitoksen liittämisen maakaasuverkkoon. Lisäksi näissä molemmissa hankevaihtoehdoissa tehdään vesialueen ruoppauksia ja louhintaa sekä rakennetaan

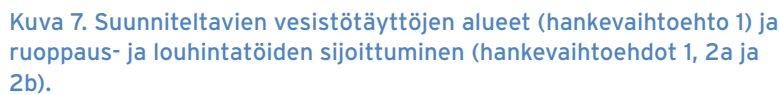
maakaasuputkilinja välille Inkoo+ Siuntio.

4.11.1. Maanrakennustyöt ja LNG-terminaalitoimintojen rakentaminen

Fjusön niemimaalle sijoittuvan täysimittaisen LNG-terminaalin maanrakennustöissä syntyy maamassoja ja louhetta. Terminaali-alueen rakentaminen aloitetaan kaatamalla alueelta puusto ja kuorimalla hankealueen ohuet pinta- ja irtomaat, minkä jälkeen kallion kiviaines poistetaan poraamalla, räjäyttämällä ja irrottamalla. Louhintaa suoritetaan normaalia pengerialueen louhintakalustoa 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 5 000 m³. Louhintaa tehdään siten, että kallioseinämät ovat lähes pystysuorat (kaltevuus noin 7:1).

Alustavasti on suunniteltu, että terminaali-alue louhitaan tasolle +5 ja soihdun alue tasolle +20 (N2000). Näin ollen massoja poistetaan 1,4 milj. m³ -kiintokuutiometriä (m³-ktr), josta pintamaakerrosta on 90 000 m³ -ktr. Poistetut pinta- ja irtomaat kuljetetaan pois alueelta ja viedään esimerkiksi maankaatopaikalle. Arviolta 20 % pintamaista on hyödynnettävissä rakennusalueella esimerkiksi maisemoinnissa tai murskauksen melusuojavaileina. Näin ollen poiskuljetettavien pehmeiden maamassojen alustava määrä on noin 72 000 m³ -ktr.

Yhtenä vaihtoehtona tarkastellaan Fjusön niemimaan pohjoisosasta johtavan kannaksen molemmille puolille Djupvikenin ja Sundvikenin pohjukkaan tehtäviä vesistötäydyttäjiä. Tällöin täyttöalueet hyödynnetään terminaaliin liittyvien toimintojen sijoituspaikkoina sekä rakentamisaikaisina varastointialueina, ja louhinnoista syntyvistä kivimassoista osa sijoitetaan vesistötäydyttäjiin. Ylijäävä kalliokiviaines



Maanrakennustöiden keston 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

Täysimittaisen LNG-termiinalin hankevaihtoehtoon kuuluvat vesistöäytöt Fjusön niemimaan pohjoispuolella Sundvikenissa ja Djupvikenissä (Kuva 7). Vesistöäyttöjä tarkastellaan osana hanketta. Vesistöäyttöalueet on mahdollista hyödyntää termiinalin toimintojen sijoittamisalueena. Vesistöäytöt tehdään louheella, jota saadaan

LNG-aluksen kiinnittymisen mahdollistamiseksi satama- ja laituri-alue vaatii louhinta- ja ruoppauksia (Kuva 7). Lisäksi laivaväylällä Jakobramsjö -saaren kohdalla olevaa kapeikkoa joudutaan leventämään 180 metrin mitoitussuureuden saavuttamiseksi. Samoja matalikkoja on aiemmin ruopattu väylän rakentamisen yhteydessä. Norrfjär-

denille suunnitellun LNG-alusten kääntöalueen koillisosalla haraustaso on satama-altaiden haraustason mukainen. Kääntöalueen ruoppausmassat on arvioitu löyhäksi maaksi Balticconnector -putkilinjaa varten tehtyjen matalataajuustutkimusten pintamaalajikartan perusteella. Fjusön niemen satama-allas joudutaan ruoppaamaan nykyiselle väylälle saakka. Ruoppausmassa on oletettu vesialueella löyhäksi maaksi vuoden 2001 matalataajuusluotausten pintamaalajiluokittelun perusteella.

Pehmeät puhtaat massat ruopataan mekaanisella menetelmällä kuokka- ja / tai kahmariuoppaajalla. Kaluston tyypistä riippuen kuokan tai kahmarin vetoisuus on 10–25 m³ (haraussyvyys -14 m). Ruoppauskalusto on omilla jaloillaan varustettu niin sanottu jalkalautta tai ankkurilautta. Pehmeät puhtaat ruoppausmassat kuljetetaan meriläjitäysalueille proomuilla, joiden vetoisuuden on arvioitu tässä hankkeessa olevan noin 600 m³.

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. Räjähätykset suunnitellaan laivaliikenne ja rakennustoiminnot huomioiden. Alustavan arvion mukaan räjähtäyksiä on 1–5 / työvuoro. Louhittu kivimateriaali ruopataan ja lastataan proomuun, jonka vetoisuuden on alustavasti arvioitu olevan noin 2 000 m³. Tässä hankkeessa oletuksena on, että kaikki vedenalainen louhintamateriaali kuljetetaan pois kohteesta hyötykäyttöön.

Täysimittaisen LNG-terminaalin osalta ruopattavien massojen määrä on alustavan arvion mukaan yhteensä noin 598 000 m³ -ktr. Tästä määrästä 81 000 m³ -ktr on louhittavia massoja ja loput pehmeitä massoja. Ruoppausmassojen määrälaskelmat on tehty pinta vasten pintaa -menetelmällä käyttäen maastomallinnuksessa 2 metrin ruutuun keskiarvoharvennettua syvyyspisteaineistoa. Luiskankaltevuutena on käytetty 1:4 maakohteissa ja 1:2 kalliolle.

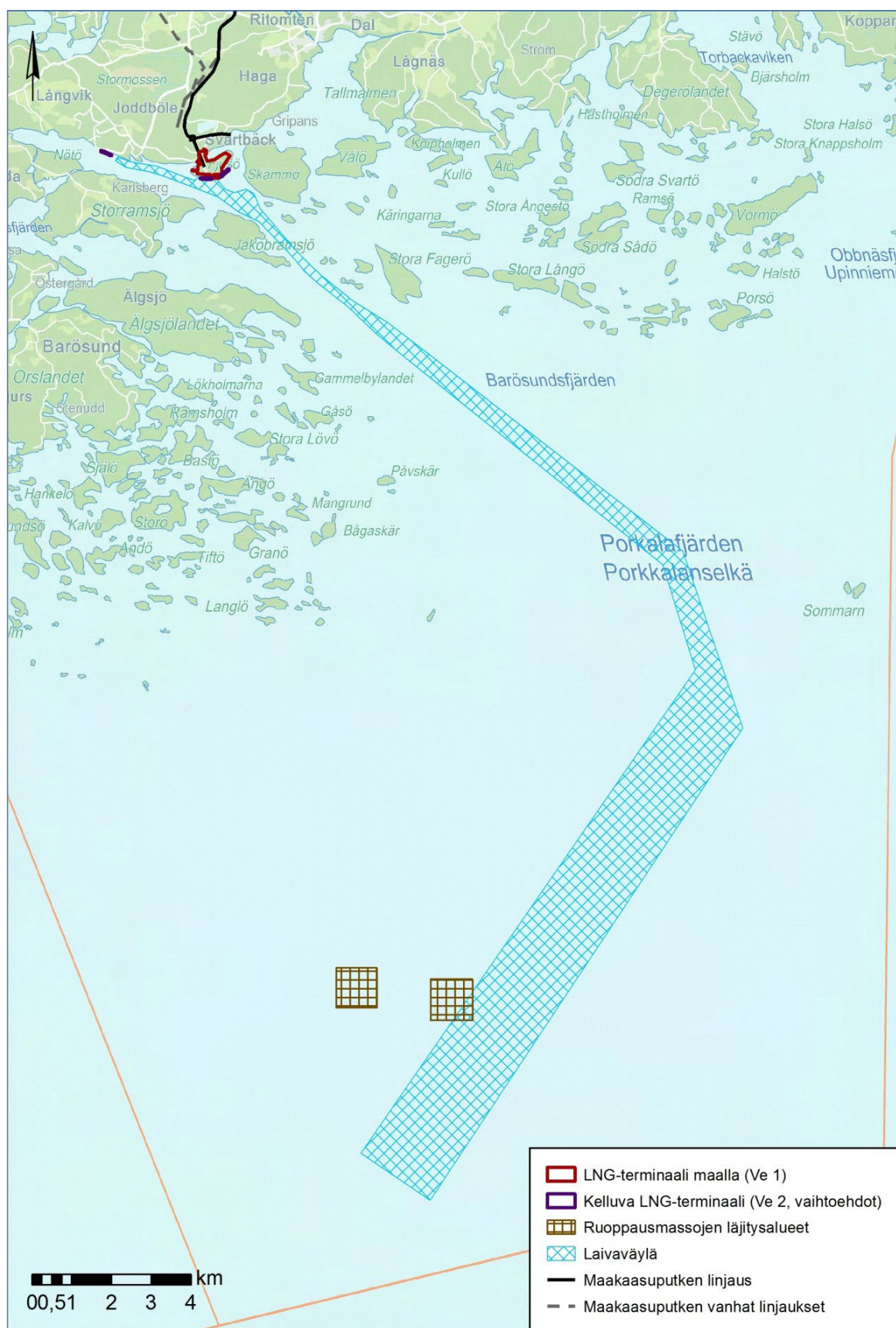
Pienemmän LNG-terminaalin eli kelluvan LNG-varastoaluksen hankevaihtoehdossa (Fjusön edusta ja Fortumin voimalaitoksen satama) ruoppausmäärät, ruoppausalat, massojen koostumus ja

ruoppausvyvydet esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkentuneiden suunnittelu-tietojen perusteella.

Gasum tutkii ruoppausalueiden sedimenttejä mahdollisen pilaantuneisuuden selvittämiseksi, jotta pilaantuneet sedimentit voidaan ruopata ja läjittää asianmukaisesti ympäristölle mahdollisimman vähän haittaa aiheuttaen.

Hankkeen aikaisemmassa YVA-selostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a) on esitetty ruoppausmassojen mahdolliset meriläjitäyspaikat (Kuva 8).

Päättäneen YVA-menettelyn arviointiselostuksen lausunnossa yhteysviranomaisen piti läntistä läjitäysaluevaihtoehtoa pohjanlaadun perusteella huonosti läjitykseen soveltuvana. Yhteysviranomaisen lausunnon mukaan myös itäisen läjitäysaluevaihtoehdon osalta arviointia pitäisi tarkentaa ja varmistaa massojen pysyvyys läjitäysalueella.



Kuva 8. Mahdollisten meriläjitysalueiden ja Inchoon väylän sijainnit. Meriläjitysalueet ja niiden vaikutusarviot on esitetty aikaisemman YVA-menettelyn arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a).

4.11.3. Laiturin rakentaminen

Alustavan suunnitelman mukaan laituri on teräsputkipaalujen tai louhittavan kallion varaan perustettu palkkilaattalaituri. 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 elementtikuurilaatat, joiden päälle

valetaan paikan päällä varsinainen laiturikansi sekä laiturin reunapalkki. Laituria voidaan rakentaa yhtäaikaaisesti muun vesirakentamisen kanssa. Laituri varustellaan asianmukaisin varustein, joihin kuuluvat muun muassa kiinnityspollarit, fenderit (suojavarusteet), harmaan veden vastaanottopiste, aluksille toimitettava puhtaan veden jakelupiste sekä laiturialueen ja kannen valaistus. Laiturikansi asfaltoidaan tarvittavilta osin, ja siihen tehdään kiinnitykset ja tarvittavat varaukset putkisiltoja tai putkivarsia varten.

4.11.4. Maakaasuputken rakentaminen

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 9). Kallion kohdalla putkilinja paikka joudutaan louhi- maan. Kaivannosta saatava louhe pyritään murskaamaan ja käyttämään esimerkiksi asennustien rakenteisiin.



Kuva 9. Maakaasuputken vaatima työalue metsäosuuksilla (ylempi kuva) ja pelto-osuuksilla (alempi kuva). (Lähde: Pöyry Finland 2013a).

Putken rakentaminen

Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon vieheen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta. Putket kuljetetaan työmaa-alueelle yleisiä teitä sekä haltuunotettuja työmaateitä pitkin. Uusia teitä tehdään venttiili-, linkki- ja paineenvähennysasemille pääsyä varten ja tarvittaessa maakaasuputken alueelle pääsemiseksi.

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 oja, puro tai joki padotaan rakennusajaksi molemminpuolisilla maapadoilla.

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 maakaasutyömaa- ta 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 yksityistien loppukatselmus, jossa tarkastetaan mahdolliset tien korjaustarpeet. Katselmuksen perusteella tiet kunnostetaan vähintään siihen kuntoon, jossa ne ovat olleet ennen käyttöönottoa.

Ennen rakennustöiden aloittamista, suunnittelun yhteydessä, selvitetään putkilinjan rakennus- alueella 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.

Välittömästi putken laskun jälkeen putkikaivanto täytetään ja maakaasuputken linjaus merkitään maastoon valkoisin merkin- täpylväin. Lisäksi metsäalueille rakennetaan merkityt ja vahvistetut siirtoputken ylityspaikat metsätyö- koneita varten.

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 metsätaloustalouteen. Käyttöoikeusalueelle (5 m) ei saa kuitenkaan istuttaa puita. Peltoalueilla sen sijaan koko maakaasuputken aluetta voi viljellä.

4.11.5. Tiesuunnittelu

Fjusön hankealueelta yhteys kanta- tielle 51 on maanteiden 186 (Sata-

matie) ja 1121 (Öljysatamantie) kaut- ta. Uutta katuyhteyttä tarvitaan noin 450 metriä, ja se kulkee ase- makaavassa varatun kaasuputkilin- jan vierellä. Linjaus kulkee kalliomä- en läpi, kallioleikkausta on arviolta noin 30 000 m³ ja maaleikkausta noin 10 000 m³ (Ramboll 2013).

4.11.6. Rakentamisen aikaiset jätteet

Rakennusjätettä syntyy erityises- ti täysimittaisen LNG-termiinalin rakentamisesta. Jos hankevaihto- ehdoksi valitaan kelluva LNG-va- rastoalus, jätemäärät ovat selvästi vähäisemmät.

Rakennusvaiheessa syntyvät jät- teet lajitellaan jätejakeittain erik- seen rakennuskohteessa perustet- tavalle alueelle, jolta eri jätejakeet toimitetaan luvanvaraisiin jätteen- käsittelypaikkoihin (vaarallisen jät- teen käsittely, kierrätys, loppusi- joitus). Jätteitä pyritään uudelleen hyödyntämään mahdollisimman pitkälle jätteen syntypaikassa tai muussa sopivassa kohteessa.

4.11.7. Rakentamisen aikaiset jäte- ja hulevedet

Hankealueella syntyy rakentamisen aikana hulevesiä ja työmaan sosiaa- livesiä. Terminaalialueen hulevedet johdetaan mereen. Tarvittaessa hu- levesien aiheuttamaa kuormitusta voidaan vähentää ohjaamalla ne mereen esimerkiksi lietteenerotus- kaivojen ja öljynerottimien kautta. Sosiaali- ja jätevedet johdetaan kunnal- liseen jätevesiviemäriin.

4.12. Liittyminen muihin hankkeisiin

4.12.1. Balticconnector

Balticconnector-hankkeessa on tarkoitus yhdistää Suomen ja Viron kaasunjakeluverkostot merenalaisella maakaasuputkella. Kaasun virtaus putkessa voi tapahtua molempiin suuntiin, mikä mahdollistaa myös kaasun siirron Suomen läpi Viroon. Balticconnector on luokiteltu prioriteettiprojektiksi ja sille on myönnetty EU:n rahoitustukea. Balticconnector-hankkeessa on meneillään ympäristövaikutusten arviointimenettely, jonka arviointiohjelma on julkaistu tammikuussa 2014.

Finngulf LNG -terminaali yhdistetään suoraan Balticconnector-kaasuputkeen. Kaasuputken yhdistäminen LNG-terminaaliin luo yhtenäisen maakaasuverkon Baltian maihin ja Suomeen. Finngulf LNG -terminaalihanke voidaan toteuttaa myös ainoastaan Suomen kansallisia tarpeita varten, vaikka Balticconnector ei toteutuisikaan.

Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan Finngulf LNG -terminaali- ja Balticconnector-hankkeen yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutusten arvioimiseksi tehdään yhteistyötä Baltconnector-hankkeen YVA-menettelyn projektiryhmän kanssa.

4.12.2. Rudus Oy:n hanke Inkoossa

Rudus Oy suunnittelee Inkoon tuotantoalueen laajennusta, tuotantokapasiteetin ja materiaali-tehokkuuden nostamista Inkoon Joddbölessä. Hankealueen laajuus on noin 390 hehtaaria. Hankealueelle on suunniteltu kalliokiviaineksen otto- ja jalostustoimintaa, kierrätysmateriaalien vastaanottoa ja jalostustoimintaa sekä puhtaiden ylijäämämaiden loppusijoitusta. Muita alueelle suunniteltuja toimintoja ovat betonin, betonituotteiden ja asfaltin valmistus. Hankkeen YVA-menettelystä on valmistunut ympäristövaikutusten arviointiohjelma. (Pöry Finland 2013b).

4.12.3. Muut hankkeet

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.

Inkoon kunnassa on meneillään hanke Fjusön länsipuolella sijaitsevan Kalasataman kehittämiseksi. Kehittäminen käsittää laitureiden uusimisen, vesialueen ruoppausta ja täyttöä.

4.13. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

4.13.1. Ympäristölupa

Gasum hakee Finngulf LNG -terminaali- ja Balticconnector-hankkeelle ympäristölupaa Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) ja ympäristönsuojeluasetuksen (YSA 169/2000) nojalla lupaa edellytetään seuraavien perusteiden:

- nestemäisen kaasun varastointi ja käsittely: vaarallisen nestemäisen kemikaalin varasto, jossa voi varastoida vähintään 100 m³,
- satama sekä purku- ja lastauspaikat: pääosin kauppameren-



Kuva 10. Rudus Oy:n hankealueen sijainti Inkoossa. (Lähde: Pöry Finland Oy 2013b).

kulun 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).

4.13.2. Vesilupa

Ruoppauksille ja vesistötäytöille haetaan vesilain (587/2011) mukais- ta lupaa. Vesilupaa tulee hakea aina ruopattavan massamäärän ylittäessä 500 m³.

Terminaalialueen ja maakaasuputken rakentamiseen liittyvät vesistöjen muutokset tai vesistöjen alitukset voivat vaatia vesilain mukaista lupaa. Vesilain mukaan esimerkiksi lähteen ja luonnontilaisen muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Tarvittaessa Gasum hakee tästä poikkeamislupaa.

Vesiluvan tarve voi ilmetä myös arvioitujen vaikutusten perusteella (yleinen luvanvaraisuus). Lisäksi lupa tarvitaan, 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.

Vesilupaa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

4.13.3. 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. 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 osoitettu yksityiskohtaisesti asemakaavalla, toimenpidelupia ei tarvita.

Asemakaava-alueella tarvitaan maisemaa muuttaville töille maisematyölupa, ellei kyse ole asemakaavan toteuttamisesta tai rakennus- tai toimenpideluvan mukaisista töistä.

Täysimittaisen LNG-terminaalin hankevaihtoehdossa (VE 1) rakennuslupa tarvitaan varastosäiliölle, lastausasemalle sekä valvomo- ja hallintorakennuksille. Pienemmän LNG-terminaalin vaihtoehdossa (VE 2) rakennuslupa tarvitaan ainakin kelluvalle varastoalukselle.

Laiturin rakentaminen, lastauslaiturit ja muut rakennelmat edellyttävät toimenpide- tai rakennuslupaa molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Nykyinen Joddbölen asemakaava mahdollistaa LNG-terminaalin rakentamisen Fjusön niemeen. Hankesuunnittelussa tarkastellaan kuitenkin muun muassa vesistötäytöjä, jotka voivat edellyttää asemakaavan muuttamista. Vaihtoehdon 2 kelluva terminaali edellyttää kaikissa vaihtoehdoissa sijaintipaikoissa asemakaavan muutosta.

4.13.4. Luvat kemikaalien teolliselle käsittelylle ja varastoinnille

LNG-terminaalille haetaan lupaa Tukesilta kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) ja maakaasusetuksen

(551/2009) mukaisesti.

4.13.5. Turvallisuusasiakirjat

Inkoon LNG-terminaalille edellyttävät turvallisuusasiakirjat ovat:

Sisäinen pelastussuunnitelma (omatoiminen varautuminen), joka on laadittava ja vastuuhenkilö nimettävä kaikille luvanvaraisille laitoksille (korvaa pelastuslain mukaisen pelastussuunnitelman laatimisvelvollisuuden).

Toimintaperiaateasiakirja, jossa selostetaan toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi. Toimintaperiaateasiakirja on laadittava, kun tuotantolaitoksessa on nesteytettyä maakaasua vähintään 50 tonnia.

Turvallisuusselvitys, jossa 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.

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. ATEX-selvityksen perusteella laadittavaa räjähdys-suojausasiakirjaa voidaan hyödyntää laadittaessa laitoksen sisäistä pelastussuunnitelmaa.

Pelastuslaitoksen on laadittava terminaalialueella tapahtuvan onnettomuuden varalle ulkoinen pelastussuunnitelma yhteistyössä asianomaisen toiminnanharjoittajan kanssa.

4.13.6. Vaarallisten aineiden merikuljetukset

LNG-aluksiin sovelletaan lakia aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (1686/2009). Lain mukaisesti LNG-alus kuuluu SOLAS-yleissopimuksen (SopS 11/1981) soveltamisalaan, ja sen on täytettävä sopimuksessa sille asetetut rakenteita ja varusteita sekä niiden järjestelyjä koskevat vaatimukset. Lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista valvoo Trafi.

Suomen maa- ja merialueilla on noudatettava vaarallisten aineiden kuljetussäännöksiä, jotka on annettu laissa vaarallisten aineiden kuljetuksista (719/94). Gasum laatii satama-alueen turvallisuusselvityksen, jonka hyväksyy Trafi.

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

4.13.7. Kaasuputken rakentamis- ja käyttöönottoluvat

Maakaasun siirtoverkoston toiminnasta säädetään maakaasumarkkinalaissa (508/2000). Inkoo-Siuntio-yhdysputken rakentamiselle haetaan rakentamislupaa kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) ja sen nojalla annetun asetuksen (551/2009) perusteella. Rakentamisluvan myöntää Tukes, joka myöntää myös käyttöluvan siirtoputkistolle käyttöönottotarkastuksen jälkeen.

4.13.8. Siirtoputken lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus maakaasuputken rakentamista varten edellyttää lunastuslain (603/1977) mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Lunastuksessa lunastetaan käyttöoikeus ja vastaa- vasti alueen omistajalle tai muulle oikeudenhaltijalle tulee käytönrajoitus lunastettavalle alueelle.

4.13.9. Lentoestelupa

Lentoesteluvista määrätään ilmailulaissa. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille toimitettavaan lupahakemukseen tulee liittää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Finavia) lausunto. Ilmailulaissa (1194/2009) edellytetään, 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 suorakaitteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnysistä 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.

4.13.10. 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, Gasum hakee tarvittaessa luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

4.13.11. Muut luvat

Muita tarvittavia lupia ovat muun muassa:

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

4.14. Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen päättäneen YVA-menetelmän arviointiselostuksessa on arvioitu hankkeen vaikutukset hankkeen kannalta tärkeimpiin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Merkittävimmät suunnitelmat ja ohjelmat ovat:

- EU:n ilmasto- ja energiapaketti
- Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategia
- Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta
- Yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin turvaaminen
- Uudenmaan ympäristöohjelma
- Inkoon kunnan energia- ja ilmastostrategia

5. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot

5.1. Vaihtoehto 1: Täysimittainen LNG- terminaali Inkooseen Fjusön niemelle

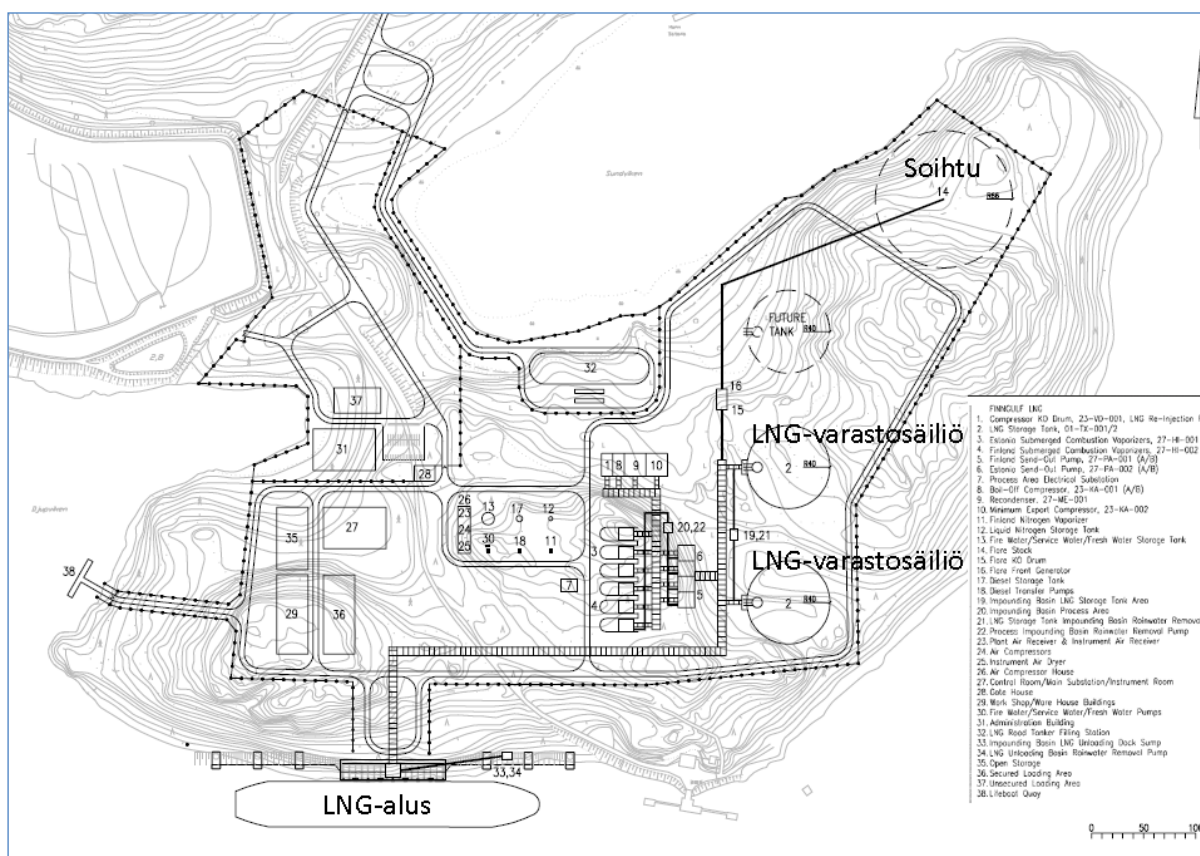
Hankevaihtoehdossa 1 rakennetaan täysimittainen LNG-terminaalin Inkooseen Fjusön niemelle (Kuva 11). Hankkeeseen kuuluvat seuraavat toiminnot ja rakenteet:

- Satama- ja väyläalueella tehtävät louhinnat ja ruoppaukset
- Vesistötäytöt Fjusön niemen pohjoispuolella Djupvikenissä ja Sundvikenissä
- Fjusön niemen louhinnat ja rakentaminen
- Kaksi vetoisuudeltaan 165 000

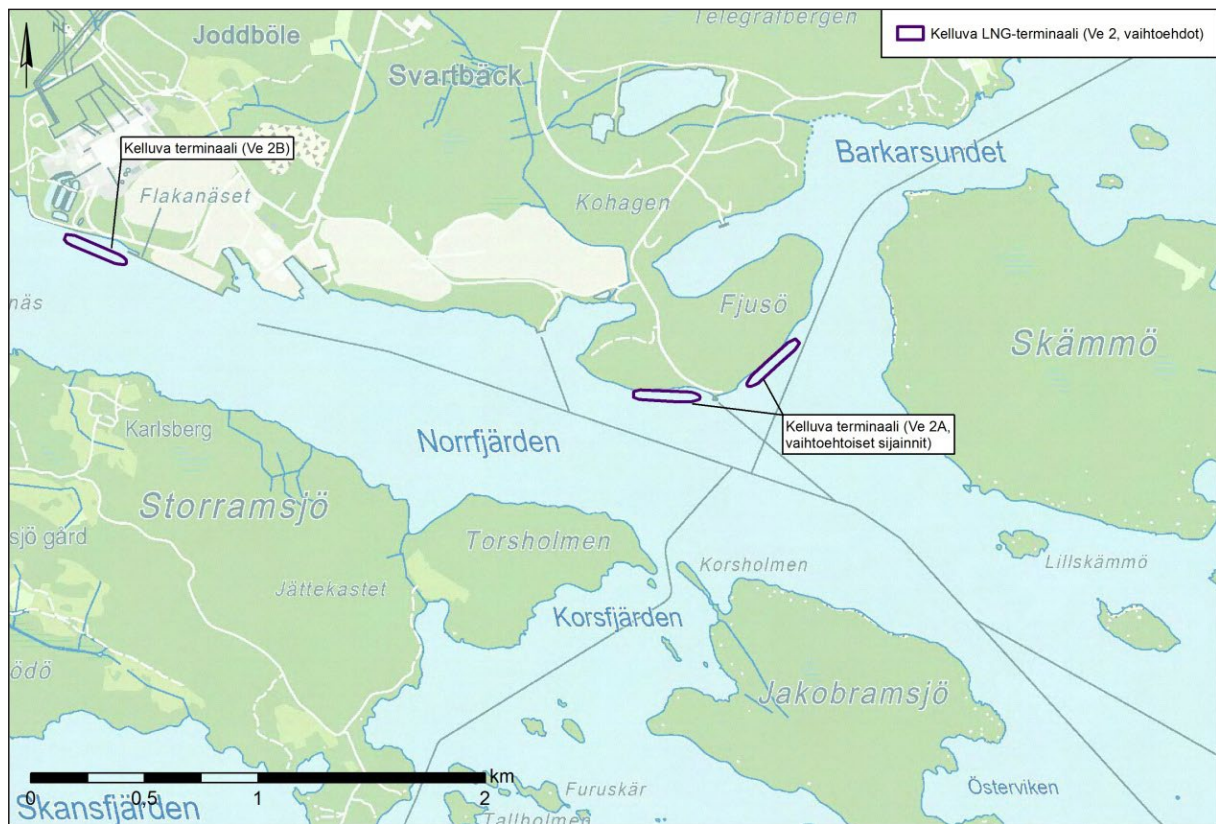
m³ olevaa maanpäällistä LNG-säiliötä

- Höyrystyslaitteistot, huoltokennukset ja valvomo
- Soihtu
- Maakaasuputki Inkoosta Siuntioon
- Laivojen purku- ja lastauslaituri
- LNG-säiliöautojen lastausalue
- Muut Fjusön niemen terminaalialueen toiminnot ja rakenteet (esim. kompressorit)
- Uusi asemakaava-alueen sisäinen katuyhteys (450 m) hankealueelta maantielle 1121 (Öljysatamantie)

Alustavassa laiturisijoituspaikkatarkastelussa on LNG-laituri sijoitettu Huoltovarmuuskedon olemassa olevan öljylaiturin länsipuolelle.



Kuva 11. Alustava lay-out-piirros Fjusön niemimaalle sijoittuvasta täysimittaisesta LNG-terminaalista. Olennaisimmat rakenteet on suomennettu kuvaan.



Kuva 12. LNG-varastoaluksen sijoittuminen Fjusön edustalle (vaihtoehto 2A) tai Fortumin voimalaitoksen sataman alueelle (vaihtoehto 2B).

5.2. Vaihtoehto 2: Kelluva LNG-varastoalus Inkooseen

LNG-terminaali voidaan toteuttaa myös pienemmässä mittakaavassa kuin vaihtoehdossa 1. Tällöin LNG varastoidaan ja höyrystetään kelluvassa LNG-varastoaluksessa. Maal-la sijaitsevien rakenteiden ja rakennusten määrä rajoittuu lähinnä huolto- ja mittausrakennuksiin sekä putkilinjan rakenteisiin.

Vaihtoehtoon 2 osalta suunnittelu on hyvin alkuvaiheessa. YVA-ohjelmavaiheessa voidaan esittää ainoastaan kelluvien varastoalusten likimääräiset sijainnit. Laivaväylällä tehtävät ruoppaukset ja louhinnat ovat tiedossa, sillä ne ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa 1. Rakenteet, toiminnot ja rakentaminen tullaan täsmentämään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa, mikäli tarkastelua tämän vaihtoehtoon osalta jatketaan.

Kelluva varastoalus voidaan sijoittaa joko Fjusön edustalle (vaihtoehto 2A) tai Fortumin voimalaitoksen sataman alueelle (vaihtoehto 2B) (Kuva 12). Alueelle on olemassa tieyhteys (Satamatie). Hankkeeseen

kuuluvat seuraavat toiminnot ja rakenteet:

- Satama- ja väyläalueella tehtävät louhinnat ja ruoppaukset
- LNG-varastoalus, jonka vetoisuus on 150 000 m³ Fjusön edustalle
- Joko Soihtu tai polttoyksikkö varastoaluksen yhteydessä
- Maakaasuputki Inkoosta Siuntioon
- Laivojen purku- ja lastauslaituri
- LNG-säiliöautojen lastausalue
- Laituri ja kiinnitysjärjestelmät varastoalusta, LNG-tankkereita ja bunkrausalueita varten
- LNG-säiliöautojen lastausalue

5.3. Vaihtoehto O: Hanketta ei toteuteta

Hanketta ei toteuta. Maakaasun kulutuksen arvioidaan laskevan ja muiden (esim. hiili, turve, puu, öljy) polttoaineiden käytön kasvavan.

6. Vaikutusarvioinnin rajaukset ja vaikutusten merkittävyys

6.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan LNG-terminaalin ja siihen liittyvien toimintojen rakentamisen ja toiminnan aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutustenarviointi käsittää sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset.

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tulee tarkastella keskinäiset vuorovaikutussuhteet mukaan lukien vaikutukset

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä
- luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Tässä hankkeessa keskeisimmät selvitettävät vaikutukset ovat:

- vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen,
- vaikutukset vesistöihin, vesielöihin ja kalastoon,
- vaikutukset luontoon,
- vaikutukset maisemaan,
- melu- ja päästövaikutukset,
- vaikutukset laiva- ja tieliikenteeseen.

6.2. Vaikutusalue

Vaikutusalueena on koko se alue, jonne arvioidaan aiheutuvan joi-takin vaikutuksia (Kuva 13). Tässä YVAssa vaikutusalueena ovat LNG-terminaalin, vesistötöiden ja Inkoo - Siuntio -maakaasuputken hankealueet lähiympäristöineen ja vaikutusalueineen, Inkoon meriväylä ja hankkeessa käytettävä tiestö.

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutuksen kohteen luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain paikallisiin asioihin, osa taas voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Merkittävimpien vaikutustyyppien (esim. melu ja vesistövaikutukset) arvioidut vaikutusalueet esitetään teemakartoin ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

6.3. Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Merkittävyyden arviointimenetelmän tavoitteena on yhtenäistää eri osa-alueiden vaikutusten arviointia ja kertoa merkittävyyteen vaikuttavat tekijät. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin osa-alueessa kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen voimakkuuteen. Kriteerejä määriteltäessä huomioidaan IEMA:n (Institute of Environmental Management and

Assessment) kriteeristö soveltuvin osin.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan osa-alueittain matriisikehikoon perustuen. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdottain.

Merkittävyys arvioidaan käyttäen viisiasteista luokittelua:

Erittäin merkittävä - merkittävä - kohtalainen - vähäinen - merkityksetön.

Merkittävyyden arvioinnit tehdään avoimuuden ja läpinäkyvyyden periaatteita kunnioittaen määrittämällä aluksi vaikutusten merkittävyyden eri tasot vaikutustyypeittäin. Tämän jälkeen vaikutukset arvioidaan vaikutustyypeittäin määrittelyjemme mukaan. Lopuksi vaikutukset kootaan ja taulukoidaan vaihtoehdottain ja vaikutustyypeittäin vaihtoehtojen vertailua varten (Luku 10).



Kuva 13. Hankkeen alustava yleispiirteinen vaikutusalue.

7. Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointimenetelmät

7.1. Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

7.1.1. Valtakunnalliset maankäyttötavoitteet ja kaavatilanne

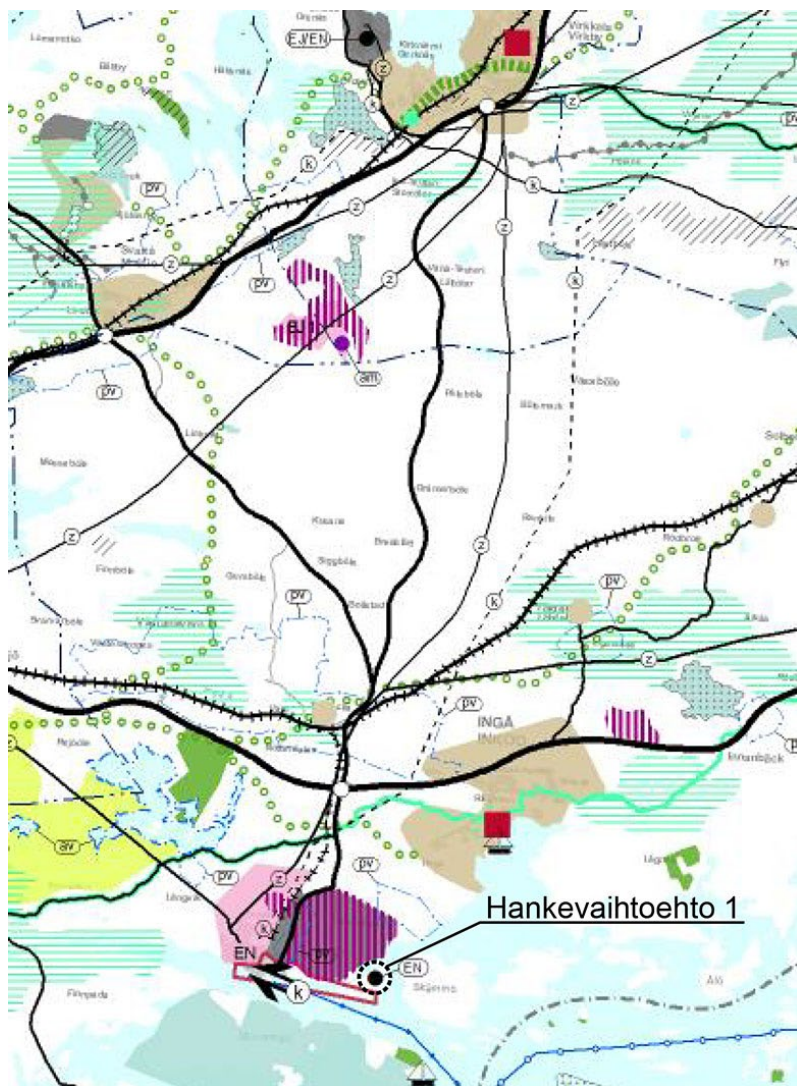
Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioonottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. **Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet** on hyväksytty valtioneuvostossa 30.11.2000 ja tarkistettu 13.11.2008.

Alueella on voimassa ympäristöministeriön 8.11.2006 vahvistama **Uudenmaan maakuntakaava**, 1. vaihemaakuntakaava (YM 22.6.2010, KHO 2012). Kaavassa on kohdemerkintänä maakaasun runkoputken yhteystarve Joddbölen-Fjusön edustalle (Kuva 14). Merkinillä osoitetaan Viron ja Suomen välisen maakaasun runkoputken yhteystarve Inkoossa, määräys on ”yhteystarpeen toteuttamiseksi on maakaasun runkoputken yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueiden käytön ja ympäristön kannalta tarkoituksenmukaisimmat

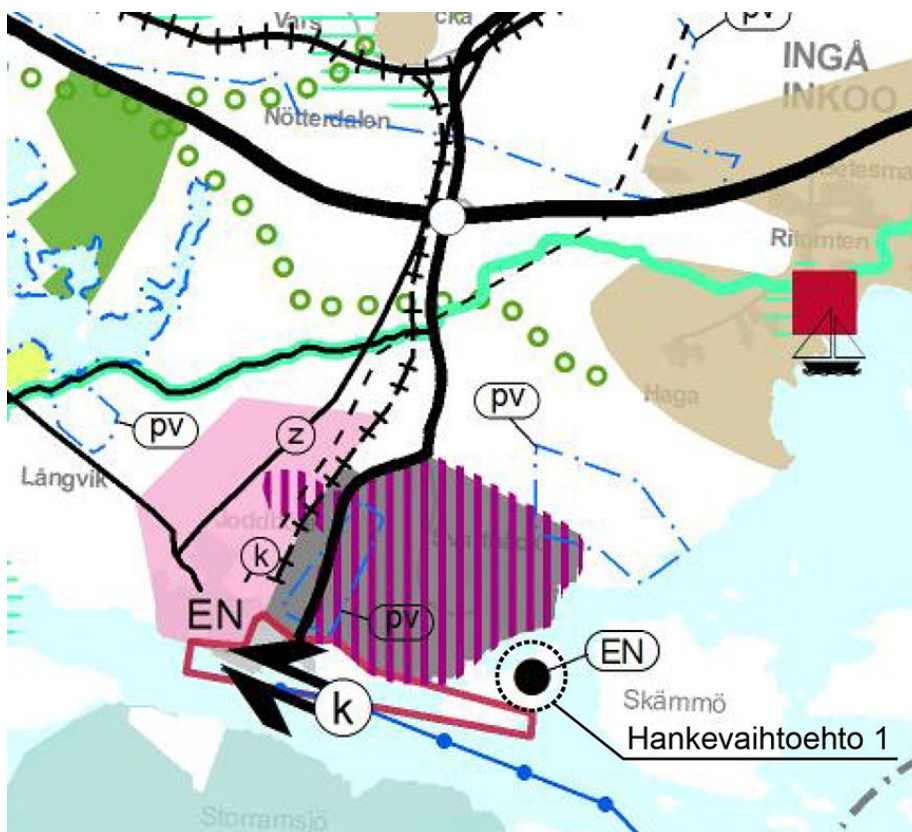
vaihtoehdot”.

Vireillä olevat vaihekaavat (2. ja 3. vaihemaakuntakaava) eivät ohjaa sellaista alueidenkäyttöä, millä on erityistä merkitystä terminaalien sijainnin tai toiminnan suunnittelussa. Valmistella oleva 4. vaihemaakuntakaava käsittelee muun muassa logistiikka-alueita.

Nyt suunniteltava Inkoon LNG-terminaalin alue Fjusössä on osoitettu maakuntakaavassa energia-tuotannon alueeksi (kohdemerkintä EN), sen pohjoispuolinen harmaalla värillä teollisuusalueeksi (Kuva 15). Fjusön eteläpuolelta Inkoon



Kuva 14. Ote Uudenmaan maakuntakaavojen yhdistelmästä. Inko - Siuntio -yhdysputken reitti on Uudenmaan maakuntakaavassa maakaasun runkoputken ohjeellisena linjauksena katkoviivalla (k-merkintä).



Kuva 15. Ote Uudenmaan maakuntakaavojen yhdistelmästä suunnitellulla terminaalialueella ja lähiympäristössä. Fjusössä on kohdemerkintä EN.

voimala-alueelle saakka merialuetta on osoitettu liikennealueeksi (punainen rajaus). Fjusön luoteispuolelle on violetilla pystyviivituksella osoitettu alue, jolla sijaitsee merkittäviä kiviainesvaroja.

LNG-toimintojen sijoittaminen ilman asemakaavanmuutostarpeita on periaatteessa mahdollista aiemmassa YVAssa tutkitun terminaalialueen itäpuolella olevalle Fjusön niemimaalle (EN-merkintä), mikäli terminaalit ja sen toiminnot voidaan sijoittaa asemakaavamääräysten mukaisesti. Mahdolliset vesistötyöt edellyttävät asemakaavamuutosta. Muutos voidaan toteuttaa vireillä olevan asemakaavamuutoksen (Inkoo Shipping) yhteydessä. Myös vaihtoehdon 2 kelluva terminaalit edellyttävät asemakaavamuutosta.

Inkoon alueelle laaditussa kunnanvaltuuston vuonna 2001 vahvistamassa **Inkoon mantereen osayleiskaavassa** (Kuva 16), joka

hyväksyttiin kunnanvaltuustossa 13.6.2002, Joddbölen alue on osoitettu yritystoiminnan alueeksi, jossa on suunnittelutarvetta (TC).

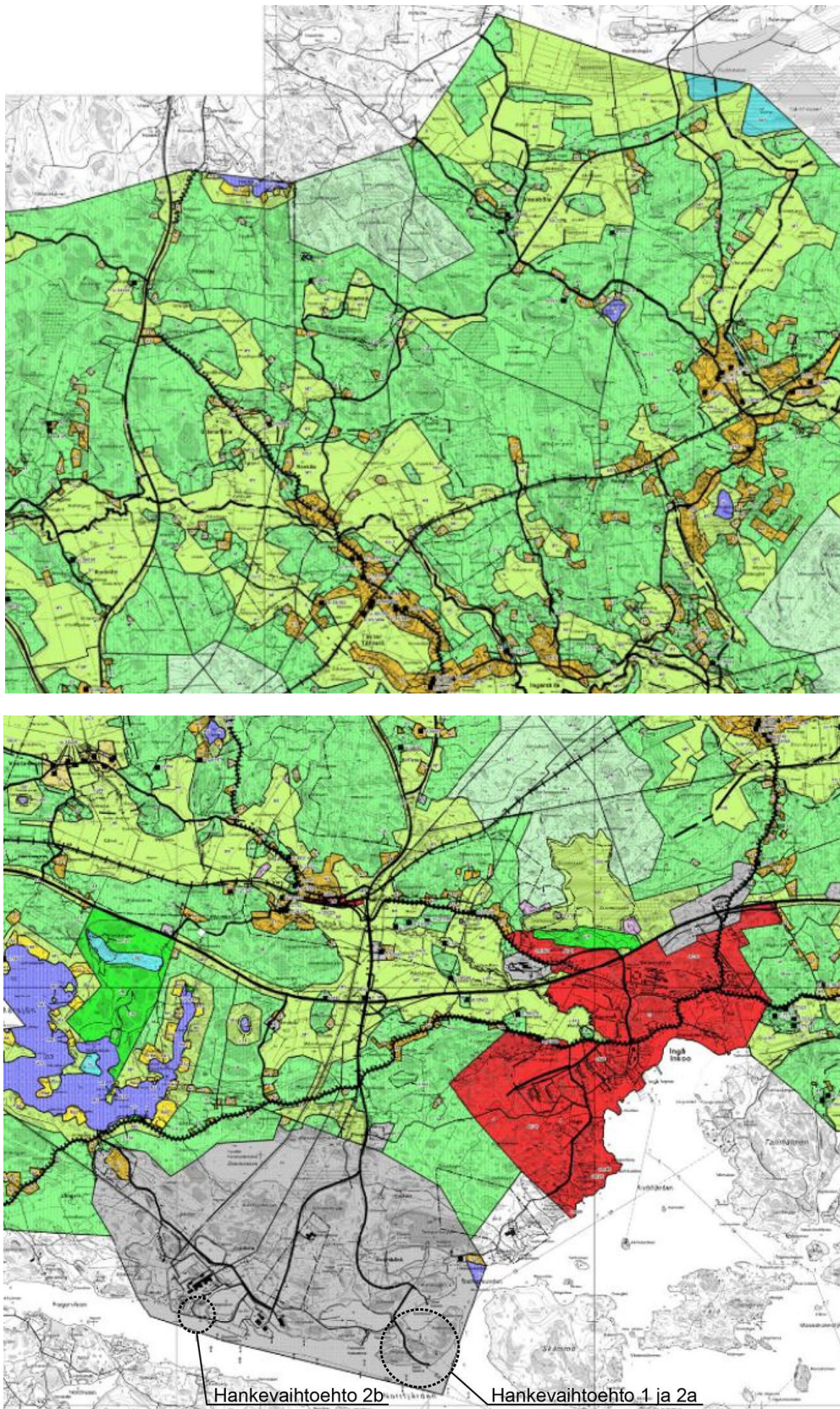
Inkoon kunnassa on lisäksi vireillä kunnan strategisen yleiskaavan valmistelu ja Sisäsaariston osayleiskaavan laatiminen. Sisäsaariston kaava-alue rajautuu merialueeseen sijaintipaikkojen edustalla. Fjusön niemi on rajattu kaava-alueen ulkopuolelle. Kaavaraja sijoittuu merialueelle niemen reunaan. Kaavaehdotuksessa ei ole esitetty merialueelle erityisiä maankäyttövarauksia. Balticconnectorin kaasuputkikyhteyttä ei ole osoitettu kaavaluonnoksessa.

Terminaalin suunnittelualueella on voimassa Joddbölen asemakaava (Kuva 17). Kaava on hyväksytty Inkoon kunnanvaltuustossa 28.5.2009. Se on saanut lainvoiman heinäkuussa 2011.

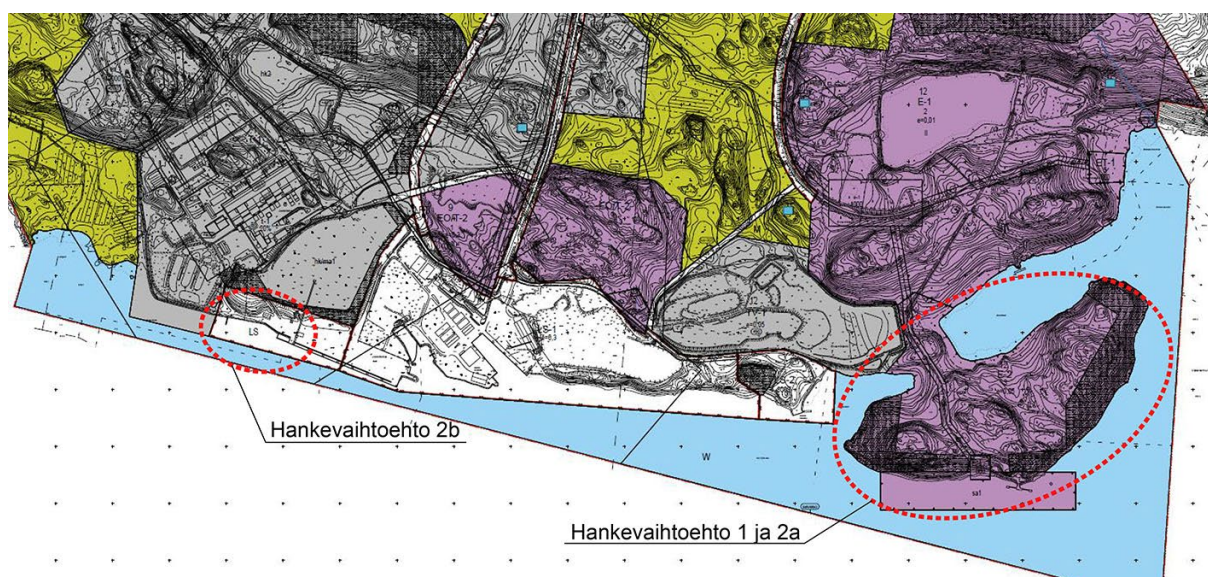
Asemakaava-alue kattaa kaikki tarkasteltavat vaihtoehdot

toimintoihin. Kaava sisältää teollisuusaluevarauksia (harmaa), energiatuotannon aluevarauksia (violetti), satamatoimintojen alueen (valkoinen) sekä metsätalousalueita (vihreä). Kaavassa on varaus LNG-terminaalille Fjusön niemessä sekä kaasuputkivaraus Fjusöstä kohti pohjoista.

Fjusön niemen läheisyydessä on asemakaavassa osoitettu 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. Kaasuputkilinjauksen varrella tai läheisyydessä on Siuntion ja Lohjan kuntien alueella voimassa asemakaava- ja yleiskaavoja, joista olennaiset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.



Kuva 16. Otteita Inkoon mantereen osayleiskaavasta putkilinjauksen alueelta. Fjusön niemi sijaitsee harmaalla osoitetun yritystoiminnan alueen kaakkoisosassa.



Kuva 17. Ote Joddbölen asemakaavasta. Kaavamerkinnät ja määräykset lisätään tarvittaessa YVA-selostukseen.

7.1.2. Maankäyttö ja asutus

Suunnittelualue Joddbölen alueelta pohjoiseen on maaseutumaista, haja- tai taaja-asuttua (Kuva 18). Metsäalueet ovat metsätaloustaloudessa ja muu alue pääosin maanviljelyksessä. Suurin asutustihentymä on Inkoon kuntakeskus ja vyöhyke sieltä luoteeseen Inkoon asemalle saakka teollisuusalueineen, sekä lounaiseen Inkoon sataman, Hagan ja Bastubackan suuntaan. Kyliä ja kylämäisen asutuksen keskittymiä ovat Tähtelä, Rankila, Siuntion Vassböle ja Lohjan Iso-Teutari.

Joddbölen alueen maankäyttö liittyy energiantuotantoon, satamatoimintoihin, huoltovarmuuteen sekä kiviainesvarojen hyödyntämiseen. Lähisaarilla ja rannoilla on kesäasutusta sekä virkistystoimintojen alueita.

7.1.3. Maanomistus

Maanomistus ja toiminnot Joddbölen alueella

Joddbölen alueen suurimmat maanomistajat ovat Fortum Oyj, Inkoo Shipping Oy Ab ja Huoltovarmuuskeskus. Muita maanomistajia ovat Finnsement ja KWH Freez. Joddbölen alueella on laajalti teollista toimintaa. Länsiosassa on For-

tum Oyj:n suljettava voimalaitos. Alueella on jatkossakin käytössä muun muassa satama, hiilivarastot ja maanalaiset öljysäiliöt. Fortumin alueen itäpuolella on Inkoo Shipping Oy Ab:n syväsatama käsittään sataman ja varastoalueet.

Huoltovarmuuskeskus toimii alueen itäosassa, jossa sillä on laaja maaomaisuus. Huoltovarmuuskeskuksella on suunnitella toiminnan kehittämistä. Huoltovarmuuskeskuksen alueella on poltto-aineen varastointia, öljyputkia sekä laivalaituri.

Pienempiä yrityksiä edustavat Inkoo Shippingin sataman itäpuolella toimiva venehotelli ja alueen pohjoisosassa toimiva KWH Freez.

Rudus Oy harjoittaa alueella kalliokiviaineksen ottoa, murskausta ja varastointia. Rudus Oy on tehnyt sopimuksen Inkoo Shippingin omistamien maa-alueiden kiviaineksista. Alueella on voimassa oleviin ympäristölupiin perustuvaa kiviaineksen ottoa sekä varastokenttiä.

Alueella on lisäksi Inkoon kunnan jätevedenpuhdistamo, johon johdetaan kunnan jätevedet. Puhdistamo johtaa puhdistetut jätevedet edelleen mereen purkupunkeja myöten.

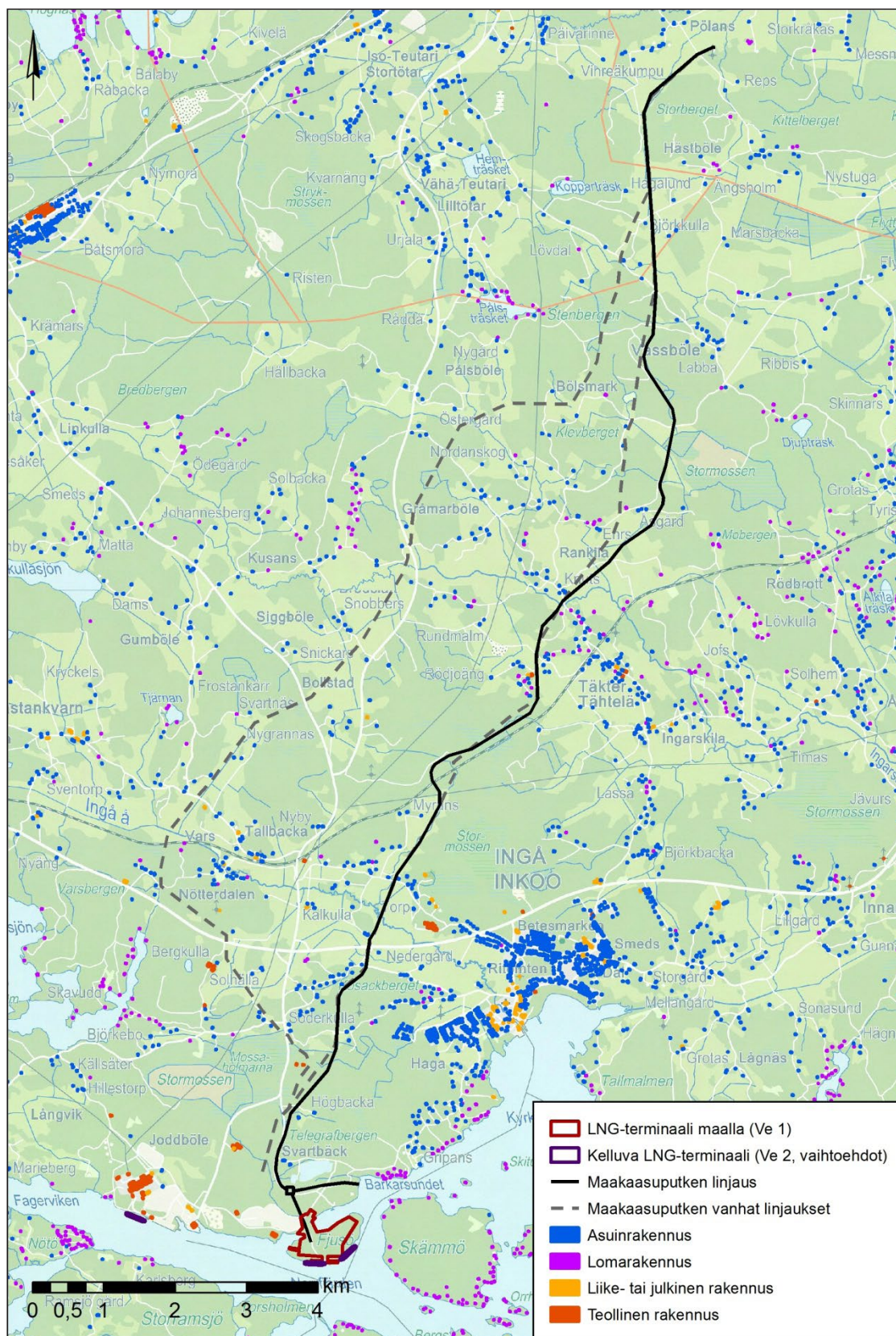
Maanomistus maakaasun siirto-putken alueella

Maakaasuputkiston suunnittelualueen maanomistus on pääasiassa yksityisillä maanomistajilla. Maakaasun siirto-putkistoa varten tarvittavat alueet pyritään lunastamaan käyttöoikeudella, mihin liittyy maakaasuputken rakentamista varten tarpeellisten alueiden haltuunotto rakentamisen ajaksi.

Maanhankintaan liittyy laitoksen alueen ja maakaasuputken tarvitseman alueen ulkopuolella maankäytölle aiheutuvien rajoitusten korvaaminen ensisijaisesti lunastusmenettelyllä. Maakaasuputkistosta aiheutuvista rajoituksista on pääosin säädetty asetuksessa 551/2009.

7.1.4. Hankkeen vaikutusten arviointi

Arvioinnin aikana selvitetään mahdolliset kaavamuutostarpeet, ja ne esitetään arviointiselostuksessa. Tämänhetkisen maankäytön tiedot ja asutuksen tiedot tarkennetaan ja esitetään putkilinjauksen osalta yleiskartoin ja terminaalien lähialueen osalta tarkkoina sijaintietoina.



Kuva 18. Hankealueen ympäristön asutus.

7.2. Maisema ja kulttuuriympäristö

7.2.1. Nykytila

Maisemamaakuntajaossa Inkoon kuuluu Eteläisen rantamaan maisemamaakunnan Suomenlahden rannikkoseutuun (Ympäristöministeriö 1992). Rannikkoseutu on pienipiirteistä kalliosaaristoa ja vaihtelevaa maankohoamisaluetta, jolle voimakkaat pinnanmuodot, kapeat muros-laaksot ja niiden pohjalla olevat pienet joet ovat luonteenomaisia. Maisemassa vuorottelevat pienipiirteiset viljellyt laaksot, silokalliot ja kalliometsät. Rannikon tuntumassa on reheviä järviä ja rantaluhtia. Asutus on sijoittunut muros-laaksojen rinteille ja kalliosaarekkeille. (Uudenmaan liitto 2012).

Erilaiset saaristoalueet ovat yksi Suomenlahden rannikon tärkeimmistä erityispiirteistä. Saaristo voidaan jakaa luonnontieteellisin perustein ulko-, väli-, sisä- ja mannersaaristovyöhykkeisiin. Hankealue sijoittuu mannersaaristovyöhykkeen eteläreunaan Fjusön niemimaa-alueelle, välittömästi sisäsaaristovyöhykkeen pohjoispuolelle. Hankealue on pääasiassa topografialtaan vaihtelevaa metsäistä kallioselännettä. Hankealuetta ympäröi etelässä Skämmön, Jakobramsjön ja Storramsjön metsäiset saaret, joiden välissä on kapeahkoja merenlahtia. Näkymä hankealueelta avomerelle aukeaa kohti kaakkoa. Hankealueen länsipuolen maisemakuvaa hallitsee osittain voimakkaasti muokattu satama-, voimalaitos-, kiviainestenotto- ym. raskaiden tuotantotoimintojen vyöhyke. Hankealueen pohjoispuoli on metsäistä, maastomuodoiltaan vaihtelevaa luonnonaluetta.

Maakaasuputken linjaus sijoittuu suurelta osin avoimiin, viljeltyihin jokilaaksoihin sekä metsäisille ja kalliovaltaisille selännealueille.

Rannikkoseudun maisemakuvana on hyvin vaihtelevaa ja siihen

vaikuttavat muun muassa saaristovyöhyke, saarten koko, vuoden-aika ja luonnontilaisuus. Saariston maisemakuva on yleisesti ottaen herkkä, ja sen sietokyky muutoksille ja maisemahäiriöille on heikko. Manner- ja sisäsaaristossa sietokyky on kuitenkin tavallista parempi kuin väli- ja ulkosaaristossa.

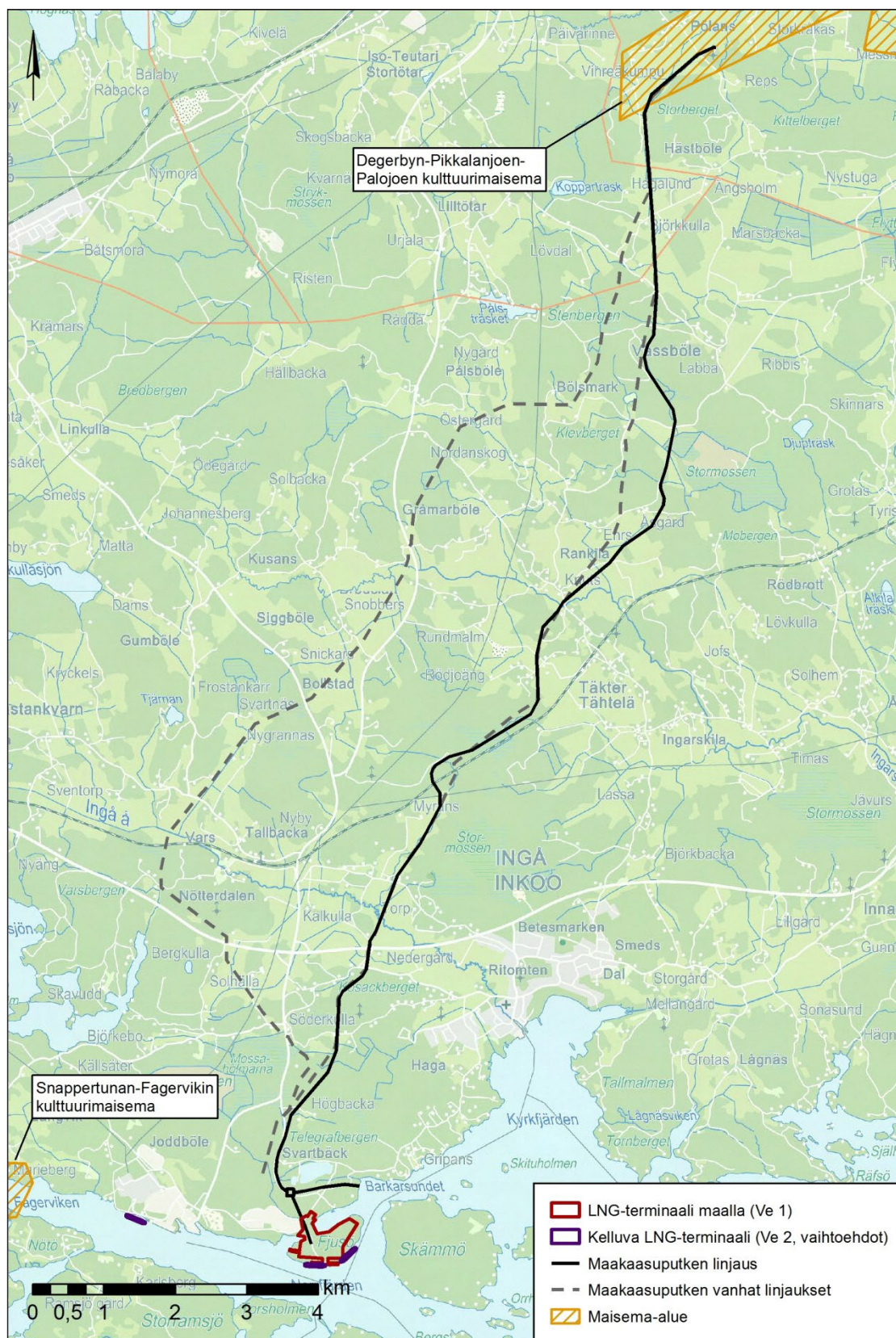
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAT)

Hankealueen tarkasteluvyöhykkeellä sijaitsee kaksi valtioneuvoston periaatepäätöksessä (1995) valtakunnallisesti arvokkaaksi osoitettua maisema-aluetta: Snappertunan - Fagervikin kulttuurimaisemat sekä Degerbyn - Pikkalanjoen - Palojoen kulttuurimaisemat (Kuva 19). Snappertunan - Fagervikin maisema-alue sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä Kelluvan LNG-terminaalin suunnitellusta sijoituspaikasta (Ve 2) ja noin viiden kilometrin päässä maalle sijoittuvasta LNG-terminaalista (Ve 1). Degerbyn - Pikkalanjoen - Palojoen kulttuurimaisemat sijaitsevat maakaasuputken linjaukselle.

Alueiden tarkemmat kuvaukset on esitetty alla.

- Snappertunan - Fagervikin kulttuurimaisemat sijoittuvat Snappertunanjoen ja Fagervikinlahden väliseen länsi-itä-suuntaiseen muros-laaksoon, jonka keskiössä ovat Inkoon puolella Fagervikin kartano, entinen rautaruukki ja siihen liittyvät työväenasunnnot sekä laaja puisto. Maisemat ovat Läntisen Uudenmaan rannikkoseuduille tyyppillisesti pienipiirteistä metsien, peltojen ja merenlahtien mosaiikkia.
- Degerbyn - Pikkalanjoen - Palojoen kulttuurimaisemat keskittyvät Inkoossa pienten jokien yhtymäkohtaan Degerbyn kirkonkylän tuntumassa. Jokilaaksojen viljelymaisema on avaraa ja jatkuu Billskogin

ja Suuren rantatien yhdistämänä Siuntionjokilaaksoon. Keskiajalla asutettu Degerbyn kirkonkylä kirkkoineen, kunnantupineen, seurantaloinen sekä taitekattoisine liike- ja asuinrakennuksineen edustaa sekä mittakaavaltaan, toiminnoltaan että rakennuskannaltaan maatalouspitäjän pientä kirkonkylää 1900-luvun alkuvuosikymmeniltä. Kylää ympäröiviltä kalliomäiltä tunnetaan pronssikautisia hautaröykkiöitä. Suurin osa Degerbyn alueesta kuului vuoteen 1956 saakka Neuvostoliitolle vuokrattuun Porkkalan alueeseen, jonka rakennuskanta on leimallisesti vuokra-ajan jälkeistä.



Kuva 19. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Hankealueen tarkasteluvyöhykkeellä on valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Ohessa on luettelo ja kuvaukset hankealueesta noin 10 kilometrin säteellä sijaitsevista RKY-kohteista.

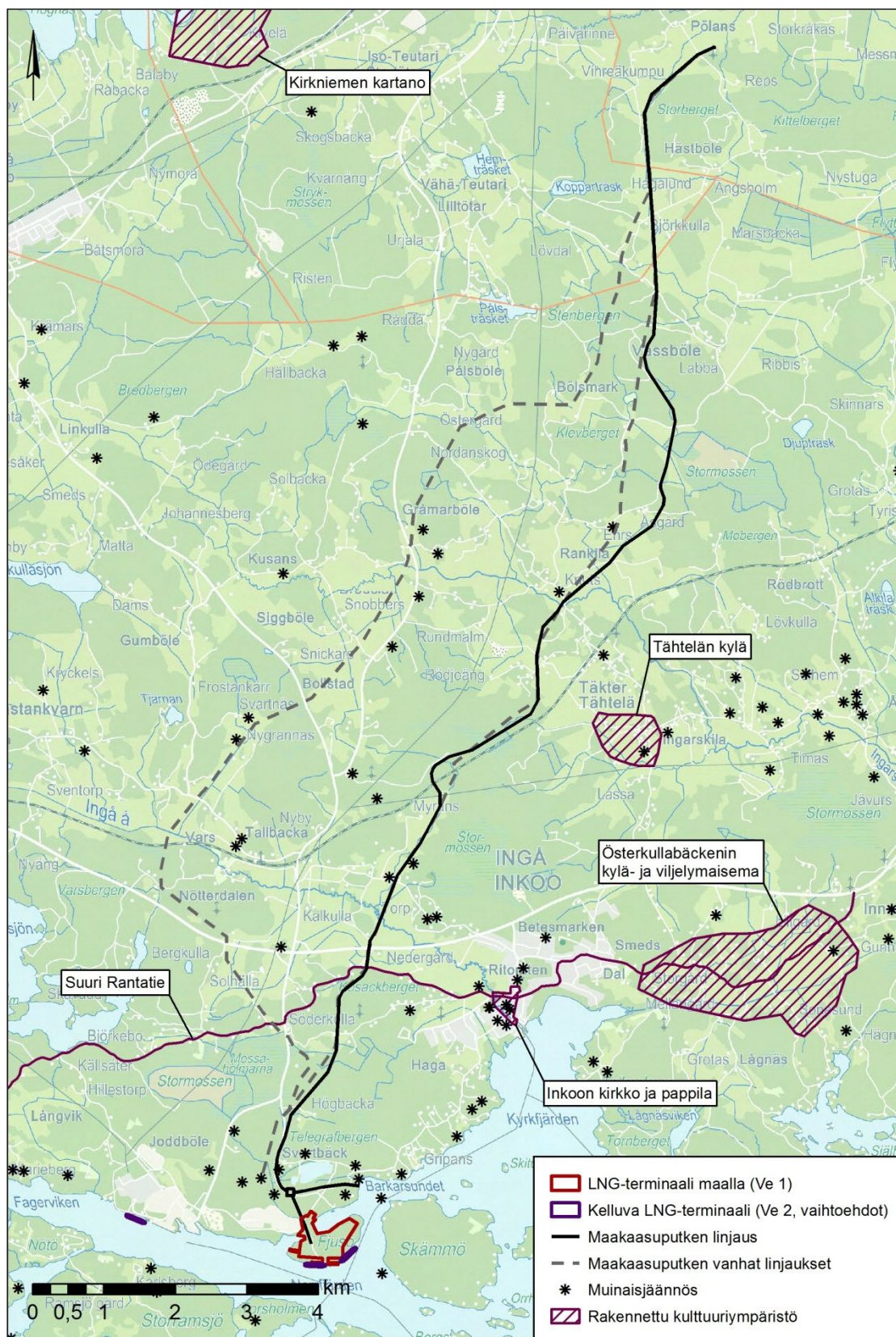
- Barösundin väylä on Suomenlahden pohjoisrannikon historiallinen vesiliikenneväylä ja solmukohta, josta on haarautunut vesireitti Tallinnaan. Väylä kulkee Inkoon sisäsaaristossa Barösundin salmen kautta. Salmeen liittyy sekä historiallisesti että maisemallisesti sen pohjoispuolinen vesialue. Salmen rannat ovat osittain kallioisia ja metsäisiä, osittain matalampia ja lehtomaisia. Saarten sisäosiin suuntautuvat peltonäkyvät liittyvät väylämaisemaan. Väylän varrella on monipuolinen historiallinen rakennuskanta.
- Barösundin väylän itäinen osa sijaitsee LNG-terminaalin Vaihtoehto 1:n suunnitellusta sijoituspaikasta runsas kaksi kilometriä etelään.
- Fagervikin ruukinalue on Suomen yhtenäisin ja edustavin esiteollisen ajan ruukkikoko-

naisuus. Ruotsi-Suomen suurvaltakaudella perustetun rautaruukin ympäristö yhdessä Skogbyn masuunin kanssa antaa parhaan kuvan 1700-luvun puolen välin ja lopun ruukkitoinnasta maassamme. Ruukinalueen rakennuskantaan lukeutuu poikkeuksellisen edustavia kohteita. Fagervikin ruukinalue sijaitsee lähimmillään noin viiden kilometrin päässä lännessä kelluvan LNG-terminaalin (Vaihtoehto 2) suunnitellusta sijoituspaikasta.

- Inkoon kirkko ja pappila on rakennettu keskiaikaisten maaja vesireittien solmukohtaan. Suuren Rantatien ja Inkoonjo- kisuun risteys kirkkoineen ja pappiloineen on muodostanut jo keskiajalla pitäjän kirkollisen, hallinnollisen ja liikenteellisen keskipisteen.
- Suuri Rantatie on Hämeen Härkätien ohella Suomen tärkein historiallinen maantieyhteys. Turkua ja Viipuria yhdistämään rakennetun Suuren Rantatien parhaiten säilyneistä tieosuuksista voi hyvin hahmottaa keskiaikaisen tien kulkua halki Etelä-Suomen rannikkoalueen. Suuri osa rannikkoa seuraavasta, keskiaikaisten kirkkojen, kartanoiden, satamapaikkojen

ja muinaislinnojen kautta kulkevasta tiestä on edelleen käytössä.

- Tähtelän kylän vanhassa kyläkeskustassa on edelleen säilynyt hyvin isojakoa edeltäneen tiiviin ryhmäkylän olemus. Peltojen rajaama tiivis ja osin kallioinen kylämäki sijaitsee maanteiden risteyksessä Ingarskilanjoen sivujoen varrella. Kyläkeskustassa olevat kuuden tilan rakennukset muodostavat rakennuskannaltaan monimuotoisena säilyneen kokonaisuuden.
- Österkullabäckenin kylä- ja viljelymaisema kuuluvat Österkullan, Dalin, Sonasundin ja Innanbäckin kylät sekä Suuren Rantatien linjaus. Pienet ja lähekkäin olevat kylät ovat säilyneet vanhoilla kylätonteilla. Ne ovat sijoittuneet Österkullan kylää lukuun ottamatta rikkonaisen ja kumpuilevan viljelyaukean laidoilla oleville mäkialueille. Österkullan kylä muodostaa maisemallisen keskipisteen viljelyaukean keskellä. Kokonaisuus muodostaa asutus-, rakennus- ja liikennehistoriallisesti edustavan ja tyyppillisen rannikon tuntumaan syntyneen maiseman.



Kuva 20. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt.

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet

Osa hankealueen tarkasteluvyöhykkeellä sijaitsevista Uudenmaan maakunnallisesti merkittävistä maisema-alueista on esitelty valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden tai RKY-kohteiden yhteydessä: Näitä ovat: Degerbyn - Pikkalanjoen - Palojoen kulttuurimaisema, Snappertunan - Fagerbykin kulttuurimaisema, Tähtelän kylä ja Ingarskilanjoen varren kyläasutus sekä Österkullbäckenin viljelymaisema

Lisäksi maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ovat Uudenmaan liiton selvityksen (2012) perusteella:

- Inkoon kirkonkylä
- Vassbölen kylä ja kulttuurimaisema
- Västankvarnin maatalousoppilaitos ympäristöineen
- Westerbyn ja Lågnäsin viljelymaisema
- Stor Ramsjön luonnonsuojelualue

Perinnemaisemat

Muiden kulttuurihistoriallisten kohteiden ohella hankealueen tarkasteluvyöhykkeellä on inventoituja perinnemaisemia, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi.

Perinnemaisemilla tarkoitetaan perinteisten maankäyttötapojen synnyttämiä maisematyyppejä ja ne jaetaan rakennettuihin perinnemaisemiin ja perinnebiotooppeihin. Perinnebiotoopit ovat perinteisen laidun-, niitto- ja kaskitalouden muovaamia luonnontyyppejä ja niihin lukeutuu muun muassa nummia, ketoja ja kallioketoja, niittyjä, rantaniittyjä, lehdesniittyjä, hakamaita ja metsälaitumia. Perinnemaiseman arvoon vaikuttavat ensisijaisesti perinteisen maankäytön jatkuvuus, kasvisto ja kasvillisuus sekä uhanalaisten ja huomionarvoisten alueiden määrä. Alueen monipuolisuus, laajuus sekä maisemalliset ja

kulttuurihistorialliset tekijät lisäävät arvoa.

Hankealueen läheisyydessä inventoituja perinnemaisemia ovat (Pykälä & Bonn 2000):

- Bastubackavikenin rinnenranta, paikallisesti arvokas
- Bastubackan rinnenranta, paikallisesti arvokas
- Vassbölen laitumet, paikallisesti arvokas

Kiinteät muinaisjäännökset

Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 20), kuten 1. maailmansodan aikaisia varustuksia, varhaismetallikautisia rökkiöitä sekä kivikautisia asuinpaikkoja. Hankealueelle on suoritettu syksyllä 2012 arkeologisen inventoinnin (Mikroliitti Oy 2012), jossa jo aiemmin tiedossa olleet muinaisjäännöskohteet tarkistettiin ja niiden rajautumista selvitettiin tarkemmin hankkeen jatkosuunnitelua varten. Lisäksi maastoa kartoitettiin mahdollisten toistaiseksi tuntemattomien muinaisjäännösten löytämiseksi. Aiemmin tuntemattomia muinaisjäännöksiä ei muutaman kylätontin lisäksi löydetty hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä.

Arkeologinen inventointi on suoritettu edellisen YVA-menettelyn aikana, jonka jälkeen hankesuunnitelma on muuttunut. Tästä johtuen muinaisjäännöstietoja tulee vielä päivittää uuden hankesuunnitelman osalta.

Maalla sijaitsevien kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi hankesuunnittelussa tulee huomioida myös vedenalaiset muinaisjäännökset. Vedenalaisia muinaisjäännöksiä ovat muinaismuistolain (1963/295) mukaan sellaiset hylät ja hyllyn osat, joiden voidaan olettaa olleen uponneena yli sadan vuoden ajan sekä muut ihmisen tekemät Suomen aiemmasta asutuksesta ja historiasta kertovat vedenalaisrakenteet.

Hankealueen lähistöltä tunnetaan aiemmin kaksi vedenalaista

hylkyä, jotka ovat muinaisjäännösrekisterissä numeroilla 1428 ja 1426. Hankealueella tai sen lähellä voi olla myös entuudestaan tuntemattomia vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Museovirastolla ei ole tällä hetkellä kattavaa tietoa hankealueen vedenalaisista muinaisjäännöksistä.

Hankealueen vedenalaisten osuuksien mahdollisia muinaisjäännöksiä on selvitetty syksyllä 2012 suoritettua viistokaikuluotausinventoinnilla. Tuolloin inventointialueelta ei löydetty viitteitä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Inventointialueella ei voida poissulkea pohjasedimenttiin mahdollisesti hautautuneita muinaisjäännöksiä. (SubZone Oy 2012a). Vedenalaisten osuuksien inventointia tullaan täydentämään lopullisen hankesuunnitelman yhteydessä.

7.2.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Arviointityössä tarkastellaan LNG-terminaalin hankealueen toimintojen ja näistä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia, välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa tarkastellaan vaihtoehtojen tuomat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen ja laatuun. Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan lähtöaineiston ja maastokäyntien perusteella maisema-arkkitehdin asiantuntijatyönä.

LNG-terminaali aiheuttaa näkyvän elementin maisemakuvassa. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. LNG-terminaalin rakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa terminaalin toimintojen ja rakenteiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Hankkeeseen liittyvistä rakenteista näkyvimpiä ovat LNG-varastosäiliöt ja soihtu, joka on

piippumainen rakenne. Lisäksi ympäröivän maiseman ominaispiirteillä ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten merkittävyyteen. Vaikutusalueen laajuus riippuu muun muassa alueen topografiasta ja peitteisyydestä (kasvillisuus).

LNG-terminaalin vaikutusten lisäksi arviointityössä tarkastellaan maakaasuputkilinjauksen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Maakaasuputki aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemavaikutukset riippuvat maakaasuputken putkilinjan leveydestä sekä putkilinjan sijoittumisesta ympäröivään maisemaan. Lisäksi maisemavaikutuksia aiheuttavat maakaasuputkeen liittyvät muut rakenteet, kuten linkkimasto ja paineenvähennysasemat. Kuten LNG-terminaalinkin kohdalla, maakaasuputken maisemavaikutusten laajuus ja voimakkuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Lähtötiedot ja menetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytetään alueelle laadittuja selvityksiä, kuten Uudenmaan kulttuuriympäristöt (Uudenmaan liitto 2012), Inkoon kulttuurimaisemaselvitys (Sarlos 2012), valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, Museoviraston, Uudenmaan liiton ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä mahdollisia muita alueelle laadittuja raportteja ja viistokuvasovitteita. Lähtötietoja täydennetään ja kohdennetaan maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Lisäksi kiinteiden muinaismuistojen inventointeja täydennetään Inkoo-Siuntio -maakaasuputken reitiltä sekä terminaalialueen ja siihen liittyvien toimintojen alueelta. Museoviraston edellyttämät vedenalaiset selvitykset vesistöarakentamisen alueilta tehdään YVA-menettelyn jälkeen, kun toteutettava vaihtoehto on valittu.

Arvioinnin pohjaksi laaditaan maisema- ja kulttuuriympäristöanalyysi, jossa huomioidaan muun muassa maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, maisematilat, maiseman solmukohdat, kulttuurihistorialliset ympäristöt sekä maisemakuvaltaan herkimmat alueet. Analyysissä kartoitetaan myös tarkastelualueen maisemallisesti arvokkaat alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot. Lisäksi laaditaan havainnekuvia suunnista, joista avautuu näkymä terminaali-alueelle. Havainnekuvat laaditaan ihmisen katselutasolta, jolloin ne kuvaavat lintuperspektiiviä paremmin todellista näkymää.

Maisemavaikutusten tarkastelu-alue

Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arviointi ulotetaan koko sille alueelle, jolle LNG-terminaali näkyy. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyyppille määritettyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelun lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arvioinnissa apuna voidaan käyttää etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyyminä. Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä vaan myös alueiden ominaispiirteistä sekä maiseman sietokyvystä. Arviointityössä voidaan myös esittää ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia vyöhykkeitä, jotka määräytyvät esimerkiksi näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan.

Vaikutusten arvioinnin painopisteet

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa muun muassa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille;
- Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitseviin kiinteisiin muinaismuistoihin;
- Vaikutukset maisemakuvassa sekä merialueilla että mantee-alueella;
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.

7.3. Ihmisten elinolot, terveys ja viihtyvyys

7.3.1. Nykytila

Inkoon väkiluku oli vuoden 2012 lopussa 5 538 ja asuntokuntien määrä 2 372. Kesä-mökkejä kunnan alueella oli 2 208. (Tilastokeskus 2014). Inkoon keskustaajama sijaitsee hankealueesta koilliseen noin neljän kilometrin päässä.

Tiheämpi asutuksen ja loma-asutuksen vyöhyke sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Seudun rantavyöhykkeillä on runsaasti loma- ja jonkin verran pysyvää asutusta. Maakaasuputkien suunnitellut linjausvaihtoehdot sijoittuvat Inkoon, Lohjan ja Siuntion alueille.

Inkoon kala- ja venesataman yhteydessä sijaitsee venehotelli, joka tarjoaa palveluita veneiden säilytykseen, huoltoihin ja korjauksiin. Alueen virkistyskäyttö keskittyy pää-osin veneilyyn ja kalastukseen. Maakaasuputkireittien lähivaikutusalueella (<1 km) ei ole niin sanottuja herkästi häiriintyviä kohteita tai virkistysarvoiltaan merkittäviä alueita, eivätkä asukkaiden keskeiset reitit kulje hankealueen läheisyydessä.

Kalasatama on luonteeltaan huoltosatama. Inkoon kunnassa on meneillään hanke sataman kehittämiseksi. Kehittäminen käsittää laitureiden uusimisen, vesialueen ruoppausta ja täyttöö. Hankkeelle on aluehallintoviraston myöntämä lupa (ESAVI/46/04.09/2013).

7.3.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat vaikutuksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuin ympäristön viihtyisyydessä. Lisäksi niiden osana tarkastellaan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Käytännössä vaikutukset muodostavat yhteenvedon siitä, miten alueen asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin laatii sosiologi yhdessä muiden asiantuntijoiden kanssa.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näitä vaikutusosa-alueita ovat erityisesti maankäyttö ja elinkeinot (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä maisema ja virkistyskäyttö (viihtyisyys). Virkistyskäytöstä veneily ja kalastus ovat Inkoon merialueella tärkeitä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan samoja asioita erityisesti ihmisten ja yhteisöjen näkökulmasta. Esimerkiksi ihmisten välittömässä elinympäristössä tapahtuvat maisemamuutokset ovat asukkaiden kannalta merkittäviä. Turvallisuutta arvioidaan riskitarkastelujen tulosten perusteella.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskeisiä kysymyksiä ovat, miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset ja niiden vaikutukset ihmisten jokapäiväiseen elämään, elinympäristöön ja elämänlaatuun. Tähän arviointiin kuuluvat myös terveysvaikutukset, jossa lähtökohtana on terveys ymmärrettynä laajasti osana hyvinvointia ja elämänhallintaa.

Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan muutoksille herkäät elinympäristöt ja väestöryhmät sekä hankkeen aiheuttamat merkittävät vaikutukset. Merkittävyyden kriteereinä ovat vaikutuksen suuruus, alueellinen laajuus sekä vaikutuksen kohteena olevien ihmisten määrä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan, että yksilöön tai pieneen alueeseen kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikka vaikutus kokonaisuuden kannalta olisi vähäinen. Lähtöaineistona käytetään YVA-menettelyn aikana saatavaa palautetta sekä muissa vaikutusarvio-osioissa tuotettua tietoa vaikutuksista.

7.4. Ilmasto ja ilmanlaatu

7.4.1. Nykytila

Päästöt Inkoossa

Inkoon kunnan alueelta on poistunut merkittävä päästölähde, kun Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitos lopetti toiminnan helmikuussa 2014. Energiantuotannon vuosittaiset päästöt riippuivat ratkaisevasti kyseessä olevan voimalaitoksen käytöstä (Kuva 21).

Inkoon kunnan alueella energiantuotanto oli suurin typen oksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin päästölähde vuonna 2010, kun taas autoliikenne oli suurin hiilimonoksidin päästölähde ja merkittävä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) lähde Taulukko 1). Puun poltto aiheutti merkittävän osan (43 %) haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Jälkimmäisten osalta arvio on vanhentunut ja siten vain suuntaa antava. (Aarnio ym. 2011).

Ilmanlaatu Inkoossa

Inkoossa ilmanlaatua seurataan yhdellä mittausasemalla, joka sijaitsee noin 0,5 kilometrin etäisyydellä Inkoon keskustasta (Heimgård). Mittausasemalla mitataan rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuutta. (Ilmatieteenlaitos ym. 2013).

Ilmanlaatu Inkoossa on suhteellisen hyvä. Uudellamaalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitetävien 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 3,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Heimgårdin mittausasemalla vuonna 2011 mitatut rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuudet olivat selvästi alle ohje- ja raja-arvojen (Taulukko 2).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella on arvioitu jäkäläien 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).

7.4.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

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.

Rakennusvaiheen ilmanlaatuvaikutuksissa arvioinnissa otetaan huomioon louhinnan ja murskauksen kesto sekä esitetty louhintamassat

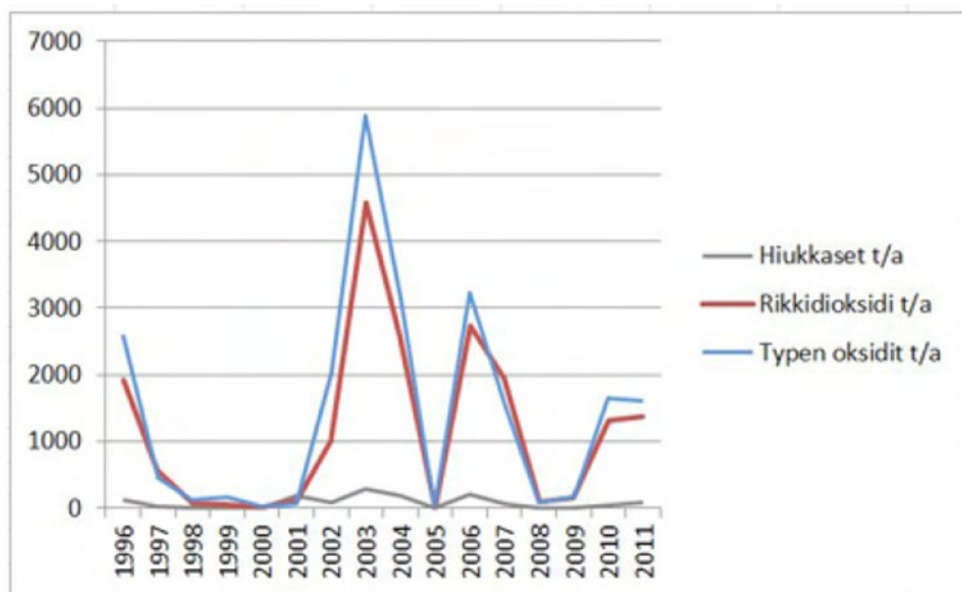
ja murskauksen määrät. Louhinnan ja murskauksen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan karkealla tasolla kirjallisuudessa esitettyjen, muissa kiviainesten ottokohteissa tehtyjen mittausten avulla.

Käytön aikaisten vaikutusten arvioinnissa huomioidaan LNG-laitoksen päästöt ilmaan (typen oksidit, VOC, rikkidioksidi ja hiukaset). Vaikutusarviointit perustuvat päästölaskentaan, jossa otetaan huomioon polttoaineen laatu, laitoksen koko ja tekniset ominaisuudet. Polttoaineena käytettävän maakaasun päästöt vaihtelevat kaasun kysynnän ja käytettävän höyrystyslaitoksen tyyppin mukaan. Siten päästölaskennassa tarkastellaan vaihtoehtoa, jossa vuosipäästöt ovat suurimmat.

Hankkeesta aiheutuvia päästö-määriä havainnollistetaan vertaamalla niitä Inkoon kokonaispäästöihin ja läheisten teollisuuslaitosten nykyisiin ja aiempiin päästöihin.

LNG-terminaalin laivaliikenteen päästöt lasketaan alusten käyntimäärien perusteella ja oletuksena on, että alukset käyttävät polttoaineena LNG:tä. LNG:tä tuovien LNG-alusten kuljetusten päästöt lasketaan Suomen aluevesien alueelle, jolloin etäisyytenä aluevesien rajalle käytettiin 150 kilometriä. LNG-bunkrausalusten päästöt lasketaan välille Inkoo Helsinki (67 km / suunta).

Lähtökohtaisesti LNG-laivojen typenoksidien päästöjen oletetaan olevan 20 % ja kasvihuonekaasupäästöjen 70 % vastaavan kokoisien raskasta polttoöljyä käyttävien laivojen päästöistä. Raskasta polttoöljyä käyttävien laivojen päästöt arvioidaan VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän perusteella.



Kuva 21. Inkoon voimalaitoksen päästöjen vaihtelu vuosina 1996-2011
(Lähde: Fortum 2013 ja Pöyry Finland Oy 2013a)

Taulukko 1. Inkoon kunnan alueella syntyvät päästöt. Energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ovat vuodelta 2010, mutta puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000.

	w	Hiukkaset t/a	Rikkidioksidi t/a	Hiilimonoksidi t/a	VOC-yhdisteet t/a
Energiantuotanto	1 679	58	1 376	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	1 784	83	1383	363	116

Taulukko 2. Typpidioksidin ja rikkidioksidin pitoisuudet Inkoossa Heimgårdin mittausasemalla vuonna 2011.
*kriittinen taso VNa 38/2011

	Pitoisuus $\leftrightarrow$ g/m ³	Ohjearvo $\leftrightarrow$ g/m ³
Rikkidioksidi		
Vuosikeskiarvo	2	20*
Suurin vrk-keskiarvo (=kk:n 2. suurin)	13	80
Suurin tuntikeskiarvo	39	250
Typpidioksidi		
Vuosikeskiarvo	5	30*
Suurin vrk-keskiarvo (=kk:n 2. suurin)	34	70
Suurin tuntikeskiarvo	59	150

7.5. Melu

7.5.1. Nykytila

Tässä YVA-ohjelmassa esitetty melun nykytilanteen kuvaus perustuu aiemmassa Finngulf LNG-hankkeen YVA-selostuksessa annettuun kuvaukseen.

Hankealueen tuntumassa merkittävää melua aiheuttavia toimintoja ovat Inkoo Shipping Oy:n satamatoiminnot sekä Rudus Oy:n kivenotto-toiminnot. Promethor Oy on vuonna 2008 laatinut alueen toimijoille ympäristömeluselvityksen (Raportti PR-Y1349-1, Turku 4.12.2008), jossa on esitetty muun muassa kaikkien toimintojen yhteismelutilanne.

Tuolloin toiminnassa oli myös Fortumin voimalaitos, jonka toiminnasta aiheutui melua. Selvityksessä todettiin, että voimalaitos oli selvästi merkittävin melua aiheuttava toiminta. Voimalaitoksen toiminta on lopetettu, joten myös meluhaitta on poistunut. Meluselvityksessä todettiin, että muiden toimijoiden aiheuttamalla melulla ole kovin suurta merkitystä, kun voimalaitos oli toiminnassa.

Inkoo Shipping Oy:n satamatoiminta aiheuttaa vähäisen ylityksen lahden eteläpuolen loma-asunnoilla, joiden ohjearvomelutason tulisi olla 45 dB. Rudus Oy:n toiminta nykyisessä paikassa ei aiheuta lahden eteläpuolen loma-asunnoilla lupamäärausten ylittymistä. Vakituksilla asuinkiinteistöillä lupamääräysten melurajoja ei ylitetä missään laskentatilanteessa.

7.5.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Hankkeesta aiheutuvan melun arvioinnissa otetaan huomioon LNG-terminaalin rakentamisesta, terminaalin toiminnasta sekä siihen liittyvästä laivaliikenteestä aiheutuvat meluvaikutukset hankkeen sijaintipaikan ympäristössä Inkoossa.

Melun leviäminen ympäristöön havainnollisesta melumallinnuksen avulla, joka toteutetaan melulaskentaohjelmistolla.

Melumallinnuksessa melulähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaalisesti 3D-karttapohjaan äänenpaineksi immissio- eli vastaanottopisteessä. Melulaskennat perustuvat yhteispohjoismaisiin teollisuus- ja tieliikennemelumalleihin.

Melulaskennoissa otetaan huomioon äänen geometrinen vaimentuminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptiovakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai pintalähteiksi. Lisäksi melulaskennoissa oletuksena on, että melun leviämislle on suotuisat olosuhteet kaikkiin ilmansuuntiin.

Melun leviäminen ympäristöön esitetään melukartoilla, jossa meluvyöhykkeet kuvataan 5 dB välein. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin ± 3 dB kilometrin etäisyydelle.

Melulähteiden äänitehotasojen lähtötiedoissa (kokonaistaso L_w sekä spektrijakauma oktaavikaistoittain) hyödynnetään sekä arvioituja että mitattuja melutasoja vastaavista kohteista (muun muassa kallioräjäytykset, kivenmurskaus-toiminnot, LNG-aluksen melu aluksen liikkeessä sekä pumppaustoiminnot). Lähtömelutasojen lisäksi huomioidaan myös melua aiheuttavien toimintojen, kuten louhinnan ajankohta ja kesto.

Rakennusten äänilähteiden äänitehotasot määritetään sisältä ulos kantautuvana meluna siten, että seinämateriaalille oletetaan aineominaisuuksien mukainen ilmaäänieristävyyden. Pääsääntöisesti tullaan käyttämään pinta-äänilähteitä kattamaan esimerkiksi koko rakennuksen seinäpinta-alan tai aluelähdettä kuvaamaan koko rakennusaluetta. Eräitä laitteita mallinnetaan myös yksittäisinä piste- tai pintaäänilähteinä.

Äänilähdekuvaukset ovat tässä vaiheessa kuitenkin vasta alustavia, eikä niitä voida tarkkaan spesifioida esisuunnittelun yleisluontoisuudesta johtuen. Terminaali-alueen rakennukset ja yleinen maastokuvaus

on saatu terminaalin alustavasta esisuunnittelusta. Piirustuksissa otetaan laskentamalliin satamatoimintojen ja rakennusten alustavat sijainnit sekä koot, jotka liitetään maastomalliin.

Rakennusaikaisille kallioräjäytyksille on oletettu +10 dB:n häiritsevyyskorjaus, joka on lisätty aika-korjattuun äänitehotasoon.

Melumallinnus laaditaan rakentamisen aikaisen melun ja toiminnan aikaisen melun osalta. Mallinnuksella selvitetään syntyvää melua maksimi- ja keskimääräisessä tilanteessa. Lisäksi mallinnetaan mahdollisesta soihdun käytöstä aiheutuva melu.

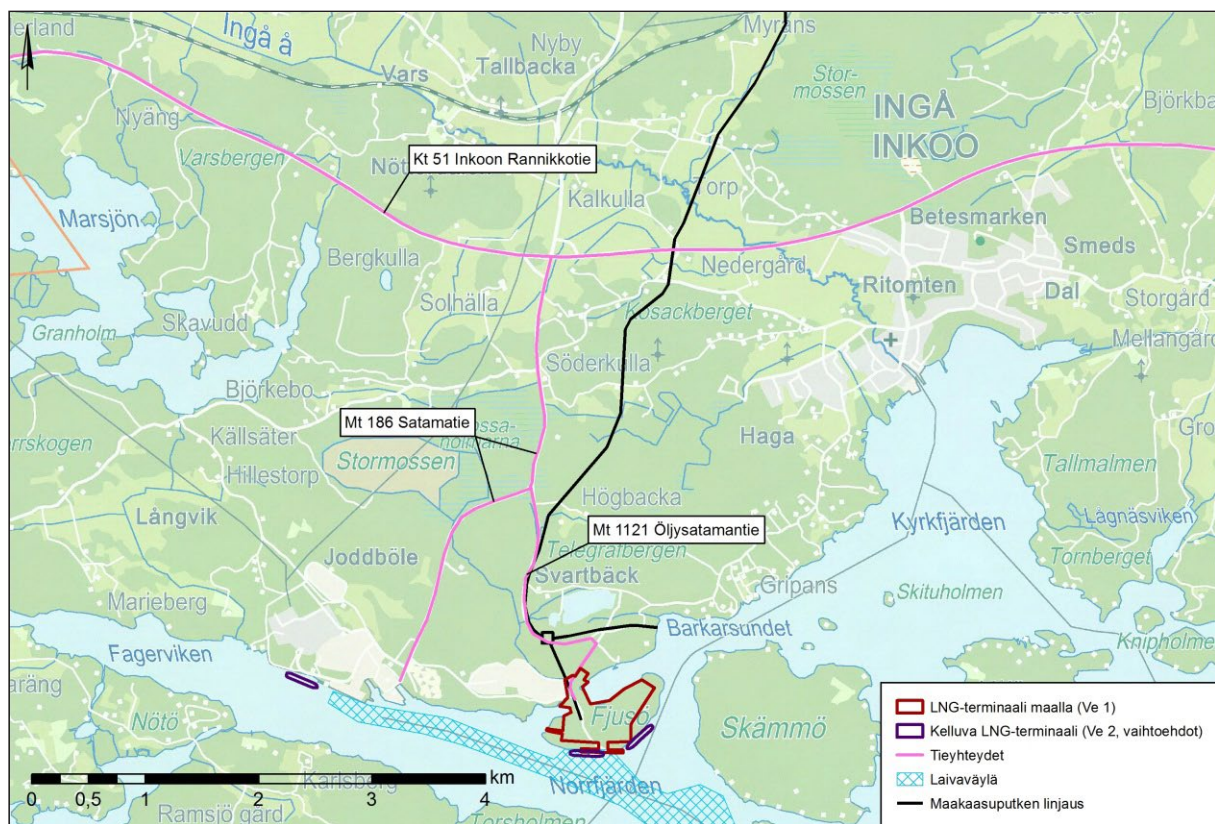
7.6. Tärinä

7.6.1. Nykytila

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Rudus Oy:n kiviaineksen otto-paikka, jonka louhintatoiminnalla on tärinävaikutuksia lähiympäristöön. Kiviaineksen ottopaikan laajennuksen suunnittelu on meneillään. Ympäristöluvan mukainen kiviaineksen ottomäärä on 220 000 m³ vuodessa ja laajennuksen jälkeen kiviainesta otettaisiin vuosittain noin 575 000–7 500 000 m³.

7.6.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan louhinnan räjäytystöiden aiheuttamaa tärinää. Tärinän voimakkuutta arvioidaan suhteessa etäisyyteen tärinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Tärinävaikutusten osalta tarkastellaan myös louhintamääriä. Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset sekä ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset.



Kuva 22. Tieyhteydet hankealueelle.

7.7. Liikenne

7.7.1. Nykytila

Tieliikenne

Inkoon LNG-terminaali kohteisiin kuljettaisiin Inkoon Rannikkotien (kt 51) ja Satamatien (mt186) kautta. Satamatie vie suoraan nykyiselle Fortumin voimalaitoksen satama-alueelle. Fjösön alueelle on nykyisin yhteys, mutta LNG-terminaalin takia alueelle on rakennettava uusi katu-yhteys (noin 450 m). Satamatien pohjoispuolella keskimääräinen vuorokausiliikenne oli vuonna 2011 noin 1100 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja 160. Satamatien eteläosassa keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1050 ajoneuvoa, joista raskaita on 140. Öljysatamantien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 25 ajoneuvoa, joista muutama ajoneuvo raskasta liikennettä. Liikenneverkko on

nykyisin kapasiteetiltaan riittävä. Ajoyhteydet sallivat merkittävääkin liikenteen kasvua.

Meriliikenne

LNG-alukset kulkisivat Inkoon terminaali-alueelle Suomenlahdelta olemassa olevaa Inkoon 13 metrin väylää (Kuva 8 ja Kuva 13). Väylä on pituudeltaan noin 34 km. Inkoon väylä kulkee Puolustusvoimien suojajärvien läpi. Vuonna 2012 Inkoon satamassa kävi kaikkiaan 362 laivaa. 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 ammatti-

kalastajia. Väylällä ei kulje matkustaja-alusliikennettä.

7.7.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa selvitetään Inkoon LNG-terminaalin toteutusvaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset tieliikenteen ja Inkoon väylien laivaliikenteen osalta. Hankkeen arvioinnissa otetaan huomioon nykyinen liikennetilanne sekä ennustetilanteessa vallitseva liikennetilanne. Arvioitavassa ennustetilanteessa LNG-terminaali on toiminnassa ja suunniteltu maankäyttö on toteutunut. Fjösön niemelle sijoitettavan terminaaliin toteutetaan noin 450 metriä pitkä uusi liikenneyhteys. Hankkeen arvioinnissa otetaan huomioon terminaali-alueen tuottama tieliikenteen lisäys sekä raskaan liikenteen osuuden kasvu. Lisäys koostuu pääosin huoltoajoneuvoista, säiliöautoista sekä terminaali-

alueen työntekijöiden ajoneuvoista. Hankkeessa selvitetään terminaalin tuottaman liikenteen lisäyksen vaikutuksen lähiliikenneverkon liikenteelliseen toimivuuteen. Selvityksessä esitetään tarvittaessa liikenteeseen kohdistuvia haittoja lieventävät liikennejärjestelyiden muutostoimenpiteet.

Selvityksessä arvioidaan myös terminaalin ja maakaasuputken toteuttamisen rakentamisaikaiset laiva- ja ajoneuvoliikenteen vaikutukset.

YVA-selostuksessa tarkennetaan vaihtoehtoinen terminaalin tuottamat laivaliikennemäärät. Laivaliikenteen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykytilanteen laivaliikenne sekä ennustetilanteen laivaliikenteen laivatyytit ja määrät, kun terminaali on toiminnassa. LNG-alukset tulevat käyttämään Inkoon laivaväyliä aina kansainvälisille vesialueille saakka. Laivaväyillä ei saa olla ohittavaa liikennettä LNG-alusten liikkuessa väylillä. Vaikutusten arvioinnissa tullaan huomioimaan vaarallisten aineiden kuljetukset laiva- ja tieliikenteessä sekä arvioimaan niiden aiheuttamia riskejä.

7.8. Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet

Tiedot luonnonympäristön nykytilasta on koottu alueelta aikaisemmin tehdyistä selvityksistä ja Suomen ympäristökeskuksen OIVA-palvelun aineistoista. Tarkastelun apuna käytetyt selvitykset ovat:

- Maakaasuputkilinja Mäntsälän Hirvihaara - Inkoo, lito-oravaselvitys. Enviro. Heinäkuu 2006.
- Joddbölen asemakaavamuutos, kaavaselvitys. Inkoon kunta / FCG Planeko Oy. 17.3.2009 / tark. 2.6.2009
- Finngulf LNG ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Gasum Oy / Ramboll Oy. Huhtikuu 2012.
- Finngulf LNG ympäristövaikutusten arviointiselostus. Gasum Oy / Pöry Finland Oy.

Huhtikuu 2013.

Lisäksi tarkastelun yhteydessä on tutustuttu läheisen Rudus Oy:n Inkoon tuotantoalueen tuotantokapasiteetin ja materiaalihokkuuden nostamisen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan (Pöry Finland 2013b) ja sitä varten laadittuun luontoselvitykseen (Finventia 2013).

Vesiliöstöä on käsitelty Pintavedet ja vesiliöstö -luvussa (Luku 7.10).

7.8.1. Nykytila

Hankealue sijoittuu hemiborealiselle lauhkean sekametsän kasvillisuusvyöhykkeelle. Suomessa hemiboreaalinen vyöhyke käsittää kapean rantavyöhykkeen Uudesta-kaupungista Loviisaan. Vyöhykkeen pohjoisraja noudattelee tammen luontaisen esiintymisen pohjoisraja.

Hemiborealisella alueella metsät ovat tyyppillisesti kuusivaltaisia sekametsiä. Lehtokeskukset ja jalot lehtipuita kasvavat lehdot ovat yleisempi kuin borealisella vyöhykkeellä. Kallioisilla ja karuilla puusto koostuu lähinnä männystä ja katajasta. Pensaskerros on borealisen vyöhykkeen metsiä tiheämpi ja runsaslajisempi.

Terminaalialueen pesimälinnustosta ei ole saatavilla viimeaikaisia selvityksiä. Ympäristötutkimus Yrjölä on tehnyt vuonna Inkoon Joddbölen pesimälinnusteluvityksen hankkeen aikaisempaan YVA-menettelyyn liittyen. Selvityksen mukaan alueen linnusto koostuu Uudenmaan rannikkoalueelle tyyppillisistä lajeista. Lisäksi pesimälinnustoa on selvitetty vuonna 2013 Rudus Oy:n Inkoon tuotantoalueeseen ja sen laajentamiseen liittyen.

Terminaalialue ja sen lähialue

Terminaalialue sijoittuu metsäiselle ja paikoin kallioiselle Fjusön niemelle. Aikaisemman YVA-menettelyn yhteydessä toteutetut selvitykset eivät ulotu nyt suunnitellulle terminaalialueelle. Voimassa olevassa

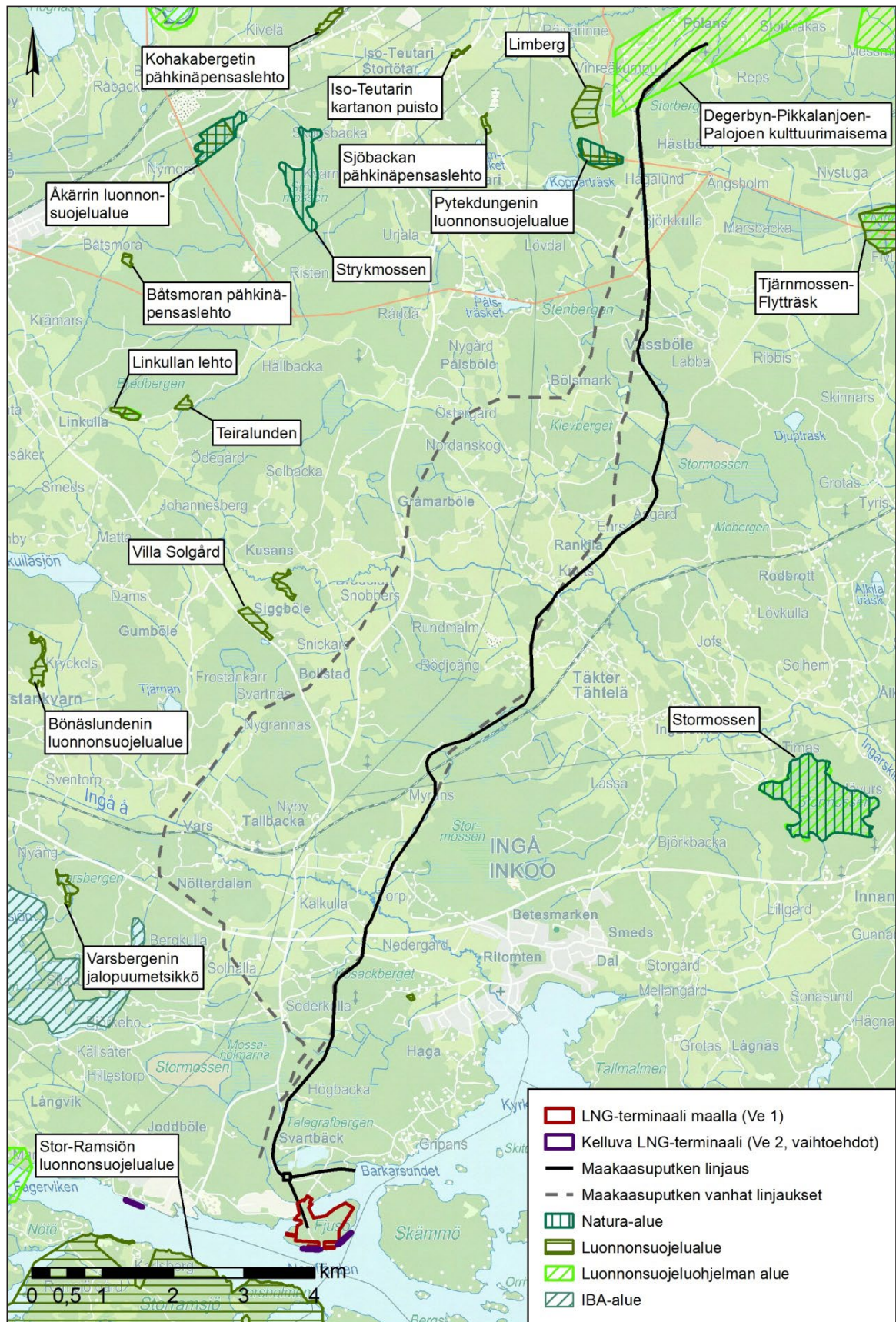
asemaakaavassa alue on merkitty erityiskorttelialueeksi (E-2). Kaavaselvityksen vaikutusarvioinnin mukaan alueella ei ole erityisiä ympäristöjä, jotka kaavan toteutuessa heikkenisivät. Terminaalialueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-alueita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähin linnustoltaan arvokas alue on noin 400 metrin päässä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Stor - Ramsjön -luonnonsuojelualue (YSA014191) (Kuva 23).

Inkoo - Siuntio -maakaasuputki

Suunniteltu maakaasuputki sijoittuu pääosin samalle reitille kuin aikaisemmassa YVA-selostuksessa (Pöry Finland 2013a) käsitelty linjaus, ja se noudattaa osin myös Mäntsälän Hirvihaaran ja Inkoon välille suunnitellun maakaasuputken reittiä. Reitin pituus on noin 18 kilometriä, josta noin puolet sijoittuu peltoalueelle ja puolet metsämaalle.

Metsäalueet ovat yleispiirteiltään kallioista metsämaata, missä on muutamia pienialaisia puustoisia soita. Suunnitellun putkireitin läheisyydestä on havaittu merkkejä liito-oravasta kahdessa paikassa, Pungmossenin eteläpuolella Tähtelän läheisyydessä ja Piltbölebergetin länsipuolella (Enviro 2006 ref. Pöry Finland Oy 2013a). Aikaisemmin tarkastellulla putkireitillä tai sen läheisyydessä on muutamia arvokkaita luontokohteita (Pöry Finland Oy 2013a):

- Sjömansbergetin puronvarsilento ja puro
- Hultbergetin noro
- Kosacbergetin paikallisesti arvokas kallioalue
- Kosacbergetin noro
- Inkoonjoen joenvarsilento
- Ramossenin suo
- Nybackaåkernin suo
- Grötskålsbergetin noro ja pätkinäpensaar
- Grötskålsbergetin kallio
- Piltbölebergetin pätkinälehto
- Ängesbackan noro ja lähde



Kuva 23. Luonnonsuojelu-, Natura 2000 - ja IBA-alueet sekä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet LNG-terminaalin ja Inkoö - Siuntio -maakaasuputken läheisyydessä.

- Storbergetin pähkinälehto Luontokohteiden tarkemmat sijainnit ja kuvaukset tarkennetaan YVA-selostuksessa, jossa huomioidaan aikaisemman YVA-menettelyn arviointiselostuksesta annetun yhteysviranomaisen lausunnossa mainitut kohteet.

Putkireitin läheisyyteen, sen pohjoispuolelle sijoittuu Åkärr, Strykmossen ja Pytberg (FIO100033, SCI) -nimisen Natura-alueen kohde Pytberg (Kuva 23). Pytberg on lehtoaluetta, jossa on muutamien satojen puiden muodostama luonnonvarainen tammi-metsä. Niin ikään reitin pohjoispuolelle sijoittuvat Pytekdungenin luonnonsuojelualue (YSA014188) ja Storberget-Långberget -niminen arvokas kallioalue.

Inkoon meriväylä

Stor-Ramsjön -luonnonsuojelualue (YSA014191) on lähinnä terminaali-alueita sijaitseva luonnonsuojelualue (Kuva 24). Se sijaitsee noin 400 metriä terminaali-alueesta etelään. Alue käsittää saaria ja vesialueita.

Suomenlahden yli kulkee yksi

Itämeren tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä. Keväisin muutto keskittyy yleensä toukokuun ajalle ja syysmuutto kesäkuun ja lokakuun väliselle ajalle. Muuton kannalta oleellisia ympäristöjä ovat lintujen käyttävät ruokailuympäristöt ja levähdyspaikat. Suomenlahden rannikko toimii myös pesimäympäristönä monille vesilinnuille. Suomenlahden pohjoispuolella lintujen pesimäkausi ajoittuu maaliskuun lopun ja elokuun väliselle ajalle.

Hankealueen eteläpuolisella merialueella sijaitsee linnuston suojelemiseksi perustettuja Natura-alueita ja kansainvälisesti linnustoltaan merkittäviä IBA-alueita (Kuva 24).

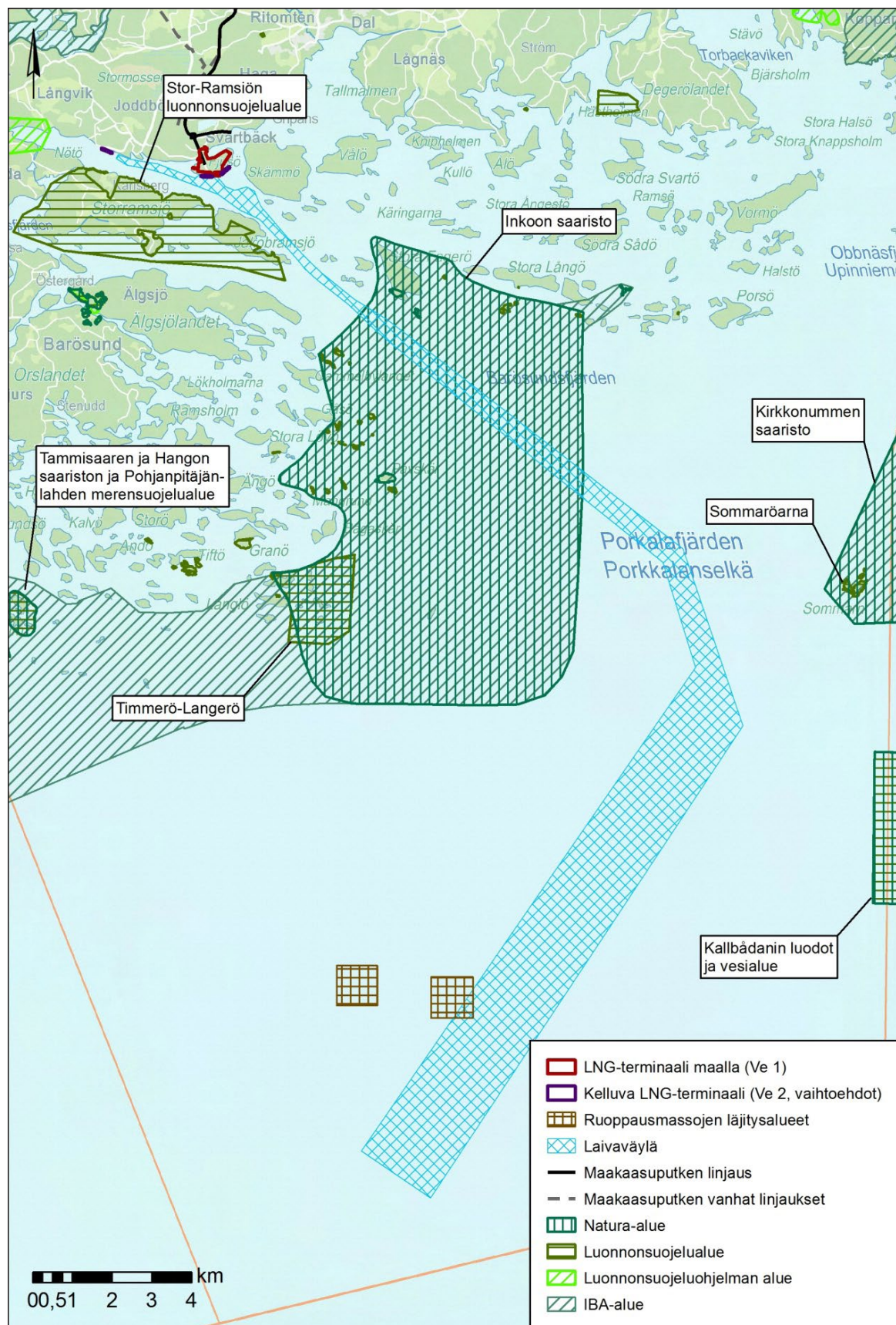
7.8.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointia varten terminaali-alueella tehdään pesimälinnustoselvitys, kasvillisuusselvitys ja uhanalaisten/rauhoitettujen lajien selvitys sekä liito-orava- ja viitasammakkoinventointi. Vastaavasti Inkoo-Siuntio -maakausputken uusilla linjauksilla tehdään kasvillisuusselvitys ja uhanalaisten/

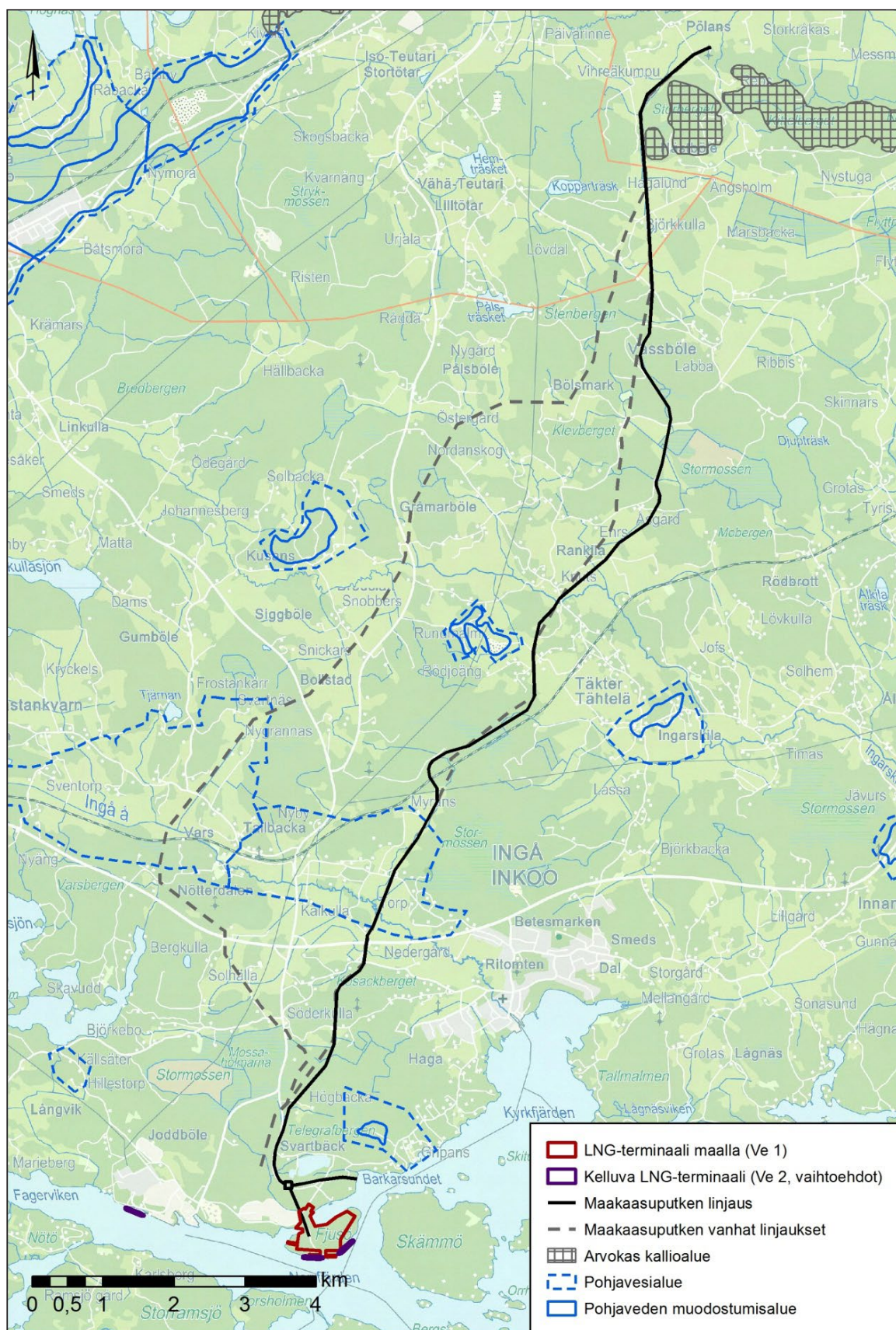
rauhoitettujen lajien selvitys, joka sisältää liito-orava-inventoinnin. Lisäksi aiemmin inventoidulla putkijalla tehdään tarkennuksia aiemmasta YVA-selostuksesta saatujen lausuntojen perusteella.

Ympäristövaikutusten arvioinnin apuna käytetään luontoselvitysten lisäksi aikaisempia suunnitelmia varten laadittuja selvityksiä. Selvityksissä ja arvioissa kiinnitetään huomiota uhanalaisten ja suojeltujen lajien ja luontotyyppien esiintymiseen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin. Linnuston osalta arvioidaan hankkeen toteutumisen vaikutukset terminaali-alueen pesimälinnustoon ja lintujen kevät- ja syysmuuttoon. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteysviranomaisen aikaisemmasta YVA-selostuksesta antama lausunto luonnonympäristöä koskien.

Selvitykset ja hankkeen toteutumisesta aiheutuvien vaikutusten arvioinnit tekee aiheeseen soveltuvan koulutuksen saanut asiantuntija.



Kuva 24. Luonnonsuojelu-, Natura 2000 - ja IBA-alueet sekä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet Inchoon meriväylän läheisyydessä.



Kuva 25. Arvokkaat kallioalueet ja pohjavesialueet.

7.9. Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

7.9.1. Nykytila

Maa- ja kallioperä- sekä pohjavesitietoja on kerätty Suomen ympäristökeskuksen OIVA-palvelusta sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuotamasta, internetissä selattavissa olevassa ja sieltä ladattavista aineistoista. Tarkastelussa on käytetty pohjana Pöyry Finland Oy:n laatimaa aikaisempaa YVA-selostusta (2013a) ja Ramboll Finland Oy:n laatimaa YVA-ohjelmaa (2012). Oleellisenä aineistona ovat olleet myös maastokartat, ilmakuvat ja aluetta käsittelevät tutkimukset ja raportit.

Kallioperä

Fjusön niemen kallioperä on punertavaa mikrokliinigraniittia, jonka päämineraalit ovat kvartsi, kalimaa-sälpä (mikrokliini) ja plagioklaasi. Tummista mineraaleista yleisin on kiillemineraali biotiitti. Graniitissa on paikoin myös granaattia. Manteleen puolella kivilaji muuttuu kvartsi-maasälpägneissiksi, jossa päämineraaleina ovat nimensä mukaisesti kvartsi ja maasälpä sekä kiilteistä biotiitti. Molemmat kivilajit sisältävät kemiallisesti varsin resistiivisiä mineraaleja, niissä ei ole kohonneita pitoisuuksia metalleja eikä niistä liukene haitallisia aineita ympäristöön. Nämä kivilajit ovat tavallisia maamme kallioperässä, ja nämä ovat myös yleisimpiä kivilajeja yhdysputkilinjalla Inkoon terminaalin ja Pölansin välillä.

Muita maakaasuputken linjalta olevia kallioperän kivilajeja ovat kapeampina vyöhykkeinä esiintyvät amfiboliitti, kiillegneissi ja granodioriitti. Myös nämä kivilajit ovat yleisiä maamme kallioperässä, eikä niissä normaalisti ole helposti ympäristöön liukenevia haitallisia aineita. Terminaalin tai putkilinjan alueella ei ole tiedossa malmiaiheita eikä muita hyötyminaaleja.

Putkilinjan pohjoispäässä on Storberget-Långbergetin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokas kalliialue (tunnus KAO010064), jonka arvoluokka on

4 (Husa & Teeriaho 2004) (Kuva 25). Lähimmillään putkilinja sivuaa arvokasta kalliialuetta noin 20 metrin etäisyydellä sen länsiosassa.

Maaperä

Terminaalialue (vaihtoehto 1) ja läheiset ranta-alueet ovat lähes kokonaan kalliialuetta. Kallion pinnanteissa on pienialaisesti ohuelti savea.

Yhdysputkilinjan kohdalla vallitsevina ovat savikot ja kalliialueet. Kalliokohoumien reunoilla ja pinnanteissa on myös moreenia sekä muinaiseen rantavyöhykkeeseen kerrostunutta hiekkaa ja soraa, alemmilla osilla paikoin myös silttiä. Kalliialueiden reunoilla maaperän paksuus on todennäköisesti muutamista kymmenistä senttimetreistä muutamaan metriä. Pelloilla hienorakeisten maalajien alueilla maaperä on yleensä useita metrejä paksu (myös yli 10 metrin paksuuksia on).

Hankealueella ei ole jäätikön sulamistoiminnan yhteydessä kerrostuneita yhtenäisiä harjuselänteitä. Alueen laikuittaiset sora- ja hiekkakerrostumat ovat todennäköisesti syntyneet moreenista huuhtoutumalla muinaisen Itämeren aallokon vaikutuksesta. Sora- ja hiekkakerrostumien paksuus on näin ollen suhteellisen pieni, enimmillään muutamia metrejä.

Hankealueella ei ole inventoinneissa todettu olevan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Pohjavesi

Terminaalialueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 25) eikä käytössä olevia talousvesikaivoja. Yhdysputkilinja Inkoon terminaalista Pölansiin leikkaa Storgårdin vedenhankintaa varten tärkeää eli I-luokan pohjavesialuetta noin 1 670 metrin matkalla. Storgårdin pohjavesialueella on Brännbollstadin vedenottamo, josta on Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksellä lupa ottaa vettä 400 m³/vrk. Nykyinen vedenottomäärä on noin 350 m³/vrk.

Muita hankealueen pohjavesialueita ovat Malmgårdin I-luokan pohjavesialue (lähimmillään runsaan kilometrin etäisyydellä suunnitellusta yhdysputkilinjasta itään) sekä vedenhankintaan soveltuvat II-luokan pohjavesialueet Gripans (lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä linjan itäpuolella) ja Rundmalm (lähimmillään noin 160 metrin etäisyydellä linjan länsipuolella). Lisäksi Storgårdin pohjavesialueen länsipuolella oleva Varsin II-luokan pohjavesialue sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta yhdysputkilinjasta.

Storgårdin pohjavesialuetta lukuun ottamatta suunniteltu maakaasuputkilinja ei sijaitse muiden mainittujen pohjavesialueiden pohjaveden muodostumisalueella.

Pöyry Finland Oy:n (2013a) mukaan itäisen yhdysputkilinjan läheisyydessä, noin 200 metrin säteellä yhdysputkilinjasta, oli kyselyn mukaan 12 käytössä olevaa talousvesikaivoa. Aikaisemman YVA-vaiheen itäinen yhdysputkilinjavaihtoehto noudattelee pääosin tässä YVA:ssa suunnitteilla olevaa yhdysputkilinjausta. Uusi putkilinjaus poikkeaa aikaisemmasta noin 10 kilometrin matkalla, mutta poikkeama on paljolti vain 100-200 metriä ja enimmillään noin 600 metriä. Tässä YVAssa tarkasteltava yhdysputkilinja poikkeaa aikaisemmasta siten, että alle 200 metrin etäisyydellä tulee olemaan vähemmän talouksia kuin aikaisemmassa itäisessä vaihtoehdossa. Näin ollen todennäköisesti myös yhdysputkilinjan läheisyydessä olevien kaivojen määrä on vähäisempi.

Kaiken kaikkiaan pohjaveden muodostuminen hankealueella on vähäistä maaston kallioisuudesta ja maaperän hienorakeisuudesta johtuen. Pienipiirteisen kalliialueiden ja hienorakeisten maiden vuorottelun vuoksi isoja yhtenäisiä pohjavesivarastoja ei ole, vaan alue koostuu useista pienistä altaista, jotka eivät välttämättä ole hydraulisessa yhteydessä keskenään. Pohjaveden virtauskuviot ovat siten pienipiirteisiä ja kalliokynnysten katkomia.

Parhaiten pohjavettä

hankealueella muodostuu kallio-alueiden huuhtoutuneilla moreenirinteillä ja rantakerrostumissa, joista vesi voi valua savikoiden alle. Vettä suotautuu jonkin verran myös kalliopohjavedeksi.

7.9.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa päivitetään tarpeelliseksi ilmeneviltä osin maa- ja kallioperätietojen sekä pohjavesiolosuhteiden nykytilakuvaus. Arvioinnissa nostetaan esille hankkeen kannalta mahdolliset maa- ja kallioperän sekä pohjaveden kannalta herkkimmät kohteet ja hankkeen toteutuksen eri vaiheiden suurimmat näihin kohdistuvat mahdolliset riskitekijät. Jos tarkastelussa haavoittuvia kohteita tai todellisia riskejä ilmenee, arvioidaan mahdollisten haitallisten vaikutusten suuruus ja toteutumisen todennäköisyys sekä esitetään ratkaisuja mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi tai poistamiseksi. Jos haitta on ilmeinen eikä ole poistettavissa, se todetaan.

Arvioinnin tekee sekä maa- ja kallioperään että hydrogeologiaan erikoistunut geologi.

7.10. Pintavedet ja vesiluonto

7.10.1. Nykytila

Merialueen yleiskuvaus, kuormitus ja tila

Suunnitellut terminaali-alueet sijaitsevat lounaisella Suomenlahdella Fagervikeninlahden suulla. Fagerviken on pitkä ja kapea ulkomerelle päin tasaisesti syvenevä lahti, jonka vedenvaihtuvuus on hyvä. Jokivesien vaikutus Fagervikenin alueella on kokonaisuutena vähäinen, mutta ajoittain puroista laskevan makean veden vaikutus näkyy Fagervikenin suulla asti. Voimakkaimmin 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. Fjusön niemen koillispuolella Barkarsundetissa merialueen tilaan vaikuttaa suuresti Inkoonjoen kuormitus, joka on havaittavissa selvimminkin talvella jään alla vähäsuolaisena ohuena veden pintakerroksena. (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2012).

Fjusön niemen ympärillä vesisyvytykset ovat alle 10 metriä. Fjusön niemen pohjoispuolella sijaitsevat lahdet (Djupviken ja Sundviken) ovat matalia, niiden pohjukassa vesisyvyys on enintään kolme metriä. Inkoon sataman edusta on Inkoon väylän aluetta, jonka syvyys on 13 metriä. Suunnitelluilla meriläjitä-alueet sijaitsevan Inkoon edustalla ulkosaariston eteläpuolella, ja niiden vesisyvyys on noin 39–55 metriä.

Suunniteltujen terminaali-alueiden ympäristössä veden virtausnopeudet ja -suunnat voivat vaihdella hyvinkin nopeasti vallitsevista tuulista johtuen (Pöyry Finland Oy 2013c). Edellisen mukaan pohjan läheisessä vesikerroksessa virtausnopeudet olivat laskentajaksolla 0–4,5 cm/s eli pieniä. Pintakerrokset maksiminopeudet olivat noin 10 cm/s. Jääolosuhteet eri puolilla Suomenlahtea vaihtelevat paljon. Leutoina talvina Suomenlahti pysyy sulana ympäri vuoden, mutta ankara talvina lähes koko Itämeri voi jäätyä. Inkoon hankealueella merialueen jääolosuhteet ovat normaallitalvina helpot, ja Inkoon väylä on avoin lähes koko vuoden.

Fagervikeniin johdetaan Inkoon kunnan Joddbölen puhdistamon jätevedet. Fagervikeniin on johdettu myös Fortumin voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevedet, mutta laitos suljettiin helmikuussa 2014. Kuormitusta tulee lisäksi voimalaitosalueen tuhkan käsittelystä ja voimala-alueen hulevesistä. Lisäksi merialueelle tulee kuormitusta Inkoo Shippingin sataman toiminoista sekä maataloudesta ja asutuksesta. Pistekuormituksen vaikutukset veden laatuun ovat olleet

viime vuosina hyvin pienet, eikä selviä vaikutuksia veden laatuun ole ollut havaittavissa. Ainoastaan voimalaitoksen lämpökuormitus on ollut havaittavissa kohonneena meriveden lämpötilana laitoksen ollessa käynnissä (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2012 ja 2013).

Fagervikenin happitilanne on ollut yleisesti ottaen hyvä veden hyvistä vaihtumisolosuhteista johtuen. Barkarsundetin syvänteessä happi oli kuitenkin pohjanläheisessä vesikerroksessa kulunut lähes loppuun loppukesällä vuonna 2011, mikä aiheutti ravinteiden liukenemista pohjasedimentistä veteen (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2012). Samana vuonna myös ulompana merialueella pohjanläheisissä vesikerroksissa oli havaittavissa happitilanteen heikentymistä. Vuonna 2012 Fagervikenin happitilanne oli selvästi parempi edellisvuosien tilanteisiin verrattuna, mihin vaikutti muun muassa meriveden kumpuamisen aiheuttama vesien sekoittuminen (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2013).

Fagervikenin ravinnepitoisuudet pienenevät yleensä siirryttäessä lahden perukasta kohti ulappaa. Vuonna 2011 elo-syyskuun pinnanläheisen veden (0–4 m) kokonaisfosforipitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla 35–65 µg/l, kokonaistyppipitoisuudet 400–590 µg/l ja a-klorofyllipitoisuudet 1,5–22 µg/l. Fagerviken on lievästi rehevöitynyt etenkin sisäosiltaan. (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2012).

Vesienhoidon suunnittelussa Inkoon edustan merialue kuuluu Suomenlahden lounaiseen sisä- ja ulkosaaristoon. Fagerviken on luokiteltu omaksi vesimuodostumakseen, joka käsittää kuitenkin vesialueita myös lahden ulkopuolella. Läjitäysalueet kuuluvat Porkkala-Jussarön -vesimuodostumaan. Fagervikenin alue ja Porkkala-Jussarön ulkomerialue ovat luokituksen mukaan välttävissä ekologisessa tilassa (Ympäristöhallinto 2014). Vesimuodostumien

tilaa heikentävät erityisesti pohjan happiongelmat. Levätuotannon määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus ilmentää Fagervikenin lahdelta tyydyttävää / välttävää tilaa (Pöry Finland Oy 2013a).

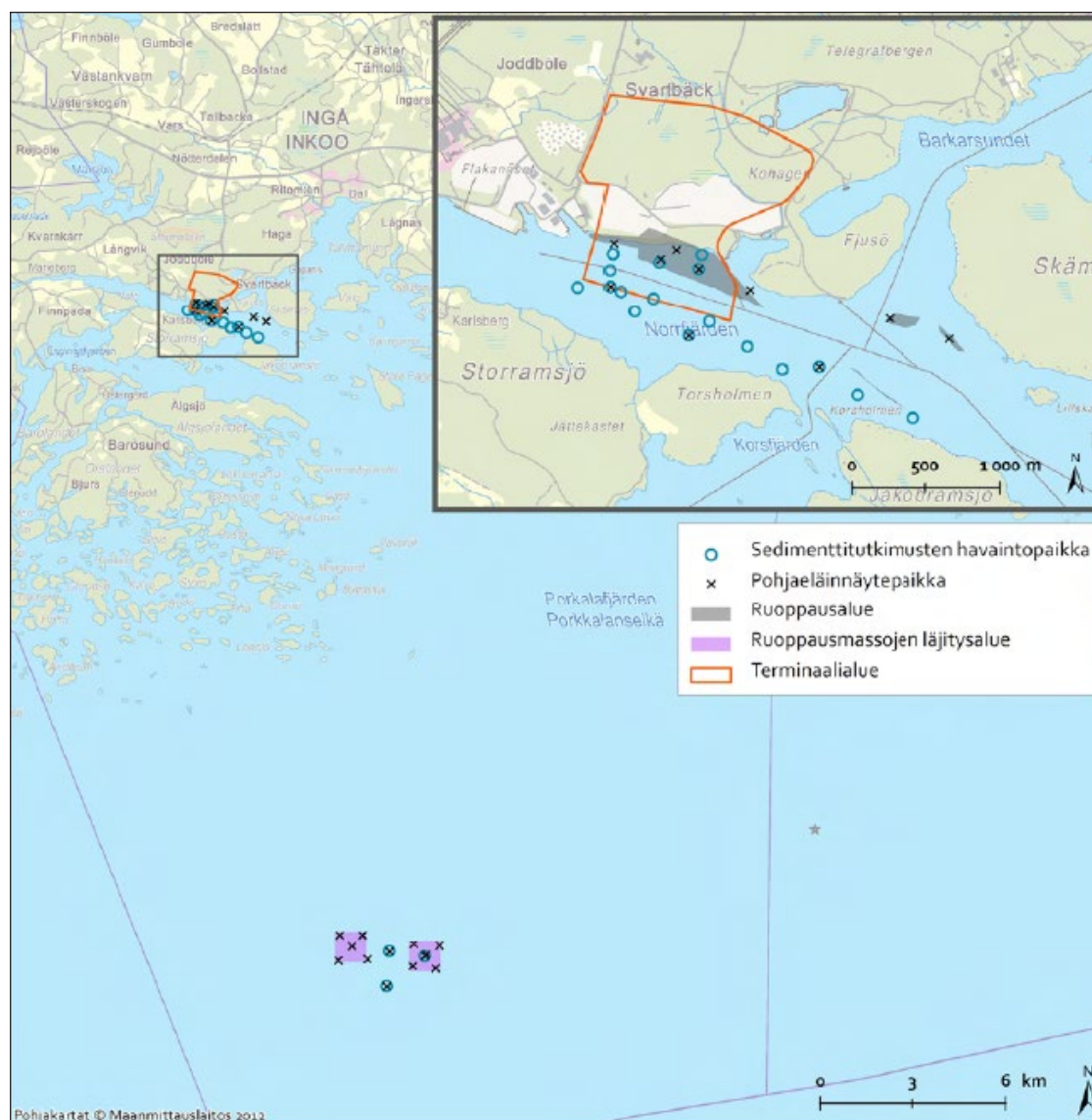
Merenpohjan sedimentit ja pohjaeliöstö

Inkoossa on tehty hankkeeseen liittyen sedimentti- ja pohjaeläintutkimuksia aikaisemmassa YVA-menettelyssä esitetyillä ruoppauskohteilla

ja mahdollisilla läjitysalueilla (Kuva 26). Sedimenttitutkimusten (Ramboll Analytics Oy 2012a, 2012b ja 2012c) perusteella 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. Myös Inkoon edustan suunnitellulla läjitysalueella joidenkin metallien ja TBT:n normalisoidut pitoisuudet ylittivät läjitysohjeen tason 1. (Pöry Finland Oy 2013a).

Inkoon Fagervikenin rannikkoalueiden pohjaeliöstön tilaa on



Kuva 26. Päättyneen YVA-menettelyn sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenottopaikat Inkoossa. (Lähde: Pöry Finland Oy 2013a).

seurattu yhteistarkkailun puitteissa vuosina 2002, 2006 ja 2010 Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry:n (2011) toimesta. Tutkimuslinjoilla on esiintynyt pääosin sisäsaaristolle tyypillisiä pehmeiden pohjien yhteisöjä ja valtalajit ovat liejusimpukka, amerikanmonisukamoto 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 kuorimitusta sietävistä surviaissääsken toukista. Selkeitä pistekuormituksen vaikutuksia ei ole pohjaeläimistöissä ollut havaittavissa. BBI-indeksit kuvaavat alueella pääosin hyvää pohjan tilaa, mutta joidenkin lajien puuttumisen perusteella pohjan tila voidaan kuitenkin arvioida lievästi häiriintyneeksi. (Pöyry Finland Oy 2013a).

Vuoden 2012 täydentävien pohjaeläintutkimusten (Subzone Oy 2012a) tulokset olivat samansuuntaisia kuin yhteistarkkailussa. Inkoon satama-alueella pohjaeläinyhteisöt ovat ihmisen vaikutuksen alaisina, mutta hyvässä ekologisessa tilassa. Pohjaeläinyhteisö oli monimuotoisempia 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 surviaissääsken toukat sekä liejusimpukat. Lajiston ja yksilöiden määrä oli kaiken kaikkiaan vähäinen ja lajit olivat pääosin heikkoja olosuhteita sietäviä lajeja. (Pöyry Finland Oy 2013a).

Merialueen kalasto ja kalastus (Pöyry Finland Oy 2013a)

Inkoon terminaalin lähialueen kalastusta vuonna 2011 selvitettiin kalastustiedustelulla keväällä 2012. Tiedustelualueeksi rajattiin merialue noin kolmen kilometrin säteellä aiemman YVA-menettelyn mukaisesti terminaali-alueesta. Tiedustelun otantana olivat kolmen kilometrin säteellä terminaali-alueesta olevat rakennetut kiinteistöt. Lisäksi tiedustelu lähetettiin alueella mahdollisesti kalastaville kuudelle ammattikalastajalle, joiden yhteystiedot saatiin Inkoon kalastusalueelta. Tiedustelun otanta oli 118 taloutta, ja palautuksia saatiin 81 %.

Selvitysalueen talouksista kalasti 44 %, eli kotitarvekalastusta harjoitti alueella yhteensä 50 taloutta. Lisäksi alueella kalasti 6 ammattikalastajaa. Kotitarvekalastajat kalastivat pääasiassa verkoilla, heitto- ja vetouisteluvavoilla sekä mato-ongilla, joilla kalasti 55–63 % kalastajista. Kalastus keskityi kesään; talviverkkokalastusta harjoitti 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 %. Särkikalajien yhteis-osuus 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.

Kalastusta haittaavia tekijöitä kommentoi Inkoon edustalla yhteensä 38 henkilöä. Merkittävimmit haittatekijöiksi arvioitiin pyydysten limoittuminen ja veden heikko laatu, joita kommentoi 63–71 % kalastajista. 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.

Inkoon Fagervikenin kalataloudelliseen yhteistarkkailuun liittyvä kalastustiedustelu vuodelta 2010 tehtiin Fagervikenin alueen kiinteistönomistajille (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2011a). 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.

Aikaisemman YVA-menettelyn ympäristövaikutusten arviointia varten selvitettiin hankealueen lähialueen mahdollisia poikastuotanto-alueita ammattikalastajilta saatujen haastattelutietojen ja poikasnuotta-

usten 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 kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Poikasnuottauksia tehtiin Fagervikenin alueella sekä Storramsjön itärannalla (Kala- ja Vesitutkimus Oy 2012). Fagervikenin alueella rannat olivat pääasiassa ruovikkorantoja. Kivikkorantoja oli Norrfjärdenin alueella. Nuottauksissa saatiin samana kesänä kuoriutuneita poikasista vain vähän eli 12 kpl. Ahvenen lisäksi saatiin satunnaiset yksilöt särkeä, silakkaa ja tokkoa. Yksivuotiaita ja sitä vanhempia poikasista 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 alkua ja keskikesällä pääosa särkikalajien vasta-kuoriutuneista poikasista ja hauen poikaset ovat paljolti kaislikon suojissa, joten ne ovat todennäköisesti aliedustettuna nuottausaaliissa.

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_lisaantymisaluemalli).

Suunniteltu meriläjitäsalue on syvää merialuetta, jossa ei harjoiteta aktiivista kalastusta. Lähimmät lohen rysäpyyntialueet ovat noin neljän kilometrin etäisyydellä läjitäsalueesta (Suomen Ammattikalastajaliitto ry, kirjall. tied. 12.11.2012).

Muu vesieliöstö

Alueen vesikasvillisuutta on selvitetty Inkoon voimalaitoksen ja jätevedenpuhdistamon yhteistarkkailussa. Vuoden 2010 tarkkailuraportissa (Länsi- Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2011b) mukaan lajisto ilmentää alueella pääosin lievää rehevöityneisyyttä, mutta tarkempia linjahavaintoja ei ole esitetty. Kesällä 2012 tehdyissä vedenalais-kartoituksissa sataman länsipuolelta rannan tuntumasta löytyi uposkasvivaltaista pohjaa, joka luokitellaan vaarantuneeksi vedenalaiseksi luontotyyppiä (Subzone 2012a). (Pöyry Finland Oy 2013a).

Makeat pintavedet

Inkoo - Siuntio -maakaasuputkilinjaus ylittää seuraavat purot ja joet:

- Aiskosbäckens sivuhaara
- Kälträskbäckens (yläjuoksu)
- Ingarskilään
- Lisabäckens (kulkee rinnalla noin 800 metrin matkalla, kaksilinjainen)
- Inkoonjoki

YVA-selostukseen tarkennetaan edellä mainittujen ja muiden uomien (mm. Hultbergetin noro) sijainti ja kuvaus siltä osin, kun tietoa on saatavilla.

7.10.2. Hankkeen vaikutusten arviointi

Hankkeen vesistövaikutukset syntyvät etenkin merialueella tehtävistä ruoppauksista, louhinnoista, täytöistä, meriläjitäyksestä sekä maa-alueella tapahtuvasta terminaalien ja maakaasuputken rakentamisesta (esim. vesistöjen ylitykset). Lisäksi vaikutuksia syntyy laivaliikenteestä ja terminaalien toiminnasta (esim. hule- ja jätevedet).

Koska tämän YVA-menettelyn hankealueet sijaitsivat aikaisemman YVA-menettelyn Inkoon hankealueen läheisyydessä, vaikutusarvioinnin lähtötietona käytetään hankkeen aikaisemman YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä vaikutusarvioita (Pöyry Finland Oy

2013a), selvityksiä ja tutkimuksia Inkoossa. Lisäksi käytetään Inkoon edustan velvoitetarkkailuja ja mahdollisesti muuta olemassa olevaa tietoa hankealueen ja sen ympäristön vesistöistä, sedimenteistä ja vesieliöstöistä.

Päättäneen YVA-menettelyn yhteydessä tehtiin vedenlaadun seuranta, virtaus- ja sameusmääritys ruoppaus- ja läjitäsaluilla, ruoppaus- ja läjitäsaluuden pohja-, pohjaeläin- ja sedimenttitutkimuksia sekä kalataloudellisia tutkimuksia, jotka pitivät sisällään muun muassa poikasnuottauksia ja kalastustiedusteluita. Lisäksi seurattiin erilaisten haitta-aineiden kertymistä ja kulkeutumista sedimentissä ja vesieliöstössä. Inkoon edustan velvoitetarkkailu pitää sisällään vuosittaisen veden laadun tarkkailun ja kalastuskirjanpidon, määrävuosina tehtävät vesikasvillisuus- ja pohjaeläintutkimukset sekä kalastustiedustelun.

Ympäristövaikutusten arviointiselostusta varten Gasum teettää seuraavat selvitykset:

- Pohja- ja sedimenttitutkimukset ruoppaus- ja vesistöäytöalueilla, joilla tutkimuksia ei vielä ole tehty. Sedimenttitutkimuksilla selvitetään sedimenttien mahdollinen pilaantuneisuus.
- Pohjaeläinselvitys Djupvikenissä ja Sundvikenissä ja niiden edustalla, molemmista lahdista on alustavasti neljä havaintopaikkaa.
- Kalojen poikastuotantoselvitykset Djupvikenissä ja Sundvikenissä sekä ruoppausalueilla ja niiden ympäristössä, menetelminä valkolevy- haavi, Gulf-Olympia (kuha ja ahven) ja poikasnuottaus.
- Vesikasvikartoitus syvyyssvyöhykkeittäin Sundvikenissä ja Djupvikenissä sekä kelluvan terminaalien (vaihtoehto 2B) edustalla rantaviivasta kasvillisuuden syvyyssrajalle. Määritetään lajisto ja runsaus.
- Päivitetään aikaisemman YVA-

selostuksen virtaus- ja sameusmallinnus (Pöyry Finland Oy) vastaamaan uusia suunnitelmia. Läjitysalueet ovat samat kuin aikaisemmassa YVA-menettelyssä esitetyt.

Virtaus- ja sameusmallinnuksen menetelmäkuvaus (Pöyry Finland Oy 2013a):

Virtauksia ja ruoppauksen aiheuttaman sameuden kulkeutumista lasketaan 3D-vesistömallin EFDC (Environmental Fluid Dynamics Code) avulla. Mallin laadinnassa ja tulosten käsittelyssä käytetään Dynamic Solutions Inc:in kehittämää käyttöliittymää (Craig 2011). Mallin laskentahilat muodostetaan koko Suomenlahden kattavaksi siten, että kummankin mallinnusalueen hilakoko kuvataan tarkimmillaan 50 metrin erotustarkkuudella, josta laskentaelementin koko tasaisesti kasvaa. Hilakoon annetaan noin 12 kilometriin. Mallinnettavaksi ruoppausalueeksi valitaan molemmissa vaihtoehdoissa satama-alue. Lisäksi mallinnetaan aluksen kääntöalue. Syvyysuunnassa mallinnuksessa käytetään niin kutsuttua sigma-koordinaatistoa, jossa laskentakerojen lukumäärä on sama kaikkialla. Matalilla ranta-alueilla kerrosten paksuus on pienempi kuin syvissä osissa aluetta. Laskenta tehdään kuudella vertikaalikerroksella, ja kerrokset jaetaan tasapaksuisiksi. Yksityiskohtainen mallinnusraportti tulee olemaan erillinen, mutta mallinnuksen tärkeimmät tulokset esitetään myös YVA-selostuksessa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin, sedimentteihin, kalastoon ja kalastukseen ja muuhun vesieliöstöön olemassa olevan lähtötiedon, tehtävien selvitysten ja aikaisemmissa hankkeissa saatujen kokemusten perusteella. Vaikutusarvioinnissa otetaan huomioon yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta esiintuomat seikat,

joita ovat muun muassa meriläjiytyksen arvion tarkentaminen, vieraslajien vaikutukset, merenalaisten louhintojen vaikutukset, potkurivirtausten vaikutukset, merenalaisen louhintojen vaikutukset ja Inkoo-Siuntio -maakaasuputken vesistöilytysten vaikutukset.

Vaikutusarvion laatii vesistövaikutuksiin perehtynyt ympäristöasiantuntija.

7.11. Käytöstä poistaminen

Käytöstä poistamisen vaikutusarvioinnissa arvioidaan LNG-terminaalin ja maakaasuputkiston käytöstä poistamisen vaikutuksia. Vaikutusten arviointi perustuu käytöstä poistamisen jälkeen toteutettaviin toimenpiteisiin. Toiminnan lopettamisen vaikutukset kuvataan yleispiirteisellä tasolla. Vaikutusarvioinnissa käytetään hyväksi muista hankkeista saatua tietoa ja kokemusta sekä kirjallisuutta.

7.12. Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset

Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset arvioidaan vastaavalla tavalla kuin aikaisemmassa YVA-menettelyssä kaikille hankkeiden vaihtoehdoille.

LNG-terminaalialueen toimintoihin liittyvät riskit tunnistettiin kokeneiden LNG-laitosten suunnittelun ja turvallisuusanalyysien asiantuntijoiden, Gasumin LNG-terminaaliprojektin esisuunnittelukonsultin edustajien, riskinarvioinnin asiantuntijoiden ja hankkeesta vastaavien henkilöiden toimesta aikaisemmassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (Pöyry Finland Oy 2013a). Edellisen mukaan tuolloin tunnistettiin ja analysoitiin mahdolliset vaaratilanteet, ja tarkastelussa otettiin huomioon luonnonolosuhteet (jää, aallot, salamet), tekniset viat ja käyttöhäiriöt, inhimilliset virheet ja ympäristön olosuhteet, kuten muu liikenne. Jokaiselle vaaratilanteelle arvioitiin mahdolliset seuraukset ja vaaran laajeneminen varautumis- ja

suojaustoimenpiteet huomioiden. Lisäksi arvioitiin vaaratilanteiden todennäköisyys, mahdollisten vaikutusten vakavuus ja ympäristön muihin toimintoihin liittyvät mahdolliset yhteisvaikutukset. Vaikutusalueiden laajuus arvioitiin LNG-terminaalin alustavan asemapiirroksen ja tunnistettujen vaaratilanteiden perusteella sekä kaasun leviämislaskelmien ja lämpösäteilylaskelmien avulla. Tulosten perusteella arvioitiin mahdolliset vaikutukset ympäristöön. LNG-terminaalin prosesseja on arvioitu ja arvioidaan seuraavilta osialueilta.

- LNG-laivakuljetukset
- Satamatoiminnot (lastaus/purku)
- LNG-prosessointialue
- Säiliörekaliikenne LNG-terminaalialueella

7.13. Yhteisvaikutukset

YVA-lain mukaan yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa tulee arvioida. Tässä vaiheessa muina hankkeina tai suunnitelmina on tunnistettu muun muassa Gasum Oy:n Balticconnector-hanke ja Rudus Oy:n Inkoon tuotantoalueen laajentamishanke. YVA-selostuksessa esitetään kyseessä olevan hankkeen vaikutukset ja arvioidaan aiemmin laadittujen selvitysten perusteella yhteisvaikutukset edellä mainittujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi syntyä muun muassa maisemavaikutusten tai melun kautta.

7.14. Kooste tehtävistä selvityksistä

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tehdään seuraavat selvitykset ympäristön nykytilatiedon lisäämiseksi ja vaikutustenarvioinnin pohjaksi:

- Aikaisemman YVA-menettelyn vesistömallinnuksen päivitys vastaamaan nykyisiä hankevaihtoehtoja Mallinnuksella simuloidaan ruoppausten ja läjitysten vaikutuksia. Mallinnuksen tekee Pöyry Finland Oy.
- Pohja- ja sedimenttitutkimukset ruoppaus- ja vesistötäyttöalueilla, joilla tutkimuksia ei vielä ole tehty. Sedimenttitutkimuksilla selvitetään sedimenttien mahdollinen pilaantuneisuus.
- Pohjaeläinselvitys Djupvikenissä ja Sundvikenissä ja niiden edustalla.
- Kalojen poikastuotantoselvitykset Djupvikenissä ja Sundvikenissä sekä ruoppausalueilla ja niiden ympäristössä, menetelminä valkolevy-haavi, Gulf-Olympia (kuha ja ahven) ja poikasuottaus.
- Vesikasvikartoitus syvyyssvyöhykkeittäin Sundvikenissä ja Djupvikenissä sekä kelluvan terminaalin (vaihtoehto 2b) edustalla rantaviivasta kasvillisuuden syvyyssrajalle. Määritetään lajisto ja runsaus.
- Fjusön niemen ja uuden maa-kaasuputkilinjauksen luontonselvitykset
- Fjusön alueen maisemaselvitys (sisältää maastokäynnin)
- Aikaisemman YVA-menettelyn melumallinnuksen päivitys vastaamaan nykyisiä hankevaihtoehtoja. Mallinnuksen tekee Pöyry Finland Oy.
- Museoviraston edellyttämät arkeologiset selvitykset maa-kaasuputkilinjauksen uudella osuudella ja Fjusön niemellä.

8. Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

YVA-asetuksen mukaisesti arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia. Esimerkiksi melun haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää meluntorjuntatoimenpiteillä ja ruoppauksen haitallisia vesistövaikutuksia ruoppausten ajoittamisella ja ruoppausmenetelmien valinnalla.

9. Epävarmuustekijät

Arviointityön aikana huomioidaan mahdolliset epävarmuustekijät lähtötiedoissa, rakentamismuutosten arvioinnissa ja vaikutusten arvioinnissa. Arviointiselostuksessa nämä arviointityön tarkkuuteen vaikuttavat tekijät tuodaan esille ja niiden merkitys arvioidaan.

10. Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuuden arviointi

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jolloin korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Menetelmä ei voi ratkaista parasta vaihtoehtoa, vaan päätöksen tekevät kyseisen hankkeen päätöksentekijät YVA-menetelyn päätyttyä. Eri aikoina ilmenviä tai eri yksilöihin tai ryhmiin kohdistuvia vaikutuksia ei lasketa yhteen.

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Vaikutusten vertailun pohja on vaikutustyypeittäin tehtävässä merkittävyydenarvioinnissa (Luku 6.3). Lisäksi vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan asiantuntijatyöryhmässä.

Kunkin vertailtavan vaihtoehdon tai osa-alueen kohdalla verrataan tutkittavaa vaihtoehtoa sekä nykytilanteeseen että muihin

vaihtoehtoihin. Tässä YVAssa vertailuun otetaan mukaan myös päättyneen YVA:n arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2013a) esitetyt ympäristövaikutukset Inkoon vaihtoehdon osalta. Vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein, jotka tarkoittavat seuraavaa:

Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailussa esitetään johtopäätöksenä myös arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta.

Vaikutusten merkittävyyden luokittelu vaihtoehtojen vertailutaulukossa	
	Merkittävä tai erittäin merkittävä myönteinen vaikutus
	Vähäinen tai kohtalainen myönteinen vaikutus
	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
	Merkittävä tai erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

11. Ympäristövaikutusten seuranta

Arviointityön aikana selvitetään, onko alueella kohteita, joihin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia tai vaikutusten arviointiin liittyy oleellisia epävarmuustekijöitä. Jos seuranta katsotaan näiden osalta tarpeelliseksi, arviointiselostuksessa esitetään YVA-asetuksen mukaisesti ehdotus seurannan sisällöksi.

12. Lähteet

- Arup Consulting Engineers 2007. Shannon LNG Terminal. Environmental Impact Statement. September 2007.
- 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.
- FCG Planeko Oy 2008. Inkoon kunta. Joddbölen asemakaavamuutos, kaavaselostus
- Finventia 2013. Rudus Oy, Inkoon Joddbölen ja lähialueiden luontoselvitys.
- Foster Wheeler 2004. LNG vaporizer options study for ConocoPhillips. Beacon Port GBS LBG receiving terminal study. pre-feed by Foster Wheeler USA Corp.
- Husa, J. & Teeriaho, J. 2004. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Uudellamaalla. Alueelliset ympäristöjulkaisut 350. Suomen ympäristökeskus.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2012. Kalojen kutu- ja poikasaluet Gasum Oy:n suunnitteleman LNG-terminaalin vaihtoehtoisen sijoituspaikan ympäristössä Inkoossa. Kala- ja vesimonisteita nro 79.
- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2013. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2012. Tutkimusraportti 397/2013.
- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2012. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2011. Tutkimusraportti 330/2012.
- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2011a. Inkoon Fagervikenin kalataloudellisen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2010. Tutkimusraportti 294/2011-
- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2011b. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun vesikasvillisuustutkimus vuodelta 2010. Tutkimusraportti 262/2011.
- Mikroliitti Oy. 2012. Hankealueiden muinaisjäännettöinventoinnit (Inkoo-Siuntio ja Porvoo Tolkkinen-Nyby).
- Museovirasto 2014. Muinaisjäännettörekisteri, <http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteri-portaali/portti/default.aspx>, viitattu 25.2.2014.
- Museovirasto 2014. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, <http://www.rky.fi/>, viitattu 25.2.2014.
- Pykälä, J.; & Bonn, T. 2000. Uudenmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 178. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus & Suomen ympäristökeskus.
- Pöyry Finland Oy 2013a. Gasum Oy, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Pöyry Finland Oy 2013b. Rudus Oy, Inkoon tuotantoalueen tuotantokapasiteetin ja materiaalihokkuuden nostamisen ympäristövaikutusten arviointiohjelma.
- Pöyry Finland Oy 2013c. Gasum Oy, Finngulf LNG, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ruoppaus- ja läjitysmallinnus.
- Ramboll Finland Oy 2013. Gasum Oy, Finngulf LNG, LNG-terminaalin sijoituspaikan esiselvitys Inkoossa.
- Ramboll Finland Oy 2012a. Gasum Oy, Finngulf LNG, LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.
- Ramboll Analytics Oy 2012b. Finngulf LNG, Maastotutkimukset. Moniste 26.3.2012.
- Ramboll Analytics Oy 2012c. Finngulf LNG, Sedimentti- ja pohjaeläintutkimukset. Moniste 27.9.2012.
- Sarlos, A. 2012. Inkoon kulttuuri- maisemaselvitys - Maisemalliset suositukset Inkoon yleiskaavoitusta varten. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Arkkitehtuurinlaitos.
- Stakes, Kauppinen, T. & Tähtinen, V. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja, 2003
- SubZone Oy 2012a. Inkoon ja Porvoon edustan merialueiden ruoppaus- ja läjitysalueiden merellisen osuuden arkeologisen inventoinnin väliraportti.
- Subzone Oy 2012b. Finngulf LNG. Inkoon ja Porvoon sataman- sekä läjitysalueidenluontotyyppiselvitys ja tätä tukeva pohjaeläinnäytteenotto. Tutkimusraportti 12.12.2012.
- Tilastokeskus 2014: <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatie-dot/149.html>, viitattu 18.2.2014.
- Uudenmaanliitto 2012b. Missä maat on mainioimmat - Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaanliiton julkaisuja E 114-2012.
- Yang C.C. ja Huang Zupeng 2004. Foster Wheeler North America Corporation. USA 2004. Lower Emission LNG Vaporization. LNG journal article 3.12.2004.

Ympäristöministeriö 2014. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksellä, http://www.ymparisto.fi/fiFI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat_maisemaalueet, viitattu 25.2.2014.

Ympäristöministeriö 2004. Sementtien ruoppaus- ja läjitysohje – Ympäristöopas 117. Ympäristöministeriö.

Ympäristötutkimus Enviro Oy 2006. Maakaasuputki Mäntsälä-Inkoo, liito-oravaselvitys

Ympäristötutkimus Yrjölä 2012. Pöyry Finland Oy, Inkoon Joddbölen pesimälinnustoselvitys 2012.

