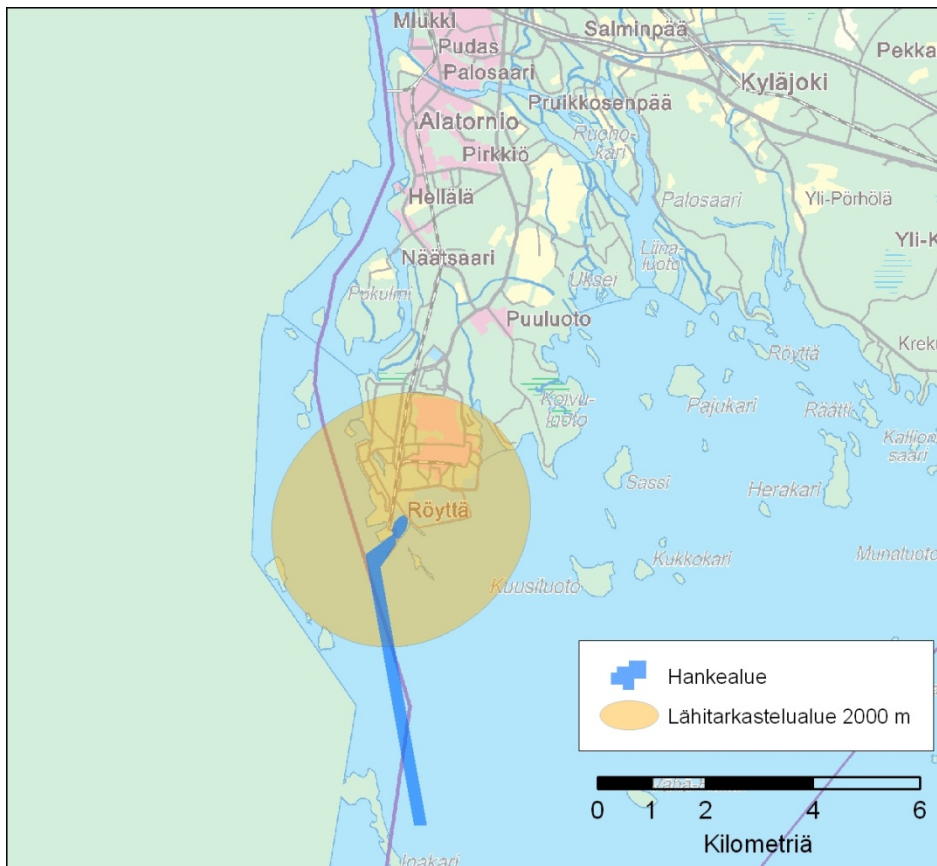




Kuva 14. Ympäristövaikutusten lähitarkastelualue suhteessa hankealueeseen.

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.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan osa-alueittain matriisikehikkoon perustuen. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehtojain. Merkittävyys arvioidaan käyttäen viisiasteista luokittelua, jossa kukin luokka voi kuvata myönteistä tai kielteistä vaikutusta:

Erittäin merkittävä – merkittävä – kohtalainen – vähäinen – merkityksetön.

7 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1 Maankäyttö ja kaavoitus

7.1.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietona on käytetty valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, alueella voimassa olevia seutu- ja maakuntakaavoja, yleiskaavoja ja asemakaavoja sekä Lapin liiton tekemää maakuntasuunnitelmaa. Arviointimenetelmänä on maankäytön suunnittelijan tekemä asiantuntija-arvio. Arvion on laatinut DI Timo Huhtinen.

7.1.2 Nykytila

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Uusimmat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistuksen pääteemana oli ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Alueiden käyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,
- toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet liittyvät tähän hankkeeseen:

- Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävä hyödyntämistä.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Liikennejärjestelmä ja alueidenkäyttö sovitetaan yhteen siten, että vähennetään henkilöautoliikenteen tarvetta ja parannetaan ympäristöä vähän kuormittavien liikennemuotojen käyttöedellytyksiä.
- Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet.

Hanke tukee edellä esitettyjä alueidenkäyttötavoitteita, sillä se sijoittuu olemassa olevan teollisuusrakenteen yhteyteen, jolloin voidaan hyödyntää nykyisiä rakenteita ja toimintoja mahdollisimman hyvin.

Hanke sijaitsee etäällä asuinalueista, jolloin onnettomuusriskin toteutuminen ei uhkaa ihmisten turvallisuutta asuinalueilla. Hankealue soveltuu hankkeelle hyvin, sillä se sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle, jonne on jo nykyisin sijoitettu suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia.

Hanke luo edellytyksiä vähäpäästöisten kaasulla toimivien autojen yleistymiselle, ja LNG-terminaali turvaa energiahuollon valtakunnallisia tarpeita.

Hanke tukee elinkeinoelämän kilpailukykyä ja vahvistaa seudun kansainvälistä asemaa tarjoamalla Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin toimijoille uuden öljyperäisiä polttoaineita ympäristöystävällisemmän ja edullisemmän ratkaisun.

Yleiskaavat

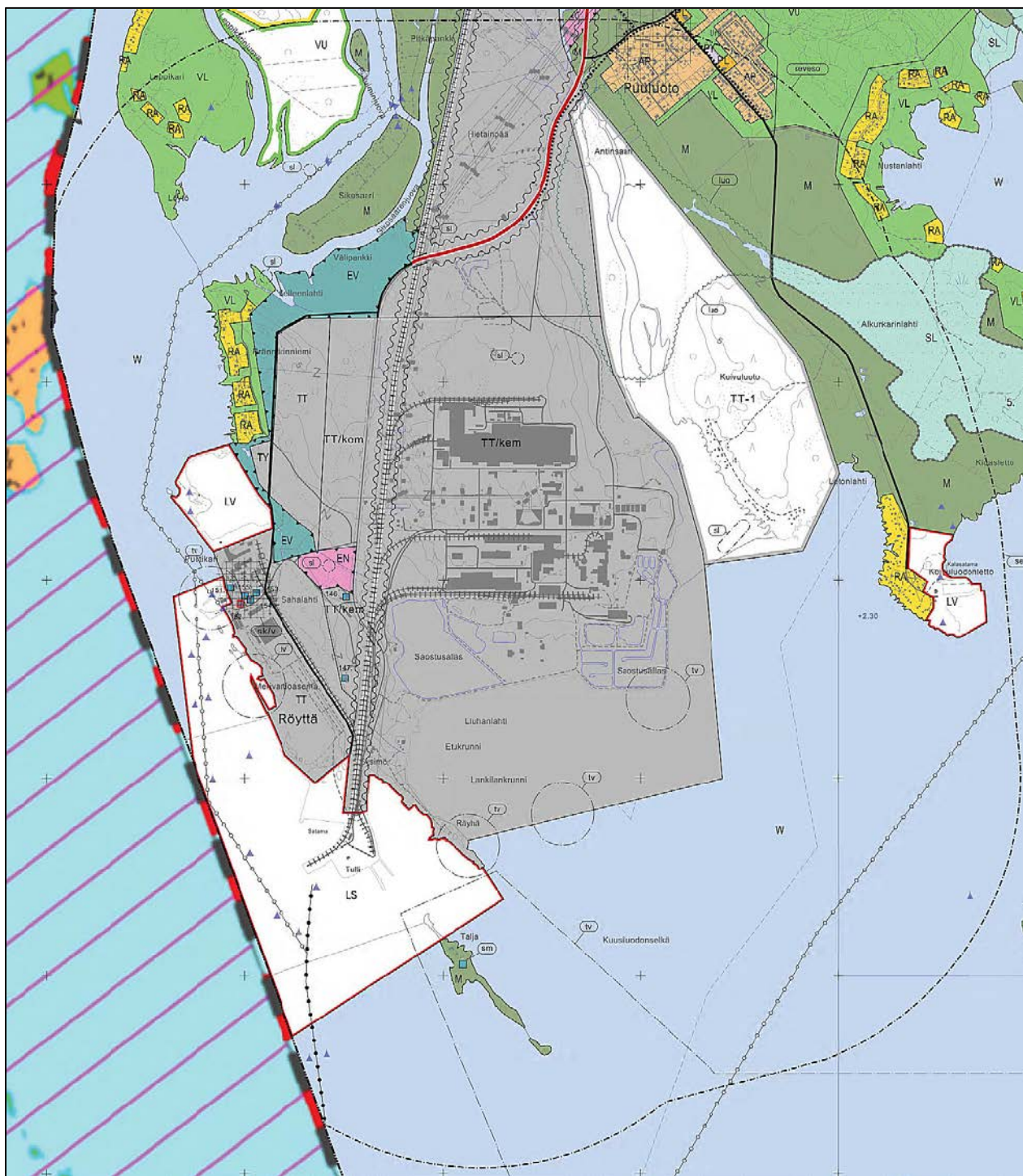
Alueella on voimassa Tornion yleiskaava 2021 (*Kuva 16*). joka on saanut lainvoiman 1.3.2010 (Kh §57). Yleiskaavassa hankealueella on seuraavia aluevarauksia:

- Teollisuusalue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (TT/kem)
- Energiahuollon alue (EN)
- Satama-alue (LS)

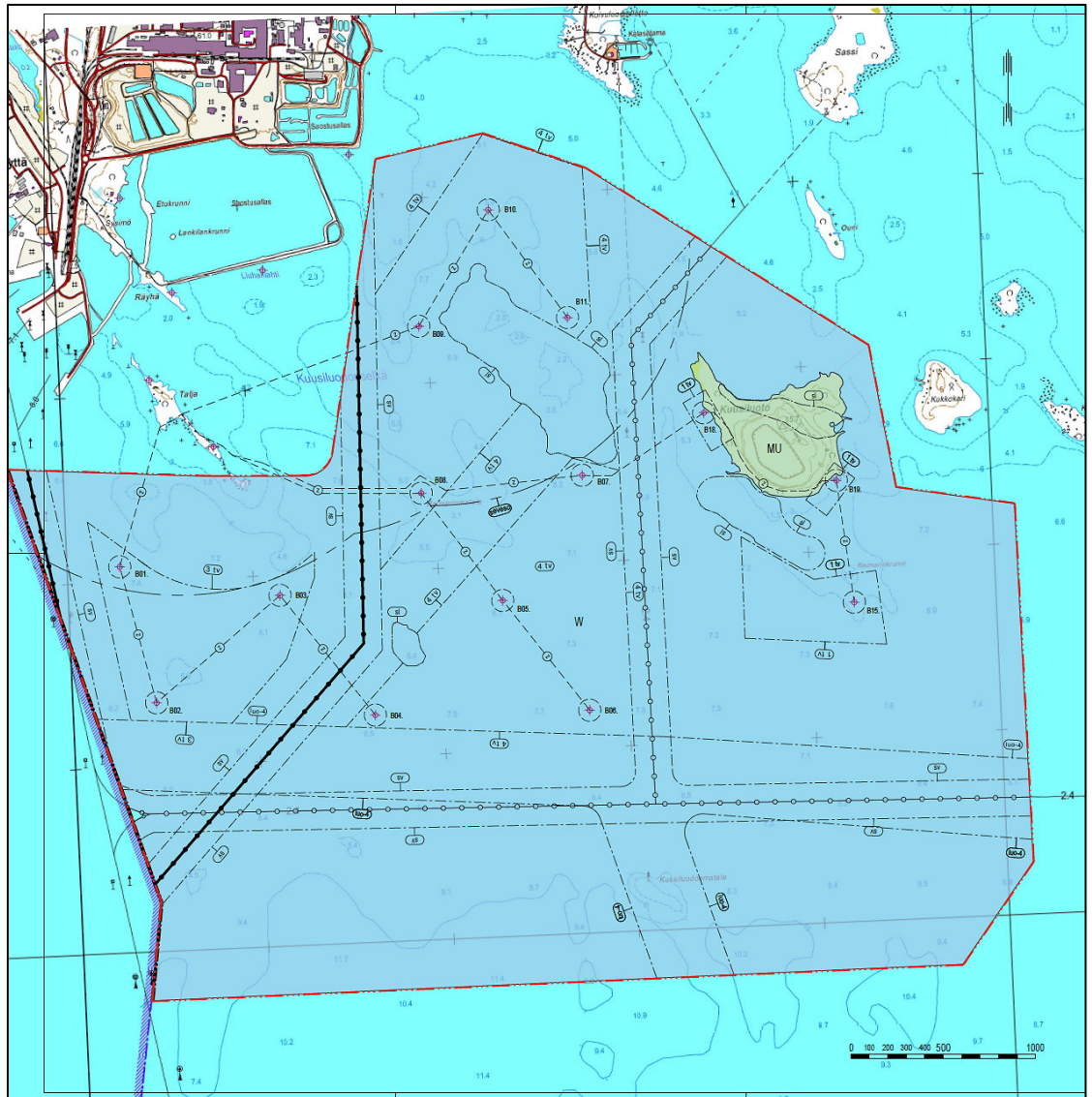
Hankealuetta koskevat lisäksi muun muassa seuraavat kaavamerkinnot:

- Seveso II -konsultointivyöhyke (seveso)
- Maakunnallisesti tai paikallisesti erittäin arvokas, suojeltava rakennuskohde (sininen neliö)
- Suojeltujen tai silmällä pidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue (sl)
- Sivurata
- Laivaväylä
- Tuulivoimaloiden alue (tv)

Hankealueen kaakkoispuolella on vireillä Röyttän merituulivoimapuiston osayleiskaava (*Kuva 17*). Kaavaehdotus valmistui 16.11.2012.



Kuva 16. Ote Tornion yleiskaavasta 2021, joka on saanut lainvoiman vuonna 2010.



Kuva 17. Rönkämeren merituulivoimapaiston osayleiskaavan kaavaehdotus 16.11.2012.

Asemakaavat LNG-terminaalin ja sen toimintojen alueella

LNG-terminaalin ja sen toimintojen alue on asemakaavassa osoitettu pääasiassa satama-alueeksi (LS) sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolla on / jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-1) (Kuva 18). Alueella on mahdollista myös jätteiden ja sivutuotteiden käsittely ja loppusijoitus sekä maanalaisten rakennusten ja rakennelmien rakentaminen. Asemakaavassa satama-alueella (LS) on rakennusoikeutta 50 000 kerrosalaneliömetriä. T/kem-1-alueen rakennusoikeus on $e=0,5$ eli puolet alueen pinta-alasta. Terminaalin säiliön kerrosala on alle 2 500 neliömetriä ja rakennusten alle 1 000 neliömetriä, joten asemakaavan rakennusoikeus ylittää reilusti terminaalin tarvitseman rakennusoikeuden.

Hankealueen tuntumassa on vireillä asemakaavan muutos (Puuska II Rönkä). Sen tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimaloiden sijoittaminen alueelle.

Asemakaavat Tornion Voima Oy:n hankealueella

Alueella on voimassa 10.10.2012 lainvoimaiseksi tullut asemakaava, jossa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem-1), jolla on / jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitok-

sen. Edellä mainitulla alueella on mahdollista myös jätteiden ja sivutuotteiden käsittely ja loppusijoitus sekä maanalaisten rakennusten ja rakennelmien rakentaminen. Asemakaavassa hankealue sijoittuu alueelle, jolla osoitetaan kaupunki- tai kyläkuvallisesti tärkeää aluetta tai alueen (sk-1) osaa, ja jolla uudisrakentamisen tulee sopeutua suojeltuun rakennuskantaan. Voimalaitoksen korttelissa asemakaavan rakennusoikeus on $e=0,5$ eli puolet korttelin pinta-alasta. Rakennusoikeutta on siten yli 200 000 kerrosalaneliömetriä ($k-m^2$). Alueella on nykyisin käytetty alle 20 000 kerrosalaneliömetriä. Uusi voimalaitos vie alle 20 000 kerrosalaneliömetriä, joten korttelin rakennusoikeus ylittää monin kerroin hankkeen tarvitseman rakennusoikeuden määrän.



Kuva 18. Ote ajantasa-asemakaavasta.

Konsultointivyöhyke

Hankealue (LNG-terminaali ja suunniteltu voimalaitos) kuuluu Seveso II -konsultointivyöhykkeeseen, jolla osoitetaan Seveso II direktiivin mukaisen vaarallisia kemikaaleja käsittelevän ja varastoivan tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke. Seveso II -direktiivin tavoitteena on ehkäistä suuronnettomuuksia, joissa on mukana vaarallisia aineita ja rajoittaa niiden ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvia seurauksia. Konsultointivyöhyke ei ole suojavyöhyke vaan ilmaisee sen etäisyyden laitoksesta, jonka sisällä toimittaessa on tarpeen toteuttaa asiantuntijalausuntomenettely turvallisuuden varmistamiseksi. Konsultointivyöhykkeen laajuus Röyttän tehdasalueen rajalta on puolitoista kilometriä.

7.1.3 Vaikutukset

Merkittävyyden arviointi

Hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia kaavoitukseen, koska hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavojen muuttamista. Nykyiset asemakaavat mahdollistavat hankkeen toteuttamisen.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavojen muuttamista, eikä hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaavoitukseen. Voimalaitoksen sijoittaminen nykyisen voimalaitoksen viereen sen kaakkoispuolelle vaikuttaa paikallisesti maankäyttöön, jos voimalaitos sijoittuu entisen koulun suojeluarvoja sisältävien rakennusten kohdalle. Hanke ei vaikuta vireillä olevien tuulivoimalaitosten toteuttamiseen.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavojen muuttamista, eikä hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaavoitukseen. Voimalaitoksen sijoittaminen nykyisen voimalaitoksen viereen sen kaakkoispuolelle vaikuttaa paikallisesti maankäyttöön, jos voimalaitos sijoittuu entisen koulun suojeluarvoja sisältävien rakennusten kohdalle. Hanke ei vaikuta vireillä olevien tuulivoimalaitosten toteuttamiseen.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole merkittäviä vaikutuksia kaavoihin tai maankäyttöön.

7.1.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole sellaisia yhteisvaikutuksia jonkin muut hankkeen kanssa (esimerkiksi tuulivoimahankkeiden kanssa), jotka vaikuttaisivat kaavoitukseen ja maankäyttöön.

7.1.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Vaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia kaavoihin. Haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää, jos uusi voimalaitos voidaan sijoittaa niin, että sen alle ei jää arvokasta vanhaa rakennuskantaa.

7.1.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen nykyisessä asemakaavassa ei ole merkintää LNG-terminaalin kaltaiselle toiminnalle, mutta kaavan sopivuus hankkeelle on varmistettu kunnasta ja ELY-keskuksesta. Siten arviointiin ei liity merkittävää epävarmuutta.

7.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

7.2.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty hankealuetta koskevia karttoja, ilmakuvia, paikkatietoaineistoja sekä valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja. Lisäksi vaikutusten arviointityön taustaksi on käyty läpi korkeiden rakenteiden, kuten tuulivoimaloiden, sekä erilaisten teollisuushankkeiden maisemavaikutuksiin liittyviä selvityksiä. Selvitysten johdopäätöksiä voidaan tietyltä osin soveltaa myös LNG-terminaalin korkeiden rakenteiden maisemavaikutuksia arvioitaessa.

Arviointityössä on tarkasteltu LNG-terminaalin toimintojen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Tarkastelualueen laajuus vaihtelee noin kahdesta – viidestä kilometristä (lähimaisema) kymmeneen kilometriin (kaukomaisema). Arvioinnissa on huomioitu vain hankkeen käytön aikaisia vaikutuksia, koska rakentamisen aikaisten vaikutusten katsotaan olevan väliaikaisia ja lyhytkestoisia. Arvioinnissa on tarkasteltu vaihtoehtojen tuomia pysyviä muutoksia maiseman ja kulttuuriperinnön rakenteeseen ja laatuun. Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu lähtöaineiston perusteella asiantuntijatyönä. Arvion on laatinut maisema-arkkitehti ylioppilas Hanna-Maria Piipponen ja laadun varmistajana on toiminut maisema-arkkitehti Marja Oittinen.

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta karttatarkasteluna painottaen erityisesti alueen maisemakuvaa ja maisemakuvaltaan herkimpiä alueita sekä tärkeimpiä maisemallisia kokonaisuuksia. Analyysissä on kartoitettu myös tarkastelualueen maisemallisesti arvokkaat alueet ja olemassa olevat maisemavauriot.

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia vaikutusalueita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille;
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti merialueilla;
- LNG-terminaalin suhde Perämeren kansallispuistoon sekä
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.

7.2.2 Nykytila

Hankealue sijaitsee Tornion tehtaiden alueella Röyttän niemessä Selleen saarella Perämeren pohjukassa. Röyttän niemi on Tornionjoen hiekkapohjaista suistoa, ja Tornionjoen pääuoma laskee mereen Röyttän länsipuolella. Tehdasalue rajautuu pohjoisessa, idässä, etelässä ja lännessä Tornion kaupungin maa- ja vesialueisiin. Tehdasalueella on kymmeniä ferrokromi- ja terästehtaan toimintaan tai niitä palveleviin tukitoimintoihin liittyviä rakennuksia. Teollisuuslaitosten lisäksi alueella on raaka-ainevarastoja ja jätteiden loppusijoituspaikkoja. Alueen eteläosassa on merestä padottu allasalue, joka on kooltaan noin puoli neliökilometriä. Röyttän kärjessä sijaitsee satama noin kilometrin päässä tehdasalueesta. Hankealue sijoittuu noin 740 hehtaarin laajuisen tehdasalueen eteläosaan.

Hankealue kuuluu maisemamaakuntajaossa Peräpohjola-Lapin maisemamaakunnan Kemin seutuun. Alue on maisemaltaan pääasiassa alavaa jokisuistoa. Keminmaan seudun rannikolla loivarantainen meri on tärkeä elementti. Tornion edustan merialue on osa Perämeren matalaa rannikkovyöhykettä, jolle leimaa-antavaa ovat rantaviivan rikkonaisuus ja jokisuistot. Vesialueella on moreenisia tai hiekkaisia saaria sekä karikkoja ja matalikkoja. Saaristo on loivapiirteistä eikä kalliosaaria juuri ole. Merialue ja saaristo ovat voimakkaassa virkistyskäytössä sekä Suomen että Ruotsin puolella.

Maankohoamisen seurauksena saarten ja rantojen kasvillisuus on vyöhykkeistä. Rantoja reunustavat merenrantaniityt, jotka hieman korkeammalla muuttuvat pajukoiksi ja lopulta reheviksi lehtimetsiksi.

Tornion edustalla maisemakuvaa merelle päin hallitsevat Tornion tehtaiden korkeat teollisuusrakennukset ja niihin liittyvät allas-, varastointi- ja läjitysalueet sekä tehdasalueella sijaitseva tuulivoimapuisto.

Sisämaassa Tornion kaupungin suunnassa tehtaan vaikutus maisemaan on huomattavasti vähäisempi, ja tehtaata voi havaita kauempana vain korkeimmista rakennuksista. Tehtaiden merkittävin maisemallinen vaikutus sisämaassa on valtakunnan verkosta tulevat suuret voimajohdot.

Suomen arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristöalueita (*Kuva 19* ja *Liite 3*). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Torniojokilaakso, sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 15 kilometrin etäisyydellä.

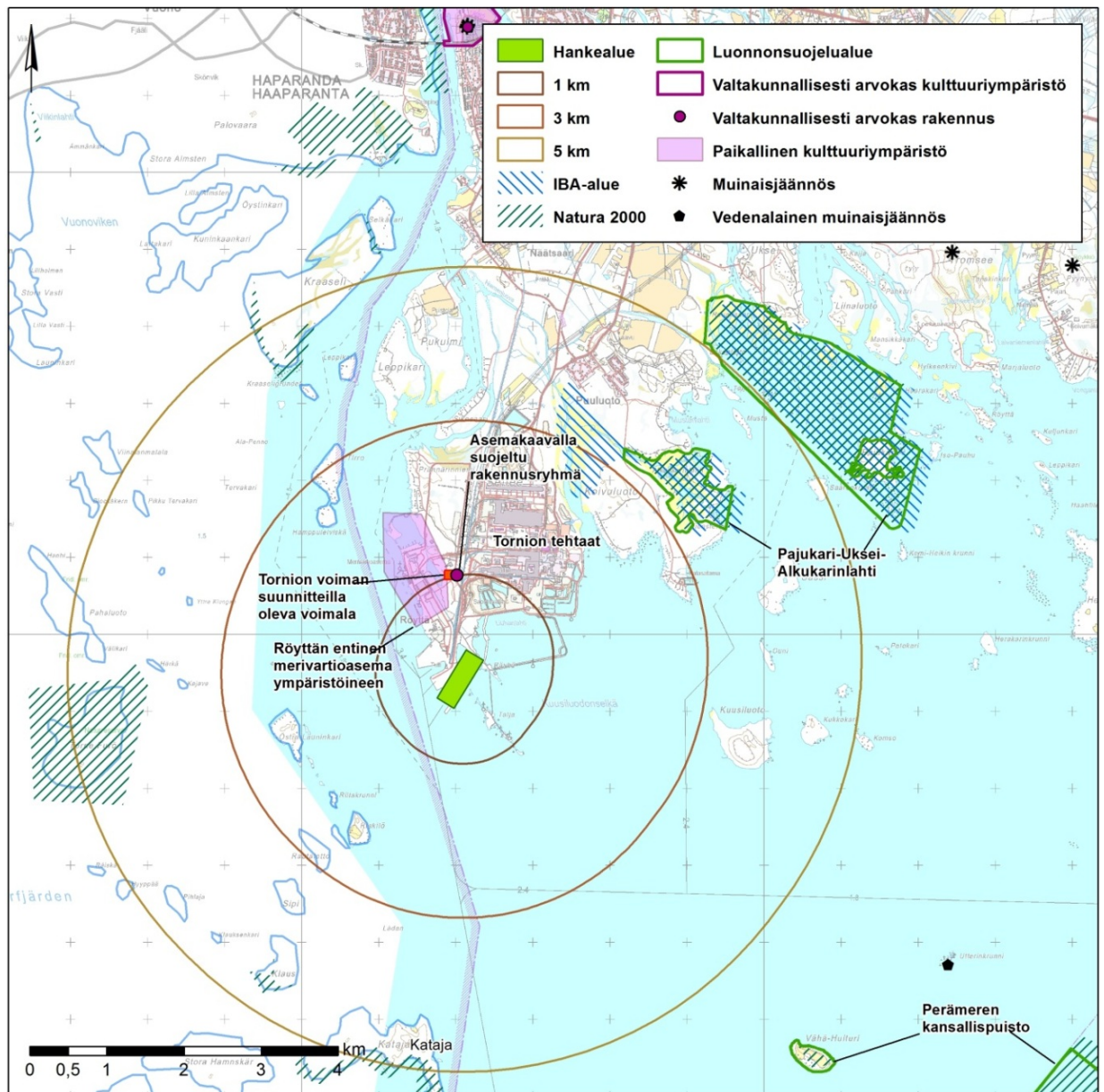
RKY on Museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen. Hankealueella ei sijaitse vuoden 2009 inventoinnin mukaisia RKY -kohteita. Lähin RKY -kohde, Alatornion kirkko ympäristöineen, sijaitsee hankealueesta yli viiden kilometrin etäisyydellä.

Hankealueen lähellä, Röyttän niemen länsipuolella sijaitsee 1800 – 1900-lukujen vaihteessa rakennettu Röyttän entinen merivartioasema ympäristöineen. Kohde on kulttuurihistoriallisista syistä merkitty asemakaavassa suojeltavaksi. Kohde sijaitsee Tornion Voiman suunnitellun voimalaitoksen länsipuolella, noin 500 metrin etäisyydellä.

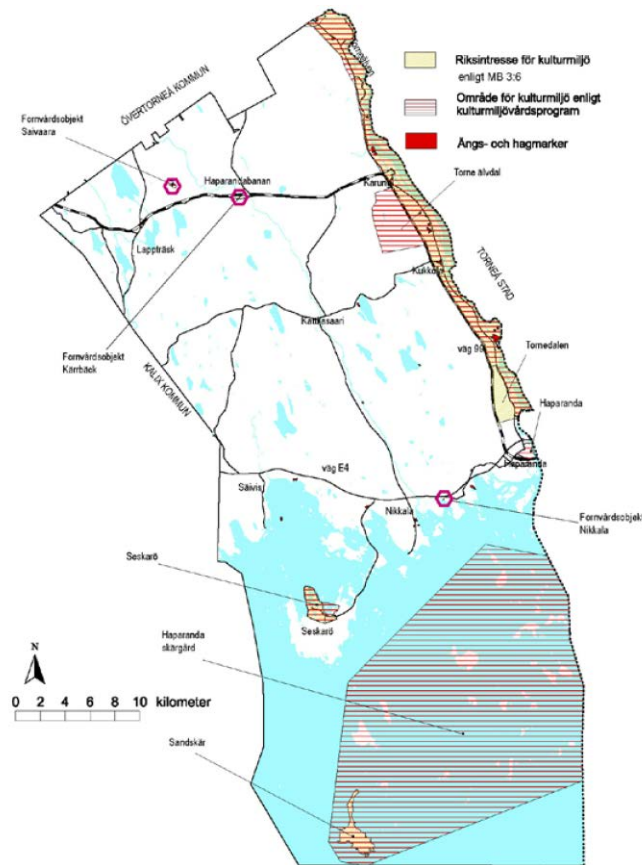
Teollisuusalueen sisälle on jäänyt myös muita vanhoja rakennuksia, muun muassa Röyttän entinen ala-aste, jonka pihapiirin kaksi rakennusta on asemakaavaan merkitty suojeltavaksi (sr-2). Kyseinen kohde sijaitsee Tornion Voiman suunnitellun voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä.

Ruotsin arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet

Ruotsin puolella olevat arvokkaat kulttuuriympäristöt ja rakennukset on esitetty Haaparannan kaupungin yleiskaava 2005 raportissa (*Översiktplan Haparanda stad 2005*) (*Kuva 20*). Ruotsin puolella on säilynyt vuoden 1919 tienoilla perustetun sahan arvokas ruukinpatruunan asuinrakennus Sohlbergsissa. Sen edustalla on Haaparannan saaristo. Torniojokilaaksossa olevilta rakennuksilta ei avaudu näkymiä hankealueelle, kuten ei myöskään Seskarön länsilaidalla sijaitsevilta arvokkailta rakennuksilta. Haaparannan kaupungin yleiskaava 2005 -raportissa (*Översiktplan Haparanda stad 2005*) esitettyjä rakennusperintökohteita ovat Haaparannan vanhassa kylässä sijaitseva Sundholmen ja Nikkalan Sohlbergs ja Molinders. Sundholmenin rakennusryhmä on 1880 – 1890 -luvulta peräisin, ja se on Haaparannan vanhan kylän vanhimpia rakennuksia. Sohlbergsissa on säilynyt vuoden 1919 tienoilla perustetun sahan ruukinpatruunan asuinrakennus.



Kuva 19. Lähiympäristön kulttuuri- ja luontokohteet sekä pohjavesialueet.



Kuva 20. Haaparannan yleiskaavan (2005) teemakuva, jossa on esitetty kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat alueet. (Lähde: Haparanta översiktsplan 2005).

Muinaismuistot

Hankealueella ei tiedetä sijaitsevan muinaismuistoja. Röyttän alueen muinaisjäänköskanta on inventoitu 1990-luvulla kahtena vuotena Oulun yliopiston ja Tornionlaakson museon hankkeena. Aikaisemmin 1900-luvun alussa alueelta ilmoitettuja jatulin-tarhoja ja maatuneita kiviroykkiöitä ei inventoinneissa tavattu, toisin sanoen ne ovat tuhoutuneet viimeisen sadan vuoden aikana eri rakennushankkeissa. Alueelta ei myöskään ole löydetty mitään uusia kohteita, jotka viittaisivat muinaismuistoihin lähinnä alueen mataluuden (maankohoaminen) takia. Röyttän sataman ja sahan alueella mahdollisesti olleet aikaisemmat rakenteet ovat myös tuhoutuneet myöhempien rakentamisten seurauksena. Puotikarin tukkialtaan alueelta ruoppauksen ohessa löydetty laivatykit ovat yksittäislöytö. Mahdolliset laivanhylt ovat myös tuhoutuneet sataman välittömästä läheisyydestä johtuen mataluudesta, voimakkaasta happirikkaan jokiveden virtauksesta ja laivaliikenteen vaikutuksesta. (Maa Ja Vesi 2005).

Lisäksi Röyttän edusta on ollut vuosisatojen ajan intensiivisen ammattikalastuksen aluetta, ja mahdolliset merenalaiset hylt olisivat matalista vesistä paljastuneet jo tämän toiminnan seurauksena. Tämä koskee erityisesti tehtaan eteläpuoleista merialuetta, joka oli aikoinaan Tornionjokisuun tärkeintä lohenkalastusaluetta lukuisine rysä- ja verkkojatoineen. Lähimmät ranta-alueet ovat olleet ruoppauslajittamisen aluetta tai jo aikaisemmin ruopattuja. (Maa Ja Vesi 2005).

7.2.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Merkittävyyden arviointi

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu käyttäen seuraavassa taulukossa esitettyjä kriteerejä (*Taulukko 3*). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista.

Taulukko 3. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Maisemaan tai kulttuuriperintöön kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys	Määritelmä
Erittäin merkittävä	Eroaa täysin maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteesta ja luonteesta Heikentää pysyvästi tai tuhoaa arvokkaan maiseman yhtenäisyyttä tai maiseman elementtejä Hävittää tai heikentää huomattavasti maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja Hävittää suojellun rakennuskohteen tai vähentää sen arvoa
Merkittävä	Hanke muuttaa maiseman ominaispiirteitä tai mittasuhteita Heikentää huomattavasti maiseman yhtenäisyyttä tai maisemakuvaa Heikentää olennaisilta osin maiseman tai kulttuuriperinnön arvoja
Kohtalainen	Eroaa maiseman mittasuhteista tai maiseman piirteistä Heikentää maiseman tai kulttuuriperinnön arvoja
Vähäinen	Eroaa vähäisesti maiseman piirteistä ja mittasuhteista Muutokset maisemassa heikosti havaittavissa Vaikuttaa maiseman luonteeseen
Merkityksetön	Ei aiheuta havaittavia vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriperintöön Säilyttää nykyisen maiseman luonteen

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Hankkeen toteutuessa suoria vaikutuksia maisemaan aiheutuu uusista rakenteista, joista näkyvämpiä ovat LNG-varastosäiliö ja soihdun piippu (*Liite 3*). LNG-varastosäiliön korkeus on noin 47,5 metriä ja läpimitta noin 57 metriä. Soihdun piippu tulee olemaan noin 15 – 30 metriä korkea. Soihdun liekin pituus on suurimmillaan noin 10 – 20 metriä. Lisäksi hankealueella kulkee siirtoputkia, joiden korkeus merenpinnasta vaihtelee noin 2,5 – 10,5 metrin välillä. Hankealue sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle, jossa Tornion tehtaat sekä Puuska -hankkeen kahdeksan tuuli-voimalaitosta ovat nykyisellään maisemakuvaa hallitsevia elementtejä. LNG-terminaalihanke laajentaa jo valmiiksi teollista maisemaa, joten maisemakuvan muutos ei ole niin voimakas, kuin esimerkiksi luonnontilaisten alueiden muuttuminen ilmeeltään teolliseksi.

Hankealueella aiheutuu suoria vaikutuksia maisemarakenteeseen (maa- ja kalliope-
rään, vesiolosuhteisiin ja kasvillisuuteen) LNG-terminaalin ja Tornion Voiman voima-
laitoksen rakenteiden ja uuden tiestön rakentamisen sekä maantäytön ja pinnantasa-
uksen seurauksena. LNG-terminaali-alueen vaikutuksia maisemarakenteeseen voi-
daan pitää vähäisinä, sillä alue on jo nykyään avointa ja tasaista sataman varasto- ja
konttikenttäaluetta. Voimalaitoksen vaikutuksia ympäröivään maisemarakenteeseen
voidaan pitää osittain kohtalaisina. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti ympäröivään
kasvillisuuteen.

Voimalaitoksen vaikutuksia hankealueen kulttuuriympäristökohteille voidaan pitää osittain kohtalaisina. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu erityisesti Röyttän entisen ala-asteen suojelluille rakennuksille, jotka sijaitsevat suunnitellun voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä. Vaikutusten merkittävyyttä voi lieventää jättämällä mahdollisimman paljon suojapuustoa koulun pihapiirin ympärille. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu Röyttän entiseen merivartioasemaan ympäristöineen. Kohde sijaitsee suunnitellun voimalaitoksen länsipuolella noin 500 metrin etäisyydellä välittömässä läheisyydessä.

Hankealueen sijoittuminen Röyttän niemen eteläkärkeen erilleen muista teollisuusalueen rakennuksista muuttaa lähimaisemaa erityisesti ympäröiviltä merialueilta tarkasteltuna. Hankkeen myötä maiseman teollinen luonne laajenee mantereelta nykyisen satama-alueen edustalle.

Esteettömiltä tarkastelupaikoilta, kuten rannikko- ja merialueilta sekä lähialueen saarten rannoilta, LNG-terminaalin rakenteet, erityisesti varastosäiliö ja soihdun piippu erottuvat selvästi maisemassa. Näillä alueilla sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille maisemanmuutos on kohtalainen varsinkin niissä kohteissa, jossa LNG-terminaalin rakenteet on havaittavissa pihapiiristä selkeästi. Pihapiirin ja ympäröivän maaston puusto voi kuitenkin peittää näkyvyyden ainakin osittain myös lyhyiltä etäisyyksiltä tarkasteltuna. Hankealueen koillispuolella sijaitsevan Koivuluodonleton loma-asunnoilta sekä itäpuolella olevien saarten, Sassi ja Ouni, loma-asunnoilta avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle. Näillä alueilla sijaitsee yhteensä alle 25 loma-asuntoa.

Laajemmassa maisematarkastelussa tärkeimmät näkymät avautuvat jokien suisto-alueisiin perustetuilta kaupungeilta merelle. Hankealue tai sen toiminnot eivät kuitenkaan sijoitu missään vaihtoehdossa näille näkymäsektoreille tai hankealue sulautuu osaksi jo olemassa olevaa teollista maisemaa.

Hankealueelta runsas kuusi kilometriä etelään sijaitsee Perämeren kansallispuisto, joka on suosittua virkistysaluetta. Osalta alueen saarista ja merialueilta avautuu paikoin suoria näkymiä hankealueelle. Maisemavaikutuksia voidaan pitää kuitenkin vähäisinä, sillä hankealue asettuu kaukomaisemassa osaksi koko Röyttän niemen teollisuusaluetta.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankevaihtoehtojen 1 ja 2 erot maisemarakenteeseen ovat vähäisiä (*Liite 3*). Vaihtoehdossa 2 on esitetty kaksi LNG-varastosäiliötä, mikä saattaa laajentaa rakennettavan LNG-terminaalialueen pinta-alaa.

Lähimaisemassa hankevaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutusten ero on kohtalainen. Vaihtoehdossa 2 on esitetty kaksi LNG-varastosäiliötä, jolloin niiden hallitsevuus maisemassa korostuu. Erityisesti niille alueille, joille varastosäiliöt näkyvät hyvin, vaihtoehto 1 on maisemavaikutuksiltaan vähäisempi.

Kaukomaisemassa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa. Etäisyyden kasvaessa yksittäisten rakennelmien vaikutukset maisemassa eivät korostu enää niin voimakkaasti kuin lähietäisyydeltä tarkasteltuna.

Yleisesti voidaan todeta, että LNG-terminaalin vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman voimakkaampia vaihtoehdossa 2 johtuen LNG-varastosäiliöiden suuremmasta määrästä. Kulttuuriympäristökohteiden kannalta vaihtoehtojen 1 ja 2 ei merkittävää eroa, sillä kumpikin vaihtoehto tulee joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia nykytilaan.

7.2.4 Vaikutukset Ruotsin puolella

Ruotsin puolelta katsottaessa hankealue sijoittuu laajemmassa maisematarkastelussa osaksi Tornion tehtaiden hallitsevaa teollista maisemaa.

Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Haaparannan edustan saarilla noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Östra Launinkarin ja Katajan loma-asunnoilta avautuu suoria näkymiä hankealueelle, jolloin maisemavaikutuksia voidaan pitää näillä alueilla kohtalaisina. Muiden lähimpien saarien, Tirro ja Hamppuleiviskä, loma-asunnoilta päänäkyvät suuntautuvat pääasiallisesti hankealueelta poispäin, jolloin vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä.

Hankkeen maisemavaikutuksia Ruotsin puolen kulttuuriperintökohteille voidaan pitää vähäisinä. Suuri etäisyys hankealueelle (yli viisi kilometriä) sekä Haaparannan saariston luomat katvealueet lieventävät vaikutusten merkittävyyttä maisemassa.

7.2.5 Yhteisvaikutukset

Rajakiiri Oy:n Tornion Röyttän merituulivoimapuiston hankealue sijaitsee lähimmillään noin kilometrin päässä. Suunniteltu tuulivoimapuisto muodostuu enintään 14 turbiinista, joiden yksittäinen teho on arvioltaan 3 – 5 megawattia ja napakorkeus enintään 120 metriä. Lisäksi Rajakiiri Oy:n tavoitteena on lisätä Röyttän Puuska -tuulivoimapuistoon viisi uutta turbiinia.

Yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin merialueille, joista avautuu pitkiä näkymiä hankealueille. Tässä YVAssa tarkasteltavan hankkeen vaikutuksia maisemaan voidaan kuitenkin pitää selvästi merituulivoimapuiston vaikutuksia vähäisempinä, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset oleellisesti eroa pelkästään merituulipuiston ja nykyisen teollisuusalueen maisemavaikutuksista.

7.2.6 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisemaan voidaan lieventää hankkeeseen liittyvien rakenteiden sijoituspaikan ja värityksen suunnittelulla. Selkeä yhtenäinen rakenteiden ryhmä on maisemassa rauhallisempi, kuin useat hajanaisesti sijoitetut yksittäiset rakennelmat.

Maisemavaikutuksia voidaan lieventää myös suojapuuistutuksilla. Erityisesti voimalaitoksen suunnitellun sijoituspaikan ympärillä olevien metsiköiden käsittelytoimenpiteiden valinnalla voidaan lieventää voimalaitoksen rakentamisesta aiheutuvia maisemamuutoksia.

7.2.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa on tietyt painopisteet, eikä koko tarkastelualueutta ole kyetty huomioidaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut voivat vaikuttaa näkymiin ja maiseman luonteeseen.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen, suunnitelmien muuttumiseen ja osittain puutteellisiin suunnittelutietoihin.

7.3 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

7.3.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoina on käytetty hankesuunnitelmia, Tornion tehtaiden laajennuksen YVA-selostusta (Maa ja Vesi Oy 2005) ja ympäristöhallinnon OIVA/HERTTA-tietojärjestelmää. Arvioin on tehty asiantuntija-arviona ja sen on laatinut rakentamisen ympäristövaikutuksiin perehtynyt maatalous- ja metsätieteiden maisteri.

7.3.2 Nykytila

Kallioperä

Tornion alueen kallioperä kuuluu niin sanottuun Haaparantasarjan syväkiviin, Kaakamon intruusioon (ikä noin 1,9 miljardia vuotta). Haaparantasarjan intruusioiden lävistävät Peräpohjan liuskevyöhykkeen usealla alueella Tornionseudulla. Röyttän ja pohjoispuolisen Ala-Tornion alue on dioriittia ja osaksi gabroa. Haaparantasarjan syväkivet ovat kemialliselta koostumukseltaan kalkkialkalisia. Alueella ei ole todettu merkittäviä kallioperän ruhjeita tai murrenlinjoja. (Maa ja Vesi Oy 2005)

Maaperä

Röyttän alueen maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia. Moreenin pinnalla on yleisesti rantavoimien huuhtoma 0,5 – 1,0 metrin paksuinen harmaanruskea löyhä kerros, josta puuttuu hienoaines lähes kokonaan. Röyttän tehdasalueen eteläosassa tehdasalueilla on laajoja täyttömaakerroksia ja muutamia pienialaisia karkean siltin kerrostumia. Maankohoaminen alueella on voimakasta, noin 8 millimetriä vuodessa. Vielä noin 500 vuotta sitten laajat alueet (korkeus alle 5 m mpy) olivat veden peitossa (Maa ja Vesi Oy 2005).

Pohjavesi

Röyttän teollisuusalueella pohjaveden pinnan korkeus vaihtelee voimakkaasti paikan ja vuodenajan mukaan moreenimaille tyypillisesti. Tehdasalueen eteläosassa pohjaveden pinta on ollut tasolla +0,4...+1,4. Tehdasalueella muodostuva pohjavesi virtaa mereen tai siihen rajoittuviin jätevesialtaisiin pohjaveden päävirtaussuunnan ollessa itään ja kaakkoon (Maa ja Vesi Oy 2005).

Hankealueeseen nähden lähin pohjavesialue sijaitsee noin 10 kilometriä hankealueesta koilliseen ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmän mukaan. Kyseinen III-luokan pohjavesialue on nimeltään Kyläjoenkangas (1285109).

7.3.3 Vaikutukset

Merkittävyysarvio

Maa- ja kallioperän sekä pohjaveden vaikutusarviossa ei ole tarpeen tehdä vaikutusten merkittävyyden arviointia vaikutusten vähäisyyden vuoksi.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Hanke sijoittuu teollisuusalueelle, jonne hankkeen vaatimat rakenteet sijoitetaan. Lähimmätkin luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat kaukana hankealueesta eivätkä ole siten hankkeen vaikutusalueella. Rakentaminen on tavanomaista eikä sisällä esimerkiksi louhintaa tai massiivisia kaivuita. Hankkeesta ei aiheudu päästöjä maa- tai kallioperään. Näistä syistä katsotaan, että hankkeen aiheuttamat maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Vesialueen täyttöön ja vesistöpenkereen rakentamiseen käytetään muualta tuotavia massoja, muun muassa louhetta. Vesistötäytön vaikutuksia käsitellään luvussa 7.4 Pintavedet ja sedimentti.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankkeen vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa 1, mutta vesistötäyttöä tehdään laajemmin.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia nykytilaan.

7.3.4 Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperään ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

7.3.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Haitallisten vaikutusten estämisen ja lieventämisen esittämistä ei katsota tässä yhteydessä tarpeelliseksi, sillä maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset katsotaan merkityksettömiksi.

7.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei sisälly epävarmuustekijöitä.

7.4 Pintavedet ja sedimentit

7.4.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoina on käytetty hankesuunnitelmia, Tornion tehtaiden laajennuksen YVA-selostusta (Maa ja Vesi Oy 2005), Röyttän merituulivoimapuiston YVA-menettelyn selvityksiä ja YVA-selostusta (Rajakiiri Oy 2010), Tornion tehtaiden vesistötarkkailuraportteja, Tornion 9 metrin väylän YVA-selostusta (Merenkulkulaitos 2005) ja hankkeessa maaliskuussa 2013 toteutetun sedimenttitutkimuksen (Geobotnia Oy 2013) tuloksia.

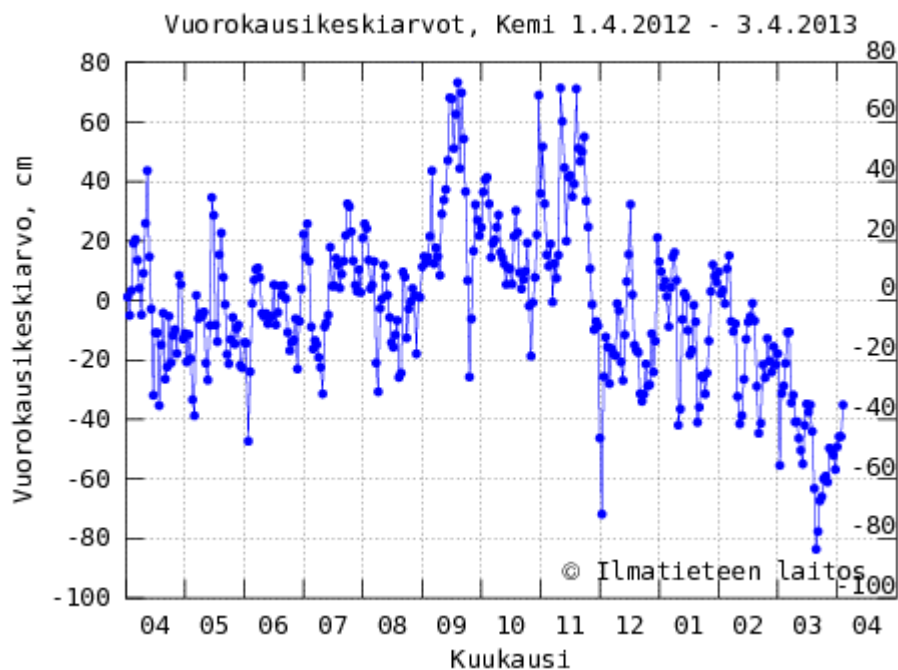
Vesistövaikutusarvio on tehty asiantuntija-arviona pohjautuen edellä mainittuihin selvityksiin ja tutkimuksiin sekä muista ruoppaushankkeista saatuihin tietoihin vesistövaikutusarviosta. Vaikutusarvion on laatinut MMM (ympäristönsuojelutiede, limnologia) Merilin Pienimäki.

7.4.2 Nykytila

Merialue

Hankealue sijaitsee Tornion tehdasalueen eteläosassa osittain vesialueella, joka on suunniteltu täytettäväksi. Tornion edustan merialue on osa Perämeren matalaa rannikkovyöhykettä, jolle on leimaa antavaa rantaviivan rikkonaisuus ja jokisuistot. Saaria, karikkoja ja matalikkoja merialueella on runsaasti. Maankohoaminen on nopeaa, ja sen vaikutusta korostavat loivat rannat. Perämeren alue eroaa Suomen muista merialueista lyhyen kasvukauden ja matalan suolaisuuden vuoksi. Perämeren suolapitoisuus vaihtelee eteläosan neljästä promillesta lähes makeaan, ja suolapitoisuudeltaan Perämeri onkin lähempänä järveä kuin merta (Alleco Oy). Edellisen mukaan Perämeren eliöstökin koostuu miltei yksinomaan makean veden eläimistä ja kasveista ollen lajimäärältään vähäinen.

Tornionjoki ja Kemijoki tuovat jokivettä alueelle yhteensä noin 30 kuutiokilometriä vuodessa. Määrä on yli neljännes Perämereen laskevien jokien kokonaisvesimäärästä. Kemijoki laskee mereen noin 10 kilometriä Outokummun tehtaiden itäpuolella, mistä virtaus suuntautuu Tornion edustalle päin. Tornionjoen päävirtaus kulkee välittömästi Röyttän länsipuolella. Veden pääkiertoliike Perämeren pohjukassa on Suomen rannikkoa pohjoiseen ja Ruotsin rannikkoa pitkin etelään. Paikallisesti virtaukset määräytyvät pohjan ja rantavyöhykkeen morfometrian, jokivirtaamien, tuuliolosuhteiden sekä meriveden pinnankorkeusvaihtelun mukaan. Meriveden pinnankorkeus vaihtelee alueella laajasti ja voimakkaasti. Vedenkorkeuteen vaikuttava muun muassa ilmanpaine, tuuli, jääolosuhteet ja virtaukset Tanskan salmista. Vedenkorkeus on yleensä alimmillaan kevättalvella – keväällä (Kuva 21).



Kuva 21. Meriveden korkeus Kemin havaintoasemalla. Korkeusjärjestelmä on teoreettinen keskivesi. (Lähde: Ilmatieteenlaitos 2013).

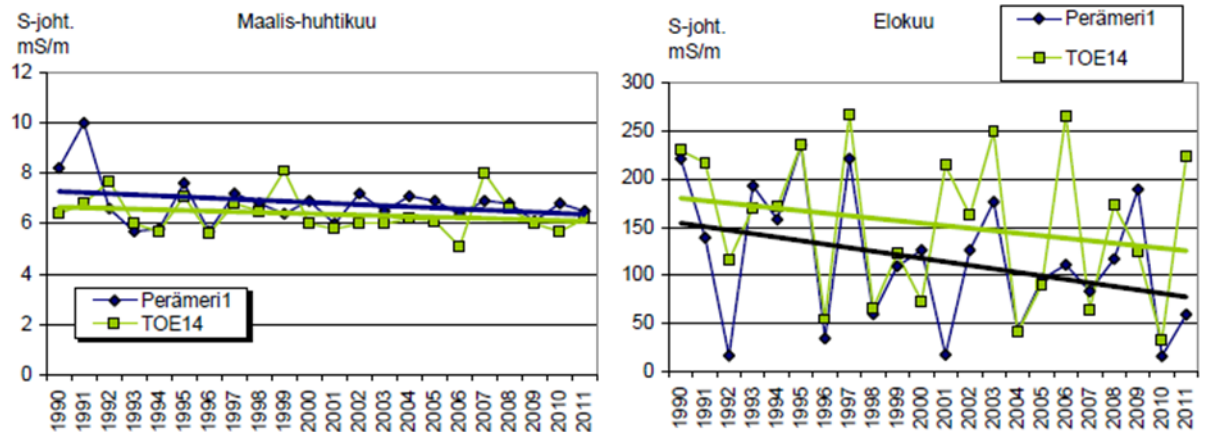
Hankealueella meriveden fysikaalis-kemiallinen tila ja siinä tapahtuva vaihtelu tunnetaan varsin hyvin, sillä vedenlaatua seurataan säännöllisesti Tornion tehtaiden veloitettutarkkailuna määrätyiltä havaintopisteiltä (Kuva 22).

Pohjoisesta sijainnista johtuen merialue jäätyy säännöllisesti. Jäätalvea kestää keskimäärin kuusi kuukautta. Pohjoinen Perämeri vapautuu jäädä yleensä vasta toukokuun loppupuolella. Esimerkiksi talvella 2010–2011 ensijäätyminen tapahtui 22.11. ja pysyvä jääpeite muodostui 26.11. Meri vapautui pysyvästä jääpeitteestä 12.5. ja lopullisesti 16.5. Todellisten jääpäivien määrä oli 174 (Pöyry Finland 2012). Perämerellä, kuten muuallakin Itämerellä jää esiintyy kiintojäänä ja ajojäänä. Kiintojäää esiintyy matalimmilla merialueilla rannikolla ja saaristossa. Tuulten ja virtausten mukana kulkeutuvaa ajojäää esiintyy ulapoilla. Ajojää voi pakkautua päällekkäin ja ahtautua jäiden liikkumisen seurauksena.



Kuva 22. Tornion tehtaiden velvoitetarkkailun vesistötarkkailun havaintopaikat.

Säännöllinen jäätyminen ja runsaat jokivedet saavat aikaan kerrostumisilmiön, missä merivettä kevyemmät jokivedet kasautuvat jokisuistoihin ja kerrostuvat jään alla laajalle alueelle meriveden päälle. Tämä on havaittavissa maalis-huhtikuun pintaveden alhaisissa sähkönjohtavuusarvoissa (Kuva 23). Avoveden aikana tuuli sekoittaa vedet, eikä erilaatuisia vesikerroksia samalla tavoin pääse syntymään. Tuolloin makeiden vesien osuus pintavesissä vaihtelee suuresti, mikä näkyy elokuun pintaveden ajoittain korkeina ja ajoittain alhaisina sähkönjohtavuusarvoina (Kuva 23). Jokivesien vaikutus rannikolla on kuitenkin suuri myös avoveden aikana.

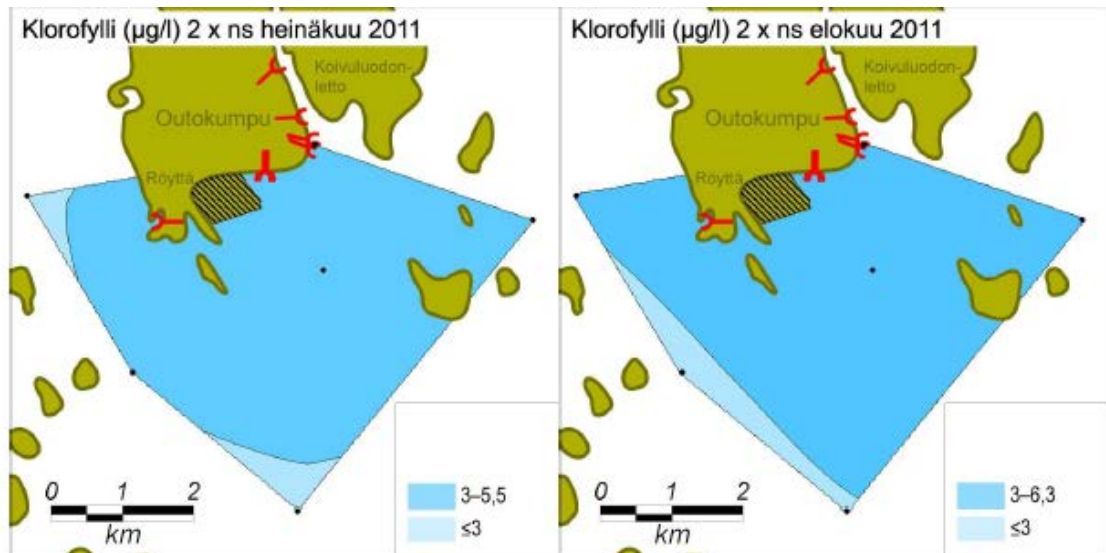


Kuva 23. Pintakerroksen (1 m) sähkönjohtavuus Tornion tehtaiden intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla Perämeri1 ja TOE14 vuosina 1990 – 2011 maaliskuussa ja elokuussa. Yhtenäinen viiva kuvaa kehityssuuntaa. (Lähde: Pöyry Finland Oy 2012).

Myös meriveden laatuun jokivesillä on Tornion edustalla huomattava vaikutus. Jokien tuoma vesi parantaa alueen veden vaihtuvuutta ja sekoittumista ja siten myös jätevesien laimentumista. Toisaalta jokivesi tuo mereen kuormittavia aineita. Tornionjoen suulle johdetaan Tornion ja Haaparannan puhdistetut asumajätevedet. Lisäksi merialuetta kuormittaa ilman kautta tuleva laskeuma ja lähivaluma-alueelta tuleva piste- ja hajakuormitus. Jokien tuomissa ravinne- ja kiintoainemäärissä voi olla suurta vuosittaista vaihtelua. Tämä johtuu ensisijassa jokien vesimäärissä esiintyvistä eroista. Pistemäinen kuormitus on vuosittain suhteellisen samansuuruista. Tornion tehtaiden jätevesissä mereen kulkeutuu typpeä, raskasmetalleja (kromia, nikkeliä ja sinkkiä), kiintoainetta ja syanidia. Näille kuormituksille on asetettu raja-arvot suomalaisruotsalaisen rajajokikomission päätöksessä. Lisäksi mereen joutuu fluoridia ja rautaa. Pintavesien ekologisen luokittelun perusteella Tornion edustan sisemmät rannikkovedet ovat tyydyttävässä tilassa ja ulompi rannikkoalue hyvässä tilassa.

Vuoden 2011 Tornion tehtaiden vesistötarkkailuraportissa (Pöyry 2012) on ilmoitettu Tornion edustan keskimääräinen vedenlaatu syvyysvyöhykkeittäin huhtikuussa, heinäkuussa ja elokuussa 2011. Tulosten perusteella vesi oli varsin kirkasta ja kiintoainetta vedessä hyvin vähän. Happitilanne oli kesällä osin hyvä ja huhtikuussa tyydyttävä. Jokiveden osuus oli sähkönjohtavuuksien perusteella huhti- ja heinäkuussa vähintään 90 prosenttia ja elokuussa jokivesien osuus oli vähäisempi. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat pieniä kaikilla tarkkailukerroilla ja kuvastivat Forsbergin ja Rydingin luokittelun (1980) mukaan kesällä karuutta samoin kuin kokonaistyyppipitoisuudetkin. Kasviplanktonin määrää kuvaavat a-klorofyllipitoisuudet olivat kesällä pääosin ominaisia lievästi reheville vesille (Kuva 24). Vesistötarkkailuraportin mukaan vuosina 2009 – 2011 perustuotantoa rajoitti rannikon läheisyydessä joko fosfori tai molemmat ravinteet. Ulompana typen merkitys rajoittavana ravinteena oli jonkin verran suurempi kuin rannikon läheisyydessä.

Tornion edustalla havaitut metallipitoisuudet (kromi, nikkeli ja sinkki) ovat olleet selvästi alhaisempia kuin talousveden laatuvaatimukset tai letaaliipitoisuudet kirjolohelle (Pöyry Finland Oy 2012).



Kuva 24. Klorofylli a:n pitoisuudet Tornion edustalla heinäkuussa ja elokuussa vuonna 2011. (Lähde: Pöyry Finland Oy 2012).

Sedimenttitutkimukset

LNG-hankkeen sedimenttitutkimukset tehtiin terminaalialueella ja kahdella ruoppaus-alueella eli satama-alueella LNG-laivojen laiturin läheisyydessä ja satama-altaan länsireunalla. Sedimenttitutkimussuunnitelman laati Sito Oy (2013), ja laadinnassa hyödynnettiin Rajakiiri Oy:n Röytän merituulivoimapuiston sedimenttitutkimuksia (Ramboll 2011) ja Tornion 9 metrin väylän YVA-selostusta (Merenkululaitos 2005). Sedimenttitutkimuksen teki ja raportoi Geobotnia Oy (2013). Sedimenttinäytteitä otettiin 15 yhteensä viideltä pisteeltä (P34, P50, P52, P53 ja P54) (Kuva 2). Näytteet otettiin maaliskuussa 2013.

Sedimenttinäytteet otettiin kaikilta pisteiltä syvyyksiltä 0 – 20 senttimetriä ja 20 – 50 senttimetriä. Lisäksi satama-altaan länsireunalla sijaitsevilta pisteiltä (P53 ja P54) otettiin näytteet syvyyksiltä 50 – 100 senttimetriä ja 250 – 300 senttimetriä. Näytteet olivat näytteenottajan havaintojen mukaan mustaa, löysää savea tai silttiä yhden metrin syvyyteen saakka ja syvemmillä mustaa savea tai silttiä lukuun ottamatta LNG-laiturin vierustaa, jossa esiintyi moreenia puolen metrin syvyydeltä lähtien. Analysoiduissa näytteissä savespitoisuus oli 6 – 9,5 prosenttia ja orgaanisen aineksen pitoisuus 1,39 – 7,60 prosenttia.

Sedimenttinäytteistä analysoitiin haitta-ainepitoisuudet (Taulukko 4), jotka normalisoitiin ja luokiteltiin ympäristöministeriön Sedimenttien Ruoppaus- ja läjitysohjeen (2004) mukaisesti (Taulukko 5). Normalisoinnissa käytettiin analyysimenetelmän määrittärajaa, mikäli pitoisuus oli alle määrittärajaa.

Taulukko 4. Sedimenttinäytteiden haitta-ainepitoisuudet.

Aine		34/ 0-0.2	34/ 0.2-0.5	50/ 0-0.2	50/ 0.2-0.5	52/ 0-0.2	52/ 0.2-0.5	53/ 0-0.2	53/ 0.2-0.5	53/ 0.5-1.0	54/ 0-0.2	54/ 0.2-0.5	54/ 0.5-1.0
elohopea (Hg)	mg/kg	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,000	<0,04	<0,04	<0,04
kadmium (Cd)	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,34	0,40	<0,3	<0,3	0,37
kromi (Cr)	mg/kg	54	58	52	50	110	59	81	98	67	60	110	81
kupari (Cu)	mg/kg	20	15	14	15	15	12	17	18	18	17	17	16
lyijy (Pb)	mg/kg	6,3	5,5	5,0	5,0	5,2	4,3	5,6	8,5	9,1	5,9	6,8	7,1
nikkeli (Ni)	mg/kg	22	18	18	17	30	22	24	23	22	22	26	22
sinkki (Zn)	mg/kg	49	38	38	38	50	36	55	71	70	55	61	62
arseeni (As)	mg/kg	5,4	3,8	4,5	4,6	4,7	3,5	5,7	9,0	10,0	5,9	7,1	8,4
PCB:t (IUPAC-numerot)													
28	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
52	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
101	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
118	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
138	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
153	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
180	µg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
tributyyliitina (TBT)	µg/kg	0,001	<0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,009	0,008	0,007	0,011	0,032	0,06
Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus (verrataan mineraali-öljyn tasoihin)	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

Ympäristöministeriö on antanut 19.5.2004 sedimenttien ruoppausta ja läjittämistä koskevan ohjeen. Läjityskelpoisuuden arviointia varten on määritelty kaksi haitta-ainetasoa: alempi taso (taso 1) ja ylempi taso (taso 2). Läjityskelpoisuus luokitellaan seuraavasti:

- Haitaton ruoppausmassa, jossa haitta-ainepitoisuudet alittavat alemman tason. Haitat ovat kemiallisen laadun puolesta meriympäristölle merkityksettömiä. Ruoppausmassa on mereen läjityskelpoista.
- Mahdollisesti pilaantunut ruoppausmassa, jossa haitta-ainepitoisuudet asettuvat tasojen 1 ja 2 väliin. Läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti.
- Pilaantunut ruoppausmassa, jossa haitta-ainepitoisuudet ylittävät ylemmän tason. Pääsääntöisesti ruoppausmassa on mereen läjityskelvoton.

Metallien läjitettävyytätason 1 ylityksiä todettiin kadmiumin, nikkelin ja kromin pitoisuuksissa. Kromipitoisuus ylitti tämän tason kaikissa näytteissä. Satama-altaan länsireunalla todettiin nikkelin ylityksiä ja yksi kadmiumin ylitys. LNG-laiturin luona todettiin nikkelin ylitys. Pitoisuudet olivat yleensä korkeimmillaan syvyysvälillä 0,2 – 0,5 metriä, tosin erot syvyysuunnassa olivat suhteellisen pieniä. Metallien tason 1 ylitykset olivat varsin pieniä. Tason 2 ylityksiä ei todettu lainkaan. PCB-yhdisteiden ja tinayhdisteiden normalisoidut pitoisuudet alittivat kauttaaltaan tason 1. Mineraaliöljyjen normalisoidut pitoisuudet ylittivät näennäisesti tason 1. Koska mineraaliöljyjen pitoisuudet olivat alle määritysrajan, normalisoinnit tehtiin määritysrajaa käyttämällä. Näin ollen tason 1 ylitykset olivat mitä ilmeisimmin epätodellisia. Ruopattavat massat arvioitiin mereen läjityskelpoisiksi. Ruopattavat massat läjitetään kuitenkin läjitysaltaaseen.

Taulukko 5. Sedimenttinäytteiden normalisoidut haitta-ainepitoisuudet. Vaaleanharmaalla pohjalla normalisoidut pitoisuudet ylittävät tason 1. Öljyjen kohdalla ylitys ei ole todellinen, sillä määritetyt pitoisuudet olivat alle analyysimenetelmän määrittysrajan.

Aine		34/ 0-0.2	34/ 0.2-0.5	50/ 0-0.2	50/ 0.2-0.5	52/ 0-0.2	52/ 0.2-0.5	53/ 0-0.2	53/ 0.2-0.5	53/ 0.5-1.0	54/ 0-0.2	54/ 0.2-0.5	54/ 0.5-1.0
elohopea (Hg)	mg/kg	0,052	0,052	0,051	0,052	0,053	0,053	0,050	0,051	0,000	0,052	0,053	0,050
kadmium (Cd)	mg/kg	0,48	0,48	0,39	0,44	0,45	0,49	0,39	0,48	0,50	0,43	0,43	0,52
kromi (Cr)	mg/kg	82	88	79	76	177	89	123	148	97	91	177	123
kupari (Cu)	mg/kg	34	26	21	24	26	21	25	28	26	27	29	25
lyijy (Pb)	mg/kg	9	8	7	7	7	6	7	11	12	8	10	10
nikkeli (Ni)	mg/kg	43	35	35	33	66	43	47	45	39	43	57	43
sinkki (Zn)	mg/kg	89	69	63	67	94	66	91	122	109	96	114	107
arseeni (As)	mg/kg	8	6	6	7	7	5	8	13	13	9	11	12
PCB:t (IUPAC-numerot)													
28	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
52	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
101	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
118	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
138	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
153	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
180	µg/kg	0,055	0,056	0,015	0,025	0,024	0,072	0,014	0,020	0,013	0,023	0,021	0,014
tributyylitina (TBT)	µg/kg	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,07	0,01
Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus (verrataan mineraali-öljyn tasoihin)	mg/kg	273	282	73	127	120	360	70	102	66	117	105	102

7.4.3 Vaikutukset

Merkittävyyden arviointi

Vesistövaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa tehtävät toimenpiteet, niiden kesto ja ajoitus, työmenetelmät, haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet sekä ympäristön herkkyys. Ympäristön herkkyydellä tarkoitetaan tässä hankealueen luonnontilaisuutta, suojeltavien tai tärkeiden lajien esiintymistä hankealueella tai sen läheisyydessä, suojelualueiden sijaintia hankealueeseen nähden, lähialueen virkistyskäyttöä ja elinkeinotoimintaa.

LNG-terminaalihankkeen suurimmat vesistövaikutukset aiheutuvat ruoppauksista, joiden vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu pisteyttämällä edellä lueteltuja merkittävyyteen vaikuttavia seikkoja (Taulukko 6).

Taulukko 6. Ruoppaushankkeen vesistövaikutusten merkittävyyden arviointi.

	Erittäin merkittävä	Merkittävä	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön
Pisteet	4	3	2	1	0
Ruoppausmäärä	> 500 000 m ³	100 000-500 000 m ³	25 000-100 000 m ³	500-25 000 m ³	<500 m ³
Ruoppausten kesto yhteensä	>300 d	60-300 d	15-60 d	1-15 d	1 d
Ruoppausten ajankohta	touko-elokuu	elo-syyskuu	syys-lokakuu, huhtikuu	marras-maalis	marras-maalis
Massan irroitusmenetelmä*	kauharuoppaaja (kauha pieni ja avoin)	kauharuoppaaja (avoin kauha)	tavallinen imuruoppaaja, kauharuoppaaja ympäristö-kauha	leikkuri-imuruoppaaja	
Läjitys	meriläjitys	meriläjitys	meriläjitys melko suljetulle alueelle	meriläjitys täysin suljetulle alueelle	maaläjitys, jossa ylitevedet täysin puhdistuneita
Ruopattavien sedimenttien normalisoidut haitta-ainepitoisuudet*	yli tason 2	joitakin yli tason 2, muut pääasiassa tasojen 1 ja 2 välissä	pääasiassa tasojen 1 ja 2 välissä	joitakin yli tason 1, muut alle tason 1	alle tason 1
Hankealueen luonnontilaisuus	täysin luonnontilainen	pääosin luonnontilainen	luonnontilaisia piirteitä	muuttunut ympäristö	teollisuusalue
Suojelualueiden etäisyys hankealueeseen	0 m	0-100 m	100-1 000 m	1 000-5 000 m	5 000- m
Suojeltavien / tärkeiden lajien etäisyys hankealueeseen	0 m	0-100 m	100-1 000 m	1 000-5 000 m	5 000- m
Virkistyskäytön ja kalastusalueiden sijainti hankealueeseen	0 m	0-100 m	100-1 000 m	1 000-5 000 m	5 000- m
Vaikutusten merkittävyys, pisteet yhteensä	31-40	21-30	11-20	1-10	0

*verrataan ympäristöministeriön (2004) sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen arvoihin

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Hankkeen vesistövaikutukset aiheutuvat terminaalialueen ja LNG-laiturin nokan vesistötyöistä, vesistöpenkereen rakentamisesta ja satama-alueen ruoppauksista (Liite 1). Hankkeen vesistövaikutukset ilmenevät lähinnä veden samentumisena vesistötyöjen ja ruoppaamisen aikana. Hankkeessa ei synny jäte-, prosessi- tai jäähdytysvesiä. Terminaalialueella syntyvät hulevedet käsitellään (esim. öljynerotus) ja johdetaan asianmukaisesti, eikä niillä ole vaikutuksia pintaveteen. Hanke ei lisää merkittävästi riskiä tulokaslajien kulkeutumisesta Itämereen painolastivesien mukana nykytilaan nähden. Röyttän satamaan tulee tätä nykyä vuodessa yli 400 laivaa eri puolilta maailmaa.

Ruoppaamisen vesistövaikutukset ja siten hankkeen kokonaisvesistövaikutukset arvioidaan merkittäviksi tehdyn merkittävyydenarvion (*Taulukko 7*) perusteella. Merkittävyyden suuruuteen vaikuttavat eniten ruoppausajankohta, suojeltavien / tärkeiden lajien esiintyminen alueella sekä virkistyskäytön ja kalastusalueiden läheisyys. Suojeltavilla / tärkeillä lajeilla tarkoitetaan tässä lohta, meritaimenta ja vaellussiikaa. Ruoppausajankohtaa ei tiedetä tässä vaiheessa, mutta mikäli ruoppaukset toteutetaan esimerkiksi samaan aikaan Tornionjoen tulvaruoppausten kanssa, on mahdollista, että ruoppauksia tehdään elo-syyskuussa. Tämän vuoksi merkittävyyсарvioissa ajankohdaksi on valittu kyseinen ajanjakso.

Ruoppauksen vesistövaikutusten laajuus, eli lähinnä samentuneen aineksen kulkeutuminen riippuvat muun muassa ruopattavan aineksen koostumuksesta sekä vallitsevista sää- ja virtausolosuhteista, etenkin tuulisuudesta. Sedimenttitutkimusten perusteella ruopattava aines on melko hienojakoista, mikä laskeutuu hitaammin takaisin pohjasedimenttiin kuin karkea aines, esimerkiksi hiekka. Vuonna 2005 ja 2006 toteutetuissa sataman laajennuksessa kauharuopattiin 575 000 kuutiometriä (ktr) massoja, jotka koostuivat pääasiassa moreenista eli selvästi karkeammasta aineksestä kuin LNG-hankkeessa ruopattavat massat. Toisaalta tuolloin ruoppausmenetelmänä oli imuruoppausta enemmän sameusvaikutuksia aiheuttava kauharuoppaaja. Imuruoppauspaikalla ei yleensä synny samenessa pintaveteen, mutta pohjan läheisyydessä samentunutta vettä todennäköisesti esiintyy. Vuosina 2005 ja 2006 samentuneen alueen laajuus oli enimmillään kahdeksan neliökilometriä samentuma-alueen ollessa yleensä noin kaksi neliökilometriä (Pöyry 2007). Edellisten seikkojen perusteella arvioidaan, että samentunutta vettä esiintyisi enimmillään laajuudeltaan noin 5 – 10 neliökilometriä olevalla alueella ja sitä kulkeutuisi pisimmillään noin kolmen kilometrin päähän ruoppauspaikasta. Samentunutta vettä arvioidaan leviävän ajoittain Ruotsin puolelle. Vuosina 2005 ja 2006 toteutettujen ruoppausten perusteella samentuma ulottuisi laajimmalle tilanteessa, joissa tuuli puhaltaa kaakosta – lounaasta.

Ruoppaamisen seurauksena vesifaasiin voi kiintoaineen mukana joutua veteen myös haitallisia aineita. Sedimentin haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan merkittävää akuuttia tai kroonista haittaa vesieliöille sedimentin haitta-ainepitoisuuksien perusteella ja työn väliaikaisuudesta johtuen. Lisäksi haitta-aineet ovat usein sitoutuneet hienoainekseen ja ovat siten haitattomammassa muodossa kuin liukoisena. Vuosina 2005 ja 2006 toteutettujen Tornion sataman laajennukseen liittyvien ruoppausten yhteydessä vedessä ei todettu orgaanisia tinayhdisteitä (TBT ja TPT).

Ruoppaustöiden yhteydessä vesifaasiin joutuu sedimentin sisältämiä ravinteita, jotka saattavat lisätä levien kasvua tilapäisesti. Fosforin on kuitenkin pääosin kiintoaineseen sitoutuneena eikä siten aiheuta merkittävää rehevyyden kasvua.

Imuruoppausmassojen läjittäminen voi usein aiheuttaa laajojakin sameusvaikutuksia läjitysaltaan sameista ylitevesistä johtuen. LNG-hankkeessa imuruoppausmassat on tarkoitus sijoittaa olemassa olevaan vesialtaan laajaan imuruoppausaltaaseen, jonka penkereet on verhoiltu suodatinkankailla. Lisäksi imuruoppausaltaan vedet johdetaan penkereellä suljettavalle vesialueelle. Tästä syystä läjittämisen katsotaan aiheuttavan korkeintaan kohtalaisia sameusvaikutuksia. Samentunutta saattaa esiintyä ajoittain korkeintaan kilometrin päässä terminaalialueelta. Lisäksi ylitevesien laatua voidaan säädellä erilaisilla toimenpiteillä.

Vesistöpenkereen rakentaminen ja LNG-laiturin nokan täyttö tehdään pääasiallisena louheesta. Louheen läjittäminen aiheuttaa sameusvaikutuksia, jotka ovat kuitenkin lieviä ruoppauksen vesistövaikutuksiin nähden. Lisäksi kyseiset työt tehdään talviaikaan vaikutusten vähentämiseksi. Vesistövaikutuksia voi tulla myös louheen pintaan jääneiden tyyppipitoisten räjähdettämiä liukenemisesta veteen, mitä tapahtuu jonkin aikaa läjityksen jälkeen. Epäorgaaniset tyyppiyhdisteet voisivat periaatteessa lisätä pe-

rustuotantoa silloin, kun typpi toimii levien kasvua rajoittavana ravinteena, mutta pitoisuudet laimenevat todennäköisesti suuresti avoimella merialueella.

Terminaalialueen vesistötäyttöalue suljetaan louheesta rakennettavalla vesistöpenkereellä ennen terminaalialueen vesistötäyttöä vesistövaikutusten vähentämiseksi. Täyttö tehdään louhetta syrjäyttämällä. Terminaalialueen vesistötäyttö tehdään talviaikaan. Edellä mainituista seikoista johtuen vesistötäytön vesistövaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

Taulukko 7. LNG-hankkeen ruoppausten vesistövaikutusten merkittävyyden arvio.

	Hanke	Merkittävyys	Pisteet
Ruoppausmäärä	25 000-100 000 m ³	kohtalainen	2
Ruoppausten kesto yhteensä	15-60 d	kohtalainen	2
Ruoppausten ajankohta	elo-syyskuu	merkittävä	4
Massan irroitusmenetelmä*	tavallinen imuruoppaaja, kauharuoppaaja (ympäristökauha)	kohtalainen	2
Läjitys	meriläjitys täysin suljetulle alueelle	vähäinen	1
Ruopattavien sedimenttien haitta-aineet*	tasojen 1 ja 2 välissä	kohtalainen	2
Hankealueen luonnontilaisuus	teollisuusalue	merkityksetön	0
Suojelualueiden etäisyys hankealueeseen	1 000-5 000 m	vähäinen	1
Suojeltavien / tärkeiden lajien etäisyys hankealueeseen	0 m	erittäin merkittävä	4
Virkistyskäytön ja kalastusalueiden sijainti hankealueeseen	0-100 m	merkittävä	3
Pisteet yhteensä			21
Vaikutusten merkittävyys			Merkittävä

*verrataan ympäristöministeriön (2004) sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen arvoihin

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankkeen vesistövaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa 1, mutta terminaalialueen vesistötäyttöä tehdään laajemmalla alueella ja ne ulottuvat osittain vesistöpenkereen ulkopuolelle (*Liite 1*). Laajemmat vesistötäytöt tehdään myöhemmin kuin vaihtoehto 1:n vesistötäytöt. Myös laajemmat täytöt ajoitetaan talvikaudelle, mikä vähentää sameuden leviämistä ja sameuden aiheuttamia vesistöhaittoja oleellisesti. Näistä vesistötäytöistä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan enimmillään kohtalaisiksi.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole muutoksia nykytilaan.

7.4.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella on yhteisvaikutuksia, mikäli rakentamis- ja ruoppaustyöt ajoittuvat Tornionjoen tulvaruoppausten tai Rajakiiri Oy:n Tornion Röyttän merituulivoimapuiston ruoppaustöiden kanssa samaan aikaan. Tällöin vaikutusalue eli samentuneen veden esiintymisalue on huomattavasti laajempi kuin hankkeen vaikutusalue. Toisaalta hankkeiden vesistötyöt olisi hyvä ajoittaa tapahtuvaksi samaan aikaan vaikutusajan lyhentämiseksi ja useampien ruoppausjaksojen sijaan.

7.4.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Vesistötäytöt ja penkereen rakentaminen tehdään talviaikaan, millä vähennetään oleellisesti haitallisia vesistövaikutuksia. Täytöt tehdään pääasiassa penkereillä suljetuilla alueella, millä rajoitetaan sameuden leviämistä.

Ruoppauksien vesistövaikutuksia lievennetään töiden ajoittamisella. Ruoppauksia ei tehdä touko-heinäkuun välillä. Ruoppaukset tehdään imuruoppauslaitteella, joka aiheuttaa kauharuoppaajaa vähemmän vesistövaikutuksia massojen irrottamisessa. Läjittämisen vaikutuksia vähennetään johtamalla imuruoppausmassat riittävän suureen läjitysaltaaseen, jonka penkereet on varustettu kiintoainetta pidättävillä suoja-verhoilla. Imuruoppausaltaan vedet johdetaan vesistöpenkereellä suljettavalle vesialueelle, jossa kiintoaineen laskeutumista edelleen tapahtuu. Kaikki edellä mainitut lieventämistoimenpiteet ovat huomioitu vaikutusarviossa.

Ruoppauksen, täyttöjen ja läjityksen vaikutuksia tarkkaillaan. Mikäli imuruoppausaltaalta johdettavien vesien sameus on mereen johdettavaksi liian suuri, voidaan varautua vesien patoamiseen ja kemikalointiin.

7.4.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioon tuo epävarmuutta ruoppaustöiden ajankohta, jota ei vielä tiedetä. Talviaikaan tehtävät ruoppaukset olisivat vesistövaikutuksiltaan avovesiaikaan tehtäviä vähäisemmät. Esimerkiksi marras-joulukuussa 2010 Tornion tehtaiden merivesipumppaamon edustalla ruopattiin pehmeitä ja karkeita massoja yhteensä 5 379 kuutiometriä. Marraskuun näytteenoton perusteella ruoppauksen vaikutuksia ei ollut juuri havaittavissa (Pöyry 2011). Vaikutusten vähäisyys johtui todennäköisesti suurelta osin siitä, että osa ruoppauksista ja havainnot tehtiin talvella, jolloin jääkansi esti tuulen suoran vaikutuksen. Epätietoisuus ruoppaushankkeiden ajoittamisesta tuo epävarmuutta myös yhteisvaikutusten arviointiin.

7.5 Kalasto ja kalastus

7.5.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Nykytilakuvauksen ja vaikutusarvion lähtötietoina on käytetty Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen julkaisuja ja internet-sivuja sekä Rajakiiri Oy:n Tornion Röyttän merituulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia varten tehtyjä selvityksiä. Vaikutusarvion lähtötietona on käytetty myös sedimenttitutkimustuloksia ja niihin perustuvaa tässä YVA-selostuksessa esitettävää pintavesien vaikutusarviota. Vaikutusarvio on tehty asiantuntija-arviona, ja arvioinnin on laatinut MMM (ympäristönsuojelutiede, limnologia) Merilin Pienimäki.

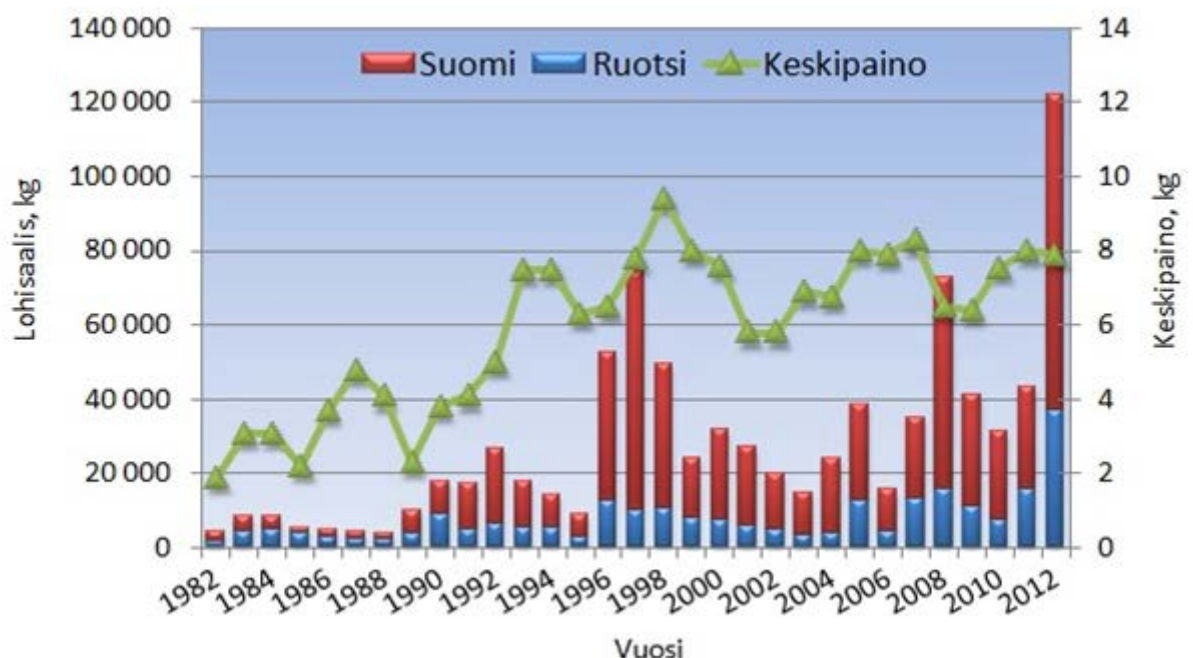
7.5.2 Nykytila

Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat

Röyttän länsipuolelle laskeva Tornionjoki on maailmanlaajuisesti yksi suurimmista Atlantin lohen nykyisistä kutujoista, Itämeren alueen tärkein lohijoki ja Suomen suurin meritaimenen lisääntymisjoki. Tornionjoki on samalla myös Itämeren alueen suurin vesistö, jossa on luontaiset lohi- ja meritaimenkannat. Tornionjoki tuottaa nykyisin noin kolmanneksen kaikista Itämereen vaeltavista lohen luonnonpoikasista. Taimenen luonnontuotanto on erittäin heikko, ja merivaelteiset kannat ovatkin äärimmäisen uhanalaisia. (Vähä ym. 2011 ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2013).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos seuraa Tornionjoen lohi- ja meritaimenkantojen tilaa vuosittain. Seuranta perustuu lähinnä kansainvälisten sopimusten edellyttämään luonnonvarojen, niiden monimuotoisuuden ja niitä koskevien uhkatekijöiden seurantavertoihteisiin. Seurantamenetelminä käytetään kalastuskyselyin saatavia kalastus- ja saalistilastoja, saalisnäytteiden analysointia (esim. ikä-, koko- ja sukupuolirakenne), sähkökalastuksilla saatavia jokipoikasmääriä, vaelluspoikasten rysäpyyntiä ja nousulohien kaikuluotausta.

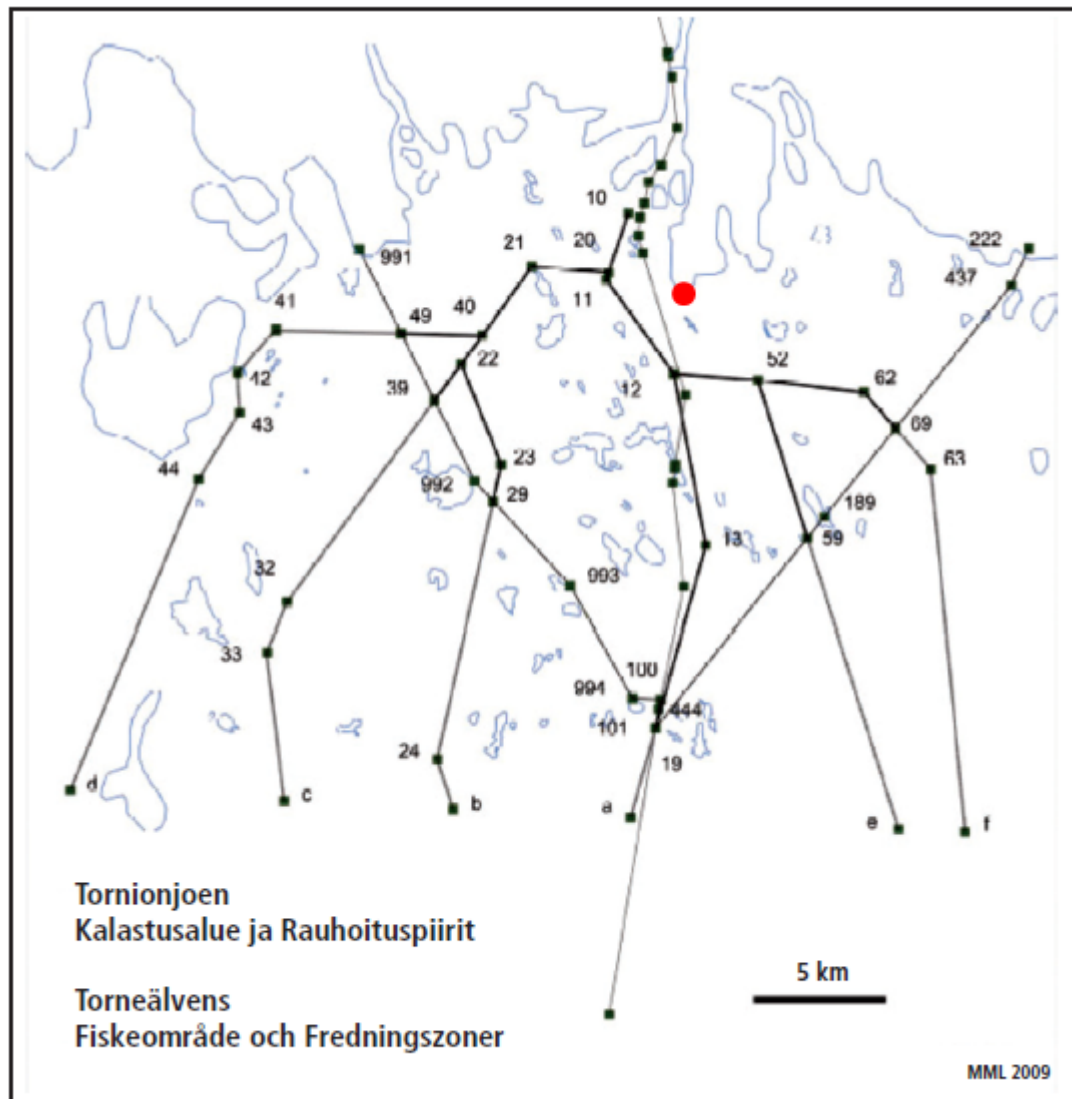
Tornionjoesta merivaellukselle lähtevien lohenpoikasten määrät ovat olleet vähintään puoli miljoonaa yksilöä vuodessa 2000-luvulla (Vähä ym. 2011). Vuonna 2011 lohen luonnonpoikasia lähti merelle 1,54 miljoonaa yksilöä sähkökalastusten ja vaelluspoikaspynnin perusteella arvioituna (Vähä ym. 2013). Edellisen mukaan vuoden 2011 Tornionjoen lohisaalis oli yhteensä 43 500 kg, ja vuonna 2012 lohisaalis kasvoi ennätyslukemiin. Tuolloin joesta saatiin yhteensä 122 000 kg lohta (Kuva 25), mikä vastaa yli 15 000 lohiksi. Suurin osa Tornionjoen lohista kalastetaan Itämerellä. Vähä ym. (2013) mukaan Tornionjoen Suomenpuoleinen meritaimensaalis oli vuonna 2011 arviolta 1 500 kg ja vuonna 2012 vastaavasti 2 260 kg.



Kuva 25. Tornionjoen Suomen ja Ruotsin lohisaaliit sekä saalislohiien keskipaino vuosina 1982 – 2012. (Lähde: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2013).

Suomen ja Ruotsin välinen rajajokisopimus tuli voimaan 1.10.2010. Sopimus on saatettu voimaan lailla (722/2010). Sopimuksen tarkoituksena on edistää rajan ylittävää yhteistyötä vesi- ja kalastusasioissa. Rajajokisopimuksessa määritellään lohen jo-

keen nousun turvaamiseksi erityiset rauhoituspiirit, jotka ovat 400 metriä leveitä väyliä avomereltä jokisuuhun (Kuva 26) Kalastus on kielletty rauhoituspiirien alueilla.



Kuva 26. Tornionjoen rauhoituspiirit (200 m viivojen kummallakin puolella). (Lähde: Maa- ja metsätalousministeriö 2011). Hankealue on kartassa punaisella pallolla.

Vaellussiika nousee kutemaan Tornionjokeen syksyllä, ja talven yli joen pohjassa hautoutuneista mätijyvistä seuraavana keväänä kuorittuvat poikaset vaeltavat mereen kesän aikana. Kuoriutumisen jälkeistä alusvaellusta tutkittiin Tornionjoella keväällä 2005 – 2008. Vaelluksen huippu oli kesäkuun lopulta heinäkuun alkupuolelle, minkä jälkeen poikasten määrä laski nopeasti. Siianpoikasia saatiin saaliiksi syyskuulle saakka, mutta yksilömäärät olivat hyvin pieniä huippuun nähden. Tutkimuksen mukaan on ilmeistä, että siianpoikaset vaeltavat lohismolttien tapaan aktiivisesti, ja ne lähtevät vaellukselle vasta, kun kaikki tarvittavat fysiologiset ja ympäristökriteerit täyttyvät. (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2013 ref. Jokikokko yms. 2012).

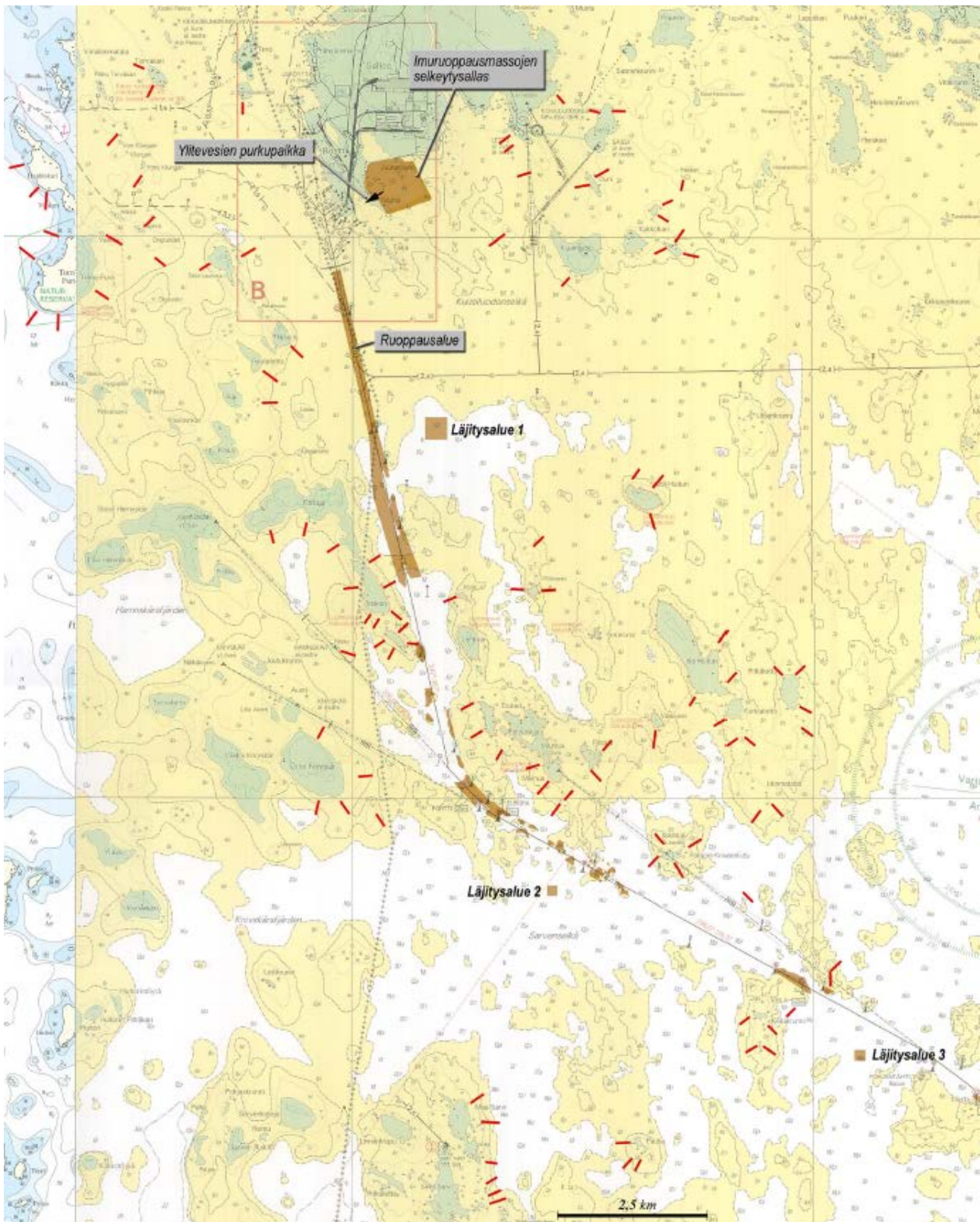
Rajakiiri Oy on teettänyt kalataloudellisia lisäselvityksiä tuulivoimapuiston YVAan liittyen. Selvityksessä (Ramboll 2012) on esitetty kirjallisuuteen perustuva kuvaus vaellussiikasta. Seuraavassa on lyhyt kooste edellä mainitusta kuvauksesta. Perämeren vaellussiika tekee suomalaisista sioista pisimpiä vaelluksia ja ulottaa syönnösvaelluksensa kutujoestaan jopa Ahvenanmerelle asti. Merivaihe kestää yleensä kevästä seuraavan vuoden syksyyn, mutta merkintäkokeiden perusteella ainakin osa

nousee kutemaan jo saman vuoden syksyllä. Vaellussiika luokitellaan erittäin uhanalaiseksi.

Ammattikalastus Tornion tehtaiden edustalla

Tornionjokisuu kuuluu Kemin edustan ja Simon pohjoisosan kanssa samaan pienimpään tilastointiruutuun ('Ruutu nro 2'). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta saadun tilaston mukaan Suomen ammattikalastajien saalismäärät ovat vuosina 2007 – 2011 olleet yhteensä 97 187 – 177 377 kg. Saaliit ovat koostuneet pääasiassa lohesista (26 990 – 66 854 kg), siiasta (32 267 – 36 049 kg) ja muikusta eli maivasta (20 665 – 39 512 kg) muiden kalojen saalismäärien jäädessä selvästi pienemmäksi. Muita saaliskaloja ovat olleet muun muassa ahven, hauki, särki made, lahna, kuore, säyne, kuha, kirjolohi ja taimen. Taimensaaliit ovat vaihdelleet välillä 1 375 – 1 853 kg samalla ajanjaksolla.

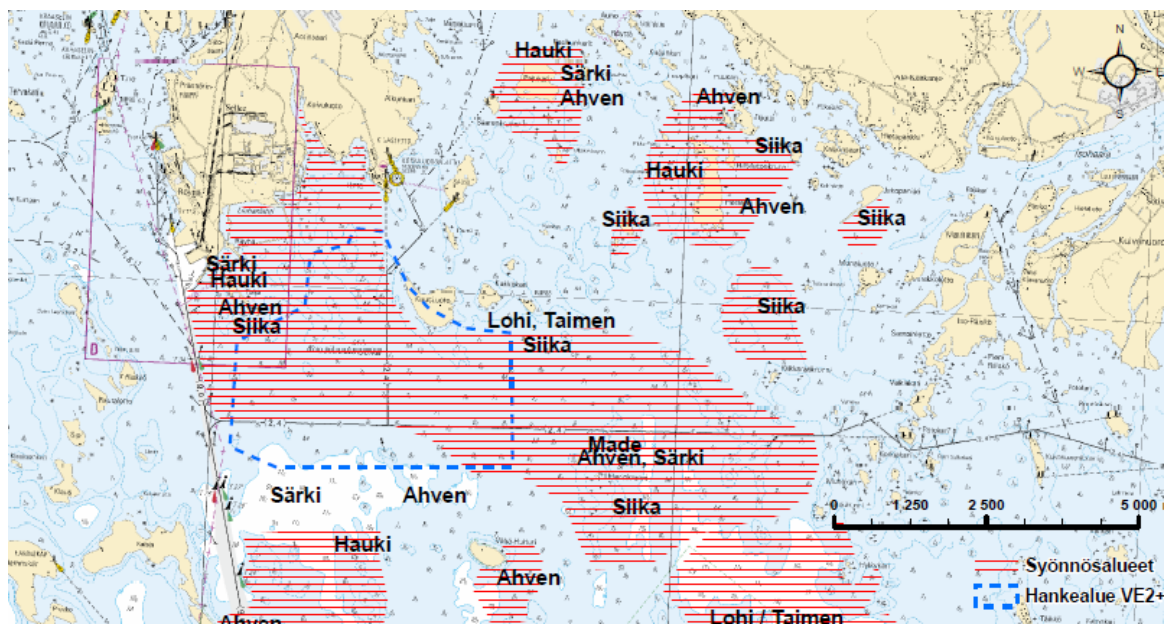
Hankealueesta noin kolmen kilometrin säteellä koillisen – etelän suuntaan harjoitetaan ammattikalastusta Rajakiiri Oy:n teettämän selvityksen mukaan (Ramboll 2012). Selvityksen mukaan verkoilla kalastaa tällä alueella noin yhdestä viiteen kalastajaa ja rysällä noin yhdestä kolmeen kalastajaa. Lohiloukkuja käyttää yksi kalastaja. Talvinuottausta harjoittaa noin yhdestä kolmeen kalastajaa, ja troolia käyttää noin kahdesta kolmeen ammattikalastajaa. Rysäpaikat Tornion edustan merialueella on esitetty Pohjanlahden Merenkulkupiirin Tornion väyläruoppauksen ympäristölupahakemuksessa (Kuva 27). Kaikki esitetyt rysäpaikat eivät ole enää nykyisin todennäköisesti käytössä.



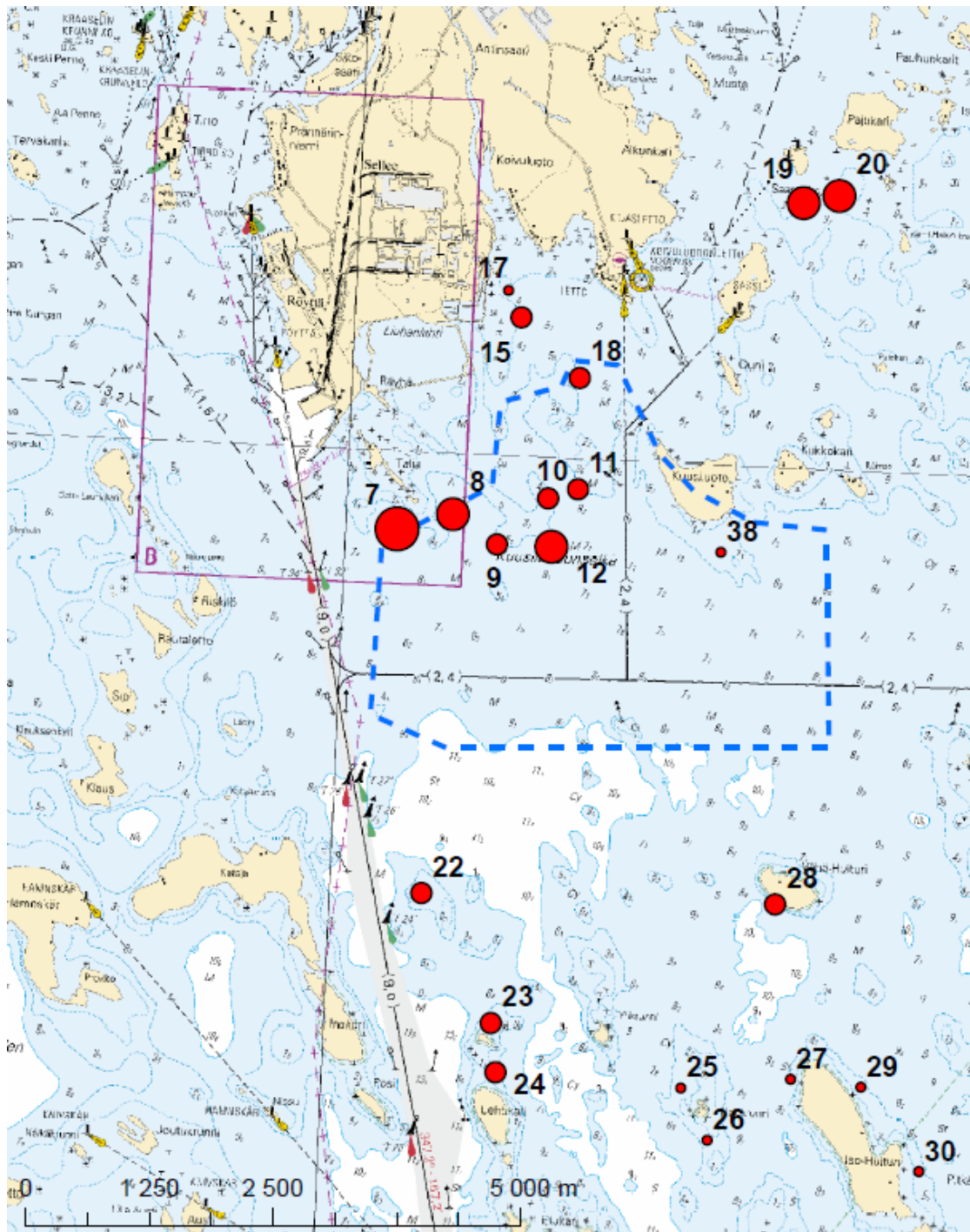
Kuva 27. Tornion väyläruoppauksen ympäristöhakemuksen ruoppauskohteet ja rysäpaikat (punaiset viivat). (Lähde: Jaakko Pöyry Infra PSV- Maa ja Vesi 2004.).

Kalojen syönnösalue selvitys

Rajakiiri Oy:n Tornion Röyttän merituulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiin liittyen tehtiin vuonna 2011 kalojen syönnösalue selvitys (Ramboll 2011). Tutkimus-alue oli Tornion edustan merialueella ja käsitti 45 koekalastuspistettä. Koekalastuspaikat sijaitsivat alueilla, jotka ammattikalastajat olivat aiemmin ilmoittaneet kalojen syönnösalueiksi (Kuva 28). Kokonaissaalis tältä alueelta oli noin 165 kg, josta suurin osa oli ahventa (41 %) ja särkeä (37 %). Siian osuus saaliin kokonaispainosta oli 2,8 % ja muikun 3 %. Tämän ympäristövaikutusarvioinnin hankealueen lähimmällä pisteellä (nro 7) saalismäärät koostuivat seuraavasti: ahven 3,6 kg, kiiski 0,13 kg, muikku 0,04 kg, salakka 0,26 kg ja särki 2,5 kg (Kuva 29).



Kuva 28. Ammattikalastajien ilmoittamat syönnösalueet (ote kartasta). Sinisellä katkoviivalla osoitetaan Röyttän merituulivoimapuiston hankealuetta (VE2+). (Lähde: Ramboll 2011).



Kuva 29. Ote kartasta koskien kalojen syönnösalueutkimuksen aluetta, näytteenot-topisteitä ja kokonaissaalismääriä (kg). Punaisen pallon koko kuvaa saalismäärää, suurin koko tarkoittaa 6,5 – 8,3 kg:n saalista. Sinisellä katkoviivalla osoitetaan Røyt-tan merituulivoimapuiston hankealuetta (VE2+). (Lähde: Ramboll 2011).

7.5.3 Vaikutukset

Merkittävyyden arviointi

Merkittävyyden arviointiin vaikuttaa pintavesivaikutukset ja niiden merkittävyyden arviointi (Luku 7.4.3, Taulukko 6 ja Taulukko 7). Pintavesivaikutukset ovat arvioitu merkittäviksi ruoppauksen vesistövaikutusten vuoksi. Vesistövaikutusten merkittävyyteen ovat vaikuttaneet kalastolliset seikat, kuten suojeltavat/arvokkaat kalalajit ja Tornion edustan kalataloudellinen arvo. Suojeltavilla/arvokkailla kalalajeilla tarkoitetaan tässä

lohta, meritaimenta ja vaellussiikaa. Pintavesivaikutusarviossa merkittävyyteen vaikuttavina asioina ovat olleet myös hankealueen luonnontilaisuuden aste sekä töiden kesto ja ajoittuminen, jotka ovat kalataloudellisten vaikutusten arviossa keskeisiä seikkoja. Merkittävyyteen vaikuttaa lisäksi lohien rauhoituspiirin läheisyys.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Vesistötäytöt, ruoppaukset ja läjitykset aiheuttavat melua ja samentavat vettä, ja vaikutukset ulottuvat hankealueen ulkopuolelle (*Liite 1*). Vesistötäytöt ja ruoppaukset tehdään kuitenkin satama- ja teollisuusalueella, jotka ovat elinympäristöinä varsin häiriintyneitä ja joilla on ennenkin tehty ruoppauksia sekä täyttöjä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä kulkee laivaväylä, jossa liikennöinti on vilkasta ympäri vuoden. Suuret rahtialukset aiheuttavat melua, ja niiden synnyttämät virtaukset sekoittavat pohjasedimenttiä pohjanläheiseen vesikerrokseen. Hankealueella ei saa nykyisinkään harjoittaa kalastusta.

Vesistötäytöt tehdään talviaikaan, jolloin kalastovaikutukset ovat vähäisimmillään kalojen kutu- ja vaellusajankohdista johtuen. Lisäksi kalastus on talvella selvästi vähäisempää kuin kesäkautena. Vesistötäytöt tehdään pääasiassa suljetulla alueella, mikä rajoittaa samenneen veden leviämistä ja melun kulkeutumista vedessä. Vesistötäyttöjen vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioidaan edellä mainittujen seikkojen vuoksi vähäisiksi.

Satama-alueella tehtävien **ruoppausten** ja **läjitysten** sameusvaikutukset kulkeutuvat pintavesivaikutusarvion perusteella enintään kolmen kilometrin päähän hankealueesta. Meluvaikutusten arvioidaan rajoittuvan samansuuruiselle alueelle. Melu ja samentunut vesi aiheuttavat todennäköisesti kalojen karkottumista tältä hankkeen vaikutusalueelta töiden aikana. Tänä aikana samentunut vesi voi myös liata pyyntivälineitä hankkeen vaikutusalueella. Vedessä oleva kiintoaineksen vaikutuksen suuruus kalaan riippuu muun muassa kalalajista ja elämänvaiheesta. Vedessä oleva kiintoaines voi heikentää kalojen hapenottoa sekä ravinnonottoa ja -käyttöä. Nuoremmat vaiheet ovat yleensä herkimpiä kiintoaineksen esiintymiselle. Ruoppauksen kalastoon ja kalastukseen aiheuttavat vaikutukset riippuvat pitkälti töiden ajoittamisesta johtuen kalojen kutu- ja vaellusajoista. Jos ruoppaukset ajoittuvat kevät – syysaikaan, vaikutukset kalastoon ja kalastukselle ovat paikallisesti merkittäviä. Jos ruoppaukset ajoittuvat talvikaudelle, vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Myönteistä suunnitelluissa ruoppauksissa kalaston ja kalastuksen osalta on se, että ruoppaukset saadaan tehtyä muutamana kuukauden aikana alusta loppuun.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankkeen vaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa 1, mutta terminaali-alueen vesistötäyttöjä tehdään laajemmalla alueella ja ne ulottuvat osittain vesistöpenkereen ulkopuolelle (*Liite 1*). Laajemmat vesistötäytöt tehdään myöhemmin kuin vaihtoehto 1:n vesistötäytöt. Myös laajemmat täytöt ajoitetaan talvikaudelle, mikä vähentää sameuden leviämistä ja sameuden aiheuttamia vesistöhaittoja oleellisesti. Näistä vesistötäytöistä aiheutuvat vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioidaan enimmillään kohtalaisiksi.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole muutoksia nykytilaan.

7.5.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella on yhteisvaikutuksia, mikäli rakentamis- ja ruoppaustyöt ajoittuvat Tornionjoen tulvaruoppausten tai Rajakiiri Oy:n Tornion Röyhtän merituulivoimapuiston ruoppaustöiden kanssa samaan aikaan. Tällöin vaikutusalue on huomattavasti laa-

jempi kuin hankkeen vaikutusalue. Toisaalta hankkeiden vesistötyöt olisi hyvä ajoittaa tapahtuvaksi samaan aikaan vaikutusajan lyhentämiseksi ja useampien ruoppausjaksojen sijaan.

7.5.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet ovat vastaavat kuin pintavesien vaikutusarviossa esitetyt (Luku 7.4.5). Lisäksi haittoja pyritään estämään ja lieventämään sillä, että kalastajia ja lähiasukkaita tiedotetaan ennen vesistötyötä. Tiedotteessa kalastajia pyydetään ottamaan yhteyttä ruoppaustyöstä vastaavaan yhteyshenkilöön heti, jos he havaitsevat pyyntipaikallaan esimerkiksi pyydysten tavallista voimakkaampaa likaantumista. Mahdollisesti esiintyvät kalastushaitat, niiden laatu ja kesto, pyritään toteamaan ja selvittämään välittömästi. Vesilain mukaisessa lupapäätöksessä annetaan määräykset haittojen korvaamisesta.

7.5.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioon tuo epävarmuutta ruoppaustöiden ajankohta, jota ei vielä tiedetä. Talviaikaan tehtävät ruoppaukset olisivat vesistövaikutuksiltaan avovesiaikaan tehtäviä vähäisemmät. Esimerkiksi marras-joulukuussa 2010 Tornion tehtaiden merivesipumppaamon edustalla ruopattiin pehmeitä ja karkeita massoja yhteensä 5 379 kuutiometriä. Marraskuun näytteenoton perusteella ruoppauksen vaikutuksia ei ollut juuri havaittavissa (Pöyry 2011). Vaikutusten vähäisyys johtui todennäköisesti suurelta osin siitä, että osa ruoppauksista ja havainnot tehtiin talvella, jolloin jääkansi esti tuulen suoran vaikutuksen. Epätietoisuus ruoppaushankkeiden ajoittamisesta tuo epävarmuutta myös yhteisvaikutusten arviointiin.

7.6 Luonnonympäristö ja suojelukohteet

7.6.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Luonnonympäristön lähtötiedot perustuvat olemassa olevaan tietoon, joka käsittää kaavoituksen yhteydessä tehdyt selvitykset ja tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehdyt selvitykset. Lisäksi käytettävissä on ollut uhanalaisten lajien esiintymätiedot ja ympäristöhallinnon tiedot suojelualueista ja suojeluohjelmakohteista sekä BirdLifen tiedot kansallisesti ja kansainvälisesti merkittävistä linnustoalueista.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty olemassa olevaa tietoa Röyttän alueen ja lähiympäristön linnustosta, kasvillisuudesta, vesikasvillisuudesta ja pohjaeläimistöstä. Keskeisiä lähtöaineistoja ovat Kiiri-hankkeen ja Puuska 2 –hankkeen yhteydessä tehdyt selvitykset. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen suhdetta arvokkaisiin luonnon alueisiin niin konkreettisina suorina maankäytön muutoksina kuin välillisinä vaikutuksina (melu). Arvion on tehnyt FM (biologi) Lauri Erävuori.

7.6.2 Nykytila

Kasvillisuus

Hankealue sijaitsee tehdasalueella, jossa ei ole luonnontilaista ympäristöä (Kuva 30). Alueeseen tutustuttiin elokuussa 2012. Alueen kasvillisuus ja eläimistö koostuvat pääasiassa tyypillisistä teollisuusympäristön lajeista. LNG-terminaali toimintoinen sijoittuu täyttömaalle ja osittain vesialueelle. Täyttömaa-alueet ovat vähäkasvisia koostuen tyypillisestä pioneerilajistosta ja kuivien maiden lajistosta.

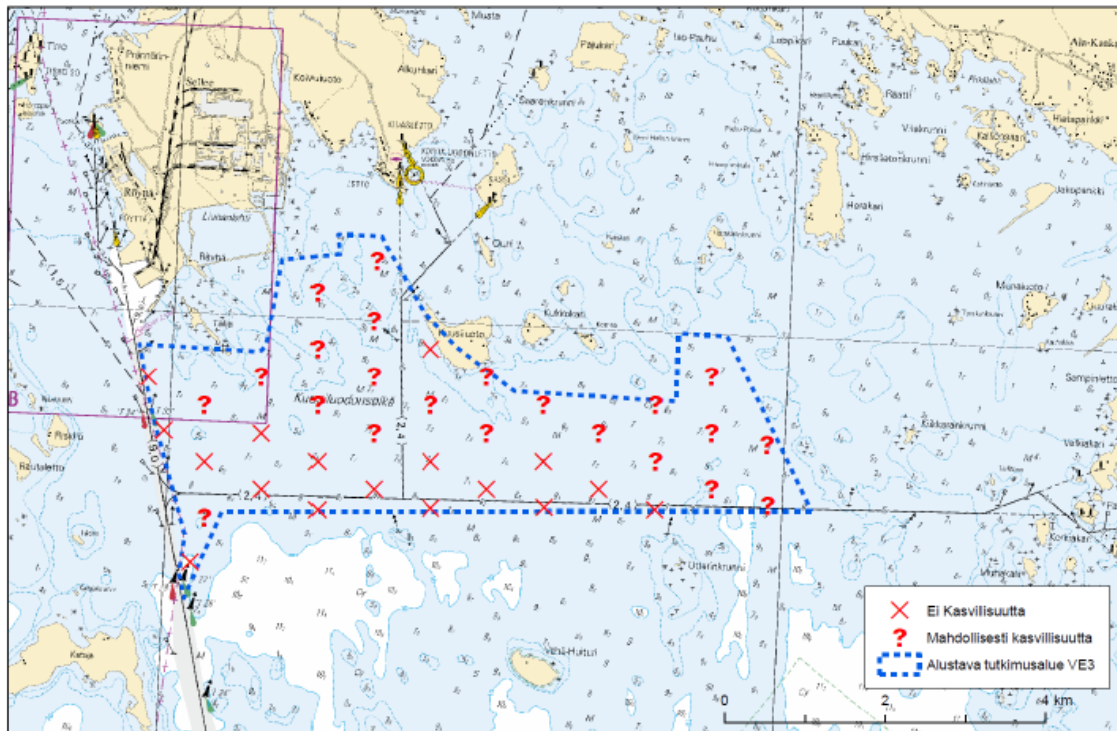


Kuva 30. Ilmakuva hankealueelta. Hankkeen toiminnot sijoittuvat täyttömaalle ja vesialueelle.

Merialueen pohjaeläimistö ja vesikasvillisuus

Merialueen pohjaeläimiä ja kasvillisuutta on niin ikään tutkittu Röyttän tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä (mm. Tmi Marika Yliniva / Maritech 2011, Yliniva 2012). Tutkimustietoa pohjakasvillisuudesta on laivaväylälle asti (Kuva 31). Selvitykset antavat verraten kattavan kuvan hankealueen läheisen merialueen pohjaeläimistöstä ja vedenalaisesta kasvillisuudesta.

Merialueelle on tyypillistä laajat kasvittomat alueet, jotka sijoittuvat koville pohjille ja liejupohjille. Hankealuetta (satama-alueen ruoppauksia) lähellä sijaitsevilla kasvillisuustutkimuspisteillä pohja on muta- tai liejupohjaa, jossa on paikoin kiveä. Vesikasvillisuus on kaikkiaan vähäistä koostuen muutamista vesisammallajeista sekä puna- ja viherlevistä. Muta- ja liejupohjilla kasvillisuutta esiintyy erittäin vähän ja se heikkokuntoista. Pohjaeläimistön yleisimmät taksonit ovat harvasukamadot ja surviäissääsket. Kaikkiaan hankealueen läheiseltä merialueelta tavattiin Maritechin tutkimuksessa 18 pohjaeläinlajia.



Kuva 31. Hankealueen läheisellä merialueella tehtyjen vesikasvillisuusselvitysten tuloksia. (Lähde: Tmi Marika Yliniva / Maritech 2011).

Linnusto

Meren rannikko on lintujen tärkein muuttoreitti. Lintujen kevätmuutto on Perämeren pohjoisosissa Oulun seudun merialueita vähäisempää johtuen useiden lajien muuton suuntautumisesta koillista kohti jo Hailuodon jälkeen, erityisesti lin ja Simon välistä (mm. Xenus r.y. 2009). Linnut pyrkivät keväällä pohjoiseen, minkä vuoksi huomattava osa rannikkoa Hailuodosta edelleen pohjoiseen suuntaavista linnuista suuntaa lin ja Simon välillä sisämaahan, koska rannikko kaartuu Simossa kohti luodetta. Osa rannikkoa seuraavista linnuista jatkaa vielä matkaansa Simon ohi kohti Kemiä. Ulapan kautta tapahtuva muutto on vähäistä verrattuna rannikon myötäiseen muuttoon.

Suomen rannikon pohjoisimmat arktisten vesilintujen kevätmuutonaikaisista levähdysalueista sijaitsevat nykytiedon mukaan Simon saariston edustalla Koivuluodon ja Tiurasen välisellä rannikkoalueella, josta linnut suuntaavat yleensä pääosin jo kohti sisämaata viimeistään Ykskuusen niemen kohdalta (Xenus r.y. 2009). Vain pieni osa linnuista jatkaa matkaansa rannikkoa seuraten kohti Ajosta. Joissakin tuuliolosuhteissa arktinen muutto voi kuitenkin yltää myös Kemins-Tornion alueelle. Toisaalta Perämeren pohjukassa kohtaavat Ruotsin ja Suomen rannikkoa muuttavat linnut. Muutto ohjautuu edelleen pohjoiseen alueen suuria vesistöjä (erityisesti Kemijoki, Tornionjoki, osin Simojoki) seuraillen. Varsinkin vesi- ja kahlaajalintujen muutto painottuu jokien muodostamiin linjoihin.

Syysmuuton aikaan lintumäärät ovat kevätmuuttoa suurempia, koska linnut kohtaavat meren ensimmäistä kertaa Kemins ja Tornion alueella. Syysmuuton aikaan sorsalintu- ja kerääntyy rannikon edustalle suojaisiin lahtiin erityisesti Tornion ja Kemins edustalla. Muun muassa Tornionjokisuussa sekä Kemins Ajoksen pohjoispuolella sijaitsee keskeisiä ruokailu- ja kerääntymisalueita. Runsaslukuisimpia lajiryhmiä ovat yleensä eri vesi-, lokki- ja varpuslintulajit. Perämeren alueen kautta muuttavista lajeista runsaslukuisimmin ulkomeren puolella tavataan yleensä sukeltajasorsia sekä kuikkia, jotka etsivät ravintoaan ranta-alueiden ohella usein myös matalikoilta. Puolisukeltajien sekä muun muassa laulujoutsenen ja merihanhen ruokailualueet sijoittuvat sen si-

jaan usein lähemmäs Perämeren rannikkoaluetta sekä alueen suurimpien saarien läheisyyteen.

Tärkeimmät lintujen pesimäalueet Torniossa sijaitsevat merensaaristossa, Tornionjoen suistossa sekä Karunginjärven saaristossa ja rehevillä järvillä. Tornionjoen suistossa on laajoja avoimhekoja ranta-alueita ja kosteikkoja, matalia merenlahtia, tulvaniittyjä sekä maatuivia jokiuomia, jotka ovat hyviä vesilinnuston pesimäalueita. Tehdasalueen lähialueilla tärkeitä lintualueita ovat Uksei-Pajukari-Kuussaarenluoto, Koivuluoto-Alkunkarinlahti, Selleenlahti, Puuluodonjuova sekä Niemenjuova. Tornionjoki on tunnettu muuttolintujen kulkureitti ja ruokailupaikka.

Satama-alueella pesii sekä nauru- että harmaalokkeja ja satama-altaassa ja pohjoispuolella sijaitsevilla laskeutusaltailla lepäilee lintuja. Puuska 2 hankkeen yhteydessä on selvitetty sekä muuttolinnuston liikkumista hankealueella ja sen tuntumassa että pesimäajan ruokailulentoja (Lapin vesitutkimus Oy 2012). Valtaosa linnuston liikehdinnästä lähiympäristössä on lokkilintujen liikehdintää (lähes 90 % havaituista), kaikkiaan lintulajeja tavattiin seurannassa 30. Pääosan hankealueen liikehdinnästä muodostavat todennäköisesti sataman alueella pesivät lokkilinnut. Ruokailulentojen suhteellinen määrä Puuska-hankkeen yhteydessä selvityksessä oli suurin terästehtaan allasalueella sekä Koivuluodon tuntumassa. Hankealueella liikkuminen on vähäisempää. Hankealueen merkitys linnustolle on vähäinen.

Suojelukohteet

Lähin hankealuetta sijaitseva suojelukohde on Natura 2000-verkostoon kuuluva Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahti (FI1301911), joka sijaitsee hankealueesta (LNG-termiinaali) noin kolme kilometriä koilliseen ja suunnitellusta voimalaitoksesta noin kolme kilometriä itään (*Kuva 19* ja *Liite 1*). Kyseisen Natura-alueen suojeluperusteina ovat sekä lintudirektiivi että luontodirektiivi. Alue kuuluu myös lintuvesiensuojeluohjelmaan ja on siinä nimeltään Liakanjoen suisto (LVO120283). Lisäksi kyseinen alue on kansainvälisesti arvokasta lintualueita (IBA) Tornionjoen suisto, johon kuuluu myös Röyttän tehdasalueen ja Koivuluodon välinen maatuva jokiuoma rantoineen. Tornionjoen suiston lintualue sijaitsee lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (LNG-termiinaali) ja noin 1,5 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimalaitoksesta.

Perämeren kansallispuisto sijaitsee hankealueesta noin lähimmillään noin kuusi kilometriä etelään.

Ympäristöhallinnon uhanalaisrekisterin mukaan hankealueella ei esiinny uhanalaisia tai suojeltuja lajeja (Lapin ELY-keskus 2010). Hankealue on lähes kasvitonta täyttömaata.

7.6.3 Vaikutukset luonnonympäristöön ja suojelukohteisiin

Merkittävyyden arviointi

Merkittävyyttä on arvioitu huomioiden hankkeen sijainti suhteessa luonnonympäristöön ja luonnon arvokohteisiin, vaikutusten laajuus ja kesto sekä vaikutuksen alaisen ympäristön luonne ja arvot (*Taulukko 8*).

Taulukko 8. Luonnonympäristöön ja luonnon arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.

	Hanke	Merkittävyys	Pisteet
Yli 40 dB melualueen laajuus	500-1 000 m	kohtalainen	2
Hankealueen luonnontilaisuus	teollisuusalue	merkityksetön	0
Suojelualueiden etäisyys hankealueeseen*	1 000-5 000 m	vähäinen	1
Suojeltavien / tärkeiden lajien etäisyys hankealueeseen*	> 500 m	merkityksetön	0
Maakunnallisesti arvokkaiden kohteiden etäisyys hankealueeseen	> 500 m	merkityksetön	0
Maakunnallisesti arvokkaiden linnustokohteiden etäisyys hankealueeseen	1 000-5 000 m	vähäinen	1
Paikallisesti arvokkaiden kohteiden etäisyys hankealueeseen	> 500 m	merkityksetön	0
Pisteet yhteensä			4
Vaikutusten merkittävyys			Vähäinen

Merkittävyys	Pistemäärä/arvioitava asia	Pistemäärä
Erittäin merkittävä	4	22-28
Merkittävä	3	15-21
Kohtalainen	2	8-14
Vähäinen	1	1-7
Merkityksetön	0	0

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Vaihtoehdolla 1 ei ole haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin tai suojeluohjelmien kohteisiin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä eikä hankkeesta aiheudu suoria tai epäsuoria vaikutuksia, jotka ulottuisivat niin etäälle (Liite 1).

Hankealue on kokonaisuudessaan teollisuusaluetta ja ympäristöltään muuttunutta. Terminaalialue sijoittuu osittain nykyiselle vesialueelle, jota on tarve täyttää. Kyseinen vesialue on jo osittain muuttunut aiempien täyttöjen seurauksena, eikä sitä voida pitää rantaviivaltaan tai vesirannaltaan luonnontilaisena. Hankealueella ei esiinny arvokasta lajistoa tai luontotyyppejä alueen muuttuneisuudesta johtuen. Hankealue sijoittuu teollisuusalueen eteläosaan eikä hankealue pirsto tai eristä luonnonympäristöjä tai ekologisia yhteyksiä.

Terminaalialueen soveltuminen linnuston pesimä- ja lepäilyalueeksi heikkenee lähinnä kenttäalueen pienentyessä. Alue on kuitenkin muuttunutta ympäristöä, jossa jo nykyisin on satamatoimintoja. Muutoksesta ei aiheudu oleellista haittaa linnustolle, joka voi edelleen hyödyntää keskeisimpiä ympäristöjä nykyiseen tapaan, kuten sata-maalueen rakentamattomia ympäristöjä ja kenttäalueita sekä pohjoisempaan sijaitsevia laskeutusaltaita. Hankkeen toteuttaminen ei vähennä linnustolle soveltuvia pesimäympäristöjä. Hankkeesta syntyvän melun vaikutusarviossa todetaan, että nykyinen

melualue ei laajene linnustollisesti arvokkaiden ympäristöjen suuntaan. Näin ollen myöskään melusta ei aiheudu haittaa linnustolle.

Ruoppaustyöt vaikuttavat haitallisesti vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimiin, jotka häviävät ruoppausalueelta väliaikaisesti. Ruoppausalueet ovat kuitenkin satama-aluetta, jossa eliöstö elää jo nykyään häiriintyneissä olosuhteissa. Pohjaeläimistö palautuu todennäköisesti ennalleen muutamassa vuodessa. Vuonna 2005 ja 2006 toteutetuista ruoppauksista ei todettu olevan merkittäviä muutoksia pohjaeläimistön lajikoostumuksessa (Pöyry 2007). Edellisen mukaan yksilömäärät olivat vuosien 2005 – 2007 kasvaneet. Myöskään vaateliaana pidettävän valkokatkan esiintyminen Röyttän alueella ei tulosten mukaan vaarantunut ruoppaustöiden seurauksena. Ruoppausalueen vaikutusalueella vesikasvillisuuteen saattaa aiheutua haitallisia vaikutuksia, kun laskeutuvaa kiintoainesta sedimentoituu etenkin uposkasvien lehdille.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankevaihtoehtoon 2 vaikutukset luonnonympäristöön ovat vastaavat kuin vaihtoehtodossa 1 (*Liite 1*). Terminaalialue on hieman laajempi vaihtoehtodossa 2, mutta sillä ei ole luonnonympäristöön laajempia vaikutuksia.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Terminaalialueella ja voimalaitosalueella ei tapahdu muutoksia, ja alueet säilyvät nykyisenkaltaisina.

7.6.4 Yhteisvaikutukset

Lähiympäristöön on suunnitteilla tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden toiminnasta syntyy melua ja roottorien pyöriminen lisää linnuston törmäysriskiä. Kyseessä oleva LNG-hanke ei lisää melua linnustollisesti arvokkailla alueilla eikä linnustoalueisiin näin ollen kohdistu yhteisvaikutuksia melun osalta. LNG-hankkeen terminaalirakennukset eivät lisää linnuston törmäysriskiä. Rakennukset ovat vastaavan korkuisia kuin osa nykyisistä teollisuusalueen rakennuksista. Luonnonympäristöön ei arvioida kohdistuvan sellaisia vaikutuksia, jotka yhdessä muiden hankkeiden kanssa olisivat voimakkuudeltaan tai laajuudeltaan suurempia.

7.6.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Luonnonympäristöön kohdistuvat haitat ovat vähäisiä, eikä oleellisia haittoja lieventäviä keinoja ole. Kalastoa on käsitelty erikseen.

7.6.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei liity oleellisia epävarmuustekijöitä. Hankealueen ympäristö on lajistoa myöten hyvin tunnettu.

7.7 Liikenne

7.7.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Liikenteen lähtötiedot on kerätty ajoneuvoliikenteen osalta Liikenneviraston ylläpitämistä virallisista tierekisteritiedoista. Liikennemäärätiedot ovat vuodelta 2012. Sataman laivaliikenteen tiedot on saatu satamaoperaattorilta.

Ajoneuvoliikenteen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä tämän hankkeen aiheuttama ajoneuvoliikenteen kasvu että muu vuosittainen ajoneuvoliikenteen luontainen kasvu yleisten teiden verkolla. Tätä kasvua on arvioitu Liikenneviraston valtakunnallisten kasvuennusteiden mukaisesti.

Liikenteen vaikutusarvio on tehty asiantuntija-arvioina suunnittelijan toimesta pohjautuen edellä mainittuihin tietoihin. Arvion on laatinut yhdyskuntatekniikan insinööri Pirkka Hartikainen.

7.7.2 Nykytila

Tornion ajoneuvoliikenteen päätieverkon rungon muodostavat valtatie 29 Keminmaa-Tornio-Ruotsin raja sekä valtatie 21 Tornio-Kilpisjärvi. Maantie 922 (Kromitie) johtaa valtatieltä 29 Röyttän satamaan ja Outokummun terästehtaan alueelle.

Maantie 922:n liikennemäärä on ollut vuonna 2012 keskimäärin 740 – 6 170 vuorokaudessa (KVL2012) ollen alhaisimmillaan maantien eteläosassa Röyttän sataman päässä (Liikennevirasto 2012). Maantien 922 liikennemäärä Outokummun terästehtaan pohjoispuolella oli 3 810 ajoneuvoa vuorokaudessa kasvaen valtatielle 29 saavuttaessa noin 6 170 ajoneuvoon vuorokaudessa. Maantien 922 raskaan liikenteen liikennemäärä oli vuonna 2012 vastaavasti 130 – 570 ajoneuvoa vuorokaudessa (Liikennevirasto 2012) ollen noin 8 – 10 prosenttia kokonaisliikennemäärästä.

Röyttän sataman meriliikenne palvelee pääasiassa Outokumpu Stainless Oy:n Tornion terästehdasta. Röyttän satamassa käy nykyisin yli 400 alusta vuodessa ja tavara-liikenteen määrä on yli kaksi miljoonaa tonnia. Tornion laivaväylä on syvyydeltään 9 metriä, ja se johtaa LNG-laivojen tulevaan purkusatamaan ja nykyiseen propaanilaivojen purkusatamaan. Vuonna 2011 satamassa kävi 406 laivaa, vuonna 2012 420 laivaa, ja vuodelle 2013 on ennustettu satamaan saapuvaksi 480 laivaa. Liikenne jakautuu suhteellisen tasaisesti koko vuodelle.

7.7.3 Liikenteen muutokset ja vaikutukset

Merkittävyyden arviointi

Hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja liikenneturvallisuuteen, koska hankkeen toteuttaminen lisää liikennettä vain vähän. Näin ollen merkittävyyden arviointia ei katsota tarpeelliseksi.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Vaihtoehdossa 1 on arvioitu, että noin 50 prosenttia satamaan tulevasta LNG:stä (540 000 m³) jaetaan eteenpäin joko maitse tai meritse. Maitse kuljetettavaksi määräksi on arvioitu noin 147 500 kuutiometriä ja meritse saman verran.

Tässä vaikutusarviossa on arvioitu LNG:n maakuljetuksen tapahtuvan säiliöautoilla, jolloin vaikutukset ovat suuremmat kuin rautatiekuljetuksissa. LNG:n kuljettaminen rautateitse on kuitenkin yhtä todennäköistä.

Vesiliikenne

Alkuvaiheessa LNG:tä kuljetetaan Röyttän satamaan laivoilla, joiden säiliöiden koko on 20 000 kuutiometriä. Vuosittain laivoja saapuu arviolta noin 27. Meritse eteenpäin loppukäyttäjille kuljetettavan LNG:n kuljetus tapahtuu pienemmillä laivoilla, joiden tilavuudeksi on arvioitu tässä vaiheessa 10 000 kuutiometriä. Tällöin vuosittain satamasta lähtisi 15 laivaa. Laivojen määrä olisi yhteensä siis noin 42 laivaa vuodessa.

Laivaliikenteen kokonaismäärän kasvua pienentää jonkin verran se, että LNG-laivat korvaavat nykyisin liikennöivät propaania kuljettavat alukset. Propaanilaivoja tulee Röyttän satamaan noin 12 laivaa vuodessa. Laivamäärän lisäys olisi siten noin 30 laivaa vuodessa, joka on noin seitsemän prosenttia vuoden 2012 laivamäärästä (420 kpl).

Ajoneuvoliikenne

Mikäli maitse kuljetettavan LNG- säiliöauton tilavuus on noin 56 kuutiometriä, tarkoittaa tämä noin 2 635 säiliöautoa vuodessa ja noin seitsemän säiliöautoa vuorokaudessa. Mikäli kuljetuksessa käytetään niin sanottua maxi-traileria (tilavuus 80 m³), on autojen määrä noin 1 845 vuodessa ja viisi autoa vuorokaudessa.

LGN-terminaali lisää myös hieman muuta ajoneuvoliikennettä, lähinnä käyttöön ja huoltoon liittyen. Sen määräksi on arvioitu 10 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hanke vähentää osaltaan myös liikennettä, kun nykyinen propaanirekkojen liikennöinti lakkaa. Niiden määrä on vuonna 2012 ollut keskimäärin noin kaksi ajoneuvoa vuorokaudessa.

Arvioitu hankkeen koko liikenteen kasvu maantiellä 922 Röyttän sataman läheisyydessä on noin prosenttia ja niin sanotun raskaan liikenteen kasvu enimmillään noin neljä prosenttia verrattuna nykyiseen liikenteeseen.

Liikenteen kasvu ei aiheuta merkittäviä negatiivisia vaikutuksia maantien 922 liikenteen toimivuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Tien liikenneturvallisuus heikkenee laskennallisesti hieman raskaiden vaarallisten aineiden kuljetusten lisääntyessä ja vakavan onnettomuuden riski kasvaa hieman. Riskejä on käsitelty luvussa 7.11.

Liikenteen vähäinen kasvu ei aiheuta liikenteestä syntyvien haittojen, kuten melun ja päästöjen merkittävää kasvua maantien 922 varrella.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Vaihtoehdossa 2 on arvioitu, että noin 60 prosenttia satamaan tulevasta LNG:stä (800 000 m³) jaetaan eteenpäin joko maitse tai meritse. Maitse kuljetettavaksi määräksi on arvioitu tästä noin 240 000 kuutiometriä ja meritse saman verran.

Tässä vaikutusarviossa on arvioitu LNG:n maakuljetuksen tapahtuvan säiliöautoilla, jolloin vaikutukset ovat suuremmat kuin rautatiekuljetuksissa. LNG:n kuljettaminen rautateitse on kuitenkin yhtä todennäköistä.

Vesiliikenne

LNG:tä kuljetetaan Röyttän satamaan laivoilla, joiden säiliöiden koko on 20 000 kuutiometriä. Vuosittain laivoja saapuu noin 40. Meritse eteenpäin loppukäyttäjille kuljetettavan LNG:n kuljetus tapahtuu pienemmillä laivoilla, joiden tilavuudeksi on arvioitu tässä vaiheessa 10 000 kuutiometriä. Tällöin vuosittain satamasta lähtisi 25 laivaa. Laivojen määrä olisi yhteensä siis noin 65 laivaa vuodessa.

Laivaliikenteen kokonaismäärän kasvua pienentää jonkin verran se, että LNG- laivat korvaavat nykyisin liikennöivät propaania kuljettavat alukset. Propaanilaivoja tulee Röyttän satamaan noin 12 laivaa vuodessa. Laivamäärän lisäys olisi siten noin 53 laivaa vuodessa, joka on noin 13 prosenttia vuoden 2012 laivamäärästä (420 kpl).

Ajoneuvoliikenne

Mikäli maitse kuljetettavan LNG- säiliöauton tilavuus on noin 56 kuutiometriä, tarkoittaa tämä noin 4 290 säiliöautoa vuodessa ja noin 12 säiliöautoa vuorokaudessa. Mikäli kuljetuksessa käytetään niin sanottua maxi-traileria (tilavuus 80 m³), on autojen määrä noin 3 000 vuodessa ja yhdeksän autoa vuorokaudessa.

LGN- terminaalin synnyttää myös hieman muuta liikennettä, lähinnä käyttöön ja huoltoon liittyen. Sen määräksi on arvioitu 10 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hanke vähentää osaltaan myös liikennettä, kun nykyinen propaanirekkojen liikennöinti lakkaa. Niiden määrä on vuonna 2012 ollut keskimäärin noin kaksi ajoneuvoa vuorokaudessa

Hankkeen koko liikenteen kasvu maantiellä 922 Röyttän sataman läheisyydessä on noin kolme prosenttia ja niin sanotun raskaan liikenteen kasvu enimmillään noin kahdeksan prosenttia verrattuna nykyiseen liikenteeseen.

Liikenteen kasvu ei aiheuta merkittäviä negatiivisia vaikutuksia maantien 922 liikenteen toimivuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Tien liikenneturvallisuus heikkenee laskennallisesti hieman raskaiden vaarallisten aineiden kuljetusten lisääntyessä ja vakavan onnettomuuden riski kasvaa hieman. Riskejä on käsitelty luvussa 7.11.

Liikennemäärien vähäinen kasvu ei aiheuta liikenteestä syntyvien haittojen, kuten melun ja päästöjen merkittävää kasvua maantien 922 varrella.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Liikennemäärät säilyvät nykyisellään. Vaikutukset eivät muutu nykytilanteesta.

7.7.4 Yhteisvaikutukset

Merelle rakennettavien tuulivoimapuistojen aiheuttamista navigointia häiritsevistä vaikutuksista ei ole tällä hetkellä tutkittua tietoa, eikä Rajakiiri 2 hankkeen vaikutusta nykyisen vesiväylän toimivuuteen voida arvioida.

7.7.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Outokummun terästehtaan ja sataman varatiejärjestelyjä on suunniteltu vuonna 2007 maantien 922 tiesuunnitelman laatimisen yhteydessä. Varatiejärjestelyt jätettiin kuitenkin pois lopullisesta tiesuunnitelmasta, eikä niitä ole toteutettu. Varatiejärjestelyjen kehittäminen liittyy kokonaisuutena alueen turvallisuussuunnitteluun ja LNG -terminaalin synnyttämä vähäinen ajoneuvoliikenteen liikennemäärän kasvu ei muuta oleellisesti nykyistä liikenneympäristöä tai turvallisuustilannetta.

Maantiellä 922 sataman läheisyydessä sijaitsevan rautatien tasoristeyksessä ei ole tapahtunut viimeisen viiden aikana yhtään liikenneonnettomuutta. Tasoristeyksen liikenneturvallisuudessa ei tapahdu oleellista muutosta tämän hankkeen johdosta.

Hankkeen käynnistyttyä maantien 922 ajoneuvoliikenteen liikennemääriä ja liikenneturvallisuutta tullaan seuraamaan tienpitäjän toimesta normaalisti.

7.7.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Edellä mainittu ajoneuvoliikenteen liikennemäärän muutos on laskettu siten, että liikenne kasvaa enimmillään esitetyn verran. Liikenteen kasvu voi olla myös pienempi, mikäli maantiekuljetukset loppukäyttäjille ei toteudu suunnitellusti, vaan käytetään jostain muuta kuljetusmuotoa.

LNG:n jakelun jakautuminen eri liikennemuodoille on arvioitu tämän hetkisen tiedon mukaisesti. Mikäli LNG:tä kuljetetaan rautatiekuljetuksina, vaikutukset ajoneuvoliikenteen liikennemäärien kasvuun ja liikenneturvallisuuteen pienevät.

7.8 Melu

7.8.1 Lähtötiedot ja menetelmät

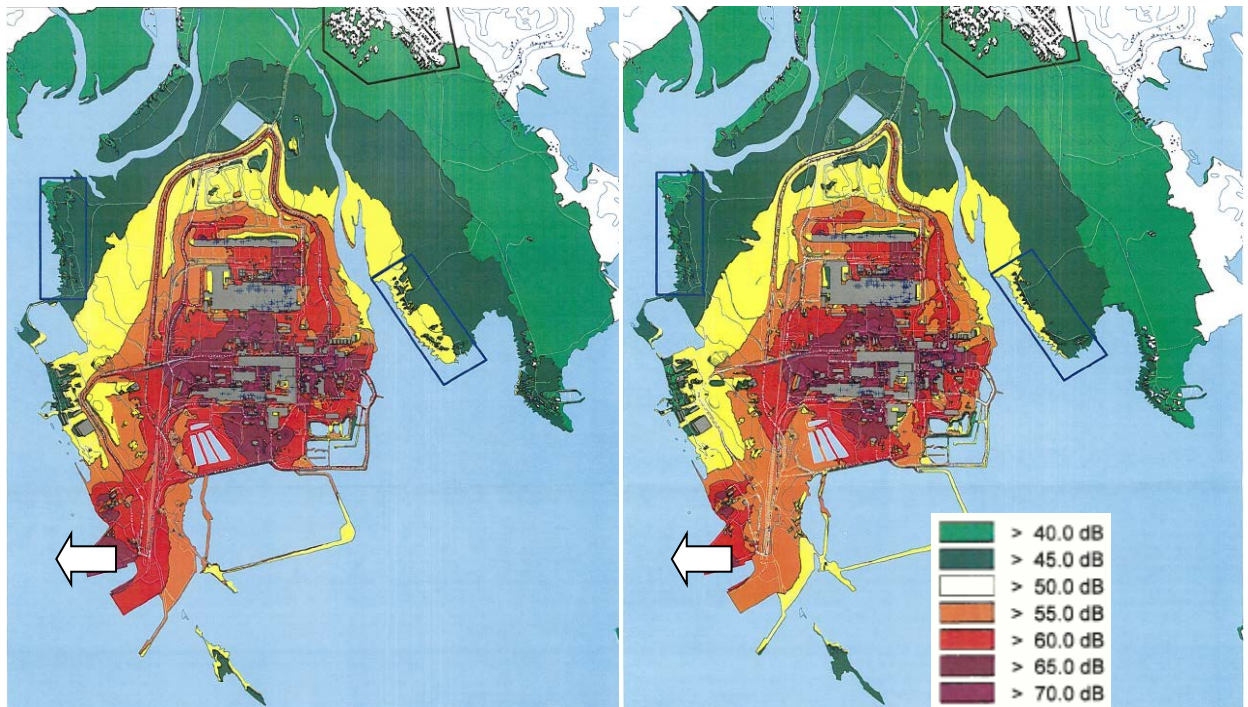
LNG–terminaalin eri toimintojen melupäästöt on arvioitu vastaavien olemassa olevien toimintojen, tilaajalta saadun tiedon ja alueen nykytilanteen (Outokumpu Stainless Oy:n ympäristömeluselvitys, Promethor 2008) perusteella. Yhteismeluvaikutukset Rajakiiri Oy:n Puuska 2 -tuulipuistohankkeen kanssa on arvioitu YVA selostusta varten tehdyn meluselvityksen perusteella (Rajakiiri Oy 2010). Arvioituja melutasoja on verrattu melutasojen yleisiin ohjearvoihin (VNp 993/1992) (Taulukko 9). Arvion on laatinut DI Jarno Kokkonen.

Taulukko 9. Melun ohjearvot.

A-painotettu melun keskiäänitason L_{Aeq} enimmäisarvo	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet.	55 dB	50 dB
Uudet asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	

7.8.2 Nykytila

Teollisuusalueen ja sen sisäisen liikenteen aiheuttama keskiäänitaso on päivä- ja yöaikaan yli 45 dB Prännärinniemen ja Koivuluodon vapaa-ajan asuntojen alueilla ja alle 45 dB Puuluodon asuinalueella (Kuva 32). Päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat lähes yhtä suuret, koska suuri osa melulähteistä on toiminnassa koko vuorokauden. Nykyisellä teollisuusalueella on useita äänekkäitä melulähteitä. Lisäksi laivaväylä ja satama ovat vilkkaasti liikennöityjä. Satama-alueen äänekkäin toiminto on romunkäsittely, jonka ääniteho on 115 dB. Sataman ja LNG-terminaalin kannalta lähin mahdollisesti häiriintyvä kohde on lounaissuunnassa noin 2 kilometrin etäisyydellä oleva Östra Launinkarin saari, jossa on loma-asutusta. Nykytilanteessa satamatoimintojen ja teollisuusalueen aiheuttama 45 dB melualue ulottuu noin 1,3 kilometrin etäisyydelle satamasta.



Kuva 32. Teollisuusalueen melu vuoden 2008 tilanteessa. Vasen kuva päiväaikana (7 – 22) ja oikea kuva yöaikana (22 – 07). LNG-hankkeen sijainti on osoitettu summittain nuolella. (Lähde: Promethor 2008).

7.8.3 Melupäästöt ja niiden vaikutukset

Merkittävyyden arviointi

Hankkeen meluvaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu melulle altistuvien asuin- tai loma-alueen melutasojen muutoksien perusteella. Kokonaismelutasojen muutoksien merkittävyys on esitetty taulukossa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi.

Merkittävyyden arviointi, meluvaikutukset	Erittäin merkittävä	Merkittävä	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön
Melutason muutos lähimmillä asuin- ja loma-alueilla	yli 5 dB	3 dB	2 dB	1 dB	alle 1 dB

LNG-terminaalin voimakkaimmiksi melulähteiksi voidaan arvioida puhallin ja soihdut. Laitetoimittajan valinnalla voidaan merkittävästi vaikuttaa kunkin melulähteen äänitehoon. Soihdutuksen aikainen 45 dB melualue leviää vesialueella noin kilometrin etäisyydelle riippuen valitusta teknisestä ratkaisusta. Puhaltimen ja kompressorin melupäästöön voidaan laitetoimittajan valinnan lisäksi vaikuttaa rakenteellisella meluntorjunnalla. Äänekkäimpien melulähteiden äänitehotasot (Taulukko 11) riippuvat osittain teknisestä ratkaisusta ja laitetoimittajasta.

Taulukko 11. Äänekkäimpien melulähteiden arvioidut äänitehotasot.

Äänekkäimmät melulähteet	äänitehotaso, L_{WA}	45 dB melualueen etäisyys melulähteestä (ilman muita melulähteitä)	toiminta-aika/määrä	Merkittävyys
Kompressorit	noin 93 dB	noin 100 m	jaksottaista/jatkuvaa laivaa	Merkityksetön
Puhallin	noin 105 dB	noin 450 m	purettaessa/lastattaessa laivaa	Merkityksetön
Pumput	noin 82 dB	noin 30 m	purettaessa/lastattaessa laivaa	Merkityksetön
Soihdutus	noin 120 dB	noin 1 000 m	10 - 15 kertaa vuodessa	Vähäinen
Voimalaitos	noin 100 dB	noin 200 m	jaksottaista/jatkuvaa	Merkityksetön
Laivat	108 – 112 dB	noin 500 - 850 m	korvaavat nykyisiä laivoja	Merkityksetön
Rekkaliikenne (lisää nykyistä liikennettä)			liikenne lisääntyy jonkin verran	Merkityksetön
Vaikutusten merkittävyys				Vähäinen

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Mikäli tulevan LNG-terminaalin ja voimalaitoksen äänilähteet ovat lähellä arvioinnissa käytettyjä äänitehotasotietoja, nykyiset melualueet 55 dB ja 45 dB säilyvät kaikissa toimintatilanteissa käytännössä nykyisellään. Soihdutuksen aikana 45 dB melualue on hiukan lähempänä Östra Launinkaria, mutta 45 dB päivä- ja yöajanohjearvo alittuu selvästi (Liite 2). Laiva- ja tieliikenteen kasvun meluvaikutukset ovat merkityksettömät. Näin ollen hankkeella ei ole meluvaikutuksia asuin- ja lomarakennusten alueilla.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Mikäli tulevan LNG-terminaalin ja voimalaitoksen äänilähteet ovat lähellä arvioinnissa käytettyjä äänitehotasotietoja, nykyiset melualueet 55 dB ja 45 dB säilyvät kaikissa toimintatilanteissa käytännössä nykyisellään. Soihdutuksen aikana 45 dB melualue on hiukan lähempänä Östra Launinkaria, mutta ohjearvo 45 dB alittuu selvästi (Liite 2). Laiva- ja tieliikenteen kasvun meluvaikutukset ovat merkityksettömät. Näin ollen hankkeella ei ole meluvaikutuksia asuin- ja lomarakennusten alueilla.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Melutilanne säilyy nykyisellään.

7.8.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

7.8.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Haitalliset vaikutukset voidaan estää rakenteellisella meluntorjunnalla sekä teknisellä ratkaisulla siten, että nykyisen melualueen muutokset ovat vähäisiä, eikä hankkeesta aiheudu meluohjearvojen ylityksiä.

7.8.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvio on epätarkka, sillä teknisiä ratkaisuja ei ole vielä valittu ja arvioinnin lähtöarvoissa on suuria eroja.

7.9 Ilmasto ja ilmanlaatu

7.9.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Ilmanlaadun arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevat selvitykset hankealueen nykyisten toimintojen päästöistä ilmaan. Lähtötietoina ovat olleet Röyttän tehdasalueen eri toimintojen aiheuttamat ilmapäästötiedot, Outokumpu Tornion tehtaas - Ympäristösuojelun vuosiraportti 2012 (Fyhr 2012), 15.8.2012 annettu ympäristölupapäätös Nro 83/12/1 ja Tornion tehtaas rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämismallinnus (Ilmatieteenlaitos 2012b). Lisäksi lähtötietoina on käytetty Ilmatieteen laitoksen (2012a) tekemää tutkimusta hankealueen ilmanlaadusta.

Lähtötiedoista on laskennallisesti määritetty typenoksidien (NO_x), hiilidioksidin (CO_2) ja hiukkasten vuosittaiset päästömäärät tonneissa. Vaihtoehtojen ilmapäästöjä on verrattu siihen tilanteeseen, että Tornion tehtaalla käytettäisiin propaania jatkossakin. Lisäksi päästöjä on verrattu nykytilanteeseen. Arvion ovat laatineet FM Juha Korhonen ja MMM Merilin Pienimäki.

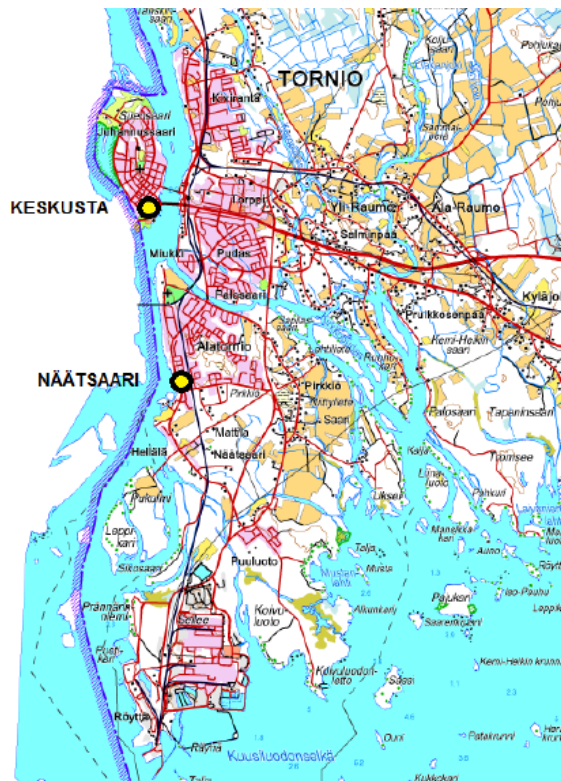
7.9.2 Nykytila

Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatatutkimus

Uusin ilmanlaatua selvittävä tutkimus on tehty vuonna 2011 – 2012 (Ilmatieteen laitos 2012). Seuraavissa kappaleissa esitetään tutkimuksen keskeisiä tuloksia.

Mittaukset tehtiin 3.2.2011 – 14.2.2012 välisenä aikana Keskustan Länsirannan ja Näätsaaren tutkimuspisteissä (Kuva 33). Tornion Keskustassa ja Näätsaareissa mitattuja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia verrattiin kotimaiseen ohjearvoon kalenterikuukausittain jaksolla helmikuu 2011 – tammikuu 2012.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle annettu vuorokausiohjearvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittui Keskustan ja Näätsaaren mittauspisteissä koko mittausjaksolla. Hengitettävistä hiukkasista määritetyt lyijypitoisuudet olivat hyvin pieniä ja jäivät kauas raja-arvotasosta (alle 1 %). Arseenin, nikkelin ja kadmiumin vuosikeskiarvopitoisuuksille annetut tavoitearvot eivät ylittyneet.



Kuva 33. Ilmanlaatuselvityksen mittauspisteet vuonna 2011.

Kaikilla tutkimuksessa tarkastelluilla hiukkasten sisältämillä alkuaineilla esiintyi ajoittain muun muassa säätilanteesta riippuen yksittäisiä normaalista pitoisuustasosta poikkeavia korkeampia vuorokausiarvoja. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet nousivat Tornion Keskustassa autoliikenteen rytmiiä. Hiukkaspitoisuudet olivat arkipäivisin korkeampia kuin viikonloppuisin. Naätsaareissa pitoisuuksien vuorokauden sisäinen ja viikonpäivittäinen vaihtelu oli vähäisempää. Hiukkaspitoisuudet olivat Torniossa korkeimmillaan tyynellä säällä.

Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan arvioida, että Tornio ei juurikaan poikkea ilmanlaadultaan hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien suhteen muista suomalaisista pienistä tai keskisuurista kaupungeista.

Ilmatieteen laitos tutki leviämismallilla Tornion tehtaiden päästöjen aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia laitoksen ympäristössä maanpintatasossa (Ilmatieteen laitos 2012b). Mallilaskelmien tulosten mukaan nykytilanteen rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittavat selvästi ohje- ja raja-arvot, ja tehdaskokonaisuuden aiheuttamat pitoisuudet alittavat myös luonnon ja ekosysteemin suojelemiseksi asetetut kriittiset tasot.

Tornion tehdasalueen päästöt ilmaan

Tornion tehdasalueen nykyiset päästöt ilmaan on määritetty saatavilla olleiden selvitysten perusteella (Taulukko 12). Toimintojen raportoidut ilmanpäästöt on esitetty yksikössä tonnia vuodessa (t/a). Taulukossa on lisäksi esitetty vuoden 2012 raportoidut ilmanpäästöt sekä ympäristöluvassa esitetty maksimipäästöt kahden miljoonan tonnin tuotannolla. Vuonna 2012 propaania käytettiin 58 519 tonnia. Propaanin poltosta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt (174 197 t/a) olivat tuolloin noin 23 prosenttia Röyttän tehdasalueen toimijoiden (Outokummun tehtaot, Tornion Voima ja Outokumpu Shipping Oy) hiilidioksidipäästöistä. Näiden Röyttän alueen toimijoiden hiilidioksidipäästöt olivat samana vuonna siten noin 583 000 tonnia vuodessa ilman propaanin polton aiheuttamia päästöjä.

Taulukko 12. Tornion tehtaiden ilmapäästöt.

Vuoden 2012 raportoidut ilmapäästöt			
Laitos/Toiminto	NO _x t/a	CO ₂ t/a	Hiukkaset t/a
Tornion Voima, CHP laitos	172	180 315	17
Tornion tehtaas (Outokumpu Chrome Oy, Outokumpu Stainless Oy)	1 651	573 613	168
Outokumpu Shipping Oy	63	3 176	0,44
Yhteensä	1 886	757 104	185
Vuoden 2012 ympäristöluvassa esitetyt maksimipäästöt, 2 Mt:n tuotannolla			
Laitos/Toiminto	NO _x t/a	CO ₂ t/a	Hiukkaset t/a
Tornion tehtaas (Outokumpu Chrome Oy, Outokumpu Stainless Oy)	2 331	-	162

7.9.3 Ilmapäästöt ja niiden vaikutukset

Merkittävyyden arviointi

Ilmapäästöjen merkittävyyteen vaikuttaa tässä ilmapäästöjen laatu, määrä, synty-paikka, alueen muut päästöt ja lähialueen herkkyys päästöille.

Hankkeessa syntyvät ilmapäästöt ovat käytännössä ainoastaan hiilidioksidiä ja typen oksideja. Muiden aineiden päästöt, kuten hiukkaspäästöt, ovat merkityksettömiä. Vai-kutusten merkittävyyteen vaikuttaa myös se, että päästöt syntyvät teollisuusalueella, jossa jo nykyisin syntyy päästöjä. Typpioksiidi- ja hiilidioksidipäästöjä syntyy jo nykyi-sin Tornion tehtaan toiminnoista sekä liikenteestä Tornion tehtaan alueella ja Tornion kaupungissa.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Hankkeen ilmapäästöt syntyvät vesi- ja maaliikenteestä, Tornion tehtaalla LNG:n pol-tosta sekä Tornion Voiman suunnitellun LNG -laitoksen toiminnasta. Tornion teräs-tehtaalla LNG korvaa propaanin energiantuotannossa. Tornion Voimalla tulee ole-maan käytössä joko kaasuturbiini tai enimmillään kuusi kaasumoottoria. Sekä pro-paanin että höyrytetyn LNG:n, eli maakaasun polttamisessa, syntyy tyypillisiä pala-misreaktion tuotteita eli lähinnä hiilidioksidiä ja typen oksideja. LNG:n rikkipitoisuus on alle 1 mg/m³, joten rikkipäästöjen määrä on marginaalinen.

Energiantuotannosta syntyvät päästöt

Ilmapäästöjen määrä riippuu muun muassa polttoaineen määrästä, polttoaineen omi-naisuuksista ja käytettävästä tekniikasta. Tornion tehtaalla ilmapäästöt vähenevät, kun energiaa aletaan tuottaa propaanin sijasta LNG:llä. Tämä johtuu maakaasun ominaisuuksista. Yhdestä tonnista maakaasua saa enemmän energiaa (13,9 MWh) kun propaanista (12,8 MWh), eli maakaasua tarvitaan tonneina vähemmän kuin pro-paania. Tästä syystä LNG:n polton hiilidioksidipäästökerroin (55,8 t/TJ) on pienempi kuin propaanin päästökerroin (64,6 t/TJ). Näin ollen LNG:tä poltettaessa hiilidioksi-di-päästöt ovat tuotettua energiayksikköä kohti noin 14 prosenttia pienemmät kuin pro-paania poltettaessa. Typenoksidipäästöt ovat LNG:tä poltettaessa noin 10 prosenttia pienemmät propaanipolton päästöihin verrattaessa.

Tornion tehtaiden LNG:n käytöstä aiheutuvat ilmapäästöt vaihtoehdossa 1 on lasket-tu LNG:n käyttömäärällä 190 000 kuutiometrillä vuodessa (Taulukko 13). Tämä mää-

rä vastaa noin 86 900 tonnia propaania vuodessa, joka on enemmän kuin vuonna 2012 käytettiin (58 500 t/a). Tästä syystä vaihtoehto 1:n ilmapäästöt ovat vuoden 2012 tilanteeseen nähden noin 15 prosenttia suuremmat. Koko Röyttän alueen toimijoiden yhteenlaskettu hiilidioksidipäästö olisi vaihtoehto 1:n mukaisessa tilanteessa noin 869 000 tonnia vuodessa, kun alueen hiilidioksidipäästöt vuonna 2012 olivat noin 757 000 tonnia vuodessa.

Kun vaihtoehtoa 1:n Tornion tehtaiden hiilidioksidipäästöä verrataan tilanteeseen, että energiaa Tornion tehtaalla tuotetaan edelleen propaanilla, ilmapäästöt vähenevät. Vaihtoehdossa 1 Tornion tehtaiden LNG:n poltosta aiheutuvan hiilidioksidipäästön määrä on noin 223 000 tonnia vuodessa, kun se propaania poltettaessa olisi noin 259 000 tonnia vuodessa. Näin ollen Tornion tehtaiden hiilidioksidipäästön vähenemä olisi noin 36 000 tonnia vuodessa.

Tornion Voiman LNG:llä tuotetun energian päästöt riippuvat valittavasta tekniikasta. Kaasuturbiinilla hiilidioksidipäästöt ovat noin 35 prosenttia suuremmat mutta typen oksidien päästöt noin 13 prosenttia pienemmät kuin kaasumoottoreilla. Tornion Voiman ilmapäästöt on laskettu kaasuturbiinin ja kaasumoottoreiden päästöjen keskiarvona laitoksen käyttöajalla 2 000 tuntia vuodessa (Taulukko 13).

Vaihtoehto 1:n hiilidioksidipäästöt lisäävät koko Röyttän tehdasalueen toimijoiden hiilidioksidipäästöjä noin 26 000 tonnia vuodessa, kun otetaan huomioon LNG:n polton aiheuttama hiilidioksidin vähenemä ja Tornion Voiman uuden LNG-laitoksen aiheuttama hiilidioksidilisäys. Vaihtoehto 1:n hiilidioksidipäästön lisäys (26 000 t/a) olisi noin kolme prosenttia Röyttän toimijoiden kokonaispäästöistä, kun kokonaispäästöjen katsotaan muodostuvan Tornion tehtaiden LNG:n polton hiilidioksidipäästöstä (223 300 t/a) ja Röyttän alueen muiden toimijoiden hiilidioksidipäästöistä ilman propaanin aiheuttamaa päästöä (583 000 t/a) vuonna 2012. Näin ollen vaihtoehto 1:n hiilidioksidipäästölisäykset ovat merkityksettä, kun arvioidaan että sama energia tuotettaisiin propaanilla. Sama pätee typenoksideihin.

Taulukko 13. Hankevaihtoehto 1 ilmapäästöt. LNG:n polton typpioksidipäästöt ovat noin 10 % pienemmät kuin propaanin poltossa.

Laitoksen tai toiminnon ilmapäästöt	NO _x	CO ₂	Hiukkaset
	t/a	t/a	t/a
Tornion Voima (keskiarvo kaasuturbiinin tai -moottoreiden päästöistä)	56	62 598	-
Tornion tehtaant (LNG 190 000 m ³ , 4003 TJ/a)		223 351	-
Yhteensä VE1	56	285 949	-

Soihdutus ja hajapäästöt

Tuotannon lisäksi toiminnasta aiheutuu ilmapäästöjä, joista osa soihdutetaan. Vuodessa soihdutettavan metaanin määrä on noin 8 – 10 tonnia vuodessa. Soihdutus johtuu yksittäisistä laiterikoista ja kunnossapidosta, joita arvioidaan tapahtuvat noin 10 kertaa vuodessa. Jos soihdutukseen teknisenä vaihtoehtona valitaan pilot-liekki, sen polttokaasun kulutus tulee olemaan noin 10 tonnia vuodessa.

LNG-terminaalin toiminnasta aiheutuu lisäksi metaanin päästöjä ilmakehään laitteiden, putkien, venttiilien ja instrumenttien vuodoista johtuen varotoimenpiteistä huolimatta. Soihduttamattoman metaanin määrä eli metaanipäästö ilmakehään on arviolta enimmillään noin 20 tonnia vuodessa. Tämä on noin 0,3 prosenttia Suomen teollisuuden ja liikenteen aiheuttamista metaanipäästöistä (6 300 t) vuoden 2008 päästötasolla (Tilastokeskus 2013).

Liikenteen aiheuttamat päästöt

Liikenteen aiheuttamia päästöjä ei ole laskettu, sillä liikenteen vähäisestä kasvusta ei ole arvioitu aiheutuvan päästöjen merkittävää kasvua.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Hankevaihtoehtossa 2 päästöt syntyvät samoista lähteistä kuin vaihtoehtossa 1. Vaihtoehdot eroavat toisistaan käytettävän ja kuljetettavan LNG:n määrien perusteella. Tosin Tornion Voiman suunnitellun LNG-voimalaitoksen LNG:n käyttömäärä ja päästöt ovat molemmissa vaihtoehtoissa samat.

Energiantuotannosta syntyvät päästöt

Tornion tehtaiden LNG:n käytöstä aiheutuvat ilmapäästöt vaihtoehtossa 2 on laskettu LNG:n käyttömäärällä 265 000 kuutiometrillä vuodessa (*Taulukko 14*). Tämä määrä vastaa noin 121 200 tonnia propaania vuodessa, joka on noin kaksinkertainen vuonna 2012 käytettyyn määrään nähden. Tästä syystä vaihtoehto 2:n ilmapäästöt ovat vuoden 2012 tilanteeseen nähden noin 26 prosenttia suuremmat. Koko Röyttän alueen toimijoiden yhteenlaskettu hiilidioksidipäästö olisi vaihtoehto 2:n mukaisessa tilanteessa noin 957 000 tonnia vuodessa, kun alueen hiilidioksidipäästöt vuonna 2012 olivat noin 757 000 tonnia vuodessa.

Kun vaihtoehto 2:n Tornion tehtaiden hiilidioksidipäästöä verrataan tilanteeseen, että energiaa Tornion tehtaalla tuotetaan edelleen propaanilla, ilmapäästöt vähenevät. Vaihtoehtossa 2 Tornion tehtaiden LNG:n poltosta aiheutuvan hiilidioksidipäästön määrä on noin 312 000 tonnia vuodessa, kun se propaania polttaessa olisi noin 363 000 tonnia vuodessa. Näin ollen Tornion tehtaiden hiilidioksidipäästön vähenemä olisi noin 51 000 tonnia vuodessa.

Vaihtoehto 2:n hiilidioksidipäästöt lisäävät koko Röyttän tehdasalueen toimijoiden hiilidioksidipäästöjä noin 11 600 tonnia vuodessa, kun otetaan huomioon LNG:n polton aiheuttama hiilidioksidin vähenemä ja Tornion Voiman uuden LNG-laitoksen aiheuttama hiilidioksidilisäys. Vaihtoehto 2:n hiilidioksidipäästön lisäys (11 600 t/a) olisi noin yksi prosentti Röyttän toimijoiden kokonaispäästöistä, kun kokonaispäästöjen katsotaan muodostuvan Tornion tehtaiden LNG:n polton hiilidioksidipäästöstä (312 000 t/a) ja Röyttän alueen muiden toimijoiden hiilidioksidipäästöistä ilman propaanin aiheuttamaa päästöä (583 000 t/a) vuonna 2012. Näin ollen vaihtoehto 2:n hiilidioksidipäästölisäykset ovat merkityksettömiä, kun tilannetta verrataan siihen, että hanketta ei toteutettaisi, vaan sama energiamäärä tuotettaisiin propaania polttamalla.

Taulukko 14. Hankevaihto 2 ilmapäästöt. LNG:n polton typpioksidipäästöt ovat noin 10 % pienemmät kuin propaanin poltossa.

Laitoksen tai toiminnon ilma-päästöt	NO _x	CO ₂	Hiukkaset
	t/a	t/a	t/a
Tornion Voima (keskiarvo kaasuturbiinin tai -moottoreiden päästöistä)	56	62 598	-
Tornion tehtaas (LNG 265 000 m ³ , 5583 TJ/a)		311 515	-
Yhteensä VE2	56	374 113	-

Typen oksidien ja hiilidioksidin vaikutuksia yleisesti

Typpioksidipäästöjen tyypillisiä vaikutuksia ovat muun muassa niiden laskeuman aiheuttama vesistöjen rehevöityminen sekä maaperän ja vesistöjen happamoituminen. Typen oksidit edesauttavat myös alailmakehän otsonin muodostumista. Typen oksidit ovat haitallisia hengitettynä. Hiilidioksidi on kasvihuoneilmiötä voimistava kaasu.

Suurimmat pitoisuudet esiintyvät yleensä tehdasalueen välittömässä läheisyydessä ja laimenevat nopeasti etäisyyden kasvaessa päästölähteistä (Ilmatieteen laitos 2012b).

Soihdutus ja hajapäästöt

Tuotannon lisäksi toiminnasta aiheutuu ilmapäästöjä, joista osa soihdutetaan. Soihdutettavan metaanin määrä on noin 12 – 15 tonnia vuodessa. Soihdutus johtuu yksittäisistä laiterikoista ja kunnossapidosta, joita arvioidaan tapahtuvat noin 10 kertaa vuodessa. Jos soihdutukseen teknisenä vaihtoehtona valitaan pilot-liekki, sen poltto-kaasun kulutus tulee olemaan noin 10 tonnia vuodessa.

LNG-terminaalin toiminnasta aiheutuu lisäksi metaanin päästöjä ilmakehään laitteiden, putkien, venttiilien ja instrumenttien vuodoista johtuen varotoimenpiteistä huolimatta. Soihduttamattoman metaanin määrä eli metaanipäästö ilmakehään on arviolta enimmillään noin 30 tonnia vuodessa. Tämä on noin 0,4 prosenttia Suomen teollisuuden ja liikenteen aiheuttamista metaanipäästöistä (6 300 t) vuoden 2008 päästötasolla (Tilastokeskus 2013).

Liikenteen aiheuttamat päästöt

Liikenteen aiheuttamia päästöjä ei ole laskettu, sillä liikenteen vähäisestä kasvusta ei ole arvioitu aiheutuvan päästöjen merkittävää kasvua.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia nykytilaan.

7.9.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

7.9.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Soihduttamisen tarve ja hajapäästöt pyritään pitämään alhaisina. Tähän voidaan vaikuttaa teknisillä valinnoilla, joita tehdään suunnittelun edetessä.

7.9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Metaanipäästöt ovat arvioitu karkealla tasolla. Päästöarviot tarkentuvat hankesuunnitelmien tarkentuessa.

Hiilidioksidin ja typenoksidin päästöt riippuvat poltetun maakaasun määrästä, jotka ovat tässä vaiheessa arvioita. Tornion tehtaiden LNG:n poltosta aiheutuvat typpioksidipäästöt riippuvat myös käytettävästä tekniikasta, jota ei ole vielä valittu.

LNG-voimalaitoksen päästöt riippuvat valittavasta tekniikasta eli käytetäänkö kaasuturbiineita tai moottoreita.

LNG:n kuljettamisen päästöt terminaalista riippuvat kuljetusmuodosta. Maaliikenteen päästöt riippuvat siitä, kuljetetaanko LNG:ta rautateitse vai säiliöautoilla. Päästöt ovat pienemmät rautateitse kuljetettuna.

7.10 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja elinkeinot

7.10.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmis-

ten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä. Käytännössä vaikutukset muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten alueen asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset omassa lähiympäristössään.

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. Virkistyskäytöstä veneily ja kalastus ovat Tornion merialueella tärkeitä. Kalastus on tärkeä sekä elinkeinona että virkistyksen kannalta.

Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu 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 on huomioitu, että yksilöön tai pieneen alueeseen kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikka vaikutus kokonaisuuden kannalta olisi vähäinen.

Arvioinnissa on hyödynnetty yleisötilaisuudessa kerättyä sekä lausuntojen kautta saatua palautetta alueen asukkailta ja toimijoilta. Asiantuntija-arvio yhdistyy tähän alueelliseen kokemustietoon. Lisäksi tietoa alueesta on koottu tarkastelemalla kartta- ja tilastoaineistoja (mm. väestörakenne, elinkeinorakenne, asutuksen keskittyminen, palveluiden ja virkistysreittien sijoittuminen) sekä muuta kirjallista lähtöaineistoa.

Vaikutusten arvioinnin on laatinut YTM (sosiologi) Sanna Luodemäki yhdessä vaikutusten arvioinnin monitieteisen työryhmän kanssa.

7.10.2 Nykytila

Tornion tehtaat Röyttässä sijaitsevat noin 8 – 11 kilometrin etäisyydellä Tornion ja Haaparannan keskustaajamista. Tehtaita lähin ympärivuotinen asutusalue Puuluoto sijaitsee noin kaksi kilometriä terästehtaiden koillispuolella. Suunnitellulta LNG-terminaalilta Puuluodon asutusalueelle on matkaa yli 3,5 kilometriä (*Kuva 34 ja Liite 2*) ja suunnitellulta voimalaitokselta noin kolme kilometriä. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat Röyttän teollisuusalueella Sahanlahden tuntumassa vajaan kilometrin etäisyydellä suunnitellulta LNG-terminaalilta ja suunnitellun voimalaitoksen länsipuolella.

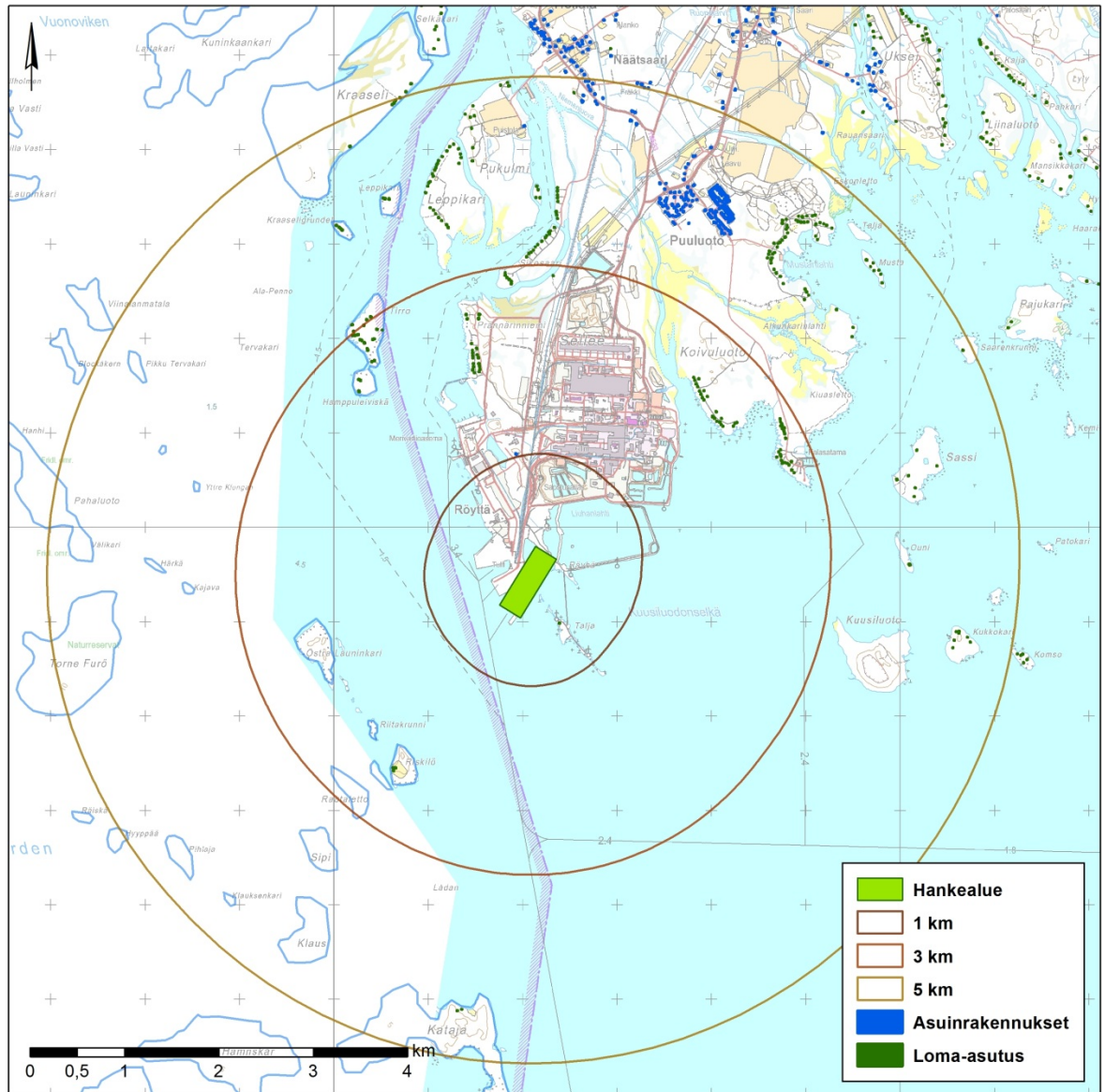
Tehtaiden itäpuolella Koivuluodossa on loma-asutusta varsin lähellä, noin puolen kilometrin etäisyydellä tehtaista. Muu alle kahden kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta sijaitseva loma-asutus on Koivuluodonletossa, Prännärinniemiessä, Leppikarissa, Sikosaaressa, Mustanlahden pohjukassa ja Ruotsin puolella Tirrossa. Koivuluodossa, Koivuluodonletossa, Prännärinniemiessä ja Sikosaaressa mökkejä on yhteensä 50 – 60. Suunnitellun LNG-terminaalin lähin loma-asutus sijaitsee Prännärinniemiessä ja Ruotsin puolella Riskilössä (noin 1,6 km nykyisestä satamasta). LNG-terminaalilta Prännärinniemen loma-asutukseen on matkaa noin kolme kilometriä ja suunnitellulta voimalaitokselta noin kilometri.

Tornion väkiluku oli vuoden 2009 lopussa 22 426 asukasta. Keskeisellä kaupunkialueella asuu yli 70 prosenttia asukkaista. Hankealueen lähimmällä ympärivuotisella asutusalueella Puuluoto-Röyttässä asui vuoden 2008 lopussa 331 ihmistä. (Tornion kaupunki 2009.)

Lähimmät koulut sijaitsevat noin neljä kilometriä Röyttän tehtailta pohjoiseen (Pirkkiön ja Näätsaaren koulut). Samalla alueella toimivat myös lähimmät päiväkodit eli Kokkokankaan päiväkotijä Kokkokankaan osapäiväryhmä. Kromitie kulkee Pirkkiön

koulun vieritse, mutta alikulkuväylän ansiosta Kromitien liikenne ei ole vaaraksi koulun oppilaille. Vanhainkotiä tai muita erityisryhmiä palvelevia kohteita ei alueella ole.

Tornion edustan merialue ja saaristo ovat voimakkaassa virkistyskäytössä sekä Suomen että Ruotsin puolella. Virkistykseen liittyviä alueita on tehtaiden lähistöllä (<2 km) kolme venesatamaa, yksi kalasatama Koivuluodonletossa, uimarannat Prännärinriemen kärjessä ja Mustanlahdessa sekä Alkunkarin luontoalue lintutorneineen ja laavuineen. Alueella harjoitetaan purjehdusta sekä liito- ja vetopurjehdusta. Kuusiluodon virkistysalue on veneilijöiden ja hiihtäjien kohdepaikka. Sekä virkistys- ja kotitarvekalastukseen, ammattikalastukseen että veneilyyn liittyvä vesillä kulku on merialueella yleistä.



Kuva 34. Asutuksen sijoittuminen suhteessa LNG-hankealueeseen.

7.10.3 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Merkittävyyden arviointi

Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia tekijöinä on tunnistettu terminaalien toiminnasta aiheutuva melu, toiminnan vaikutukset laivaliikenteen määriin sekä maisemakuvassa ja virkistyskäytössä aiheutuvat muutokset. Hankevaihtoehtojen erot ovat elinoloihin ja

viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten osalta vähäisiä. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutusten laajuuteen ja keston liittyen.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta on jonkin verran loma-asutusta ja paikoin avoimia näkymiä hankealueelle. Kokonaisuutena maisemavaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, sillä alueen maisemakuvassa ei tapahdu merkittäviä muutoksia alueen jo ollessa teollisuuskäytössä. LNG-terminaalin toiminnasta aiheutuvan melun vaikutukset jäävät merkityksettömiksi. Kokonaisuudessaan virkistyskäyttöön ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, sillä alueen käyttö ei muutu nykyisestä merkittävästi. Laivaliikenne säilyy määriltään lähes nykyisellään ja alueella harjoitetaan nykyisellään teollisuustoimintaa. LNG-terminaalin vuoksi myöskään uimaveden laadussa ei tapahdu muutoksia, jotka estäisivät uimarantojen käyttöä.

Hankkeen riskejä (ympäristö-, terveys- ja turvallisuusriskit) on tarkasteltu luvussa 7.11 Riskit sekä onnettomuus- ja poikkeustilanteet sekä niihin varautuminen.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1)

Röyttän satamaan suunniteltu LNG-terminaali sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle, jossa Tornion tehtaat ovat maisemakuvaa hallitseva elementti. Hanke laajentaa teollista maisemaa, jolloin maisemakuvan muutos ei ole niin voimakas kuin rakennettaessa luonnontilaiseen ympäristöön. Suurin muutos maisemallisesti on näkymät mereltä käsin. Asuin- ja lomarakennusten näkymät eivät muutu merkittävästi (*Liitteet 2 ja 3*). Koivuluodonleiton loma-asunnoilta avautuu kuitenkin osittain suoria näkymiä hankealueelle. LNG-varastosäiliöt laajentavat olemassa olevaa teollisuusmaisemaa, jolloin vaikutukset maisemakuvallisesti ovat vähäisiä.

LNG-terminaalin käyttöönoton myötä laivaliikennemäärät kasvavat vain vähän nykyisestä. Merkittävin vaikutus nykytilanteeseen on, että LNG-laivat liikennöivät ympäri vuoden, kun taas propaanilaivat vain kesäisin. Röyttän sataman liikennöinti on kuitenkin jo nykyisellään ympärivuotista.

Terminaalitoiminnan tuottamiseen melutasoihin voidaan vaikuttaa laitevalinnoilla ja muilla teknisillä ratkaisuilla, jolloin melutasot säilyvät entisellään. Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia (melu) muiden hankkeiden kanssa.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia virkistyskäytölle. Laivaliikenteen määrät kasvavat vain vähän olemassa olevalla laivaväylällä, joten vaikutukset veneilylle ovat vähäisiä. Hankkeella on tilapäisiä vedenlaatua heikentäviä vaikutuksia paikallisesti virkistyskalastukseen ruoppausten aikaan. Hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta uimaveden laatuun virallisilla uimarannoilla, koska ne sijoittuvat arvioidun vaikutusalueen ulkopuolelle. Aktiivisessa virkistyskäytössä olevat alueet eivät ole hankealueen vaikutusten piirissä.

Hankevaihtoehto 2 (VE 2)

Ero hankevaihtoehtoon 1 on, että tässä vaihtoehdossa Röyttän satamaan rakennetaan kaksi säiliötä. Maisemakuva muuttuu hieman hallitsemammaksi kuin rakennettaessa yksi säiliö (*Liitteet 2 ja 3*). LNG-varastosäiliöt laajentavat jo olemassa olevaa teollisuusmaisemaa hiukan enemmän kuin vaihtoehdossa 1. Muut vaikutukset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hanketta ei toteuteta, jolloin elinolot ja viihtyvyys säilyvät nykyisellään.

7.10.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeen ympäristössä on kaksi Rajakiiri Oy:n tuulipuistohanketta: Tornion Röyttän Puuska 2 -tuulipuisto sekä Tornion Röyttän merituulipuisto. Hankealueella on jo Puuska -tuulipuisto, johon kuuluu kahdeksan tuulivoimalaitosta. Puuska 2 laajentaa tätä hanketta. Merialueelle suunnitellaan 14 tuulivoimalaitosyksikön tuulipuistoa.

Teollisuusympäristö on hyvä paikka tuulivoimaloiden sijoittamiseen, sillä maisemakuva ei ole niin herkkä kuin luonnontilainen ympäristö.

Rajakiiri Oy:n merituulipuiston sijoittuminen teollisuusalueen edustalle voi yhdessä LNG-hankkeen kanssa tuottaa haitallisia vaikutuksia vapaa-ajan veneilylle, kun teollisuusmaisema laajenee.

7.10.5 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Meluvaikutuksia voidaan lieventää laitevalinnoilla ja teknisillä ratkaisuilla sekä tarvittaessa rakenteellisella meluntorjunnalla.

7.10.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät meluarvion epävarmuuteen.

7.10.7 Vaikutukset elinkeinoihin

Merkittävyyden arviointi

Hankkeen elinkeinovaikutuksina on tunnistettu vaikutukset työllisyyteen sekä ammatikalastukseen ja matkailuelinkeinon.

Elinkeinovaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutusten laajuuteen ja kestoon nähden. Hankkeen elinkeinovaikutukset ovat sekä välittömiä että välillisiä: terminaalin rakentaminen tuottaa työpaikkoja rakentamisen aikana, terminaalin toiminnasta taas syntyy pitkäkestoisempia vaikutuksia alueen teollisuuden kilpailukyyn kehittymisen ja sitä kautta työpaikkojen turvaamisen myötä. Kokonaisuutena hankkeella on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia turvaten teollisuuden työpaikkoja.

Hankkeen merkitys kalastuselinkeinolle voidaan katsoa olevan merkittävä vesistövaikutusten ja alueen kalataloudellisen arvon vuoksi. Terminaalin tuottamat kielteiset vaikutukset syntyvät ruoppauksista, joka aiheuttaa melua ja samentaa vettä ja karkottaa siten kaloja muille alueille. Myös kiintoaineksen sekoittuminen veteen heikentää ravinnonsaantia (mm. vesikirput) ja pyyntivälineet likaantuvat. Vesistöäytöt tehdään talvikaudella ja ovat tilapäisiä. Vaikutukset jäävät rakentamisen aikaisiksi ja ovat siten vähäisiä. Ruoppausten kesto on myös rajallinen, noin kaksi kuukautta, jonka jälkeen vesistö rauhoittuu.

Virkistyskäytön ja matkailuelinkeinon näkökulmasta hanke ei heikennä meriveden laatua, eikä sillä siten ole merkittäviä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Myöskään maisemakuvallisesti vaikutukset eivät ole merkittäviä, sillä alue on jo teollisuuskäytössä ja maisema muokkautunut valmiiksi sen mukaiseksi.

Kalastovaikutusten vuoksi hankkeen kokonaisvaikutukset merialueiden käyttöön ovat kohtalaiset tai merkittävät. Hanke ei lisää laivaliikenteen määrää oleellisesti, ja merialueella kulkee ennestään vilkas laivareitti Röyttän satamaan. Hanke turvaa teollisuuden kilpailukykyä ja teollisuuden työpaikkoja alueella.

Hankevaihtoehto 1 (VE 1) ja hankevaihtoehto 2 (VE 2)

LNG-hankkeella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään ja työllisyyteen Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Ruotsissa. Vaikutukset ovat luonteeltaan sekä välittömiä että välillisiä. Rakennusvaiheessa terminaalihanke työllistäisi noin kaksisataa ihmistä ympärivuotisesti. Välillisiä työllisyysvaikutuksia voi syntyä parantuvan kilpailukyvyn myötä. LNG:n suurimmat käyttävät, kuten Outokumpu, LKAB ja Rautaruukki, ovat Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Suomen suuria työllistäjiä, joiden palveluksessa on tuhansia ihmisiä suoraan ja muiden yhtiöiden kautta.

Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat kalastuselinkeinoon, jolloin vaikutukset ovat merkittäviä mutta lyhytkestoisia ja tilapäisiä, rakentamisaikaan rajoittuvia.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset ovat kohtalaisen myönteiset elinkeino- ja työllisyysvaikutusten ja kalastusvaikutusten tilapäisyyden vuoksi.

Hankevaihtoehtoissa ei ole merkittäviä eroja elinkeinovaikutusten osalta.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä voi olla haitallisia vaikutuksia kilpailukykyyn ja sitä kautta työllisyyteen, mutta sitä on mahdotonta ennustaa.

7.10.8 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia alueen lähistöllä olevien tuulipuisto-hankkeiden kanssa.

7.10.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat kalastuselinkeinoon. Haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet on esitetty luvuissa 7.4 ja 7.5.

7.10.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät kansallisiin ja kansainvälisiin muutostekijöihin, joilla voi olla vaikutusta paikallisten elinkeinojen kehitykseen ja toimintaedellytyksiin sekä ruoppauksesta aiheutuviin muutoksiin veden laadussa.

7.11 Riskit sekä onnettomuus- ja poikkeustilanteet sekä niihin varautuminen

Tämä yhteenveto perustuu Tornion LNG-hankkeen perussuunnitteluvaiheessa tehtyyn HAZOP-tarkasteluun sekä palo- ja sijoitusriskianalyysiin (joka noudattaa LNG-standardia SFS-EN 1473:2007). Vuotoseurauksien arvioimisessa on käytetty menetelmänä seurausanalyysia, joka perustuu standardissa kuvattuihin vuototilanteisiin (pahimman vaihtoehdon mukainen tarkastelu).

Lisäksi on tarkasteltu Outokummun terästehtaan ja sataman varatiejärjestelyjä.

7.11.1 Ympäristö

Metaani on luokiteltu merkittäväksi kasvihuonekaasuksi, jonka vuoksi sen päästämistä ilmakehään tulee välttää. Nestemäisen metaanin joutuessa maaperään tai vesistöön se höyrystyy nopeasti ja päätty ilmakehään, eikä sitä ole todettu kertyvän ravintoketjuun. Metaanin hajapäästöihin terminaalin laitteistosta ilmakehään vaikuttaa vähentävästi kohtalaisen alhainen käyttöpaine sekä putkiston mahdollisten vuotokohtien minimointi. Hajapäästöistä on tehty erillinen arvio.

7.11.2 Terveys

LNG-vuodossa välittömän vaaran aiheuttaa altistuminen kylmälle, mikä on mahdollinen riski autolastauksessa sekä laivan purkauksessa ja lastauksessa. LNG kiehuu -162 °C:ssa, mikä aiheuttaa paleltumavaaran lähietäisyydellä (lastausvarren irrotessa kaasupilven -40 °C:n lämpötila ulottuu jopa 30 m:n etäisyydelle). Varautumisia kylmäaltistumista vastaan ovat suojavaatetus, turvainstrumentointi, muut turvatoiminnot sekä ohjeistus. LNG ei ole myrkyllistä eikä aiheuta avoimissa tiloissa pienen vuodon yhteydessä tukehtumisvaaraa nopean höyrystymisen ja ympäröivään ilmaan sekoittumisen ansiosta.

7.11.3 Turvallisuus

Nestemäisen olomuodon ja alhaisen lämpötilan vuoksi LNG ei pala eikä räjähdä. Ulkoilmassa LNG höyrystyy voimakkaasti (vedessä nopeammin kuin maalla) ja muodostuva kaasupilvi voi aiheuttaa palo- tai räjähdysvaaran. Metaanin syttymisrajat ovat 4,4 – 17 % (maakaasulla tyypillisesti: 5 – 15 %) ja se voi syttyä eri syttymislähteistä (luokitus: erittäin helposti syttyvä, F+). Metaanin syttymisenergia on suurempi ja palamisnopeus alhaisempi kuin nestekaasuilla (propani, butaani), joten metaania voidaan pitää vaikeammin syttyvänä ja hitaammin palavana kuin nestekaasuja. Vapaassa tilassa metaanin palorintaman nopeus on alhainen.

LNG-säiliön räjähdys on erittäin epätodennäköinen LNG:n ominaisuuksien, säiliön rakenteen (paksu teräsbetonikuori) ja lukuisten turvajärjestelmien ansiosta. Riskitarkasteluissa on tutkittu putkistosta, lastausvarsista tai letkuista tulevaa vuotoa (prosessi-alue, laituri, autolastaus) sekä vuodosta mahdollisesti johtuvan palon vaikutuksia. Havaittujen riskien minimoimiseksi ehdotettiin korjaavia toimenpiteitä, jotka vietiin suunnitelmiin.

Terminaalissa on varauduttu palo- ja räjähdysriskien varalta aktiivisilla ja passiivisilla varotoimenpiteillä. Laitteisto ja sen ympäristö on varustettu kattavalla ja monikerroksisella turvainstrumentoinnilla. Laitteisto on suojattu varmistetulla varojärjestelmällä, joka johtaa mahdollisen paineen nousun soihduun. Osa (viimeisenä aukeavat) varastosäiliön varoventtiileistä on johdettu säiliön yläpuolelle ulkoilmaan. Turvallisuudelle tärkeät järjestelmät on liitetty varavoiman piiriin, mikä mahdollistaa terminaalin turvallisen pysäytyksen myös sähkökatkon tapauksessa.

Terminaalin laitteiston sijoituksessa otetaan huomioon riittävät turvaetäisyydet. Rakenteet on suunniteltu avoimiksi ja palosuojuiksi. Varastosäiliö suunnitellaan täyttämään korkeimmat LNG-säiliöille asetetut turvallisuusvaatimukset. Alue on varustettu palovesijärjestelmällä, jossa on vaahdotusmahdollisuus sekä muulla palontorjuntakalustolla. Suljettuja tiloja ja esterakennelmia, joihin voisi kohdistua korkeampia räjähdyspaineita, pyritään terminaalissa välttämään. Tätä edesauttaa myös alava maasto. Mahdolliset vuodot johdetaan pois laitteistosta turvalliseen paikkaan. Erityistä huomiota kiinnitetään laituritoimintojen sekä autolastauksen turvallisuuteen rakenteellisten/ liikennetarkaisujen, turvajärjestelmien ja ohjeistuksen avulla.

Mahdollisen tulipalon aiheuttaman lämpösäteilyn vaikutukset sekä epätodennäköisen räjähdyspaineen vaikutukset jäävät terminaalialueen sisäpuolelle. Koska LNG-laivan purkaus tapahtuu erillään muista sataman toiminnoista ja laivan laituriin mahtuu yksi laiva kerrallaan, mahdolliset onnettomuus seuraukset laiturialueella eivät vaikuta suoraan sataman muihin toimintoihin.

Maantiekuljetukset

LNG-säiliöauton onnettomuustilanteessa on mahdollista, että LNG:tä joutuu lähiympäristöön säiliön revetessä. Mikäli LNG ei höyrystyessään syty ulkopuolisen kipinän aiheuttamana ympäristölle ja ihmisille aiheutuvat riskit ovat pieniä. LNG-säiliöauton

säiliön revetessä on kuitenkin mahdollista, että välittömästi säiliöauton läheisyydessä olevat henkilöt saavat paleltumia LNG:lle altistuessaan. Jos säilöstä purkautuva LNG höyrystyessään saa ulkopuolisen kipinän, kaasupalo tai -räjähdys on mahdollinen samoin kuin nestekaasuilla, esimerkiksi propaanilla. Vaikutusalueen laajuus riippuu tällöin muun muassa höyrystyvän kaasun määrästä sekä tuulen suunnasta ja nopeudesta.

Mahdollisessa onnettomuustilanteessa taajama-alueella riskit ihmisille ja omaisuudella ovat pahimmillaan samaa luokkaa kuin nestekaasuilla. LNG:n voimakkaan höyrystymisen seurauksena varsinaisia ympäristövahinkoja ei tapahdu. Oleellista LNG:n maantiekuljetusten turvallisuuden kannalta on LNG:n turvallisuusvaatimukset täyttävä kuljetuskalusto (mm. tyhjoeristetyllä kaksoisvaipalla varustetut ja asianmukaisesti paineen nousulta suojatut säiliöt), riittävän koulutetuksen saanut henkilöstö sekä vaarallisten aineiden kuljetuksesta säädettyjen määräysten noudattaminen. Viimeksi mainittujen yhteydessä LNG:n yleiset turvallisuusvaatimukset ovat samat kuin nestekaasuilla (ottaen huomioon mahdollisen kylmäältistuksen).

Varatiejärjestelyt ja tiesuunnitelma

Outokummun terästehtaan ja sataman varatiejärjestelyjä on suunniteltu vuonna 2007 maantien 922 tiesuunnitelman laatimisen yhteydessä. Varatiejärjestelyt jätettiin kuitenkin pois lopullisesta tiesuunnitelmasta, eikä niitä ole toteutettu. Varatiejärjestelyjen kehittäminen liittyy kokonaisuutena alueen turvallisuussuunnitteluun ja LNG -terminaalin synnyttämä vähäinen liikennemäärän kasvu ei muuta oleellisesti nykyistä liikenneympäristöä tai turvallisuustilannetta.

Maantiellä 922 sataman läheisyydessä sijaitsevan rautatien tasoristeyksessä ei ole tapahtunut viimeisen viiden aikana yhtään liikenneonnettomuutta. Tasoristeyksen liikenneturvallisuudessa ei tapahdu oleellista muutosta tämän hankkeen johdosta.

Hankkeen käynnistyttyä maantien 922 ajoneuvoliikenteen liikennemääriä ja liikenneturvallisuutta tullaan seuraamaan tienpitäjän toimesta normaalisti.

7.12 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen LNG-terminaalin rakenteet puretaan. Purkumateriaali on pääasiassa betonia ja terästä, jotka kierrätetään mahdollisuuksien mukaan.

Betonijäte murskataan, ja siitä erotellaan kierrätysteräs, jota käytetään sulaton raaka-aineena Tornion tehtailla. Puhdasta betonimursketta voidaan käyttää maarakennusmateriaalina.

8 Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuuden arviointi

Hankevaihtoehtoja (VE 1 ja VE 2) ja nollavaihtoehtoa (VE 0) on vertailtu keskenään taulukoimalla vaihtoehtojen vaikutukset vaihtoehtojen ja esittämällä vaikutusten merkittävyydet värikoodein (Kuva 36). Merkittävyyden arvioinnin pohjana ovat olleet osa-alueittain tehdyt vaikutusarviot (luvut 7.1 – 7.10) ja niiden merkittävyydsarviot. Hankevaihtoehtojen arviointi on tehty asiantuntijaryhmän yhteistyönä. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty vaikutustyyppien kokonaisarviona. Esimerkiksi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi tai kohtalaisiksi, vaikka joistakin loma-asunnoista avautuvat näkymät muuttuvat teollisemmiksi, mikä voidaan kokea merkittävänä haittana.

Kuva 35. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.

Vaikutusten merkittävyyden luokittelu	
	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

Kuva 36. Vaihtoehtojen vertailu.

		HANKETTA EI TOTEUTA	HANKEVAIH- TOEHTO	
		Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Maankäyttö ja kaavoitus	Valtakunnal- liset aluei- denkäyttöta- voitteet	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Kaavoitus	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Maisema ja kulttuuriym- päristö	Näkymät Ruotsin puolelta	Ei vaikutuksia	Maiseman muutos lähialu- een saarten loma- asunnoille	Maiseman muutos lähialu- een saarten loma- asunnoille
	Näkymät Suomen puolelta	Ei vaikutuksia	Maiseman muutos rannik- ko- ja merialueilta sekä lähialueen saarten rannoil- ta ja loma-asunnoilta tar- kasteltuna	Maiseman muutos rannik- ko- ja merialueilta sekä lähialueen saarten rannoil- ta ja loma-asunnoilta tar- kasteltuna
	Kulttuuripe- rintö	Ei vaikutuksia	Voimalaitoksen sijoittami- nen Röyttän entisen ala- asteen suojeltujen raken- nusten välittömään lähei- syyteen	Voimalaitoksen sijoittami- nen Röyttän entisen ala- asteen suojeltujen raken- nusten välittömään lähei- syyteen
Maa- ja kal- lioperä sekä pohjavesi		Ei vaikutuksia	Neutraali muutos	Neutraali muutos
Pintavedet ja sedimentit	Rakentami- sen aikaiset vaikutukset	Ei vaikutuksia	Ruoppauksista ja vesistö- täytöistä aiheutuu veden samenemistä	Ruoppauksista ja vesistö- täytöistä aiheutuu veden samenemistä
	Käytön ai- kaiset vaiku- tukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Kalasto ja kalastus	Rakentami- sen aikaiset vaikutukset		Samentunut vesi heikentää kalojen elinolosuhteita ja vesistötyöt karkottavat kaloja. Kalastus hankealu- een lähialueella vaikeutuu tilapäisesti.	Samentunut vesi heikentää kalojen elinolosuhteita ja vesistötyöt karkottavat kaloja. Kalastus hankealu- een lähialueella vaikeutuu tilapäisesti.
	Käytön ai- kaiset vaiku- tukset		Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muu luon- nonympäris- tö ja suojelu- kohteet	Kasvit ja eläimet maaeekosys- teemissä	Ei vaikutuksia	Neutraali muutos	Neutraali muutos

		HANKETTA EI TOTEUTA	HANKEVAIHTOEHTO	
		Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
	Vesikasvit ja pohjaeläimet	Ei vaikutuksia	Pohjaeliöstö ja vesikasvillisuus häviävät ruoppaus-alueella	Pohjaeliöstö ja vesikasvillisuus häviävät ruoppaus-alueella
	Suojelukoh-teet	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Liikenne	Toimivuus	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Liikenneturvallisuus	Ei vaikutuksia	Ajoneuvoliikenteen liikenneturvallisuus pienenee laskennallisesti hieman	Ajoneuvoliikenteen liikenneturvallisuus pienenee laskennallisesti hieman
Melu	Laitos- ja liikennemelu	Ei vaikutuksia	Melun lisääntyminen tehdasalueen ulkopuolella on merkityksetön	Melun lisääntyminen tehdasalueen ulkopuolella on merkityksetön
	Soihdutuksen aiheuttama melu	Ei vaikutuksia	Vähäinen vaikutus melutasoihin lounaan suunnassa	Vähäinen vaikutus melutasoihin lounaan suunnassa
Ilmasto ja ilmanlaatu	Liikenteen ilmapäästöt (pöly ja typen oksidit)	Ei vaikutuksia	Muutokset vesi- ja maaliikennemäärissä ovat merkityksettömiä	Vesi- ja maaliikenne lisääntyvät vähän.
	LNG:n polton aiheuttamat ilmapäästöt (typen oksidit ja hiilidioksidi)	Ei vaikutuksia	Propanin korvaaminen LNG:llä vähentää Tornion tehtaiden ilmapäästöjä, mutta uutena päästölähteenä tulevat Tornion Voiman LNG-voimalan päästöt. Ilmapäästömäärät riippuvat mm. poltettavan LNG:n määrästä.	Propanin korvaaminen LNG:llä vähentää Tornion tehtaiden ilmapäästöjä suhteellisesti enemmän kuin vaihtoehdossa 1, mutta uutena päästölähteenä tulevat Tornion Voiman LNG-voimalan päästöt. Ilmapäästömäärät riippuvat mm. poltettavan LNG:n määrästä.
	Kasvihuonekaasupäästöt	Ei vaikutuksia	Laskennallisesti suoria metaanivuotoja ilmakehään.	Laskennallisesti suoria metaanivuotoja ilmakehään.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Asuminen	Ei vaikutuksia	Neutraali muutos	Neutraali muutos
	Loma-asuminen	Ei vaikutuksia	Hanke laajentaa teollista maisemakuvaa	Hanke laajentaa teollista maisemakuvaa
	Elinkeinot	Kilpailukyky säilyy nykyisellään	Teollisuuden työpaikat turvataan ja teollisuuden kilpailukyky voi parantua	Teollisuuden työpaikat turvataan ja teollisuuden kilpailukyky voi parantua
	Virkistys	Ei vaikutuksia	Ruoppaukset aiheuttavat lyhytkestoista haittaa virkistyskalastukselle paikallisesti.	Ruoppaukset aiheuttavat lyhytkestoista haittaa virkistyskalastukselle paikallisesti.
	Liikkuminen	Ei vaikutuksia	Neutraali muutos. Ruoppauksen aiheuttamat lyhytkestoiset häiriöt rajoittuvat satama-alueelle.	Neutraali muutos. Ruoppauksen aiheuttamat lyhytkestoiset häiriöt rajoittuvat satama-alueelle.

Tämän ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella molemmat tarkastellut hankevaihtoehdot ovat ympäristönäkökulmasta toteuttamiskelpoisia.

9 Vaikutusten seuranta

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset syntyvät vesistötäyttöistä ja vesistöpenkereen rakentamisesta sekä erityisesti ruoppauksista, joiden vesistövaikutuksia esitetään tarkkailtaviksi. Vesistötäyttöjen- ja penkereen vaikutukset rajoittuvat rakentamisaikaa, ja ruoppauksen vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.

9.1 LNG-terminaalin vesistötäyttöjen ja vesistöpenkereen rakentamisen aikainen tarkkailu

Tornion ja Haaparannan kaupungeilla on tällä hetkellä vireillä Tornionjokisuun tulvaruoppauksia koskevan luvan jatkaminen. Lupahakemuksessa tulvaruoppaustöiden arvioitu toteutusajankohta olisi aikavälillä syksy 2013 – syksy 2014. LNG-terminaalin vesistötäyttöjen rakentamisen aikainen vesistön tarkkailu olisi mahdollista järjestää osana tulvaruoppausten aikaisia vesistön tarkkailuja. Vesistötäyttöjen ja –penkereen vesilupahakemuksessa on esitetty alustava tarkkailuohjelma, mikäli tulevat tulvaruoppaukset eivät ajoitu terminaalin vesistötäyttöjen kanssa samaan ajankohtaan tai rakentamisaikaiselle tarkkailulle edellytetään erillistä tarkkailuohjelmaa. Tarkkailuohjelmaesitys on seuraavassa kappaleessa.

Näytteenotto ja tutkimukset:

Vesinäytteet otetaan reunapenkereen rakentamisvaiheessa (vaihe I) kolmesta ennalta määritellystä tarkkailupisteestä keskimäärin yhden kuukauden välein (1. näytteet ennen vesistötäyttöjen aloitusta). Vesistötäyttöiden jatkuessa reunapenkereiden rajaamassa vesialtaassa (vaihe II), voidaan näytteenottotiheys harventaa tehtäväksi kahden kuukauden välein, ellei muutoin katsota tarpeen jatkaa tiheämmän näytteenottovälin mukaista menettelyä. Vesinäytteistä tutkitaan lämpötila, pH, sähkönjohtokyky, kiintoainepitoisuus, sameus, kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuus. Vesistötäyttöitä lähin tarkkailupiste on LNG-laiturin itäpuolella noin 200 metrin päässä ja kauimmainen Taljan saaren lounaispuolella noin 500 metrin päässä. Yksi tarkkailupiste on lisäksi Taljan saareen johtavan nykyisen louhepenkereen itäpuolella, noin 100 metrin päässä penkereestä, suunnilleen pengertien puolivälin kohdalla.

Työmaaseuranta:

Vesien sameutuman leviämistä meressä seurataan työvaiheessa I viikoittain tehtävillä silmämääräisillä näkösyvyshavainnoilla. Silmämääräinen tarkkailu tehdään työmaan eteläpuoleisissa tarkkailupisteissä (2 kpl) sekä tarvittaessa työmaata lähempänä sijaitsevilla lisäpisteillä (1 – 2 kpl). Työvaiheessa II silmämääräistä tarkkailua jatketaan viikoittain tai tätä harvemmin, mikäli havainnot puoltavat tarkkailutiheyden harventamista.

9.2 Ruoppausten ja läjitysten vaikutusten tarkkailu

Seuraavassa esitetään periaatteet ruoppaus- ja läjitystöiden tarkkailusta. Tarkempi tarkkailuohjelma laaditaan suunnitelmien ja aikataulujen tarkentuessa, ja se esitetään vesilupahakemuksen yhteydessä. Mikäli muita vesistö-rakennushankkeita ajoittuu ruoppaushankkeen kanssa samanaikaisesti, kannattaa vaikutuksia tarkkailla niin sanottuna yhteistarkkailuna.

Ruoppaus- ja läjitystöiden aiheuttamaan vesialueen samentumisalueen laajuutta ja voimakkuutta tarkkaillaan silmämääräisesti päivittäin, ja havainnot kirjataan työmapäiväkirjaan. Työmapäiväkirjaan merkitään myös vallitsevat olosuhteet, kuten tuulen suunta ja meriveden pinnan korkeus sekä ruoppauslaitteiden tyypit, määrät ja työskentelyajat sekä näytteenotot. Samentuman voimakkuutta tarkkaillaan näkösyvyysmittauksella penkereellä suljettavan vesialueen ulkopuolella eli terminaali-alueen ulkopuolella, jonne ylitevedet kulkeutuvat.

Vedenlaatua tarkkaillaan imuruoppausaltaan ylitevesistä ja suljettavan vesialueen ulkopuolella kahdella pisteellä sekä ruoppausalueen ympäristössä muutamalla pisteellä. Ylitevedestä näytteet otetaan töiden aikana kerran viikossa, ja näytteistä määritetään sameus, kiintoaine, sähkönjohtavuus ja kokonaisfosfori sekä harvemmin metallit, kuten kromi, nikkeli ja sinkki. Merialueelta näytteet otetaan ennen töiden aloittamista, töiden aikana kahden viikon välein ja noin kaksi viikkoa töiden päättymisen jälkeen. Merialueella näytteet otetaan pintavedestä ja pohjanläheisestä vesikerroksesta, ja näytteistä tehdään samat määritykset kuin ylitevesistä. Metallimääritykset tehdään kerran kuukaudessa.

Kalastotarkkailu

Hankkeen kalastovaikutuksia arvioidaan välillisesti samentuma- ja vedenlaatutarkkailutietojen perusteella. Näiden tietojen perustella voidaan arvioida muun muassa vaikutuksia vaelluskalojen nousuun Tornionjokeen. Alueella tehtävät kalataloudelliset tarkkailut ja selvitykset toimivat taustatietona.

Hankkeen vaikutusalueen ammattikalastajia tiedotetaan ruoppausten aloittamisesta ja kestosta. Tiedotteessa kalastajia pyydetään ottamaan yhteyttä ruoppaustyöstä vastaavaan yhteyshenkilöön heti, jos he havaitsevat pyyntipaikallaan esimerkiksi pyydysten tavallista voimakkaampaa likaantumista. Mahdollisesti esiintyvät kalastushaitat, niiden laatu ja kesto, pyritään toteamaan ja selvittämään välittömästi.

Raportointi

Vesistö- ja kalataloustarkkailun tulokset raportoidaan vesilupapäätöksessä mainituille viranomaisille, kuten Lapin ELY-keskuksen y-vastuualueelle sekä Tornion ja Haaparannan kaupungin ympäristöviranomaisille.

10 LÄHTEET

- Alleco Oy (vedenalaisen luonnonkuvaus) Internet-sivut 4.4.2013.
http://www.aaltojenalla.fi/cgi-bin/bsbw/search.cgi?loc=1&17=17&lang=fin&file=Elinymparistot&tm=universal_1&tm_d=content_1&mark=per%E4meri&menu=menu3
- Force Technology 2013. Full-mission Simulation Study of the Approach Channel into Port of Tornio, Finland. Final Report.
- Forsberg, C. & Ryding, S.-O 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish waste-receiving lakes. Arch. Hydrobiol. 89:189 - 207.
- Fyhr K-M. 2012. Ympäristönsuojelun vuosiraportti, Outokumpu Tornion tehtaat.
- Geobotnia Oy 2013. Outokumpu Stainless Oy, LNG-terminaalin sedimenttitutkimukset ja läjityskelpoisuus, Tornio.
- Haparanda översiktsplan 2005.
- Ilmatieteen laitos Internet-sivut 4.4.2013 <http://ilmatieteenlaitos.fi/vedenkorkeus>
- Ilmatieteen laitos 2012a. Ilmanlaatumittaukset Tornion Keskustassa ja Näätsaassa. Mittaustulokset jaksolta helmikuu 2011 – helmikuu 2012.
- Ilmatieteen laitos 2012b. Outokummun Tornion tehtaiden rikkidioksidi-, ja typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämismalliselvitys.
- Jaakko Pöyry Infra PSV- Maa ja Vesi 2004. Pohjanlahden Merenkulkupiirin Tornion väyläruoppauksen ympäristölupahakemuksen Liite 3.
- Jokikokko E., Huhmarniemi A., Leskelä A. ja Vähä V. 2012. Migration to the sea of river spawning whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) fry in the northern Baltic Sea. Advances in Limnology 63: 117-125.
- Lapin ELY-keskus 2010. Ote uhanalaisrekisteristä.
- Lapin vesitutkimus Oy 2012. Tornion Röyttän tuulipuiston laajennoksen (Puuska 2) linnustoselvitys. Rajakiiri Oy.
- Liikennevirasto Internet-sivut 11.9.2012. Lapin ELY-keskuksen liikennemääräkartta 2010 ja Lapin ELY-keskuksen raskaan liikenteen liikennemääräkartta 2010.
http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikennemaarat/liikenne_maaarakartat
- Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Rajajokisopimus Suomen ja Ruotsin välillä. Gränsälvsoverenskommelse mellan Finland och Sverige.
- Maa Ja Vesi Oy 2005. Outokumpu Stainless Oy, Tornion tehtaiden eräiden toimintojen laajentaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Merenkululaitos 2005. Tornion 9 metrin väylä. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Promethor Oy 2008. Tornion terästehdasalue Outokumpu Stainless Oy, Outokumpu Chrome Oy, Ympäristömeluselvitys ja meluntorjuntasuunnitelma.

Pöyry Finland Oy 2012. Outokumpu Chrome Oy & Outokumpu Stainless Oy, Tornion tehtaiden vesistö- ja kalataloustarkkailu v. 2011. Osa I: Vesistötarkkailu, Osa II: Kalataloustarkkailu.

Pöyry 2011. Outokumpu Stainless Oy, Tornion terästehtaan tienrakennus ja ruopaus Hankkeen vesistötarkkailu.

Pöyry 2007. Outokumpu Stainless Oy, Rönttän sataman laajentamisen tarkkailu v. 2005 – 2006.

Rajakiiri Oy 2010. Tornion Rönttän merituulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll 2012. Tornion edustan merialueen tuulipuiston YVA:n kalataloudelliset lisäselvitykset, ammattikalastustiedustelu, poikasnuottaukset sekä nahkiainen ja vaellussiika.

Ramboll 2011. Rönttän merituulivoimapuiston kalataloudellisten vaikutusten lisäselvitykset, kalojen syönnösalueet.

Ramboll 2011. Tornion Rönttän merituulivoimapuisto. Geotekniset tutkimukset ja ympäristönäytteenotto, maaliskuu 2011, elokuu 2011.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos Internet-sivut 2/2013:

Tornionjoen lohi ja meritaimen:

http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/tornionjoen_lohi_meritaimen/lohikannan_tila_tornionjoessa.html

http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/tornionjoen_lohi_meritaimen/

Vaellussiikatutkimus: http://www.rktl.fi/julkaisut/p/artikkelit/migration_to_the_sea.html

Sito Oy 2013. Outokumpu Stainless Oy, Tornion Rönttän LNG-hankkeen YVA-menettelyyn liittyvä sedimenttien haitta-aineiden tutkimussuunnitelma.

Tilastokeskus Internet-sivut 4/2013.

http://www.stat.fi/til/khki/2008/khki_2008_2010-04-23_tau_003_fi.html

Tmi Marika Yliniva / Maritech 2011. Tornion Rönttän merituulivoimapuiston osayleiskaavaan liittyvät vedenalaistutkimukset –kasvillisuus ja pohjaeläimet.

Työ- ja elinkeinoministeriön Internet-sivut 15.11.2012. Tiedote 13.6.2012: Ministeriövaliokunta linjasi kaasunkäytön kehittämistä Suomessa.

http://www.tem.fi/?89519_m=106962&s=2471

Xenus r.y. 2009. Karsikon Simon Karsikon alueen linnustoselvitykset 2009. Kemin-Tornion lintuharrastajat Xenus r.y. 12.10.2009.

Xenus ry 2011. Tornion Rönttän tuulivoimalat. Lähisaarten pesimälinnuston kartoitus 2011.

Ympäristöhallinnon OIVA-palvelu 8/2012.

Ympäristöhallinnon Internet-sivut 11.9.2012.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=416610&lan=fi&clan=fi>

Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117.

Vähä V., Romakkaniemi A., Ankkuriniemi M., Pulkkinen K., Lilja J. ja Keinänen M. 2011. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä vuonna 2010. Riista- ja kalatalous, tutkimuksia ja selvityksiä 3/2011. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Tikkanen H. 2013: Tornion Röyttän merituulivoimaloiden linnustovaikutukset. Raportti 23.1.2013.