

TORNION RÖYTTÄN TUULIVOIMAPUISTO

*ympäristövaikutusten
arviointiohjelma*

ympäristövaikutusten arviointiohjelma

SISÄLTÖ

ESIPUHE	3	5.3 Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta	25
1. JOHDANTO	4	5.4 Arvioinnin toteuttaminen	25
2. HANKKEESTA VASTAAVA	5	5.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	25
3. HANKKEEN KUVAUS	6	5.5.1 Liikenteen aiheuttamat vaikutukset	26
3.1 Hankkeen taustaa	6	5.5.2 Meluvaikutukset	26
3.2 Tornion Röyttän edustan merituulipuisto	6	5.5.3 Virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset	26
3.2.1 Tuulivoimalaitosten sijoittuminen	6	5.6 Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset	26
3.2.2 Tuulivoimalaitoksen rakenne	8	5.6.1 Vaikutukset merialueeseen	26
3.2.3 Merikaapelit	9	5.6.2 Vaikutukset luotojen ja saarten luontoon	27
3.2.4 KytKentä valtakunnan sähköverkkoon	9	5.6.3 Vaikutukset luontoon	27
3.3 Hankkeen vaihtoehdot	10	5.6.4 Vaikutukset suojeluarvoihin ja Natura-vaikutukset	28
3.4 Suunnittelutilanne ja toteutusaiakataulu	10	5.6.5 Vaikutukset maisemaan	28
3.5 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys	10	5.6.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin	28
3.6 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	11	5.6.7 Vaikutukset alueiden käyttöön	28
3.6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	11	5.6.8 Vaikutukset virkistyskäyttöön	28
3.7 Muut lähiseudun tuulivoimalaitosalueet	11	5.6.9 Meluvaikutukset	29
4. YMPÄRISTÖN NYKYTILAN YLEISKUVAUS	12	5.6.10 Varjostukset	29
4.1 Sijainti ja nykyinen maankäyttö	12	5.6.11 Vaikutukset ilmastoon	29
4.1.1 Sijainti	12	5.6.12 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	29
4.1.2 Nykyinen maankäyttö	12	5.7 Arvio ympäristöriskeistä	30
4.1.3 Maa- ja vesialueiden omistus	13	5.8 Tuulivoimalaitosten elinkaari	30
4.2 Kaavoitustilanne	13	5.9 Epävarmuustekijät ja oletukset	30
4.2.1 Seutukaava	13	5.10 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	30
4.2.2 Maakuntakaava	13	5.11 Vaikutusten seuranta	30
4.2.3 Yleiskaava	14	5.12 Vaihtoehtojen vertailu	30
4.2.4 Asemakaava	14	6. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	31
4.2.5 Haaparannan yleiskaava	14	6.1 Ympäristövaikutusten arviointi	31
4.3 Suojelualueet	15	6.2 Hankkeen yleissuunnittelu	31
4.3.1 Perämeren kansallispuisto	15	6.3 Kaavoitus	31
4.3.2 Haaparannan saariston kansallispuisto ja Ruotsin puoleiset Natura-alueet	15	6.4 Vesilain mukaiset luvat	31
4.3.3 Yksityiset suojelualueet	18	6.5 Rakennusluvut	31
4.3.4 Luonnonsuojelun aluevaraukset	18	6.6 Ympäristöluvut	31
4.3.5 Muut kohteet	18	6.7 KytKentä sähköverkkoon	31
4.4 Luonnonolot	19	7. ARVIOINTIMENETTELYN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN	32
4.4.1 Yleiskuvaus	19	7.1 Kansalaisten osallistuminen	32
4.4.2 Maaperä ja pohjaolosuhteet	19	7.2 Suunnitteluryhmä	32
4.4.3 Kuormitus ja vedenlaatu	19	7.3 Ohjausryhmä	32
4.4.4 Tuulisuus	19	7.4 Seurantaryhmä	32
4.4.5 Meriveden korkeus, virtaukset ja aallon korkeus	20	7.5 Yleisö- ja tiedotustilaisuudet	33
4.4.6 Jääolot	20	7.6 Tiedottaminen	33
4.4.7 Vedenalaiset luontotyypit, vesikasvillisuus ja vesieliöstö	20	7.7 Yhteysviranomaisen tehtävät	33
4.4.8 Merinisäkkäät	21	7.7.1 Arviointiohjelman nähtävillä olo	33
4.4.9 Linnusto	21	7.7.2 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	33
4.4.10 Kalasto, kalastus ja kalankasvatus	21	7.7.3 Arviointiselostuksen nähtävillä olo	33
4.5 Maisema ja kulttuuriperintö	22	7.7.4 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiselostuksesta	33
4.5.1 Yleistä maisemasta	22	8. YVA-MENETTELY JA ARVIO AIKATAULUSTA	34
4.5.2 Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat ympäristöt	23	8.1 Hankkeen kansainvälinen kuuleminen	35
4.5.3 Maisema-alueet ja perinnemaisemat	23	9. TERMIEIN JA LYHENTEIDEN SELITTEET	36
4.5.4 Hylyt ja muut muinaisjäänneksät	23	LÄHTEET	37
5. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	24		
5.1 Arviointitehtävä	24		
5.2 Arvioitavat ympäristövaikutukset	24		

ESIPUHE

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on suunnitelma Tornion kaupungissa sijaitsevan Röyttän edustan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Arviointiohjelman on laatinut Rajakiiri Oy:n toimeksiannosta Ramboll Finland Oy. Ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet tutkimuspäällikkö FT Joonas Hokkanen, yksikön päällikkö RA Matti Kautto YVA-projektipäällikkö (maankäyttö ja kaavoitus), MMM johtava asiantuntija Antti Lepola (linnusto), FM hydrobiologi Ari Hanski (merialue, kalasto), maisemaarkkitehti Elina Kalliala (maisema- ja kulttuuriympäristö), RA (amk) Pirjo Pellikka YVA-sihteerä, FM biologi, mti Tarja Ojala (luonnonolot, Natura-kohteet), insinööri Janne Ristolainen (melu), FM aluemaantieteilijä, Dennis Söderholm (paikkatieto), FM luonnonmaantieteilijä Kirsi Lehtinen (paikkatieto), muotoilija (amk) Sampo Ahonen (mallinnus ja kuvankäsittely) ja suunnittelu avustaja Kirsti Kautto (taitto ja kuvankäsittely). Arviointiohjelman on kääntänyt ruotsiksi Marita Storsjö.

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava:

Rajakiiri Oy

Postiosoite:

Frilundintie 7, 65170 Vaasa

Yhteyshenkilöt:

Tomi Mäkipelto, puh. 050 370 4092

etunimi.sukunimi@rajakiiri.fi

Yhteysviranomainen:

Lapin ympäristökeskus

Postiosoite:

Kirjaamo, PL 8060, 96101 ROVANIEMI

Yhteyshenkilöt:

Leena Ruokanen, puh. 040 738 6840

etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

Tornion kaupunki

Postiosoite:

Suensaarenkatu 4, 95400 TORNIO

Yhteyshenkilöt:

Jarmo Lokio, puh. 040 704 8720

Kai Virtanen, puh. 040 770 3239

etunimi.sukunimi@tornio.fi

YVA-konsultti:

Ramboll Finland Oy

Postiosoite:

Terveystie 2, 15870 Hollola

Yhteyshenkilöt:

Matti Kautto, puh. 0400 493 709

Pirjo Pellikka, puh 040 532 2380

1. JOHDANTO

Rajakiiri Oy käynnistää ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn (YVA-menettely), joka koskee Tornion kaupunkiin Röyttän edustan merialueelle suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa. Hankkeeseen kuuluvat Röyttän edustalle rakennettava tuulivoimapuisto sekä sen liitännävoimajohdot alueelliseen sähköverkkoon.

Tuulivoiman lisärakentamiseen Suomessa ja Röyttän edustalla on lukuisia perusteita. Suomi on sitoutunut Kioton ilmastokokouksessa sovittuihin kasvihuonepäästöjen vähentämistavoitteisiin. Suomen tulee sopimuksen mukaan rajoittaa kasvihuonepäästöt keskimäärin vuoden 1990 tasolle noin vuoteen 2010 mennessä. Euroopan Unioni on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Kauppa- ja teollisuusministeriön uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa vuoden 2010 tavoitteeksi on asetettu tuottaa 500 MW:n kapasiteetti tuulivoimalla. Valtioneuvosto on periaatepäätöksellään velvoittanut maakuntaliitot lisäämään maakuntakaavoihin varauksia tuulivoimaloille.

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käytäviin voimalaitoksiin. Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää voimakasta hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita eikä voimalan purkamisesta jää jäljelle vaarallisia jätteitä. Lisäksi tuulivoimalat lisäävät Suomen energiaomavaraisuutta.

Tornion Röyttän edustan merialue on tuulisuusominaisuksiltaan ja rakennettavuudeltaan optimaalisia alueita. Tämä tarkoittaa myös tuulisähkön tuotannon kannalta edullisinta tuulisähköä. Yksi meritulivoimalaitos tuottaa 1800 kotitaloudelle sähköä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkoitus selvittää mahdollisuuksia rakentaa 120 - 200 MW:n tuulivoimapuisto Tornion Röyttän edustan merialueelle. Tuotanto tapahtuisi enintään 40 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalaitokset ovat kooltaan 3-5 MW ja ne sijoittuvat merialueelle. Rajakiiri Oy:n tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan suuren tuulipuiston rakentaminen edellyttää tarpeellisia varauksia kaavoissa. Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavassa, jonka Ympäristöministeriö on vahvistanut 16.6.2005, on osoi-

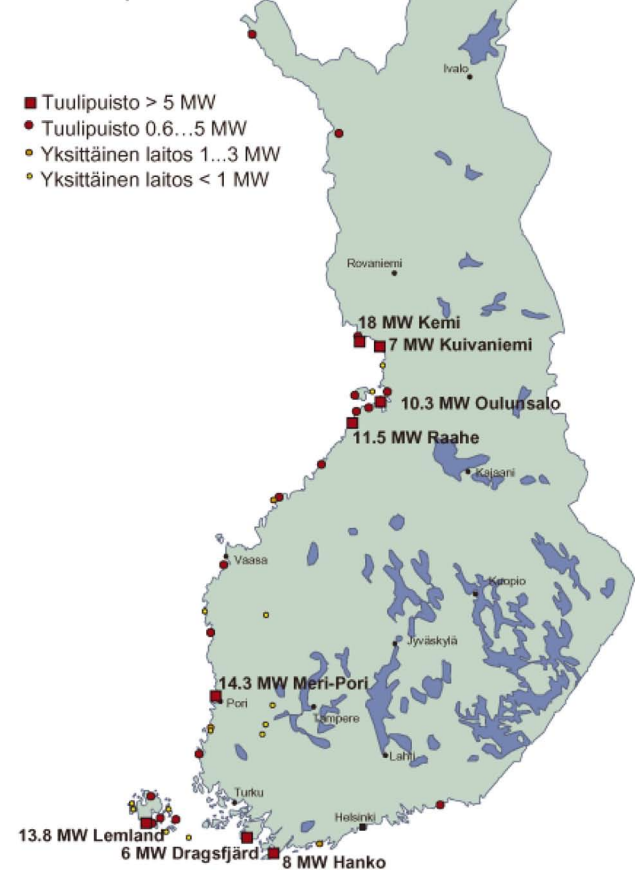
tettu Röyttän edustalle aluevaraus tuulivoimaloille soveltuvas- ta alueesta. Nyt YVAssa tutkittava hanke on jossain määrin laajempi kuin maakuntakaavan tuulivoima-alueen varaus. Tutkittava hanke sijoittuu Tornion yleiskaavaluonnoksen tuulivoimaloiden alueelle (tv).

Hankkeen toteuttaminen edellyttää lupaa merialueen omistajilta. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee Rajakiiri Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.

Rajakiiri Oy on pyytänyt Lapin ympäristökeskukselta YVA lain mukaista päätöstä YVAn soveltamisesta tähän hankkeeseen. Lapin ympäristökeskus on 6.3.2009 antanut päätöksen, että hankkeesta tulee tehdä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukainen arviointi.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely käynnistyy, kun Rajakiiri Oy jättää tämän arviointiohjelman Lapin ympäristökeskukselle, joka toimii hankkeen YVA -yhteysviranomaisena.

Suomi maaliskuu 2008:
128 MW, 113 tuulivoimalaitosta



■ Kuva 1.1 Tuulivoimalaitokset Suomessa vuonna 2008. Lähde: VTT, Suomen tuulivoimatilastot.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaava on Rajakiiri Oy. Rajakiiri on suomalaisten energia- ja teollisuusyritysten omistama tuulivoimatuotantoon keskittynyt yritys, jonka tavoitteena on rakentaa Suomeen merituulivoimaa ja vastata näin osaltaan Suomelle asetettuihin uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin sekä näin hankkia yrityksen omistajien käyttöön omakustannus-hintaista tuulivoimalla tuotettua sähköä.

Rajakiiri Oy:n osakkaita ovat EPV Energia Oy, Oy Katternö Kraft Ab, Outokumpu Oyj ja Rautaruukki Oyj. Tuulivoimalla energian tuotantoon keskittyvä Rajakiiri Oy on perustettu valmistelemaan ja myöhemmin toteuttamaan tuulivoimahankkeita Tornioon ja Raaheen. Rajakiiri Oy:n tarkoituksena on kartoittaa tuulivoimalle soveltuvia alueita ja myöhemmin rakentaa alueille tuulivoimapuistoja teknistaloudellisten reuna-ehojen täytyttyä.

EPV ENERGIA OY (EPV)

EPV Energia Oy (EPV) on sähkön ja lämmön tuotantoon ja hankintaan erikoistunut suomalainen voimayhtiö. Etelä-Pohjanmaan Voima -konsernin muodostavat emoyhtiön EPV Energia Oy ja sen täysin omistamat tytäryhtiöt EPV Tuulivoima Oy, Etelä-Pohjanmaan Alueverkko Oy, Tornion Voima Oy, Vaskiluodon Teollisuuskiinteistöt Oy, EPV Bioturve, enemmistöomisteinen Rajakiiri Oy sekä omistusyhteisyritykset Suomen Merituuli Oy, Vaskiluodon Voima Oy, Rapid Power Oy ja osakkuusyritykset Proma-Palvelut Oy, Pohjolan Voima Oy ja Teollisuuden Voima Oyj.

EPV:ssä on keskitytty voimantuotanto-omistuksien hallintoon ja omistusrarvon nostamiseen. Yhtiö tavoittelee tuotanto-omistustensa asteittaista jalostamista vähäpäästöiseksi ja kestäväen kehityksen mukaisiksi. Toiminta-ajatuksena on yhtiön omistamien ja käytössä olevien sähkönhankintaresurssien tehokas hyödyntäminen sekä pyrkimys parantaa jatkuvasti osakkaille toimitetun energian kilpailukykyä. EPV on perustettu vuonna 1952. Kuluneiden viiden vuosikymmenen aikana yhtiön toiminta on laajentunut merkittävästi ja osittain myös muuttanut muotoaan. Yhtiö hankkii nykyään vuosittain noin 4,4 TWh sähköä, mikä vastaa noin viittä prosenttia koko Suomen sähkön käytöstä. (EPV 2008)

KATTERNÖ KRAFT OY

Katternö -konserni on nykyisin Pohjanmaan rannikkoseudun johtava sähkön tuottaja ja jakelija Maksamaalta aina Ylivieskaan saakka. Konserniin kuuluvat emoyhtiö Oy Katternö Ab sekä tytäryhtiöt Oy Herrfors Ab ja Oy Perhonjoki Ab.

Katternö Kraft Oy on perustettu vuonna 1958. Katternö -konserni on puolen vuosisadan kuluessa kehittynyt muunto-asemasta yhteiseksi hankintayhtiöksi ja edelleen emoyhtiöksi, joka hoitaa sähkön ja kaukolämmön hankinnan, tuotannon ja jakelun omalla ja tytäryhtiöidensä alueella.

Katternö Kraft on mukana useissa tuulivoimaprojekteissa. Ykspihlajassa otettiin käyttöön kaksi tuulivoimalaitosta v. 2003. Tuulivoimaloita on rakenteilla myös Kristiinankaupunkiin ja Oulunsaloon.

OUTOKUMPU OYJ

Outokumpu on yksi maailman johtavista ruostumattoman teräksen tuottajista. Visionamme on olla kiistaton ykkönen ruostumattomassa teräksessä ja perustaa menestys toiminnalliseen erinomaisuuteen. Useilla eri aloilla toimivat asiakkaamme ympäri maailmaa – elintarviketeollisuudesta ja kotitalouksista rakennus- ja kuljetusalaan, kemian ja petrokemian teollisuuteen, energiantuotantoon sekä prosessi- ja raaka-aineteollisuuteen – käyttävät ruostumatonta terästämme ja palvelujamme. Ruostumaton teräs on sataprosenttisesti kierätettävä, erittäin luja ja pitkäikäinen materiaali, joka on kestävä tulevaisuuden tärkeimpiä rakennusaineita.

Outokummun vahvuutena on täydellinen asiakaslähtöisyyteen sitoutuminen – tutkimuksesta ja kehityksestä jakeluun. Ideat ovat sinun. Me tarjoamme maailmanluokan ruostumattoman teräksen, teknisen osaamisen ja tuen. Outokumpu tekee ideoistasi totta.

Tornion terästehdas on maailman suurin ruostumattoman teräksen tuotantolaitos ja Tornion ferrokromitehdas Euroopan merkittävin ferrokromin tuottaja. Tornion tehtaaseen kuuluu Outokummun merkittävimmät tuotantolaitokset, ferrokromisulatto ja terästehdas, jossa valmistuu miljoona tonnia valsattua ruostumatonta terästä vuodessa. Tornion terästehdas on Suomen suurin yksittäinen sähkönkäyttäjät.

Outokumpu toimii noin 30 maassa ja työllistää runsaat 8 000 henkilöä. Pääkonttori sijaitsee Espoossa. Outokumpu on ollut listattuna NASDAQ OMX Helsingissä vuodesta 1988. www.outokumpu.com.

RAUTARUUKKI OYJ

Rautaruukki on teräs- ja konepajateollisuuden moniosaja. Yhtiö toimittaa metalliin perustuvia komponentteja, järjestelmiä ja kokonaistoimituksia rakentamiseen ja konepajateollisuudelle. Metallituotteissa yhtiöllä on laaja tuote- ja palveluvalikoima.

Rautaruukin visiona on olla halutuim ratkaisutoimittaja rakentamisen ja konepajateollisuuden asiakkaille.

Yhtiö käyttää markkinointinimeä Ruukki. Ruukilla on toimintaa 26 maassa ja henkilöstöä 14 300. Liikevaihto vuonna 2008 oli 3,9 miljardia euroa.

Yhtiön osake noteerataan Nasdaq OMX Helsingin Pörssissä suurten yhtiöiden ryhmässä, toimialaluokassa perusteollisuus (Rautaruukki Oyj: RTRKS). Yhtiöllä on noin 38 000 osakkeenomistajaa.

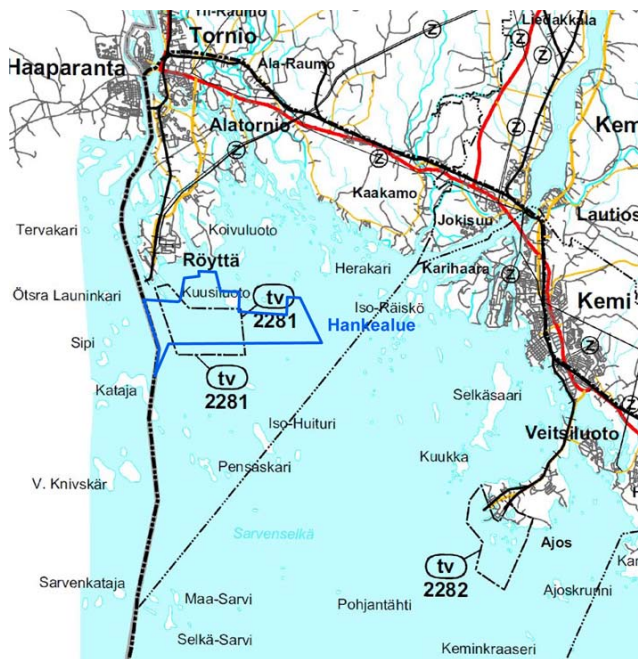
Lisätietoja: www.ruukki.com

3. HANKKEEN KUVAUS

3.1 Hankkeen taustaa

Tuulivoimatuotannolle soveltuvia alueita on kartoitettu Merenkurkun - Perämeren rannikko- ja merialueella. Selvitys on tehty Ympäristöministeriön ja maakuntaliittojen yhteisprojektina tuulivoimatuotantoa koskevaa maakuntakaavoitusta palvelemaan (Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Lapin liitto 2004).

Tornion Röyttän edustalle sijoittuva tuulivoimapuistoalue on ollut mukana tässä selvityksessä. Selvitysalueen rajaus on esitetty kuvassa 4.1. Selvitysalueesta on todettu, että alue soveltuu varauksin tuulivoimarakentamiseen. Tarkemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota mm. maisema-vaikutuksiin Perämeren kansallispuistoon ja Haaparannan saaristoon sekä Tornionjoen lohen nousuun ja pyyntiin. Luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta on arvioitu soveltuvan melko hyvin tuulivoimarakentamiseen. Tässä selvityksessä tuulivoimaloiden alue on ollut pienempi kuin nyt suunnitteilla olevassa hankkeessa.



■ Kuva 3-1. Maakuntakaavoitusta palvelemaan selvityksen tuulivoimapuiston aluerajaus Tornion Röyttässä (punainen rajaus). Lähde: Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Lapin liitto 2004.

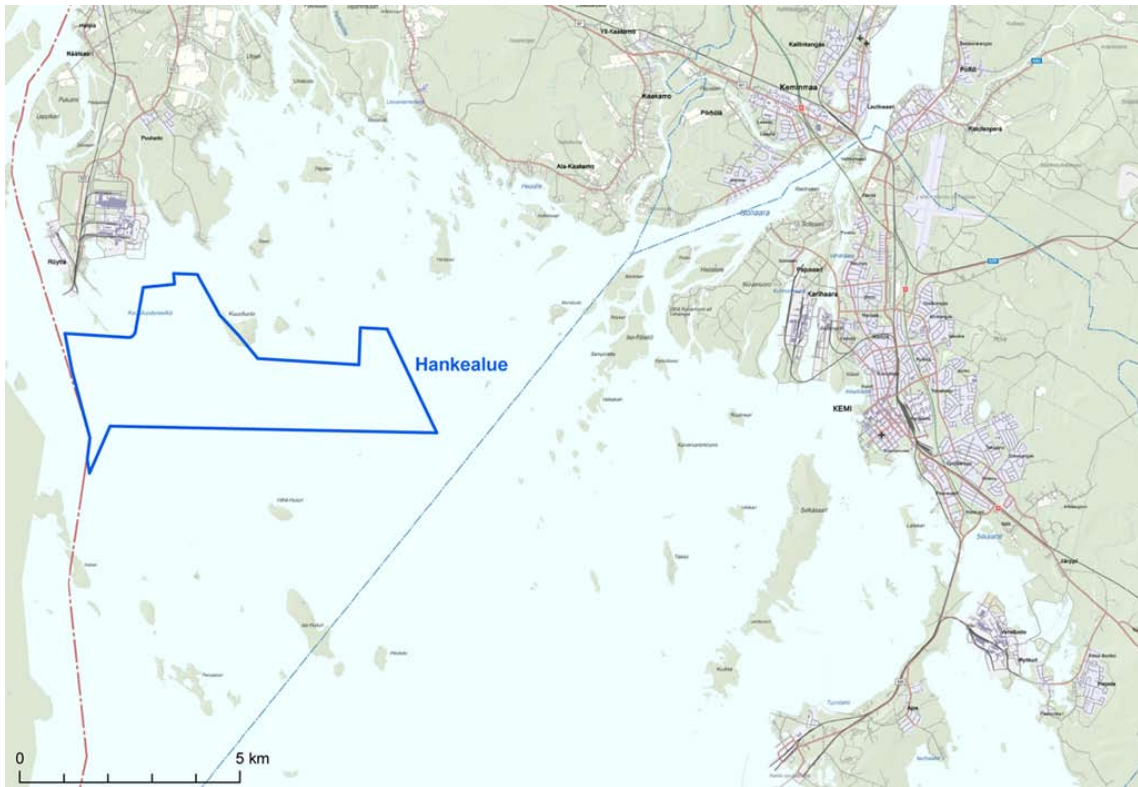
Etelä-Pohjanmaan Voima Oy toteutti yhteistoiminnassa Outokumpu Oyj:n ja Oy Perhonjoki Ab:n kanssa Tornion Röyttän tuulivoimapuiston esiselvityksen (Ramboll 2006), jonka tarkoituksena oli selvittää tekniset, taloudelliset ja ympäristölliset mahdollisuudet toteuttaa tuulivoimapuisto Tornion terästehtaan edustalla olevalle teollisuus- ja satama-alueelle, Röyttän sataman ja niemen merialueelle.

3.2 Tornion Röyttän edustan merituulipuisto

3.2.1 Tuulivoimalaitosten sijoittuminen

Hankkeena on merituulipuiston rakentaminen Tornion kaupungin Röyttän teollisuus- ja satama-alueen edustan merialueelle. Suunnittelualue sijaitsee avomerellä n. 10 kilometriä Tornion kaupungin keskustasta etelään. Tuulivoimalat sijoituvat 1-8 km etäisyydelle rantaviivasta 3 – 20 metriä syvään veteen.

Tuulivoimalaitokset sijoittuvat n. 18 km² alueelle. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti on yhteensä 120- 200 MW ja se tuotetaan yhteensä 40 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalaitokset ovat teholtaan noin 3-5 MW.

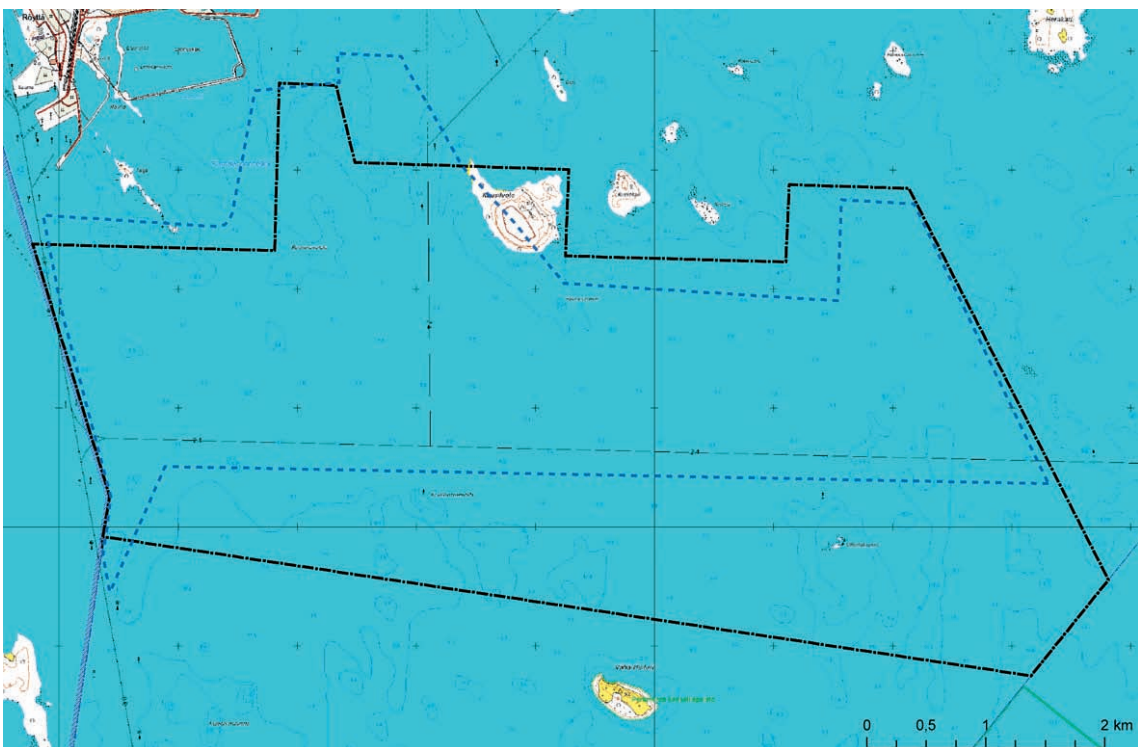


■ Kuva 3-2. Tornion Röyttän edustan merituulipuiston sijoittuminen.

Tuulivoimalat pystytetään noin 500 metrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimalaitosten välisiin etäisyyksiin vaikuttavat päätuulensuunnat, rakentamisolosuhteet, ympäristöarvot ja maisemaan soveltuvuus.

■ Kuva 3-3. Tuulivoimapuiston hankealue (sininen rajaus) sekä yleiskaavaluonnoksen tuulivoimaloiden rajaus.

Tuulivoimaloiden alustavat sijoituspaikat on esitetty kuvassa 3-3.



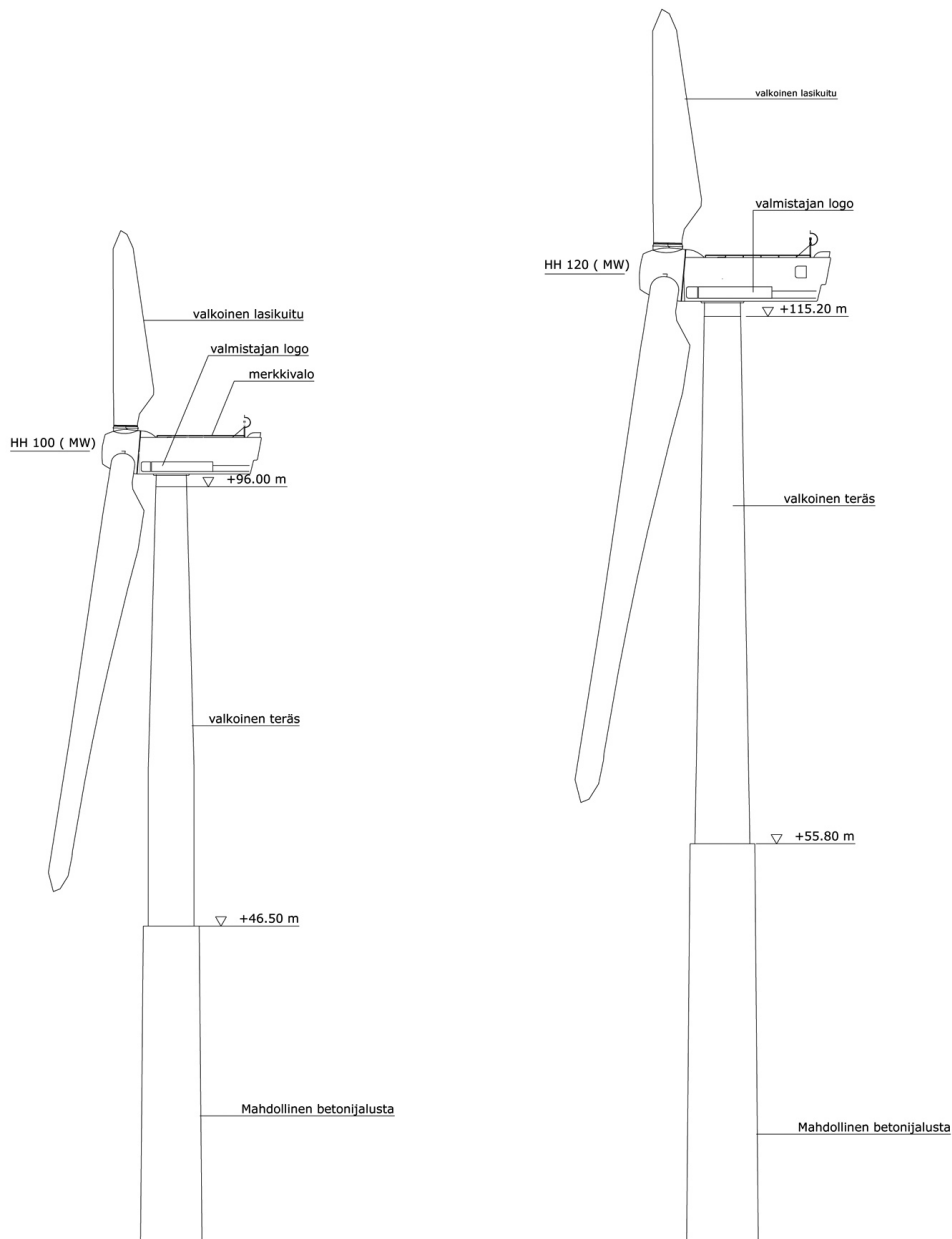
3.2.2 Tuulivoimalaitoksen rakenne

Tuulivoimalaitos koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista eli jalustasta, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneissa käytetään erilaisia rakennustekniikoita. Niitä ovat kokonaan teräsrakenteinen, betonirakenteinen, ristikkorakenteinen sekä betonin ja teräksen yhdistelmä.

Kukin tuulivoimalaitosyksikkö koostuu noin 100 metriä korkeasta tornista ja kolmilapaisesta roottorista. Roottorin halkaisija on siis noin 100 – 125 metriä. Lisäksi jokaiselle tuulivoimalaitosyksikölle on rakennettava perustukset merialueen pohjaan. Perustustapana voi olla esim. joko kasuuni- tai monopileperustus. Tuulivoimalaitosyksikkö voidaan perustaa myös keinosaaressa tai perustuksena voidaan käyttää tripodaa eli kolmijalkaa.

Sijoittelun periaatteena on ollut, että teknistaloudellisten selvitysten perusteella maksimi perustussyvyys on noin 3 – 20 metriä. Voimaloiden rakennusvaiheessa sijoituspaikoille tarvitaan pääsy vähintään 5 metriä syvää väylää pitkin. Ruoppaustarpeet pyritään pitämään mahdollisimman vähäisinä.

Perustuksiin kohdistuvia jääkuormia ja ahtojäiden vaikutuksia on tarpeen selvittää tarkemmin lopullisten perustusratkaisujen valitsemiseksi.

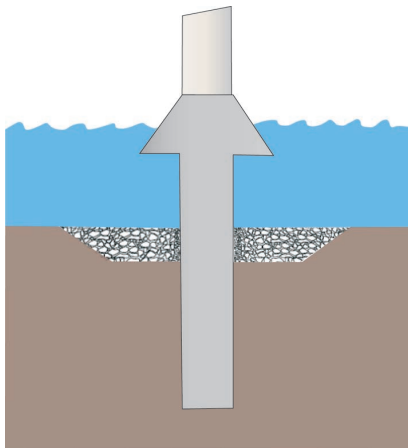


■ Kuva 3-4. 3 MW ja 5MW tuulivoimalaitosten periaatepiirros.

Monopile- eli paaluperustus

Paaluperustuksella tarkoitetaan yksinkertaisimmillaan teräs-paalun juntausta maahan. Sen päälle voidaan asentaa tuulivoimalan torni ja generaattori. Juntaus sopii kuitenkin vain maalajeille, joissa ei ole lainkaan tai vain muutamia lohkaraita. Tiiviimpään ja kovempaan maaperään tai kallioon joudutaan tekemään kalliokaivo, joka edellyttää että peruskallion päällä on enintään 10 metriä pehmeitä maalajeja. Kalliokaivo saadaan aikaan vedenalaisilla räjäytyksillä ja louhintajäte on kaivettava pois. Kun paalu on saatu kuoppaan, kalliokaivo täytetään betonilla.

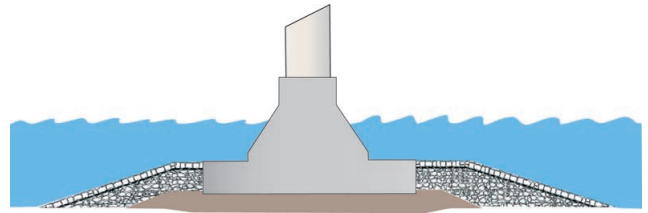
Paalu voidaan uittaa tai tuoda paikalleen proomulla tms. Yleensä paalun halkaisija on 3-4,5 metriä ja se painaa 100–400 tonnia turbiinin koosta ja suunnitteluperiaatteista riippuen. Paaluperustus vie huomattavasti pienemmän pinta-alan kuin kasuuniperustus. Monopile vaatii usein vähemmän pohjatöitä ja siksi on myös nopeampi sekä halvempi pystyttää. Paalu on suojattava asennuksen jälkeen kulutukselta. Paaluperustuksen periaatekuva on kuvassa 3-5.



■ Kuva 3-5. Monopile eli paaluperustuksen periaatepiirros

Kasuuniperustus

Kasuuniperustuksella tarkoitetaan etukäteen telakalla tehtyä laatikkomaista perinteistä vesirakennuksen perustusta, joka pystyy massavoimillaan pitämään voimalan pystyssä ja samalla estämään sen vaakasuuntaisen liikkeen. Tällainen perustus vaatii etukäteen pohjatöitä, jotka käsittävät pehmeiden pintakerrosten poiston ruoppaamalla, pohjan tasauksen sekä suodatinkankaan ja murskekerroksen lisäyksen, minkä jälkeen kasuuni voidaan uittaa paikoilleen ja upottaa painottamalla sijoituskohdan noin 6-10 metrin syvyyteen. Kasuuni täytetään merenpohjasta ruopattavalla kiviaineksella. Lopuksi suoritetaan eroosiosuojauksen louheella. Kasuuniperustuksen rakentamisen vaatimat pohjatöitä ovat melko laajoja. Yleensä sen halkaisija on noin 15-20 metriä, joten se vaatii noin 200-300 m² pinta-alan, mutta pohjaa on käsiteltävä laajemmalla alueella, yleensä noin 500 m²:ltä. Periaatekuva kasuuniperustuksesta on esitetty kuvassa 3-6.



■ Kuva 3-6. Kasuuniperustuksen periaatepiirros

Muut perustustyytit

Muita perustustyyttejä ovat muun muassa tripodit ja keinosaalet. Tripodilla tarkoitetaan kolmijalkaperustusta, jonka jalat ovat kiinni pohjassa ja tukevat tornia. Se voidaan ankkuroida kiinni pohjakallioon tai siinä voidaan käyttää läpimeneviä junttapaaluja ja pystytään jäykistämään niin, että se soveltuu myös jääolosuhteisiin. Keinosaari rakennetaan louheesta ja tasataan murskeella, jonka jälkeen tuulivoimala voidaan perustaa sen päälle.

Massojen ruoppaus, siirtäminen ja läjitys

Hankkeessa ruoppausta joudutaan käyttämään mahdollisesti perustuksen louhintamassojen poistamiseen. Ruoppaus voidaan tehdä joko hydraulisin tai mekaanisin menetelmin, minkä ruopattavan massan ominaisuudet pitkälti ratkaisevat. Pehmeitä sedimenttejä ruopattaessa voidaan käyttää imuruoppausta. Tässä tapauksessa pohja-aines on kalliota ja todennäköisesti kiveä ja soraa tai hiekkaa, joten käytännöllisin ruoppausmenetelmä on mekaaninen kauharuoppaus. Kaikki rakennustyöt suoritetaan avovesiaikana ja pyritään ajoittamaan luonnonympäristön kannalta haitattomimpaan aikaan.

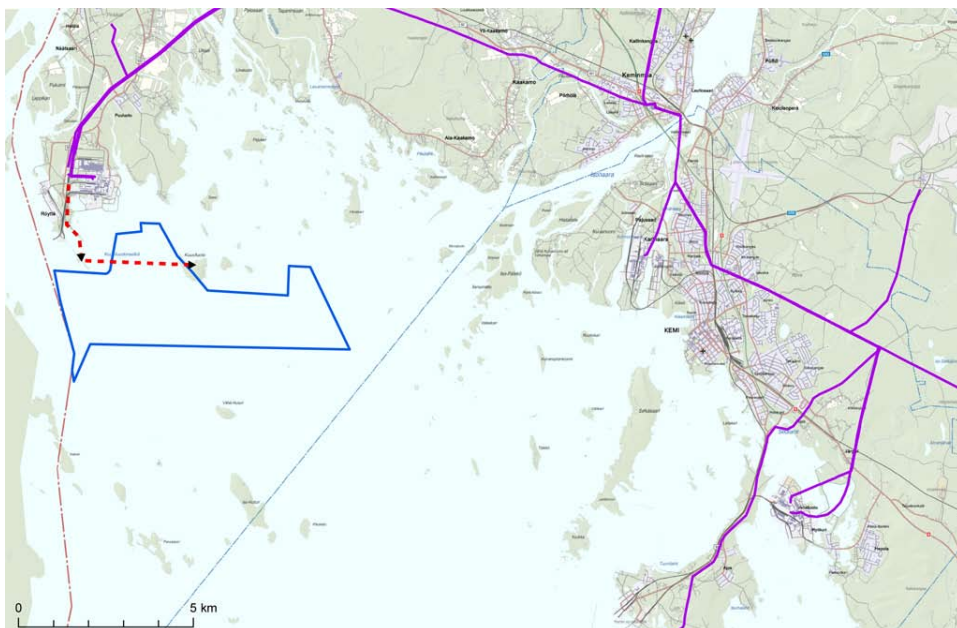
3.2.3 Merikaapelit

Tuulivoimalalaitokset kytketään toisiinsa ja edelleen Taljasaaren ja Kuusiluodon sähköasemiin merikaapeleilla. Merikaapelit sijoitetaan merenpohjaan ja tuodaan mereltä kohti rannikkoa hyödyntäen syvänealueita. Niillä alueilla, missä merikaapelit kulkevat meriväylien suuntaisesti, jätetään riittävä turvaväli meriväyliin. Meriväylien alitus toteutetaan siten, että kaapelit sijoitetaan väylän varaveden alapuolelle. Kaapeleiden sijoittamisesta merialueelle hankitaan Merenkululaitoksen lausunto. Tarvittaessa meriväylien kohdalla sekä matalilla ranta-alueilla kaapelit voidaan kaivaa merenpohjaan. Kaivutyössä huomioidaan ranta-alueiden sedimentin laatu.

3.2.4 Kytkeä valtakunnan sähköverkkoon

Sähkön siirto tuulivoimapuistosta valtakunnan verkkoon tapahtuu Fingrid Oyj:n Rönttän Sellee 110/400 kV sähköasemaan 110/400 kV:n maa- ja vesikaapeliyhteyksin. Sähköasemat sijoittuvat Kuusiluotoon ja Taljan saareen tai Taljaan. Sähköasema on tarvittaessa mahdollista perustaa merelle.

Sähkön siirto sähköasemalta eteenpäin maa-alueilla tapahtuu olemassaolevilla ilmajohtoilla.



■ Kuva 3-7. Suunnitelmakartta 110/400 kV voimajohdon reitistä sähköasemille.

3.3 Hankkeen vaihtoehdot

Hankkeen vaihtoehtoina tutkitaan kahta kolmea päävaihtoehtoa, jotka ovat seuraavat:

- **Vaihtoehto 0:** Hanketta ei toteuteta. Röyttän edustan merialueelle ei sijoiteta tuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja/tai jollain muulla tuotantotavalla.
- **Vaihtoehto 1:** Hankkeen maksimivaihtoehto, missä voimaloita on sijoitettu hankealueelle pohja- ja syvyysolosuhteiden mukainen enimmäismäärä, arviolta 40 voimalaa.
- **Vaihtoehto 2:** Tutkitaan, ovatko hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset pienemmät, jos voimalaitosten paikkaa muutetaan tai supistetaan.

3.4 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen aikataulun keskeiset tekijät:

- Hankkeen alustavaa suunnittelua on tehty vuodesta 2006 alkaen.
- Teknistä suunnittelua ja tuulisuustarkasteluja Tornion Röyttän edustan merialueella on tehty vuosina 2006 - 2008
- Hankkeen edellyttämä yleiskaavoitusmenettely on käynnissä
- Tuulivoimapuiston YVA valmistuu v. 2009 loppupuolella
- Lupahakemus; rakennuslupa ja vesilain mukainen lupa 2009 - 2010
- Rakentamisvaihe voisi alkaa 2010 - 2011

Ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus saattaa päätökseen vuoden 2009 lopulla. Rajakiiri Oy päättää investoinneista YVA-menettelyn jälkeen. Alustavien suunnitelmien mukaan ensimmäisten uusien tuulivoimalaitosten rakentaminen voisi alkaa vuonna 2010 - 2011. Koko hankkeen toteuttaminen kestää useita vuosia.

3.5 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys

Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiasstrategian tavoitteena on lisätä tuulivoiman asennettua kokonaistehoa nykyisestä noin 120 MW:n tasosta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008). Suomi on sitoutunut Kioton ilmastokokouksessa sovittuihin kasvihuonepäästöjen vähentämistavoitteisiin. Suomen tulee sopimuksen mukaan pitää kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 2008–2012 keskimäärin vuoden 1990 tasolla. Myös EU on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta.

Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 143 MW, (tilanne vuoden 2008 lopussa). Vuonna 2007 tuotettiin tuulivoimalla sähköä 188 GWh eli 0,2 % Suomen sähkön kulutuksesta (VTT 2008). Hanke lisäisi toteutuessaan merkittävästi uusiutuvien energialähteiden käyttöä Suomessa ja olisi huomattava parannusaskel uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa.

Lapin maakuntaohjelmassa 2007–2010 todetaan, että energian kulutuksen lisääntyessä myös maakunnan omien uusiutuvien luonnonvarojen, vesi-, bio- ja tuulivoiman, tuotantoa lisätään ja myös jätteistä tehdään energiaa. Maakunnan tavoitteena on edistää energian säästöä ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

3.6 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen toteuttamiseen liittyy mm. seuraavia hankkeita, suunnitelmia ja ohjelmia:

- Euroopan Unionin tavoitteet ja strategia
- Kansallinen energia- ja ilmastostrategia
- Hallitusohjelma 2007
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
- Energiapoliittiset ohjelmat
- Luonnonsuojeluohjelmat
- Lapin Energiastrategia
- Lapin maakuntaohjelma 2007–2010
- Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava

3.6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 13.11.2008 valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteiden tarkistamisesta. Tarkistuksen pääteemana oli ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Lisäksi tavoitteiden vaikuttavuutta lisättiin täsmentämällä tavoitemuotoiluja sekä vahvistamalla niiden velvoittavuutta. tarkistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

1. toimiva aluerakenne
2. eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto5
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. luonto- ja kulttuuriympäristöaluekokonaisuudet

Hanketta koskevat erityisesti toimivat yhteysverkot ja energiahuolto, kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat asiakokonaisuudet.

3.7 Muut lähiseudun tuulivoimalaitosalueet

Tuulivoimatuotannolle soveltuvia alueita on selvitetty Merenkurkun-Perämeren rannikko- ja merialueilla (Ympäristöministeriö, Lapin liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto ja Pohjanmaan liitto 2004).

Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavassa lähimmät tuulivoiman energiatuotantoon varatut merialueet sijaitsevat Ajoksessa (tv2282), Maakrunnin matalikolla (tv2283) ja Pitkämatalassa (tv2284). Etäisyyttä Röyttän edustan hankealueelta Ajokseen on noin 9 km, Maakrunnin matalikolle ja Pitkämatalaan noin 30 km.

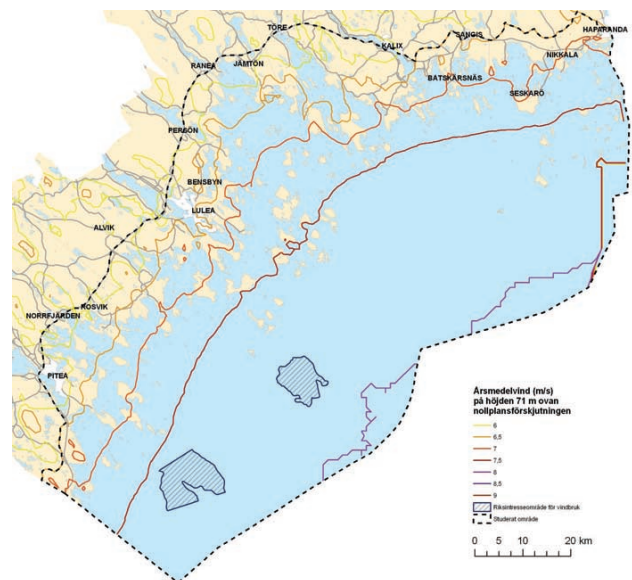
Suunnitteilla tai vireillä olevia tuulivoimahankkeista hankealuetta lähimpänä sijaitsee Rajakiiri Oy:n Tornion Röyttän teollisuus- ja satama-alueen 28 MW tuulivoimapuistokokonaisuus. PVO-Innopower Oy:n Kemins Ajoksen 30 MW tuulivoimapuiston viisi tuulivoimayksikköä pystytettiin syksyllä 2007

ja toiset viisi loppukesällä 2008. Fortum Power and Heat Oy:n lin, Kemins ja Simons merialueiden Maakrunnin matalikon 350-400 MW ja Pitkämatalan 800-900 MW tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten arviointi on käynnissä.

Ruotsin Norrbottenin saariston tuulivoima-alue selvitys on käynnistynyt 2008. Selvityksessä Piteå, Luleå, Kalix ja Haaparanta yhdessä ÅF Infrastruktur Oy:n kanssa tutkivat edellytyksiä rakentaa tuulivoimaa Norrbottenin rannikko- ja saaristoalueelle.



■ Kuva 3-8. Perämeren alueen suunnitteilla tai rakenteilla olevat merituulipuistot Suomessa.



■ Kuva 3-9. Ruotsin Norrbottenin saariston tuulivoima-alue selvityksen rajaus, merkittynä kartalle mustalla katkoviivalla. Lähde: Vindkraftutredning för Norrbottens kust- och skargårdsområde (maaliskuu 2009)

4. YMPÄRISTÖN NYKYTILAN YLEISKUVAUS

Seuraavassa kuvataan yleispiirteisesti arvioitavan hankealueen ympäristön nykytilaa, suunniteltua maankäyttöä ja suojelukohteita. Tarkempi selvitys tehdään vaikutusten arviointia varten ja julkaistaan arviointiselostuksessa. Tämän yleiskuvauksen tehtävänä on ohjata vaikutusten arviointia tärkeisiin asioihin.

4.1 Sijainti ja nykyinen maankäyttö

4.1.1 Sijainti

Hankealue sijaitsee Perämerellä Tornion Röyttän edustalla. Alueelta on matkaa lyhimmillään Kemins keskustaan n. 9 km ja Tornion kaupungin keskustaan n. 10 km. Merituulipuiston suunnittelualue sijaitsee Torniojoen suussa, Röyttän teollisuus- ja satama-alueen edustalla. Alueen pinta-ala on noin 18 km². Se rajoittuu pohjoisessa merialueeseen Taljan saaren eteläpuolelta Kuusiluotoon ja Kukkokarin eteläpuoliseen merialueeseen, idässä Herakarinkrunnin eteläpuolelta luodekaakkosuuntaisesti Kemins kaupungin rajaan, etelässä Vähä-Huiturin saaren pohjoispuoliseen merialueeseen ja lännessä Ruotsin rajaan.

4.1.2 Nykyinen maankäyttö

Merialue

Hankealue on pääosin vesialuetta, voimalaitosyksiköt sijoittuvat 3 – 20 m syvyysselle vesialueelle. Suunnittelualueen sisällä on Kuusiluodon saari.

Asutus ja loma-asutus

Lähin loma-asutus on Kukkokarin, Ounissa, Komsossa, Sassisissa ja Koivuluodossa sekä Ruotsin puolella Riskilön,

Sipin ja Östra Louninkarin saarilla. Kuusiluodon virkistysalue on hankealueella. Saarissa ei ole kaukolämpö-, maakaasutai keskitettyä jätevesiviemäriverkostoa.

Elinkeinot ja liikenne

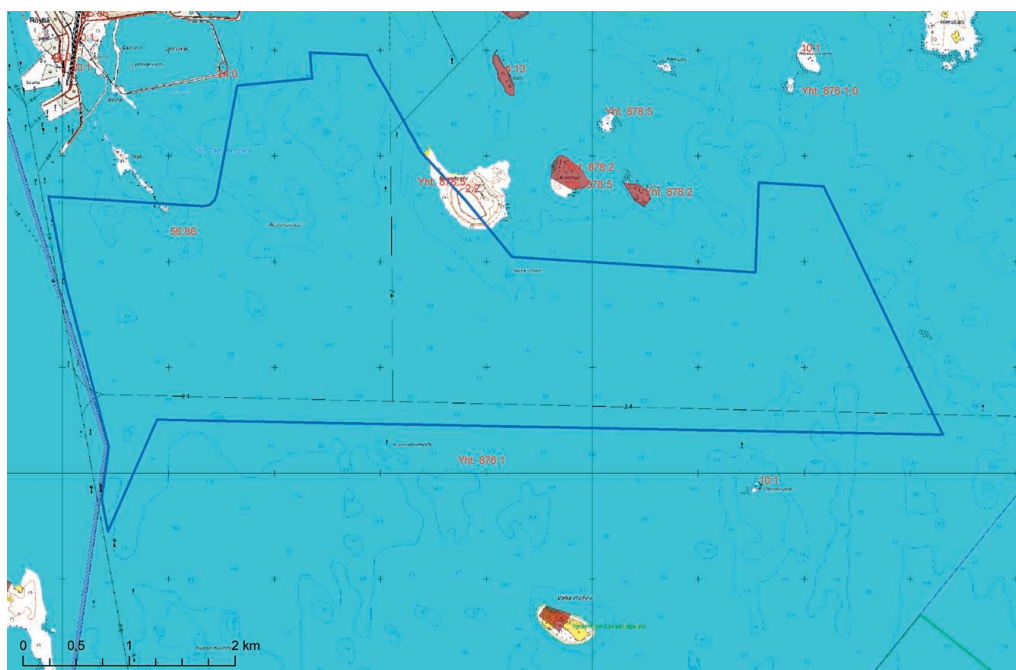
Kemi-Tornio alueen teollinen toiminta nojaa vahvaan metalli- ja metsäteollisuuteen. Tornion terästehdas sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Röytässä. Kemi-Tornion alue on viimeaikaisten investointien myötä kehitymässä Lapin kaupalliseksi keskuksiksi ja sinne on syntynyt teollisuuden palveluliiketoimintaa.

Ruotsin puolella Torne – Furön suojelualueelle järjestetään pienveneristeilyjä ja Perämeren kansallispuistoon tilausmatkoja. Tornion ja Kemins väliset vesialueet ovat tärkeää rysäkalastusaluetta. Tornionjokeen nousevista lohista osa ui hankealueen kautta.

Hankealueen itäosa sijoittuu Kemins lentokentän laskeutumisen suoja-alueelle. Tornion kautta liikennöivät rajavartioston helikopterit käyttävät yhtenä laskeutumispaikkanaan merivartioasemaa.

Röyttän sataman liikenne palvelee pääasiassa Outokumpu Stainless Oy:n Tornion terästehdasta. Röyttän satamassa käy nykyisin noin 350 alusta vuodessa ja tavaraliikenteen määrä on noin 1,5 milj. tonnia.

Tornion laivaväylä, jonka väyläsyvyys on 8 m, sijaitsee suunnittelualueen länsipuolella sivuten suunnittelualueen luoteisosassa. Suunnittelualueen läpi kulkee itä-länsisuuntainen veneväylä, jonka väyläsyvyys on 2,4 m. Veneväylä jatkuu pohjoiseen Kalasatamaan. Lisäksi laivaväylältä Röyttän edustalle kulkee uusi, vahvistettu proomuväylävaraus.



■ Kuva 4-1. Hankealueen lähialueen rakennuskantaa.

Lähimmät pienvenesatamat sijaitsevat Tornion Leton ka- lasatamassa, Pertanrannassa, Kaakamoniemessä sekä Kemin Kuivanuorossa, Uleninrannassa, Hahtisaressa ja Mansikkanokalla. Outokumpu Stainless satama sijaitsee suunnittelualueesta n. 700 m pohjoiseen. Kemin satama sijaitsee Ajoksessa n. 10 km suunnittelualueesta kaakkoon.

Virkistyskäyttö ja matkailu

Aluetta käytetään virkistykseen mm. veneilyyn ja kalastukseen. Kuusiluodon virkistysalue on veneilijöiden ja hiihtäjien kohdepaikka.

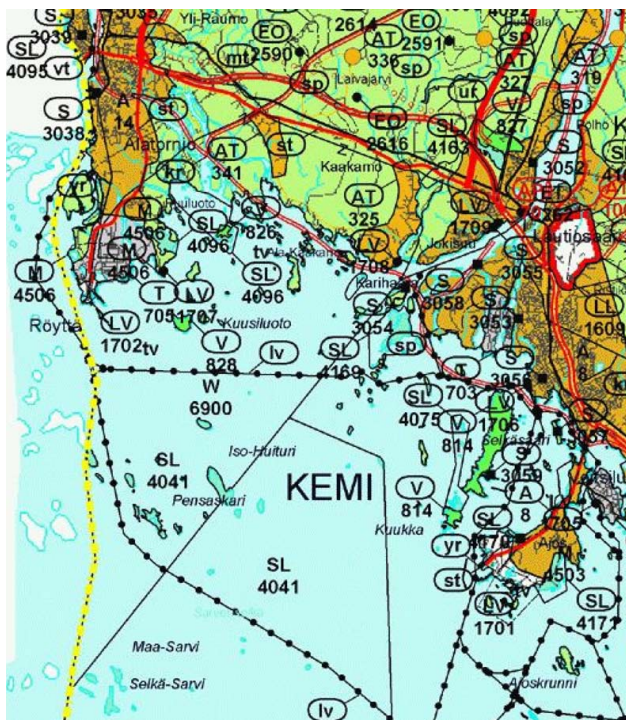
4.1.3 Maa- ja vesialueiden omistus

Tuulipuiston sijoitusalueen länsiosan omistaa Tornion kaupunki. Pirkkiön jakokunnan vesijättö sijaitsee Kuusiluodon saaren pohjoisosassa. Outokumpu Stainless Oy omistaa Kuusiluodon saaren eteläosan. Sijoitusalue on pääosin Pirkkiön jakokunnan vesialuetta. Rajakiiri Oy on tehnyt Outokumpu Stainless Oy:n, Tornion kaupungin ja Pirkkiön jakokunnan kanssa pitkäaikaiset vuokrasopimukset kyseisestä vesi- ja maa-alueesta.

4.2 Kaavoitustilanne

4.2.1 Seutukaava

Länsi-Lapin 25.2.2003 vahvistetussa seutukaavassa hankealue on osoitettu vesialueeksi (W) ja Kuusiluoto virkistysalueeksi (V). Lisäksi alueella on itä-länsisuuntainen laiva- tai veneväylä ja sen länsireunaa sivuaa kaakko-luodesuuntainen laiva- tai veneväylä. Luonnonsuojelualueista hankealueen eteläpuolella sijaitsee Perämeren kansallispuisto (SL 4041), pohjoispuolella Liakkajoki - Alkunkarinlahti (SL 4096), Kemin puolella Iso-Räiskö (SL 4169).



■ Kuva 4-2. Ote Länsi-Lapin seutukaavasta.

4.2.2 Maakuntakaava

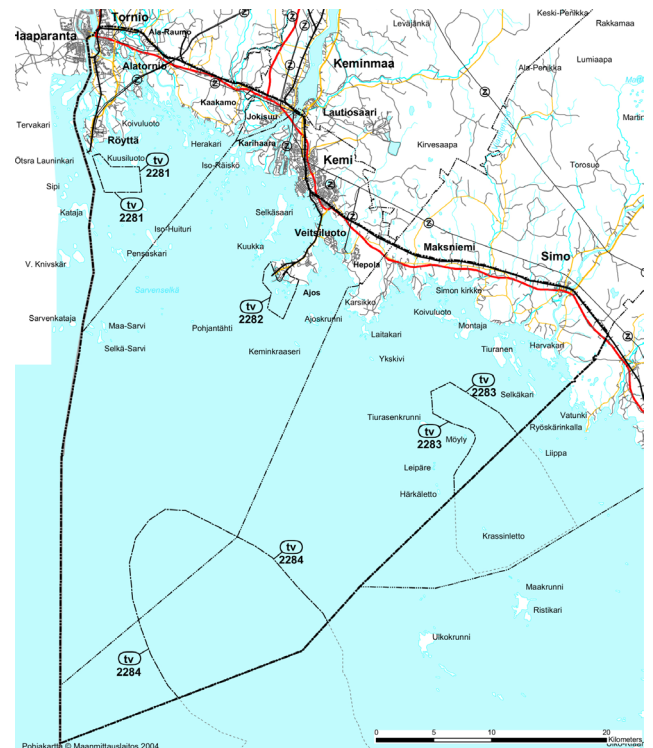
Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavan on Ympäristöministeriö vahvistanut 16.6.2005. Kaavalla kumotaan 25.2.2003 vahvistetun Länsi-Lapin seutukaavan tuulivoimala-alueiden osa-aluemerkinnällä tehdyt varaukset. Maakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimaloille soveltuva alue Röyttän edustalla (tv2281).

Tv- merkinnällä osoitetaan alueita, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimaloita. Suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuuden huomioiden on mahdollista. Tuulivoimalat tulee sijoittaa geometrialtaan selkeään muotoon ja maiseman suuntautuneisuus huomioon ottaen. Tuulivoimaloiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, vedenalaiseen luontoon ja vedenalaiseen kulttuuriperintöön sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon alueella olevat laiva- ja veneväylät sekä niiden turvalaitteet. Lentoturvallisuutta mahdollisesti vaarantavan laitteen, rakennelman tai merkin asettamisesta on etukäteen pyydettävä ilmailulaitoksen lausunto. (Ilmailuasetuksen 1.2§:n mukainen).

Hankealue on osoitettua maakuntakaavan mukaista aluevarausta laajempi.

Lapin liiton hallitus päätti 4.2.2008 Kemi-Tornion alueen ydinvoimamaakuntakaavan laatimisesta ja vireille tulokulutus asetettiin nähtäville 8.5.2008.

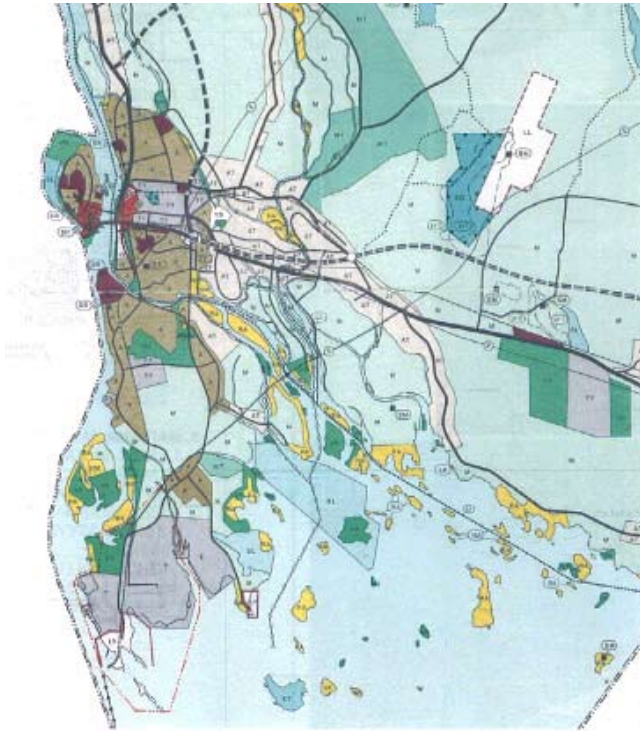
Maakuntakaavan päivitys on tulossa alueelle v. 2009.



■ Kuva 4-3. Ote Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavasta.

4.2.3 Yleiskaava

Tornion kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Tornion yleiskaavan 2000 12.12.1988, jota ei ole vahvistettu. Sitä on ryhdytty tarkistamaan. Kaupunginvaltuusto hyväksyi 29.4.2002 yleiskaavan laadinnan pohjamateriaaliksi ”Alueellinen kehityssuunnitelma Haaparanta-Tornio, VISIO 2020” -asiakirjan. VISIO 2020:ssa on teknisen infrastruktuurin osalta tuotu esille merelle ja maalle sijoitetut tuulivoimalat, jotka korvaavat osan uusiutumattomista energialähteistä. Visiossa on esitetty tuulivoimaloiden rakentamista sopiville paikoille Torniossa ja Haaparannassa.

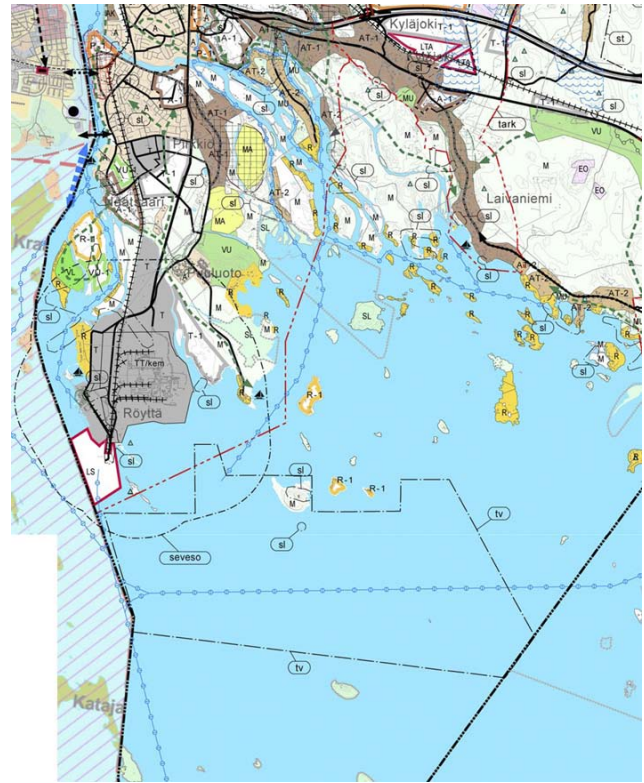


■ Kuva 4-4. Ote Tornion yleiskaavasta 2000.

Tornion yleiskaava 2021 on tullut vireille 7.7.2005. Myös Röttän edustan merialue kuuluu yleiskaavan 2021 suunnittelualueeseen. Tornion yleiskaavan 2021 yleiskaavaluonnos oli nähtävillä 29.9. - 28.10.2008. Yleiskaavaluonnoksessa hankealue on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv). Veneilyreitti kulkee alueen läpi itä-länsisuunnassa. Osa Röttän edustan hankealueesta kuuluu SEVESO II -konsultointivyöhykkeeseen, jolla osoitetaan Seveso li-direktiivin mukaisen vaarallisia kemikaaleja käsittelevän ja varastoivan tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke. Kuusiluodon saareen ja sen eteläpuolelle on osoitettu suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue.

Hankealueen lähellä Kukkokari, Komso ja Sassi on osoitettu loma-asuntoalueiksi (R-1) sekä Herakari ja Munakari loma- ja matkailualueeksi (R).

Hankealue on yleiskaavaluonnoksessa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta pienempi.



■ Kuva 4-5. Ote Tornion yleiskaavaluonnoksesta 2021.

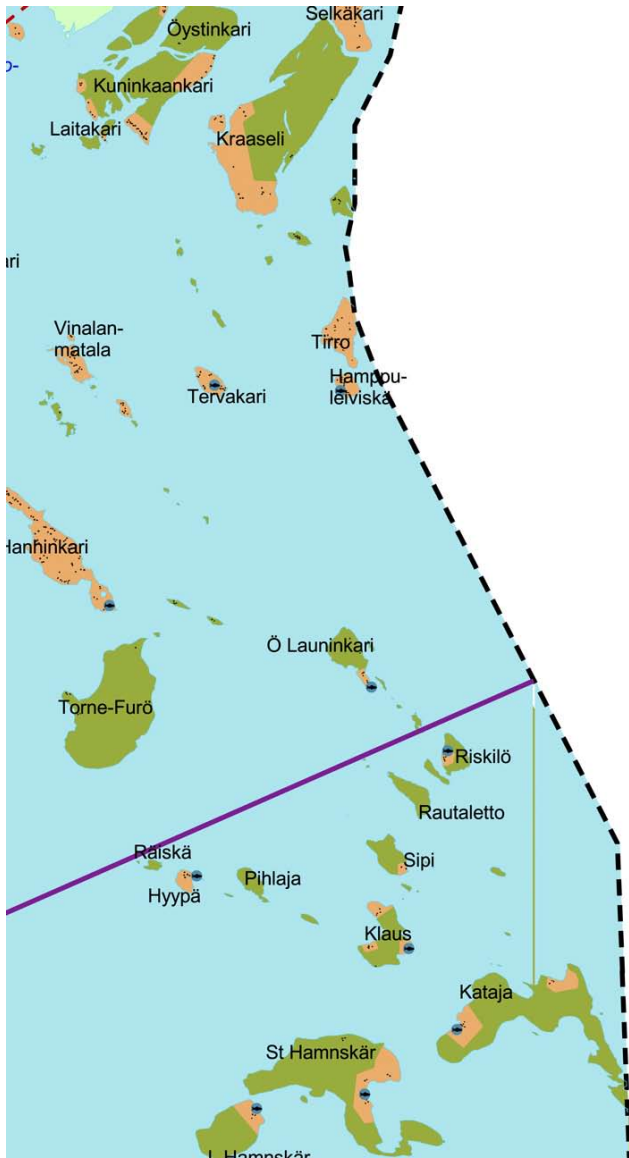
4.2.4 Asemakaava

Suunnitteilla olevan merituulipuiston alueella ei ole ranta-asemakaavaa.

Lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet ovat Herakari, Munakari, Koivuluodonletto. Osa hankealueen pohjoiskulmuksesta, mukaan lukien Koivuluodonletto, kuuluu SEVESOII -vyöhykkeeseen, jolle ei voida osoittaa uutta loma-asuntojen rakentamista. Kukkokarissa, Komsossa ja Sassisssa on vireillä olevia ranta-asemakaavahankkeita, jotka odottavat yleiskaavan valmistumista.

4.2.5 Haaparannan yleiskaava

Haaparannan yleiskaavan (Haparanda översiktsplan) on kaupunginvaltuusto hyväksynyt 19.6.2006 §42. Kaavassa hankealueen lähisaaret on merkitty virkistysarvoja omaaviksi alueiksi sekä lomarakentamiseen.



■ Kuva 4-6. Ote Haaparannan yleiskaavasta.

4.3 Suojelualueet

Hankeen suunnittelualueella ei ole luonnonsuojelualueita.

4.3.1 Perämeren kansallispuisto

Hankealueen kaakkoiskulma ulottuu lähelle Perämeren kansallispuistoa (KPU120021), jonka lähin saari Vähä-Huituri sijaitsee noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläreunasta. Kansallispuiston pinta-ala on 15 890 hehtaaria. Perämeren kansallispuisto kuuluu Suomen Natura 2000-verkostoon (FI1300301) ja alue on liitetty osaksi Natura -verkostoa luontodirektiivin (SCI) perusteella. Tornion puolella kansallispuiston rajaukseen eivät kuulu saarten ja niiden rantojen vesijättöalueiden ulkopuoliset vesi- ja merenpohja-alueet.

Hankealueen koillispuolella sijaitsee Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahti -niminen Natura-alue (FI1301911). Alue on liitetty Naturaan luontodirektiivin (SCI) ja lintudirektiivin (SPA) perusteella. Ruotsin puoleiset Natura-alueet.

4.3.2 Haaparannan saariston kansallispuisto ja Ruotsin puoleiset Natura-alueet

Haaparannan saariston kansallispuisto (SE820108) sijaitsee n. 18 km lounaaseen hankealueesta. Alue on liitetty Naturaan luontodirektiivin (SCI) ja lintudirektiivin (SPA) perusteella. Kansallispuiston muodostavat Sanskärin ja Seskarö-Furön saaret sekä lukuisat pienemmät saaret ja luodot. Kansallispuistossa pesii yli 200 lintulajia ja on tärkeä muuttolintujen levähdyspaikka. Puistossa tavataan harmaahylkeitä ja norppia. Alueen kasvillisuus vaihtelee mäntyaarniometsästä nuukkaan tunturipaljakkamaiseen kankaaseen. Saarten kosteimmassa osassa kasvaa koivu- ja haapametsää. Saarten pohjoisosien hiekkarannoilla esiintyy jopa 20 m korkeita hiekkadyynejä.

Ruotsin puolella, n. 3,7 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella, sijaitsee Torne-Furön Natura-alue (SE0820310). Kraaselin Natura-alue sijaitsee (SE0820710) n. 6,0 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Katajan Natura-alue (SE0820744) sijaitsee Ruotsin puolella n. 1,2 km, Sarvenkatajan Natura-alue (SE0820734) n. 11,4 km, Austin Natura-alue (SE0820741) n. 4,8 km, Enskärin Natura-alue (SE0820742) n. 11,1 km, Stora Hepokarin Natura-alue (SE080735) n. 13,6 km, Huitorin Natura-alue (SE0820743) n. 11 km ja Haparanda Sandskär SE0820320 n. 16,5 km hankealueesta lounaaseen.

■ Taulukko 4.1 Suojelualueet suunnittelualueen läheisyydessä.

Alueen status	Alueen nimi ja koodi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalaitoksesta
Natura 2000	Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahti FI1301911 (SCI/SPA)	1,7 km
Natura 2000	Perämeren kansallispuisto FI300301 (SCI)	Vähä-Huituri 1,8 km
Natura 2000	Perämeren saaret FI1300302 (SPA/SCI)	Kalkkikrunni 2,7 km
Natura 2000	Austi SE0820741	4,8 km
Natura 2000	Enskär SE0820742	11,1 km
Natura 2000	Haparanda Sandskär SE0820320	16,5 km
Natura 2000	Haparanda skärgård SE820108	18,0 km
Natura 2000	Huitori SE0820743	11,0 km
Natura 2000	Kataja SE0820744	1,3 km
Natura 2000	Kraaseli SE0820710	6,0 km
Natura 2000	Sarvenkataja SE0820734	11,4 km
Natura 2000	Stora Hepokari SE080735	13,6 km
Natura 2000	Torne-Furö SE1300301	3,7 km



■ Kuva 4-7. Ruotsin puoleiset lähialueiden Natura-alueet (Lähde: Naturvårdsverket).

■ Taulukko 4-2. Perämeren saarten alueella esiintyvät luontodirektiivin luontotyytit (Ympäristöhallinnon internetsivut).

Luontodirektiivin luontotyytit	Osuus suojelualueen pinta-alasta
Vedenalaiset hiekkasärkät	<1 %
Jokisuistot	1 %
*Rannikon laguunit	<1 %
Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	3 %
Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	<1 %
*Itämeren boreaaliset rantaniityt	3 %
Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla on moni vuotista ruohovartista kasvillisuutta	1 %
Rannikon liikkuvat <i>Ammophila arenaria</i> -rantakaura dyynit ("valkoiset dyynit")	<1 %
*Rannikoiden kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit ("harmaat dyynit")	<1 %
Kuivat <i>Calluna</i> ja <i>Empetrum nigrum</i> -nummet/dyynit	<1 %
*Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	1 %
*Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät	1 %
Boreaaliset lehdot	<1 %
Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet	<1 %

* priorisoitu eli ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi

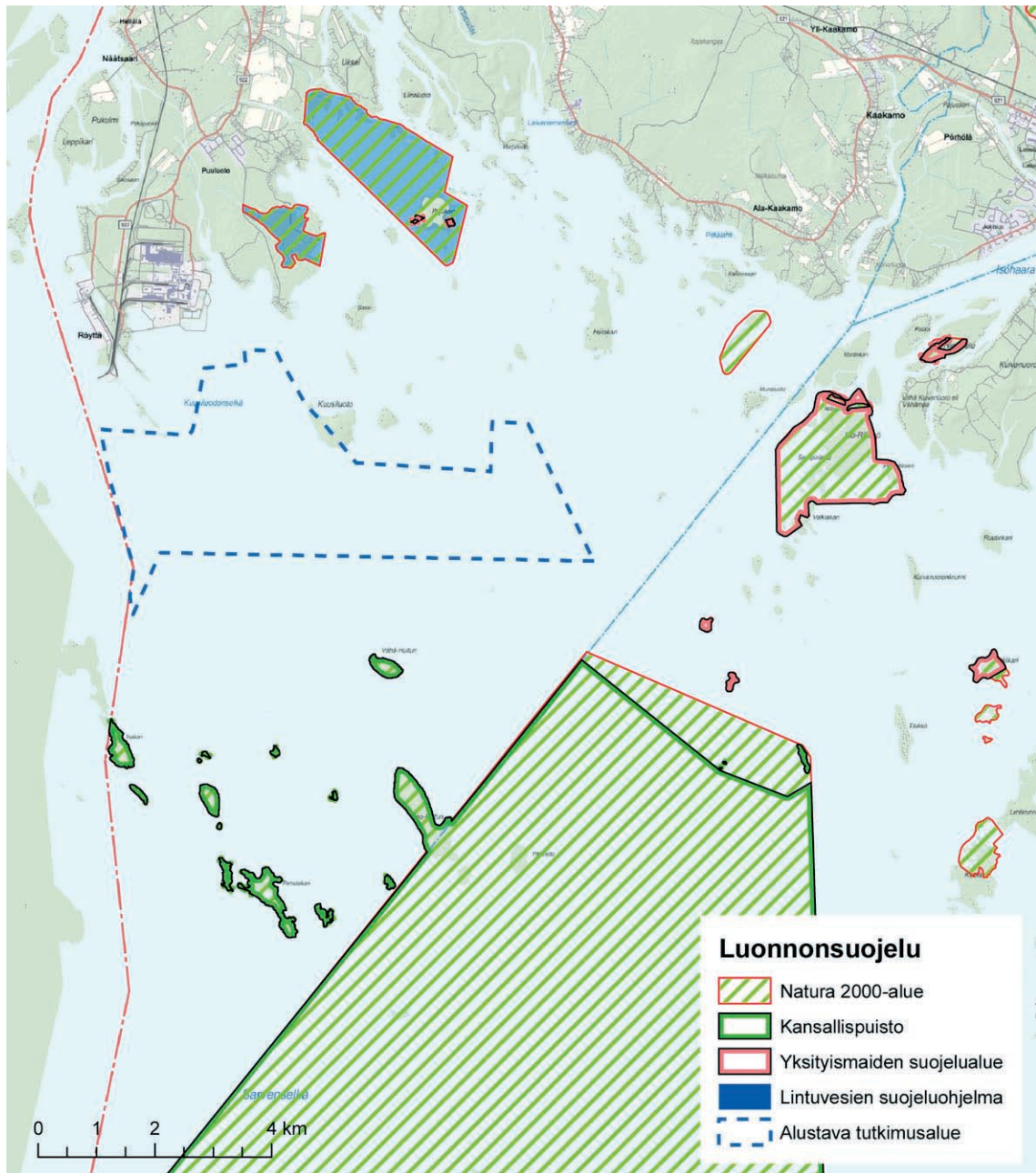
Perämeren saarten Natura-alueella esiintyy 5 luontodirektiivin liitteen II kasvilajia ja 29 luontodirektiivin liitteen I lintulajia. Lisäksi alueella esiintyy 6 uhanalaisiksi luokiteltua lintulajia sekä 25 luontodirektiivin liitteessä I mainitsematonta säännöllisesti esiintyvää muuttolintulajia.

4.3.2.1 Perämeren Saaret, FI1300302 (SPA/SCI)

Perämeren saarten Natura-alue muodostuu Kemin, Tornion, Simon, Kuivaniemen, Iin, Haukiputaan, Oulun, Oulunsalon ja Hailuodon edustalla olevista saarista, luodoista ja matalikoista. Tornion puolella hankealueen läheisyydessä sijaitsee Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluva Jakopankki sekä Kemin puolella mm. Kalkkikrunni, Hylkykari, Iso-Räiskö, Pieni-Räiskö, Niittykari, Valkiakari, Hietaliete, Välikari, Eetunkari, Kajavakari ja Kuukka. Natura-alueen kokonaispinta-ala on 7 136 hehtaaria.

Perämeren saarten alueella esiintyy tyypillistä maankohoamisrannikon ja murtovesialueen kasvilajistoa, kuten suolavihvilää, merikohokkia, merivalvattia ja rantavehniä. Alueellisesti uhanalaisista kasvilajeista alueella kasvaa verikämmekkää, punakämmekkää, pussikämmekkää, ahonoidanlukkua, luhtalemmikkiä, käärmeenkieltä, merinätkelmää ja tyrniä.

Perämeren saarten luontodirektiivin mukaiset luontotyytit ovat pääosin maanpäällisiä luontotyyttejä. Vedenalaisista luontotyyteistä alueella on vedenalaisia hiekkasärkkiä.



■ Kuva 4-8. Hankealueen lähiympäristön Natura- sekä muut luonnonsuojeluohjelmiin ja -strategioihin kuuluvat alueet kartalla Suomessa. (Lähde: OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu, poiminta 1.4. 2009 Syke © Genimap Oy).

4.3.2.2 Perämeren kansallispuisto, FI1300301 (SCI)

Hankealue ulottuu lähelle Perämeren kansallispuistoa (KPU120021), jonka lähin saari Vähä-Huituri sijaitsee noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläreunasta. Kansallispuisto kuuluu Suomen Natura 2000 -verkostoon (FI1300301). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Tornion puolella Perämeren kansallispuiston Natura-alueeseen kuuluvat Vähä-Huituri, Lehtikari, Iso-Huituri, Pensaskari, Inakari, Posi, Pöllä, Etukari, Ylikrunni, Nokikrunni, Pihlaja, Utterinkrunni sekä Kemin puolella mm. Pitkäletto, Maa-Sarvi, Selkä-Sarvi ja Pohjantähti.

Perämeren kansallispuiston alueelle on tyypillistä matalien moreenisaarien luoma avara ja laakea maisemakuva. Kansallispuiston erityispiirteisiin kuuluu vähäsuolaisen veden eliöstö. Maankohoamisrannoille on ominaista vyöhykkeinen kasvillisuus.

■ Taulukko 4-3. Perämeren kansallispuiston Natura-tietolomakkeelle listatut luontodirektiivin mukaiset luontotyypit.

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus suojelualan pinta-alasta
Vedenalaiset hiekkasärkät	2 %
*Rannikon laguunit	<1 %
Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	< 1 %
Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	<1 %
*Itämeren boreaaliset rantaniityt	<1 %
Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla on monivuotista ruohovartista kasvillisuutta	<1 %
*Rannikoiden kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit ("harmaat dyynit")	<1 %
Kuivat Calluna ja Empetrum nigrum-nummet/dyynit	<1 %
*Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	1 %
*Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät	<1 %

Perämeren kansallispuiston Natura-alueella esiintyy 3 luontodirektiivin liitteen II kasvilajia.

4.3.2.3 Pajukari – Uksei - Alkunkarinlahti Natura-alue, FI 1301911 (SCI/SPA)

Hankealueen koillispuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pajukari–Uksei–Alkunkarinlahti –niminen Natura-alue, johon kuuluu Uksein ja Alkunkarinlahden lisäksi noin 2,5 kilometriä hankealueesta koilliseen sijaitseva Pajukarin alue. Natura-alue on Pajukarin saaren sisäosia lukuun ottamatta sisällytetty lintuvesiensuojeluohjelmaan Liakanjoen suisto (LVO120283) –nimisenä alueena. Natura-alueen kokonaispinta-ala on 440 hehtaaria ja lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvan alueen 423 hehtaaria. Lisäksi Pajukarin saaresa on Mäkinärhen (YSA128110), Riihimäen (YSA128109) ja Väinölän (YSA128111) luonnonsuojelualueet.

Pajukari on tyypillinen maankohoamisrannikon saari, jonka sisäosissa on katajanummea sekä pihlaja-, tuomi- ja leppävaltaista metsää. Pienemmät saaret kasvat pensaikkoa ja kaikkia saaria kiertää kapea niittyvyö. Suurin osa vesialueesta on noin metrin syvyistä. Loppukesällä siitä on noin 20 % järvikaislakasvuston peittämää ja lähes koko alueella kasvaa upos- ja kelluslehtisiä vesikasveja.

Alkunkarinlahden alue on entistä Tornionjoen maatuvaan lasku-uomaa, jossa vedenpinta vaihtelee tulvan ja merivedenkorkeuden mukaan. Alue on kosteikkoa, jossa kasvaa pääasiassa saraikkoa ja muuta luhtakasvillisuutta, kuten järvikortetta, kurjenjalkaa, vehkaa, luhtakastikkaa ja terttualpia.

Pesimälinnuston perusteella alue on valtakunnallisesti arvokas lintuvesi ja kansainvälisesti arvokas muuonikainen ruokailu- ja levähdysalue. Kohteella on merkitystä myös sulkasadonkerääntymisalueena. Kosteikoille ominaisia lajeja kohteella pesii yhteensä 29. Kohteen pesimälinnuston suojelupistearvo on 82. Alueella pesii ja aluetta käyttää ruokailu- ja levähdysalueena 9 lintudirektiivin liitteessä I mainittua lajia. Luontodirektiivin liitteessä II mainittuja kasvilajeja

alueella on 2 ja lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomia säännöllisesti esiintyviä muuttolintulajeja 6.

■ Taulukko 4-4. Pajukari – Uksei – Alkunkarinlahti Natura-alueen luontodirektiivin mukaiset luontotyypit.

Luontodirektiivin luontotyypit	Osuus suojelualan pinta-alasta
Jokisuistot	75 %
*Itämeren boreaaliset rantaniityt	2 %
*Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät	8 %

4.3.3 Yksityiset suojelualueet

Pajukarissa sijaitsevien yksityisten luonnonsuojelualueiden lisäksi hankealueen itäpuolella Kemin puolella sijaitsee Kemin kirkonkylän osakaskunnan luonnonsuojelualue (YSA203281) Hietalietteessä, Iso-Räiskössä, Välikarilla, Hylkykarilla ja Kalkkikrunnissa.

4.3.4 Luonnonsuojelun aluevaraukset

Tornion yleiskaava-aluevarauksessa 2021 on hankealueelle osoitettu suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue (sl) Kuusiluotoon ja Kuusiluodon eteläpuoliselle merialueelle.

4.3.5 Muut kohteet

Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuisia hanketta tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi.

Kansainvälisesti merkittävä IBA-lintuvesialue, Tornionjoen suiston (IBA 023, FINIBA 910011) (Pajukari-Oxö-Koivuluodonjuova) sijaitsee hankealueesta noin 2,5 km pohjoiseen.

4.4 Luonnonolot

4.4.1 Yleiskuvaus

Rannikkoalue kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen ja siinä edelleen Lapin kolmion alueeseen. Luonnonolosuhteeseen vaikuttavat erittäin merkittävästi alueen geomorfologinen erityisluonne ja maankohoamisilmiö. Maankohoamisen keskus on Perämerellä, joten kohoaminen ja rannan siirtyminen on nopeinta Tornion ja Vaasan välisellä alueella. Saaret ja luodot ovat paljastuneet merestä vähän aikaa sitten ja rannikon vesialueet ovat matalia. Toinen eliöstöön merkittävästi vaikuttava tekijä on alueen maantieteellinen sijainti ja paikallisilmasto. Hankealueella mereisyyden vaikutus näkyy lajistossa.

Aluetta luonnehtivat meren muuttuvat luonnonolot, kuten veden korkeuden voimakas vaihtelu, ankarat jääolosuhteet, voimakkaat maa- ja merituulet sekä sisämaata niukempi sademäärä. Alueen merkittävimmät luontoarvot perustuvat mereisyyden ja maankohoamisen synnyttämiin ja ylläpitämiin luontotyyppeihin ja eliölajeihin. Läheiset Perämeren kansallispuisto ja Perämeren saaret ovat valtakunnallisesti tärkeitä ranta- ja merilinnuston pesimäalueita.

4.4.2 Maaperä ja pohjaolosuhteet

Tornion edustan saaret ovat enimmäkseen matalia ja maaperä on pääosin moreenia. Saarten rannat ovat louhikkoisia.

Alueen yleisgeologian ja käytettävissä olevien pohjatutkimustulosten perusteella arvioiden alueella peruskalliota peittää pohjamoreenikerros, jonka yläosa on rakenteeltaan keskitiivis ja tiivis. Moreenin päällä esiintyy pehmeä lieju- tai savikerros, jonka paksuus on 0 – 3 metriä.

Hankealueella merialueen pohjan laatu ja haitta-ainesten esiintyminen tunnetaan osittain jo nyt. Arvioinnin aikana tutkimustietoa kartutetaan voimalaitosten suunnitelluilta perustamiskohdilta.

4.4.3 Kuormitus ja vedenlaatu

Tornion edustalla meriveden tilaan vaikuttavat jokien tuomien ainemäärien lisäksi keskeisesti teollisuudesta ja asutuksesta aiheutuva pistemäinen jätevesikuormitus. Jokien tuomissa ravinne- ja kiintoainemäärissä voi olla suurta vuosittaista vaihtelua. Tämä johtuu ensisijassa jokien vesimäärissä esiintyvistä eroista. Pistemäinen kuormitus on vuosittain suhteellisen samansuuruisia.

Tornionjoen suulle johdetaan Tornion ja Haaparannan puhdistetut asumajätevedet. Lisäksi merialuetta kuormittaa ilman kautta tuleva laskeuma ja lähialueelta tuleva hajakuormitus. Tornion tehtaiden jätevesissä mereen kulkeutuu typpeä, raskasmetalleja (kromia, nikkeliä ja sinkkiä), kiintoainetta ja syanidia. Näille kuormitteille on asetettu raja-arvot suomalaisruotsalaisen rajajokikomission päätöksessä. Lisäksi mereen joutuu fluoridia ja rautaa.

Tornionjoki ja Kemijoki tuovat jokivettä alueelle yhteensä noin 30 km³ vuodessa. Määrä on yli neljännes Perämereen laskevien jokien kokonaisvesimäärästä. Kemijoki laskee mereen noin 10 km Röttän itäpuolella, mistä virtaus suuntautuu Tornion edustalle päin. Tornionjoen päävirtaus kulkee välittö-

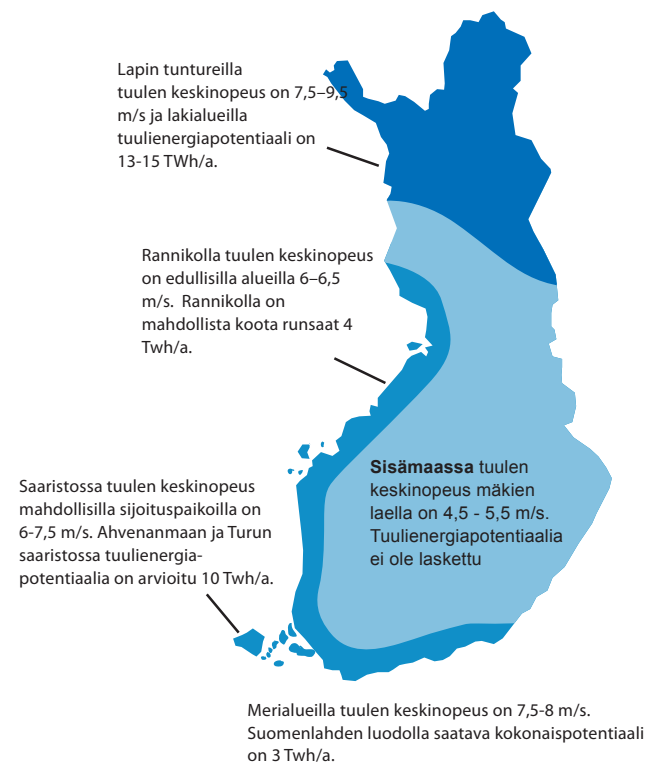
mästi Röttän länsipuolella. Jokien vaikutus merialueen vedenlaatuun ja virtauksiin on huomattava. Jokien tuoma vesi parantaa merialueella veden vaihtuvuutta ja sekoittumista, mutta aiheuttaa samalla mereen hajakuormitusta.

Suunnittelualueella meriveden fysikaalis-kemiallinen tila ja siinä tapahtuva vaihtelu tunnetaan varsin hyvin, sillä vedenlaatua seurataan säännöllisesti alueen pistekuormittajien velvoitetarkkailuna.

4.4.4 Tuulisuus

Tornion edustan alue on tuulisuudeltaan soveltuvaa tuulivoimaloilla tapahtuvaan sähköntuotantoon. Hankealue on vyöhykettä, jolla keskituulennopeus on vähintään 7 m/s 50 metrin korkeudella.

Merituulivoimalaitoksen tuottoisuutta on tutkinut Insinööritoimisto Erkki Haapanen Oy. Tuulisuuden kannalta alue on toimiva, kun käytetään 3 MW voimaloita, joiden potkurin halkaisija on 100 m tai pienempi. Suurempia voimalakokoja käytettäessä on tarkistettava voimaloiden väliset etäisyydet ja puistohävikki. Rajakiiri Oy:n tarkoituksena on selvittää vielä tarkemmin alueen tuulisuusolosuhteet. Tuulisuusolosuhteet tullaan selvittämään alueelle pystytettävän mittausmaston avulla. Pystytettävä masto tulee olemaan noin 100 m korkea. Luotettavien tuulimittaustietojen saamiseksi tulee yhtäjaksoisten tuulimittausten kestää vuoden ympäri, jotta vuoden-aikavaihtelut voidaan ottaa huomioon.



■ Kuva 4-9. Suomen tuuliolosuhteet. Lähde: Ilmatieteen laitos.

4.4.5 Meriveden korkeus, virtaukset ja aallon korkeus

Tärkeimmät Itämeren vedenkorkeuteen vaikuttavat tekijät ovat ilmanpaine, tuuli, virtaus Tanskan salmien läpi sekä talvella merijään kattavuus ja sen tuomat vaikutukset. Keskimääräinen vedenkorkeus vaihtelee siten, että se on korkeimmillaan joulukuussa ja matalimmillaan huhti - toukokuussa. Tutkimusalueelta lähinnä oleva mareografi sijaitsee Kemlin Ajoksessa.

Meriveden korkeusvaihtelu tarkasteltavalla vesialueella on laajaa ja nopeaa. Samalla se vaikuttaa veden virtauksiin ja vaihtuvuuteen. Etelä- ja lounaistuulella merivesi kerääntyy Perämeren pohjukkaan. Veden pääkiertoliike on coriolis-ilmiöstä johtuen Suomen rannikolla pohjoiseen ja Ruotsin rannikolla etelään. Paikallisesti virtaukset määrättyvät pohjan ja rantavyöhykkeen morfometrian, jokivirtaamien, tuuliolosuhteiden ja meriveden korkeuden vaihtelujen mukaisesti.

Meriveden pinnankorkeutta verrataan ns. teoreettiseen keskivedenkorkeuteen, joka on käytännön tarpeita varten tehty ennuste vedenkorkeuden pitkäaikaisesta keskiarvosta (odotusarvosta). Teoreettisessa keskivedessä on otettu huomioon maan kohoaminen ja vedenkorkeuden hidaskasvu.

Vuosina 1922–2002 meriveden korkeuden ääriarvot ja niiden keskiarvot ovat merentutkimuslaitoksen Kemlin Ajoksen havaintoasemalla olleet teoreettiseen keskivedeen verrattuna seuraavat:

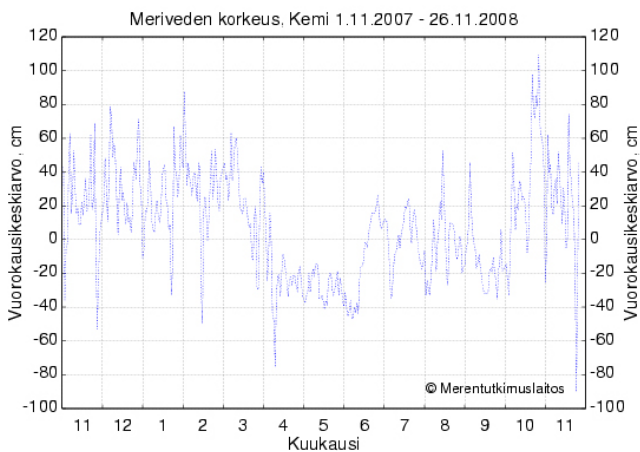
Ylivesi HW + 201 cm (22.9.1982)

Keskiylivesi MHW + 119 cm

Keskialivesi MLW – 79 cm

Alivesi LW – 125 cm (21.11.1923)

Vedenkorkeus on yleensä alimmillaan kevättalvella - keväällä ja nousee syksyä kohden.



■ Kuva 4-10. Merivedenkorkeuden vaihtelu Kemlin edustan merialueella, vedenkorkeuden vuorokausikeskiarvot [cm] teoreettisen keskivedensuhteen. Lähde: Merentutkimuslaitos.

4.4.6 Jääolot

Itämerellä jää esiintyy kiintojäänä ja ajojäänä. Kiintojää on nimensä mukaisesti paikallaan pysyvää jäätä, joka on kiinnittynyt saariin, kareihin tai matalikkoihin. Kiintojäää esiintyy rannikoilla ja saaristossa, jossa veden syvyys on alle 15 m.

Ulajoilla merijää on ajojää, joka liikkuu tuulten ja virtausvoimasta. Ajojää voi olla tasaista, päällekkäin ajautunutta tai ahtautunutta, ja sen peittävyys voi olla 1 – 100 prosenttia. Ajojää on liikkuvaista. Myrskyisenä päivänä ohut ajojääkenttä voi liikkua helposti 20 – 30 km. Jään liike aiheuttaa tasaisen jään hajoamisen lautoiksi, joiden halkaisija voi olla useita kilometrejä. Lisäksi jäiden liike synnyttää railoja, halkeamia, sohjovöitä, jäiden ajautumista päällekkäin ja niiden ahtautumista (ahtojää).

Jääpeitteisen ajan pituus vaihtelee huomattavasti eri puolilla merialuetta. Esim. Selkämeri ei jäädy leutoina talvina lainkaan. Sen sijaan Perämeri ja itäinen Suomenlahti jäätyvät joka vuosi. Kerran vuosikymmenessä on tilanne, jolloin vain pieni alue eteläisellä Itämerellä pysyy jäättömänä.

Itämeren jäätyminen alkaa Perämeren pohjoisosista ja Suomenlahden pohjukasta loka-marraskuun aikana. Seuraavaksi jäätyvät Merenkurkku, Perämeri kokonaan ja Selkämeren rannikkoalueet. Keskimääräisinä talvina jäätyvät lisäksi koko Selkämeri, Saaristomeri, Suomenlahti ja osa pohjoista Itämerä.

Jäiden lähtö etenee etelästä pohjoiseen. Pohjoinen Itämeri avautuu ensimmäisenä huhtikuun alussa. Toukokuun alkuun mennessä jäätä on vain Perämerellä, josta viimeisimmätkin jäät sulavat viimeistään kesäkuun alkupuolella. Keskimäärin jäätalvi kestää pohjoisella Itämerellä alle 20 päivää. Perämeren pohjoisosissa jäätä esiintyy yli puolen vuoden ajan.

Säännöllinen jäätyminen ja runsaat jokivedet saavat aikaan kerrostumisilmiön, jossa merivettä kevyemmät jokivedet kasaantuvat jokisuistoihin ja kerrostuvat jään alla laajalle alueelle meriveden päälle. Avoveden aikana tuuli sekoittaa vedet, eikä erilaatuisia vesikerroksia pääse samalla tavoin syntymään. Jokivesien vaikutus rannikolla on kuitenkin suuri myös avoveden aikana.

4.4.7 Vedenalaiset luontotyypit, vesikasvillisuus ja vesieliöstö

Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU kerää tietoa rannikkovesissä esiintyvistä vedenalaisista luontotyypeistä ja pohjien monimuotoisuudesta. Vuosina 2004 – 2014 inventointiohjelmaa toteutetaan Saaristomerellä, Merenkurkussa, Suomenlahdella, Perämerellä ja Selkämerellä. Ohjelman mukaan Perämeren alueen kartoitus aloitetaan vuonna 2008. Inventointitietojen avulla voidaan paremmin suunnitella niin luonnonvarojen hyödyntämistä kuin luonnonsuojelua. Tietoja käytetään myös EU:n rannikkoalueiden yhdenmetyksen käytön ja hoidon suunnittelussa sekä ympäristövaikutusten arvioinneissa.

Perämeren syvien pohjien makrofauna on erittäin vähälajinen. Tähän on syynä pääasiassa pieni suolapitoisuus sekä koko Itämeren historian ajan vallinnut vesiympäristön epävakaus. Valkokatka ja kilkki ovat olleet lähes ainoat syvien merenpohjien lajit.

Kovilla sora- ja kivikkopohjilla sekä aallokon muokkaamilla hiekkapohjilla tavataan vain vähän eliölajeja. Toisaalta ulappalueilla vesi on kirkasta ja pohjakasvillisuutta voi esiintyä vielä noin 15 metrin syvyudessa. Perämeren alueella vallitsevat

olosuhteet rajoittavat kuitenkin tehokkaasti pohjaan kiinnittyvien kasvien elinmahdollisuuksia. On todettu, että valleiksi kasautuneet ahtojäät voivat kuluttaa pohjia lähes 30 metrin syvyyteen saakka. Ankarat talviolosuhteet saavat aikaan sen, että kovilla pohjilla vallitsevia ovat yksivuotiset kasvit.

4.4.8 Merinisäkkäät

Perämerellä on hyljekanta kasvanut viime vuosina voimakkaasti. Norppaa tavataan koko Perämeren rannikolla. Halli eli harmaahylje esiintyy monin paikoin satunnaisesti.

■ Taulukko 5-4. Vuoden 2008 laskennoissa nähdyt harmaahylkeet merialueittain ja maittain touko-kesäkuun vaihteessa (*=Sandbäck-Södra Sandbäck, **=Märket) (Itämeren hallien kansainvälinen laskentaryhmä 2008).

Merialue/ Maa	Viro	Suomi	Venäjä	Ruotsi	Yhteensä
Perämeri ja Merenkurkku		321		1019	1340
Selkämeri		651*		1832	2483
Keski-Ruotsi				4721	4721
Suomen Lounaisaaristo		8202		106**	8308
Suomenlahti	174	460	331		965
Länsi-Viro	3875				3875
Etelä Ruotsi				637	637
Yhteensä	4049	9634	331	8315	22329

4.4.9 Linnusto

Linnuston kannalta hankkeen läheisyyteen sijoittuvat Suomen puolella Pajukari – Uksein ja Alkunkarinlahden lintuvesialueet sekä etelämpänä Perämeren kansallispuiston saaret ja merialue. Ruotsin puolella sijaitsee Torne – Furön luonnonsuojelualue sekä saaristo, jolle yleiskaavoissa on määritelty luonnon- ja virkistysarvoja.

Lähimpänä näistä Alkunkarinlahti sijaitsee Koivuluodon itälaidassa. Alkunkarinlahti on ollut Tornionjoen delta-alueita, mutta lahteen laskeva Niemenjuova on nykyisin maaton ja usean tiepenkan katkaisema. Alkunkarinlahti oli vielä 1980-luvulla sorsien, hanhien ja kahlaajien suosima muutonaikainen levähdyspaikka. Lahti oli kuitenkin maatumassa kokonaan umpeen.

Lapin ympäristökeskus ja Tornion kaupunki kunnostivat Alkunkarinlahden alueen v. 2000 tavoitteena palauttaa alueen lintukantaa. Keskiveden pintaa nostettiin pohjapadoilla 0,3 m, alueelle ruopattiin avovesialueita ja laidoille rakennettiin kaksi lintutornia sekä luontopolku. Kunnostus on palauttanut pesivän vesilinnuston pääosin 1970-luvun tasolle. Eniten olosuhteiden muutoksista on hyötynyt naurulokki, joka palasi pesimälinnustoon runsaampana kuin koskaan ennen. Sen kolonia on houkutellut paikalle myös ennätysmäärän tukkasotkia. Myös kuovin ja kalalokin määrät ovat kohonneet ennätyslukemiin. Uusina lajeina ovat lahdelle asettuneet silkkiuikku, mustakurkku-uikku, joutsen, merihanhi ja pikkulokki. Lisäksi lahdella pesimälinnustoon kuuluu edelleen heinätaivi.

Perämeren kansallispuisto sijaitsee Kemin ja Tornion uloimilla saarilla 6-17 km mantereesta. Sen kokonaispinta-ala on noin 15 700 ha, josta maata on noin 300 ha. Saaria on 58, joista veden huuhtomia kivikkokareja 26, matalaa rantakasvillisuutta kasvavia kareja 9, pensassaaria 5 ja metsäsaaria 18. Metsät kasvavat lähes yksinomaan lehtimetsää.

Puiston linnusto on tyypillistä Perämeren pohjukan saaristolinnustoa. Lintuyhdyskuntien valtalaji on lapintiira, joka pesii lähes jokaisella luodolla. Toinen lintuluotojen hallitsija on naurulokki. 1990-luvulla naurulokkien määrä kuitenkin kääntyi laskuun, kuten lähes kaikkialla muuallakin Suomessa, ja yhdyskuntien määrä on supistunut kolmeen. Harmaalokki kuuluu saarten menestyjiin. Selkälokki on näkyvin esimerkki taantuneista lajeista. Lapasotkan, lapinsirrin ja riskilän kannat ovat häviämisen partaalla.

Kaikkiaan kansallispuiston alueella pesii kuutisenkymmentä lintulajia ja runsaat 1 000 lintuparia. Alueen 20 runsaslukuisinta lajia 1990-luvulla olivat runsausjärjestyksessä: lapintiira, pajulintu, naurulokki, västäräkki, pajusirkku, tukkasotka, kalatiira, punajalkaviklo, kalalokki, niitykirvinen, kivitasku, harmaalokki, tukkakoskelo, karikukko, punakylkirastas, rantasipi, peippo, taivaanvuohi, ruokokertunen ja selkälokki. Lisäksi alueella pesii joko vakituisesti tai satunnaisesti useita saariston tyyppilajeja kuten merilokki, tylli, riekko, pilkkasiipi, merihanhi, meriharakka, merikihu ja vesipääsky.

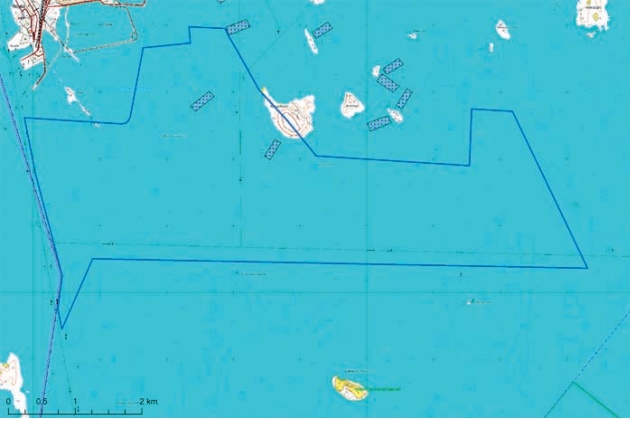
4.4.10 Kalasto, kalastus ja kalankasvatus

Perämeren kalastosta valtaosa on makean veden lajeja, joihin veden matalasta suolapitoisuudesta. Makean veden lajeja on noin kaksikymmentä ja merellisiä kahdeksan. Ulappa-alueilla yleisiä ovat silakka, muikku, kuore, sekä ajoittain lohi ja talvella kolmipiikki. Perämeren avovesissä ei ole juuri petokaloja, mikä on melko ainutlaatuista merialueille. Taloudellisesti merkittävimmät kalalajit ovat lohi ja vaellussiika. Lisäksi läheiseen Tornionjokeen nousevaa lohta voidaan pitää Itämeren alueen tärkeimpänä luonnonvaraisena lohikantana. Joen meritaimenkanta on niin heikko, että se ei kestä kutevaan kantaaan kohdistuvaa lisäkalastusta.

Kalastus Tornion edustan merialueella keskittyy lohien ja vaellussiian ammattimaiseen rysäpyyntiin. Alueella harjoitetaan myös kotitarvekalastusta sekä Suomen että Ruotsin puolella. Paikallisista kaloista taloudellisesti merkittäviä ovat ahven, made ja hauki. Viime vuosina lohien pyynti on pyyntirajoitusten vuoksi vähentynyt jyrkästi. Tornion edustan rannikkoalue ei ole merkittävää maivan (muikun) ja karisiikan kutualueita. Myös ko. lajien pyynti merialueella on vähäistä. Lisäänymisalueet sijoittuvat Tornion ulkosaaristoon, mm. Pensaskarin-Mainuan alueelle. Täällä muutama ammattikalastaja pyytää maivaa tiheillä rysillä.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen mukaan vuonna 2005 Perämeren kokonaissaalis Suomen tärkeimmällä talouskalalla, silakalla, oli noin 5 000 tonnia. Suomalaiset kalastivat tästä 97 % (4 800 tonnia). Saaliista 92 % saatiin troolilla. Rysäsaaliin osuus oli 8 %. Ruotsin puolella saalis oli 142 tonnia, josta noin 39 % saatiin troolilla ja yli puolet (58 %) verkoilla. Aiempaan verrattuna kalastuksen määrässä esiintyi laskua.

Suomen puolella rysäpyynti keskittyy Tornion väylän mutkan alueelle eli Inakarin, Pensaskarin ja Iso-Huiturin alueille. Ruotsin puolella rysäpyynti keskittyy Haaparannan edustan saaristoon, Röyttän sataman ja väylän alkupään länsipuolelle. Hankealueella sijaitsee kaksi rysäpyydyspaikkaa Kuusiluodon länsi- ja eteläpuolella. Kiinteillä havaspyydyksillä kalastetaan kuitenkin pääosin alueen koillispuolella. Ruotsin puolella lähin rysäpaikka on noin 0,8 km etäisyydellä hankealueesta.



■ Kuva 4-11. Alueen rysäpyydyspaikkoja.

4.5 Maisema ja kulttuuriperintö

4.5.1 Yleistä maisemasta

Hankealue sijaitsee Tornionjoen ja Kemijoen suistojen välisellä merialueella Perämeren pohjukassa. Tornion edustan merialue on osa Perämeren matalaa rannikkovyöhykettä, jolle leimaa antavaa ovat rantaviivan rikkonaisuus ja jokisuistot.

Vesialueella on saaria, karikkoja ja matalikkoja. Suurimmat saaret ja saariryhmät sijaitsevat hankealueen länsipuolella Ruotsin rajojen sisällä sekä alueen itä- ja kaakkoispuolella.

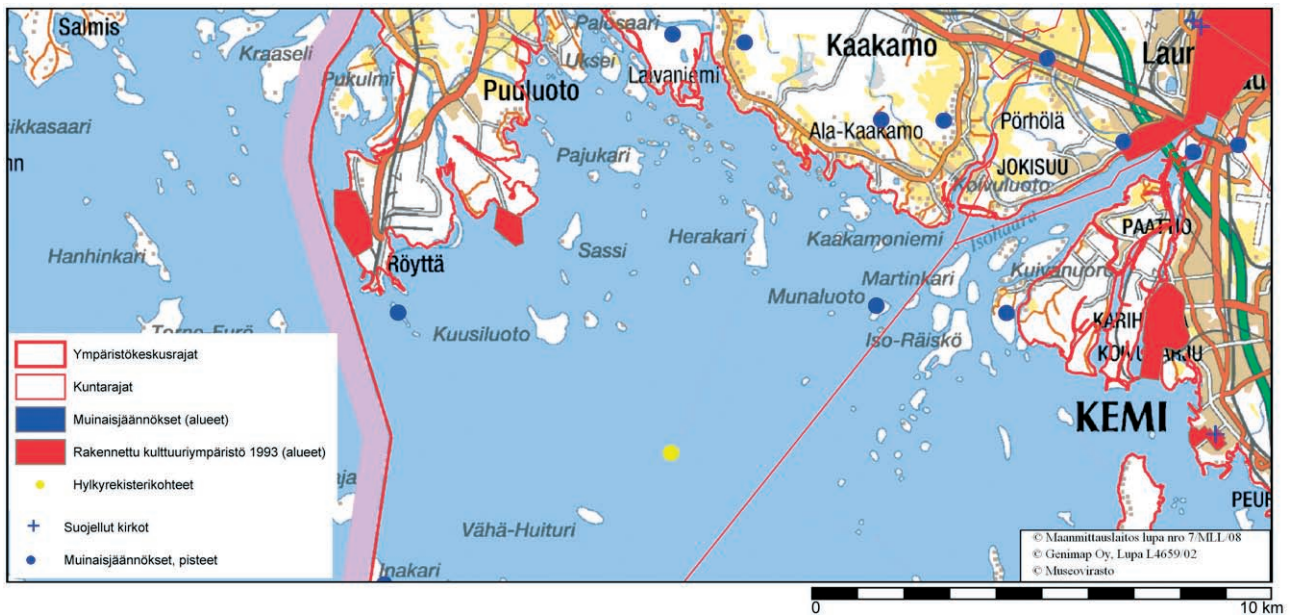
Maankohoamisen seurauksena saarten ja rantojen kasvillisuus on vyöhykkeistä. Rantoja reunustavat merenrantaniityt, jotka hieman korkeammalla muuttuvat pajukoiksi ja lopulta reheviksi lehtimetsiksi. Vanhimpien saarten, mm. Selkä-Sarven ja Vähä-Huiturin, lakialueet ovat katajikkoisia nummia tai kitukasvuisia havumetsiä. Luonnontilaista hiekkarantaa on mm. Vähä-Huiturin sekä Pihlajakarin pohjoisrannalla. Pensaskarissa on maankohoamisrannikolle tyypillinen merestä kuroutunut pikkujärvi eli kluuvi.

Maisemamaakuntajaossa alue kuuluu Peräpohjola – Lapin maisemamaakuntaan, tarkemmin Keminmaan seutuun. Tornio kuuluu maisemallisista suuralueista Kemin-Tornion jokiseutuun Petri J. Raivion Suomen kartastoon (tammikuu 1999) sisältyvän jaottelun mukaisesti. Hankealue kuuluu Saaristovyöhykkeeseen Tornion alueen maisemavyöhykejaoissa. Pinnanmuodoiltaan alue on tasaista. Hankealueella on yksi saari, Kuusiluoto. Valtaosa alueesta on merialuetta.

Alueen asutus on sijoittunut perinteisesti pääasiassa jokien varsille sekä rannan läheisyyteen, jonne myös alueen suurimmat kaupungit Tornio ja Kemi ovat syntyneet. Asutus on levinnyt myös pääteiden varsille. Tornion puolella meren rannalla sijaitsee pääasiassa loma-asutusta kaupunkitaajaman sijaitessa Tornionjoen varrella. Kemin kaupungin tiiviimpi taajama-asutus sijaitsee meren rannan läheisyydessä.



■ Kuva 4-12. Ilmakuva hankealueelta.



Kuva 4-13. Hankealue, valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja muinaismuistot sekä hylkyrekisterin kohteet.

4.5.2 Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat ympäristöt

Hankealueella ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja kulttuuriympäristöjä. Hankealuetta lähimpiä valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ovat Röytän entinen merivartioasema ympäristöineen (noin 3 km), Kaakamoniemen kalasatama (noin 5 km) ja Perämeren kalastustukikohtat ja Parasmäki - Alatornion kirkko (noin 9 km). Hankealueelta on noin neljä kilometriä lähimpään maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön Ala-Kaakamoon ja noin yhdeksän kilometriä maakunnallisesti arvokkaaseen keskustan ruutukaava-alueen kulttuuriympäristöön, Tornion vanhaan puukaupunkiin.

Tornion yleiskaavaluonnoksessa 2021 24.9.2008 hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä.

4.5.3 Maisema-alueet ja perinnemaisemat

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Tornionjokilaakso, sijaitsee suunnittelualueen pohjoispuolella noin 15 kilometrin etäisyydellä. Tornion maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Pensaskarin kalastustukikohta, Oravaisensaaren niitty, Korpikylän Uusimaan laidun, Lehdon haka ja metsälaidun sekä Inakarin kalastustukikohta. Näistä lähimpään, Inakariin, on suunnittelualueelta noin kahden kilometrin etäisyys.

Vuonna 1991 perustettu Perämeren kansallispuisto sijaitsee hankealueen eteläpuolella. Lähin kansallispuistoon kuuluva saari, Vähä-Huituri, sijaitsee noin puolen kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläreunasta. Kansallispuisto muodostuu noin kolmestakymmenestä matalasta moreenisaaressa ja luodosta, jotka ovat aallokon, ahtojäiden ja maankohoamisen muovaamia. Kansallispuiston maisemia hallitsevat laajat ulapat. Rannat ovat hyvin kivisiä, ja puiston karikkoinen vesialue on enimmäkseen matalikkoja. Nuorimmat saaret ovat lähes kasvittomia kivisiä luotoja, vanhimmilla saarilla kasvaa harvaa metsää. Kansallispuiston pinta-ala on 157 km², josta maata on 2,5 km².

Perinteinen laidunnuskäyttö on synnyttänyt kansallispuiston saarille arvokkaita perinnemaisemia. Yhdessä maankohoamisen kanssa se on luonut puistolle leimaa-antavat laajat merenrantaniityt. Kansallispuiston suosituimpia nähtävyyksiä ovat vanhat, idylliset kalastustukikohtat Selkä-Sarven, Iso-Huiturin ja Pensaskarin saarilla. Tukikohtissa on säilynyt vanhoja rakennuksia ja rakenteita kuten verkonkuivaustelineitä muistona perinteisestä kalastuskulttuurista.

Ruotsin puolella sijaitsee Haaparannan saariston kansallispuisto, jonka suurin saari on Sandskär. Kansallispuiston etäisyys hankealueesta on noin 18 km. Perämeren kansallispuisto ja Ruotsin puolella sijaitseva Haaparannan saariston kansallispuisto muodostavat yhdessä sekä virkistykseksi, että maisemallisesti arvokkaan kohteen.

4.5.4 Hyltyt ja muut muinaisjäännökset

Hankealueelta noin 0,6 km etelään Utterinkrunnin kohdalla sijaitsee hylkyrekisterin kohde Isomatalan rautalaivan hylky (1871), joka on ajoitettu 1900-luvulle.

Rekisteröidyistä muinaisjäännöksistä lähinnä hankealuetta sijaitsee Säikän Taljan historiallinen kultti- ja tarinapaikka (1000001000) noin puolen kilometrin päässä alueen pohjoispuolella. Hankealueen eteläpuolella noin kahden kilometrin päässä sijaitsevat Inakarin (1000009302), Pensaskarin (1000009305), Etukarin (1000009304), Mainuan (1000009306), Pihlajan (1000009307) ja Lehtikarin (1000009303) muinaisjäännösryhmät, keskiaikainen Piispankivi (851010117) Iso-Huiturissa (lähde: Museoviraston rekisteritiedot, Museoviraston vedenalaislöytöjen rekisteri)

Alueella ei ole tehty arkeologista vedenalaisinventointia. Näin ollen alueella saattaa olla vielä löytämättömiä vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Valtakunnan rajan tuntumassa sijaitsee tarkastamattomia hylkykohteita, jotka saattavat olla muinaisjäännöksiä.

5. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

5.1 Arviointitehtävä

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (268/1999) perustuva menettely. Sen tarkoituksena on arvioida merkittävien hankkeiden ympäristövaikutukset, tutkia mahdollisuudet haitallisten vaikutusten vähentämiseen sekä turvata kansalaisten osallistumismahdollisuudet. Jos toiminnanharjoittaja päättää arvioinnin jälkeen edistää hanketta, siihen on haettava ja saatava asianomaiset luvat ennen toteutukseen ryhtymistä.

Tehtävänä on arvioida Tornion Röyttän edustan merituulivoimapuiston rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset hankkeen ympäristössä YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella.

Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa mm.

- Muutoksia merenpohjassa
- Hydrologisia muutoksia
- Muutokset rakentamispaikan kasvillisuudessa ja eläimistöissä
- Teiden ja maakaapeleiden vaatimat kaivutyöt

Tuulivoimaloiden käyttö aiheuttaa mm.

- Muutoksia maisemassa ja alueiden käytössä
- Vaikutuksia linnustoon
- Sosiaalisia vaikutuksia

Näistä kaikista muutoksista syntyy joko positiivinen tai negatiivinen muutos, jota kutsutaan vaikutukseksi. Tämän arvioinnin tarkoituksena on kuvata näiden vaikutusten suuruus ja merkittävyys.

5.2 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioitavaksi tulevat seuraavat kuvassa esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet.

Etukäteen arvioiden keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ovat:

Vaikutukset maisemaan

- Merialueen, saariston ja rannikon maisema
- Loma-asuntojen maisema-arvot
- Veneilijöille näkyvä maisema

Vaikutukset merialueen luontoon

- Vaikutukset merenpohjaan
- Vaikutukset saariin ja luotoihin
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset kasvillisuuteen
- Vaikutukset vesialueisiin
- Vaikutukset kalastoon ja pohjaeläistöön
- Vaikutukset maaperään

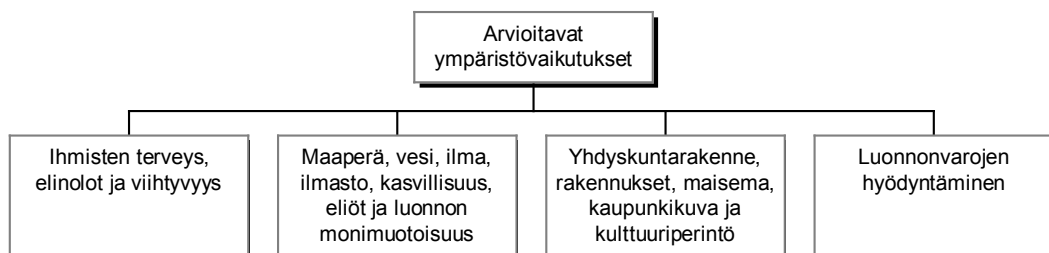
Vaikutukset Natura-alueen suojeluarvoihin

- Mahdolliset vedenalaiset hiekkasärkät
- Linnusto
- Uhanalaiset eliölajit
- Muut Natura-alueen suojeluarvot

Ihminen ja yhteiskunta, Sosiaaliset vaikutukset

- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset virkistyskäyttöön (erityisesti rantojen ja merialueiden virkistyskäyttö)
- Vaikutukset kalastukseen
- Vaikutukset kulttuuriperintöön
- Työllisyys, elinkeinoelämä, sähköntuotanto
- Päästöt ilmaan, melu

Hankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti merenpohjaan, vesiliikenteeseen ja linnustoon. Pysyviä vaikutuksia aiheuttaa lähinnä maisemalle, linnustolle ja rakentamiskohteen merenpohjaan.



■ Kuva 5-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset (lähde: laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta, 2 §, 1.4.1999).

5.3 Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta

Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Vaikutukset arvioidaan sekä Suomessa, että Ruotsissa.

Tarkastelualue kattaa hankealueen, siihen rajautuvat suojelualueet sekä mantereelle sijoittuvat hankkeeseen liittyvät voimajohdot alueellisen sähköverkon liittymään asti. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Esimerkiksi melun vaikutuksia tarkastellaan noin kilometrin säteellä ja maisemavaikutuksia noin 15 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden sijoituspaikoista.



Kuva 5-2. Vaikutusalueen rajaus

- meneillään oleviin ja arviointimenettelyn aikana tehtäviin lisäselvityksiin kuten mallilaskelmiin, kartoituksiin, inventointeihin jne.
- vaikutusarvioihin
- kirjallisuuteen
- tiedotus- ja asukastilaisuuksissa ilmeneviin asioihin
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin seikkoihin

Arvioinnissa kuvataan hankkeen vaikutukset ja sen tuomat muutokset vaikutusalueen olosuhteisiin ja sen läheisyydessä harjoitettavan nykyisen toiminnan vaikutuksiin.

Hankkeen suunnittelua tarkennetaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ajan ja uusi tieto pyritään ottamaan välittömästi mukaan arviointiin. Vastaavasti arviointi voi tuottaa selvittettäviä kysymyksiä ja suunniteltavia ratkaisuja liittyen esimerkiksi haitallisten ympäristövaikutusten vähentämistoimiin.

Vaikutuksia tullaan arviointiselostuksessa kuvaamaan ja vertailemaan tekstein, teemakartoin, grafiikkana, valokuvin ja havainnekuvin sekä laskelmina.

Arvioitavia vaikutuksia ja arviointimenetelmiä on alla esitelty vaikutuksittain.

5.4 Arvioinnin toteuttaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hyödynnetään olemassa oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin kerättyä tietoa suunnittelualueesta, sen ympäristöstä sekä hankkeen teknisistä toteutusvaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan:

- arvioinnin aikana tarkennettaviin hankkeen suunnitelmiin
- olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin

5.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalaitosten sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

YVA -selostuksessa tarkastellaan tuulipuiston rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulipuiston käytön aikaisista vaikutuksista. Muun muassa kasvillisuusvaikutuksia tarkastellaan pitkäaikaisina vaikutuksina toiminnan aikaisten vaikutusten yhteydessä.

5.5.1 Liikenteen aiheuttamat vaikutukset

Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tuulivoimakomponenttien ja perustusten kuljetuksista. Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä ja suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Lisäksi tarkastellaan kuljetusreittien varrella sijaitsevia mahdollisesti häiriintyviä kohteita. Tarkastelualueena on pääteiltä tuulivoimalaitoksille johtavat tiet sekä merialue.

5.5.2 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojauksesta ja sähköjohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua mm. räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan tarkemmin mitkä työvaiheet voivat aiheuttaa laajemmalle alueelle leviävää meluhaittaa, meluhaitan luonnetta, kestoa ja ajoittumista, mahdollisesti häiriintyviä kohteita ympäristössä. Tämän perusteella arvioidaan mahdollisen meluhaitan merkittävyyttä.

5.5.3 Virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset

Virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla mahdollisten liikkumisrajoitusten ja meluhaittojen vaikutuksia tunnettuihin virkistyskäyttökohteisiin lähiympäristössä. Erityisesti tarkastellaan hankkeen vaikutuksia veneilyyn, kalastukseen ja muihin luontoharrastuksiin.

5.6 Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Erikseen arvioidaan hankkeen vaikutukset rakentamisen ja tuulivoimaloiden käytön aikana. Lisäksi esitetään arvio meriympäristön tilasta voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen.

Kun haitat ja niiden merkittävyys meriluonnon ja erityisesti sen suojeluarvojen kannalta tunnetaan, voidaan esittää konkreettisia tapoja eri työvaiheista aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Arviointiselostuksessa esitetään myös ne merkittävät epävarmuudet, jotka merialueella tehtävistä selvityksistä huolimatta jäävät vaikuttamaan arvioinnin lopputulokseen.

5.6.1 Vaikutukset merialueeseen

Yleistä

Vaikutusten arviointi perustuu tietoon merialueen nykytilasta ja hankkeen toteutustavasta. Perustusten rakentamistavalla on keskeinen vaikutus siihen, kuinka suuria muutoksia pohjan luonnonolosuhteissa ja työnaikaisia muutoksia vedenlaadussa tulee esiintymään.

Eri vaikutusten merkittävyyttä elolliseen ja elottomaan luontoon arvioidaan mm. kohteiden yleisyyden, luonnontilaisuuden, suojeluarvon tai korvattavuuden perusteella. Keskeinen merkittävyyteen vaikuttava tekijä on tunnistetun haitan voimakkuuden lisäksi sen kesto (tilapäinen – pysyvä).

Vaikutukset kalojen lisääntymisalueiden ja pohjaelöstön esiintymisalueiden tuhoutumiseen suhteutetaan suunnittelualueella ja lähiympäristössä samassa syvyysvyöhykkeessä esiintyvään vastaavanlaisen pohjan kokonaispinta-alaan.

Vaikka suunnittelualue ei sijaitse Natura-alueella, laadittavassa selostuksessa arvioidaan, aiheutuuko hankkeesta ja missä määrin haitallisia vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin. Tämän pohjalta esitetään näkemys siitä, tarvitaanko hankkeessa luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-vaikutusten arviointi.

Tulevaisuuteen heijastuvien ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös ilmastonmuutoksen mahdollisia seurausvaikutuksia merialueen tilaan ja näiden merkitystä tuulivoimatuotannolle sekä sen kautta vesiympäristölle.

Virtaukset, veden ja sedimentin laatu

Perustusten vaikutuksia merialueella vallitseviin virtauksiin ei erikseen mallinneta. Arviointi perustuu suunnittelutietoon tuulivoimalaitosten määrästä ja sijainnista suhteessa rannikkoon sekä keskinäiseen etäisyyteen. Apuna virtaamamuutosten arvioinnissa käytetään yleistä tietämystä Perämerellä, rannikon lähellä vallitsevista virtauksista, kirjallisuudesta saatavia käytännön kokemuksia ja asiantuntijahaastatteluja.

Pintavesivaikutusten arvioinnissa käytetään apuna olemassa olevaa vedenlaatuaineistoa, jota on kertynyt mm. piste-kuormittajien veloitettarkkailuista ja muista erilliselityksistä. Lisäksi hyödynnetään merialueen tilasta käytettävissä olevat muut tutkimustulokset ja yleinen tietämys Perämeren hydrografiasta, topografiasta ja virtausdynamiikasta.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen aikaisia vaikutuksia meriveden samenumiseen arvioitaessa vertailuaineistona käytetään muualta saatuja käytännön kokemuksia vastaavanlaisista hankkeista, suunnittelualueen erityispiirteet kuitenkin huomioiden, ja seurantalutoksia samalla merialueella toteutetuista vesirakennustöistä. Vesistövaikutukset (voimakkuus, kesto) riippuvat paljon perustusten toteuttamistavasta. Tältä osin arviointia tarkennetaan hankesuunnittelun edetessä.

Koska olosuhteet suunnittelualueella eivät ole kaikilta osin tiedossa, alueet kartoitetaan pohjan laadun suhteen. Tutkimusmenetelmänä maastossa käytetään **VELMU**-ohjelman mukaisia menetelmiä, joita ovat pohjanäytteenotto, videokuvaus ja mahdolliset sukeltajan tekemät havainnot.

Sedimentin laatua ja mahdollista eliöstölle haitallisten aineiden esiintymistä kartoitetaan kesällä 2009 tehtävillä pohjatutkimuksilla. Näytepisteiden määrä suhteutetaan merialueelle suunniteltujen perustusten määrään ja sedimentaatiopohjien esiintymiseen hankealueella. Näytteenotto tehdään erillisen suunnitelman mukaan, josta neuvotellaan viranomaisten kanssa.

Vedenalaiset luontotyypit

Näytteenoton yhteydessä merenpohjaa kuvataan videokameralla vedenalaisten luontotyyppien mahdollisimman kattavaksi nykytilan selvittämiseksi. Videokuvaus on tehokas menetelmä laajojen pohja-alueiden inventointitiedon hankki-

miseen. Siinä tutkimusalue jaetaan merikortin avulla ruutuihin, joille rajataan sopivan suuruisia koealoja kuvausta varten. Koealat jaetaan pisteillä (50...100 kpl) pienemmiksi osa-alueiksi (pisteväli 100...500 m). Kunkin pisteen kohdalla merenpohjaa kuvataan 30...60 s ajan. Videokuvaa tulkittaessa siitä määritetään pohjan laatu, alueelle tyypillisten avainlajien (vesikasvillisuus) esiintyminen, elinkelpoisuus ja peittävyys. Tulosten perusteella voidaan arvioida kyseisen pohjan soveltuvuutta mm. kalojen lisääntymis- ja poikastuotantoalueeksi.

Vesieliöstö

Suunnittelualueen pehmeiltä pohjilta ja hiekkapohjilta kerätään eliöstönäyt-teitä lajiston, tiheyden ja biomassan selvittämiseksi. Vaikutuksia vesieliöstöön arvioidaan vedenlaatu-muutosten perusteella. Erityistä huomiota kiinnitetään ravintason nousuun ja pohjalta mahdollisesti vapautuviin haitta-aineisiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa keskeistä on eri eliöiden herkkyys altistumiselle. Kalat voivat siirtyä väliaikaisesti pois häiriityltä alueelta, toisin kuin alueen pohja-eliöstö. Tarvittaessa apuna käytetään kirjallisuudesta saatavia tietoja altistustestien tuloksista. Lisäksi kerätään uusin tutkimustieto tuulivoimaloiden lyhyt- ja pitkäaikaisvaikutuksista biologiseen ympäristöön. Päähuomio tarkastelussa kiinnitetään luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeään matalan veden (<5 - 7 m) syvyysvyöhykkeeseen.

Vaikutuksia hankealueen vesikasvillisuuteen ja pohjaeliöstöön arvioidaan vedenlaadun muutosten ja virtaamamuutosten perusteella. Erityinen huomio kiinnitetään niihin alueisiin, jotka sijaitsevat Natura 2000- suojeluohjelmaan kuuluvien saarten läheisyydessä.

Kalat ja kalastus

Hankealueella tehdään kalatalousselvitys merialueella tavattavista kalalajeista ja niiden lisääntymisalueista, kalastuksen määräst, pyyntialueista, kalastustavoista, -ajoista ja saaliista. Lisäksi hankitaan kalastuksesta olemassa olevat tilastotiedot. Erikseen järjestetään tiedustelu/haastattelu alueen ammattikalastajille.

Kalastoon ja sitä kautta kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan nykytilan tietojen, vedenlaatu- ja virtaamamuutosten sekä kirjallisuudesta saatavien tietojen perusteella. Tärkeille talouskaloille soveltuvista lisääntymisalueista saadaan tietoja pohjatyypin inventoinnin yhteydessä. Arvioitavia kalastoon kohdistuvia vaikutuksia veden laadun, virtaamamuutosten ja pohjan olosuhteiden lisäksi ovat meluvaikutukset sekä sähkökaapeleiden magneettikenttien mahdolliset haitat kalojen vaelluskäyttäytymiseen (Tornionjoen lohi ja taimen).

Merialueen nykytilasta saatujen tietojen ja muualta saatujen kokemusten perusteella arvioidaan eliöstön sopeutumista uusiin olosuhteisiin sekä mahdollisia pysyviä (positiivisia ja negatiivisia) vaikutuksia merialueen kalakantoihin ja kalastuksen kannattavuuteen.

Merinisäkkäät

YVA:n aikana selvitetään olemassa olevat tiedot suunnittelualueen merkityksestä harmaahylkeen ja norpan esiintymisestä sekä lisääntymisalueena. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta pyydetään inventointitiedot ko. eläinten esiintymisestä ja kantojen vahvuudesta Tornion edustan merialueella. Lisäksi haastatellaan alan asiantuntijoita hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arviointityön yhteydessä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään apuna hankkeen suunnittelutietoja ja arvioituja muutoksia vedenlaadussa, virtaamissa, ravintokohteissa sekä oleskelualueissa.

5.6.2 Vaikutukset luotojen ja saarten luontoon

Vaikutukset kasvillisuuteen

Arviointia varten selvitetään muutoksen kohteena olevien alueiden luonnon perustila. Esimerkiksi luotojen ja saarten luonnontila selvitetään, mikäli niihin suuntautuu rakentamista. Sähkönsiirtoreitit kantaverkkoon käydään läpi keväällä 2009 tehtävässä maastotarkastelussa.

Arvioinnin yhteydessä selvitetään, onko alueella vesilain 15a ja 17a §:ien tai luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia kohteita. Lisäksi selvitetään, esiintyykö alueilla luontodirektiivin liitteen IV lajeja tai uhanalaisia lajeja.

Lähtökohtana selvitystyölle ovat kasvillisuusselvitykset sekä Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä UHEX -tietokanta. Olemassa olevaa tietoa täydennetään maastokäynneillä.

Vaikutukset linnustoon

Arviointia varten selvitetään alueen linnuston nykytila (pesimälinnusto, päämuuttoreitit ja levähdys-/ruokailualueet) paikallisten tietojen ja maastokäyntien perusteella. Olemassa oleva aineisto alueen muutto- ja pesimälinnustosta pyritään keräämään mahdollisimman tehokkaasti. Tietoa kerätään mm. haastatteleamalla alueen linnuston hyvin tuntevia henkilöitä ja kokoamalla heiltä linnustoon liittyvää aineistoa menneiltä vuosilta. Lisäksi hyödynnetään Kemi – Tornion lintutieteellisen yhdistyksen havaintorekisterin tietoja, pesäpaikkatietoja, UHEX-rekisteriä, petolinturengastajien tietoja jne. Hankkeen linnustovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään kansainvälisiä ja kansallisia tutkimuksia tuulivoiman linnustovaikutuksista.

Kerätään täydentävää tietoa linnuston muuttoreiteistä ja lajistosta maastotutkimuksin keväällä 2009 erillisen työohjelman mukaisesti. Pesimälinnuston osalta tehdään tarvittaessa täydentävä selvitys vuoden 2009 pesimäkauden aikana. Selvitys kohdistetaan suunniteltujen tuulivoimalaitosyksiköiden sekä 110/400 kV:n voimajohtolinjan lähiympäristöön. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon erityisesti uhanalaiset lajit, lintudirektiivin liitteen I lajit ja tuulivoimatuotannon suhteen herkäät lajit.

5.6.3 Vaikutukset luontoon

Arviointia varten selvitetään maastokäynneillä suunnittelualueen luonnon nykytila. Erityisesti tarkastellaan suunnitellut tuulivoimaloiden sijoituspaikat.

Arvioinnin yhteydessä selvitetään, onko rakentamisalueella luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia kohteita, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilain 15a ja 17a § mukaisia kohteita. Lisäksi selvitetään, esiintyykö alueilla luontodirektiivin liitteen IV lajeja tai uhanalaisia lajeja.

Ennen maastokäyntejä suunnittelualueelta kerätään olemassa oleva luontotieto. Olemassa oleva tieto uhanalaisista lajeista selvitetään Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä UHEX -tietokannasta sekä alueelliselta ympäristökeskukselta.

5.6.4 Vaikutukset suojeluarvoihin ja Natura-vaikutukset Luonnonsuojelualueet

Selvitetään eri toteutuskeinoin perustetut luonnonsuojelualueet ja niiden suojelupäätösten sisältö. Arvioidaan hankkeen vaikutuksia suojeluohjelmissa esitettyjen suojelutavoitteiden toteutumiseen.

Natura-alueet

Lähtötietoina käytetään alueellisen ympäristökeskuksen Natura-tietoja. Maastokäyntien perusteella määritellään tehtävien lisäselvitysten tarve ja laajuus sekä arvioidaan alustavasti, millaisia vaikutuksia hankkeella saattaa olla niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alueet on sisällytetty osaksi Suomen Natura 2000 -verkostoa.

Selvitetään, onko hankkeella vaikutuksia Natura-suojeluun. Hankkeen vaikutukset Natura-suojeluun arvioidaan osana YVA-menettelyä ja sen kuulemista, mikäli tarpeen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana kehitetään hankesuunnitelmaa niin, että sillä ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura suojelun perusteisiin.

Uhanalaiset eliölajit

Uhanalaisten eliölajien sijaintitiedot selvitetään Suomen ympäristökeskuksen UHEX-tietokannasta sekä alueelliselta ympäristökeskukselta ja Metsähallitukselta. Näiden tietojen ja maastohavaintojen perusteella arvioidaan hankkeessa esitettyjen toimien vaikutusta uhanalaisten eliölajien suotuisan suojelutason säilymiseen.

5.6.5 Vaikutukset maisemaan

Maisemallisen muutoksen kohteena on avoin merialue, rannikko ja saaristo. Maisemallisia muutoksia aiheutuu sekä tuulivoimaloista että voimalinjoista. Koska tuulivoimalaitokset ovat korkeita, ne näkyvät kauas.

Arviointia varten laaditaan maisema- ja kulttuuriympäristö-analyysejä. Näiden avulla selvitetään mm. maisema- ja taajamakuuvan kannalta merkittävimmät näkymät, miljöökokonaisuudet sekä maisemakuvultaan herkimmat alueet. Hankkeen osalta määritellään alue, jossa maisema muuttuu, muutoksen luonne ja merkitys alueen nykyisiin maisema-arvoihin nähden.

Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi vaikutukset valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin.

Kartta-analyysejä pohjalta tehtyjä analyysejä täydennetään maastokäyntien avulla. Arvioinnin tukena käytetään erilaisia karttataustakuvia, historiallista aineistoa, valokuvia, ilmakuvia ja viistokuvia sekä näiden pohjalta rakennettuja kuvasovitteita sekä virtuaali- ja maastomalleja.

Arvioinnin yhteydessä selvitetään mahdolliset keinot vähentää ja ehkäistä hankkeen haitallisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

5.6.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin. Olennaisia ovat mm. hankkeen vaikutukset kulttuuriympäristöistä avautuvaan maisemakuvaan.

Arvioinnin aikana selvitetään tiedot merialueen hylyistä sekä vaikutusalueen muinaisjäännökset ja hankkeen mahdolliset vaikutukset niihin. Mikäli hanke uhkaa niitä, selvitetään mahdollisuudet väistää kohteet.

5.6.7 Vaikutukset alueiden käyttöön

Nykyisestä maankäytöstä selvitetään:

- maankäytön perusluokat vaikutusalueella
- asutus
- loma-asutus
- tieyhteydet
- väylät
- tekninen huolto
- elinkeinot, kuten kalastus ja matkailu

Tiedot selvitetään maastokäynneillä, kartta- ja paikkatietoaineistoilla (mm. yleiskaavan valmisteluaineisto, slices-aineisto), kyselyillä ja haastatteluilla. Suunnitellusta maankäytöstä selvitetään eritasoiset kaavat ja muut suunnitelmat, voimassa olevat luvat sekä suojelualueet.

Lisäksi arvioidaan, miten hankkeen vaikutukset vaikuttavat valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteiden toteutumiseen.

5.6.8 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Hankkeella on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Näitä aiheuttavat mm. tuulivoimaloiden melu- ja maisemavaikutukset.

Alueen nykyistä virkistyskäyttöarvoa selvitetään haastattelujen ja kyselyjen avulla. Tietoja alueen metsästyskäytöstä kerätään paikallisilta metsästysyhdistyksiltä. Vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan myös mahdollisten vedenlaadun, linnuston ym. eliöstön muutoksien kautta.

5.6.9 Meluvaikutukset

RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET MELUVAIKUTUKSET

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojajamisesta ja sähköjohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua mm. räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä.

Vaikutuksia arvioidessa tarkastellaan tarkemmin mitkä työvaiheet voivat aiheuttaa laajemmalle alueelle leviävää meluhaittaa, meluhaitan luonnetta, kestoa ja ajoittumista, mahdollisesti häiriintyviä kohteita ympäristössä. Tarvittaessa tiettyjen rakennusvaiheiden aiheuttamat melutasot suunnittelualueen ympäristössä voidaan selvittää mallintamalla. Mallinnusohjelmaksi käytetään SoundPlan 6.5 melumallinnusohjelmaa ja sen sisältämää pohjoismaista melulaskentamallia. Malli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. rakennukset, maastonmuodot, heijastukset ja vaimenemiset. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet karttapohjalla). Tämän perusteella arvioidaan mahdollisen meluhaitan merkittävyyttä.

TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET MELUVAIKUTUKSET

Meluvaikutuksia arvioidaan tuulivoimaloista saatujen aiempien kokemusten, mittauksien ja mallilaskelmien perusteella. Suunnittelutietojen perusteella mallinnetaan tuulivoimalaitosten aiheuttamat melutasot suunnittelualueen ympäristössä. Mallinnusohjelmaksi käytetään SoundPlan 6.5 melumallinnusohjelmaa. Malli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. rakennukset, maastonmuodot, heijastukset ja vaimenemiset sekä sääolosuhteiden vaikutuksen melun leviämiseen. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet karttapohjalla). Näiden perusteella pystytään varsin luotettavasti tarkastelemaan onko vaikutusalueella häiriintyviä kohteita.

Nykyaikaisten tuulivoimaloiden tekniikka kehittyy jatkuvasti ja samalla voimaloiden meluvaikutukset ovat vähentyneet. Tuulivoimalaitokset toteutetaan parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla meluvaikutusten minimoimiseksi.

5.6.10 Varjostukset

Tuulivoimalan lähialueella voidaan havaita varjon vilkkuminen, joka syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa ja osuessa tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Visuaalisten vaikutusten tarkastelussa arvioidaan alueet, jonne varjostus-/heijastusvaikutuksia mahdollisesti syntyisi.

Vaikutuksen alue on mahdollista laskea ja ottaa huomioon laitosten tarkkoja sijoituspaikkoja suunniteltaessa. Koska Suomessa auringon nousu- ja laskuajat sekä zeniiittikulma vaihtelevat voimakkaasti vuodenajan mukaan, on esim. lähimpien loma- ja asuinrakennusten kannalta ongelmallisia ajankohtia yleensä verraten harvoina päivinä vuodessa. Tuulivoimalat voidaan esimerkiksi ohjelmoida pysähtymään vilkkumisen kannalta kriittisiksi ajoiksi.

Myös pyörivistä lavoista heijastuva aurinko voi saada aikaan välkehtimistä, joka voi näkyä erittäin kauas. Tuulivoimalaitoksissa käytetään nykyisin lähes poikkeuksetta mattapinnoitteita, jotka eivät aiheuta kovin voimakkaita heijastuksia.

5.6.11 Vaikutukset ilmastoon

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on vaikutuksensa ilmastoon, etenkin tarkasteltaessa tuotantomuodon koko elinkaarta. Tuotantovaiheessa tuulivoima ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Sen sijaan tuotettaessa energiaa fossiilisista polttoaineista, tuotantovaiheen päästöt ovat merkittäviä. Tuulivoima tarvitsee kuitenkin myös säätövoimaa. Näiden kaikkien tekijöiden vaikutuksia tarkastellaan arviointiselostuksessa.

5.6.12 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn sisältyvät keskeisesti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Näihin vaikutuksiin voidaan lukea myös hankkeen talous- ja työllisyysvaikutukset.

Ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina arvioidaan hankkeen vaikutuksia:

- pysyvään asumiseen, loma-asumiseen, viihtyvyyteen ja maisemaan
- alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin (kuten kalastus, veneily)
- asenteisiin, ennakkokäsityksiin ja pelkoihin
- yhteisöllisyyteen
- ihmisryhmien välisiin ristiriitoihin
- elinkeinon harjoittamiseen, palveluihin, työllisyyteen
- alue- ja kuntatalouteen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tutkitaan esim. seuraavilla keinoilla:

- keskustelutilaisuudet, kyselyt ja haastattelut ryhmille
- lehdistön ja muun julkisen keskustelun seuranta
- internetsivujen palaute
- arvioinnin osallistumuodot eli kuulemisten mielipiteet sekä yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä toteutetaan asukaskysely. Kyselyn avulla pyritään selvittämään maanomistajien käsitystä asuinympäristönsä nykytilasta sekä saamaan tietoa tuulivoimalaitosten toiminnan aiheuttamista vaikutuksista alueen lähiympäristössä. Kyselyllä pyritään saamaan tietoa asukkaiden suhtautumisesta Rajakiiri Oy:n suunnitelmaan, siihen liittyvistä peloista ja odotuksista sekä saamaan selville lähiympäristön kannalta keskeisimmät asiat, joihin suunnittelussa ja arvioinnissa tulisi erityisesti kiinnittää huomiota.

Kysely toimii ympäristövaikutusten arvioinnin sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tukena. Se mahdollistaa tarkan analyysin mm. siitä, minkälaisia eroja on eri alueiden ja ryhmien välillä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan, miten haittavaikutuksia voitaisiin minimoida ja ehkäistä.

5.7 Arvio ympäristöriskeistä

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan tarkasteltavaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. erilaiset törmäysriskit, turvallisuuteen, jäätilanteeseen yms. asiat.

Riskitarkastelu tehdään analysoimalla tapahtumista mahdollisesti seuraavat ongelmat ja arvioimalla miten ongelmavaikutukset minimoidaan sekä esittämällä korjaavia toimenpiteitä.

5.8 Tuulivoimalaitosten elinkaari

Tuulivoimalaitosten elinkaarta tarkastellaan valmistuksesta käytöstä poistamiseen saakka.

Tuulivoimala tuottaa sen elinkaareen kuluvaan energiaan noin 3-6 kuukaudessa. Eniten energiaa kuluu tarvittavan teräksen tuottamiseen. Käytön aikana syntyy jonkun verran hydrauliiikka- ja voiteluöljyjätettä. 20-30 vuoden eliniän jälkeen ongelmallisinta on tuhota lapojen epoksi- tai hartsimateriaali. Nämä vaativat korkean lämpötilan polttamista, jottei syntyisi haitallisia kaasuja. Voimaloissa oleva teräs laitetaan kierrätykseen.

5.9 Epävarmuustekijät ja oletukset

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy käytettyyn tietoon ja menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten mahdollinen epävarmuus voisi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin.

5.10 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Ympäristövaikutusten selvitysten ja arvioinnin laatijoiden tehtävänä on esittää toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esim. seuraavia: Tuulivoimalaitosten sijoittelua, merikaapelien linjauksia, voimalaitosten perustustekniikkaa, voimalaitosten kokoa jne.

5.11 Vaikutusten seuranta

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella arviointiselostukseen laaditaan suunnitelma hankkeen ympä-

ristövaikutusten tarkkailemiseksi. Ohjelman sisältö laaditaan niin, että tulosten perusteella hankkeesta aiheutuvat seurausilmiöt voidaan erottaa luonnon taustatilasta ja siinä muuallakin tapahtuvasta kehityksestä.

Päähuomio meriluontoon kohdistuvien vaikutusten seurannassa ajoittuu tuulivoimaloiden rakentamisajankohtaan. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida mm. sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin.

5.12 Vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla. Vertailutaulukkoon kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin, ympäristövaikutukset. Samalla arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus.

6. HANKKEEN EDELYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

6.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeessa on kyse suuresta tuulivoimapuistosta, josta alueellisen ympäristökeskuksen 6.3.2009 antaman päätöksen perusteella tulee toteuttaa ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto tulevat olemaan kaikkien hankkeen kannalta tarpeellisten lupien liitteenä. Lupapäätöksistä tulee käydä ilmi, miten ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu.

6.2 Hankkeen yleissuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelua tehdään arvioinnin yhteydessä. Se jatkuu ja tarkentuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen.

6.3 Kaavoitus

Laajan tuulipuiston toteuttaminen vaatii alueen kaavoittamista. Osa hankealueesta on Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettu tuulivoimakäyttöön. Tornion yleiskaavoitus on käynnissä. Tornion yleiskaavaluonnos 2021 on ollut nähtävillä 29.9. - 28.10.2008. Yleiskaavaluonnoksessa hankealue on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv). Kaavoitustarve selvitetään ja tarvittavista toimenpiteistä neuvotellaan Lapin liiton ja Tornion kaupungin kanssa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana.

Ympäristövaikutusten arvioinnin ja hankkeen toteuttamisen edellyttämän kaavoituksen yhteensovittaminen antaa mahdollisuuden yhdistää vaikutusten arviointi ja kaavoitusmenettelyyn liittyvä päätöksenteko. Kansalaisten ja viranomaisten kannalta on selkeää esimerkiksi käytäntö, jossa kaava luonnos tai esitys on nähtävillä samanaikaisesti arviointiselostuksen kanssa. Kaava voidaan hyväksyä kaupunginvaltuustossa sen jälkeen kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA selostuksesta.

6.4 Vesilain mukaiset luvat

Uuden tuulivoimalaitoksen perustusten ja merikaapeliin rakentamiselle vesialueelle on haettava vesilain mukainen lupa (VL 1:15 ja 2:2). Toistaiseksi vesistöön rakentaminen edellyttää Rajajokikomission lupaa vanhan rajajokisopimuksen (16.9.1971) 3 luvun 13 artiklan ja 8 luvun 1 artiklan nojalla. Lupa on toistaiseksi voimassaoleva tai olosuhteiden vaatien määräaikainen. Rajajokikomissio myöntää luvan määräten ehdot yleisen ja yksityisen edun turvaamiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei vielä käsitellä maa- ja vesialueiden omistukseen ja korvausmenettelyyn liittyviä asioita. Korvauskysymykset tulevat käsiteltäviksi vesilain mukaisessa lupamenettelyssä.

6.5 Rakennusluvut

Tuulivoimalat tarvitsevat rakennusluvan, joka haetaan Tornion rakennusvalvontaviranomaisilta. Rakennuslupaa hakee alueen haltija.

6.6 Ympäristöluvat

Merituulipuiston ympäristöluvan tarve selvitetään tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa.

6.7 Kytkeä sähköverkkoon

Tuulivoimalaitosten kytkeä alueelliseen sähköverkkoon edellyttää liittymissopimusta.

7. ARVIOINTIMENETTELYN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

7.1 Kansalaisten osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelma on nähtävillä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä arviointiselostuksen ollessa nähtävillä.

Ihmisten tavoitteet ja mielipiteet ovat tärkeitä, ja arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden mielipiteiden huomioonottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten suunnittelussa nostaa esille niin, että kaikki näkemykset voidaan päätöksenteossa ottaa huomioon.

Hankkeeseen liittyen järjestetään kaksi yleisötilaisuutta, toinen ohjelmavaiheessa ja toinen selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksiin ovat tervetulleita kaikki, joita asia kiinnostaa.

Arviointia varten on perustettu seuraavat työryhmät: suunnitteluryhmä, ohjausryhmä ja seurantaryhmä.

7.2 Suunnitteluryhmä

Suunnitteluryhmä vastaa arvioinnin käytännön toteutuksesta, kuten lähtötietojen kokoamisesta, dokumenteista ja tiedottamisesta. Suunnitteluryhmään osallistuvat:

- Rajakiiri Oy
- Ramboll Finland Oy

7.3 Ohjausryhmä

Ohjausryhmä koostuu kuntien, maakuntaliiton ja ympäristö- sekä muiden viranomaisten edustajista suunnitteluryhmän jäsenten lisäksi. Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata arviointiprosessia ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus.

Ohjausryhmän ensimmäinen kokous pidetään huhtikuussa 2009. Kokouksessa esitellään hanke ja hankkeesta vastaava sekä ympäristövaikutusten arviointimenettely. Kokouksessa käsitellään alustavaa ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa.

Ohjausryhmään osallistuvat:

- Tornion kaupunki
- Haaparannan kaupunki
- Lapin ympäristökeskus
- Lapin liitto

- Lapin lääninhallitus
- Maakuntamuseo
- Museovirasto
- Merenkululaitos
- Metsähallitus
- Naturvårdsverket
- Norrbottenin lääninhallitus
- Outokumpu Oy
- Satama
- Lapin TE-keskus
- Tornionlaakson maakuntamuseo

7.4 Seurantaryhmä

YVA-seurantaryhmän tarkoituksena on varmistaa tarvittavien selvitysten asianmukaisuus ja riittävyys sekä kansalaisten osallistumismahdollisuus. Seurantaryhmän asema on ympäristövaikutusten arvioinnin laadun kannalta keskeinen.

Seurantaryhmään kutsutaan edustajat mm. seuraavilta tahoilta:

- Ilmailuhallinto, Kemin lentokenttä
- Kaakamon kylätoimintayhdistys
- Kemin moottorivenekerho ry
- Kemin purjehdusseura ry
- Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus ry
- Kemin työväen pursiseura ry
- Laivaniemen-Kyläjoen kyläyhdistys
- Lapin liitto
- Lapin luonnonsuojelupiiri
- Lapin lääninhallitus
- Lapin pelastuslaitos
- Länsi-Suomen merivartiosto
- lähialueen kyläyhdistykset
- RKTL Oulun riistan- ja kalantutkimus
- Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry
- Pirkkiön jakokunta
- Pirkkiön kylätoimikunta
- Pohjois-Perämeren ammattikalastajat
- Pursi-82 ry
- Puuluodon kaupunginosayhdistys
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- Tornion luonnonsuojeluyhdistys
- Tornion riistanhoitoyhdistys
- Tornion veneseura ry

7.5 Yleisö- ja tiedotustilaisuudet

Suunnittelu-, ohjaus- ja seurantaryhmytyöskentelyn lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä halutaan tavoittaa vaikutusalueen asukkaita, maanomistajia ja muita intressiryhmiä laajasti. Menettelyn aikana pidetään yleisötilaisuuksia, joiden tavoitteena on saada kartoitettua konkreettisia vaikutuksia, joita paikalliset asukkaat ja alueen käyttäjät haluavat arvioinnissa ja tulevassa päätöksenteossa otettavaksi huomioon.

Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestetään kesäkuussa 2009 Torniossa. Yhteysviranomaisen kuuluttaa ja asettaa nähtävillä arviointiohjelman. Selostusvaiheen yleisötilaisuus järjestetään arviointiselostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksien lisäksi järjestetään myös tiedotustilaisuudet tiedotusvälineille.

7.6 Tiedottaminen

Osallistumisen onnistuminen vaatii tehokasta tiedottamista. Onnistunut viestintä varmistaa, että tieto kulkee hankkeesta vastaavan, osallisten, päätöksentekijöiden jne. kesken. Tiedonvälitykseen on monia menetelmiä. Paikalliset lehdet ja radiokanavat välittävät tehokkaasti tietoa suurelle joukolle.

YVA-ohjelman ja selostuksen kuulutus tulevat nähtävillä Tornion kaupungin viralliselle ilmoitustaululle, sekä sähköisesti Lapin ympäristökeskuksen kotisivuille www.ymparisto.fi > Lappi > Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > Vireillä olevat YVA-hankkeet > Tornion Röytän tuulivoimapuisto. Nähtävillä olosta ympäristökeskus kuuluttaa Pohjolan Sanomissa ja Lapin Kansassa sekä paikallislehdessä Uusi Torniolainen ja Haparanda Bladetissa. Rajakiiri Oy:lle tulee omat nettisivut, joilla tiedotetaan myös tästä hankkeesta www.rajakiiri.fi. Tätä ennen asiasta tiedotetaan todennäköisesti EPV:n sivuilla ajankohtaista osion alla. Yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä myös ympäristöhallinnon internet-sivuilla.

7.7 Yhteysviranomaisen tehtävät

Yhteysviranomaisen päättää virallisiin kuulemisiin liittyvistä järjestelyistä YVA-laissa säädetyllä tavalla. Lain mukaan hankkeesta vastaava ja yhteysviranomaisen voivat tämän lisäksi sopia tiedottamisesta myös muulla tavalla. Virallinen tiedottaminen ja kuuleminen on tarpeen ainakin arviointiohjelman nähtävillä asettamisen yhteydessä sekä arviointiselostuksen käsittelyvaiheessa. Kansalaisilla on mahdollisuus tuoda esille näkemyksiään vaikutuksista ja vaihtoehdoista.

7.7.1 Arviointiohjelman nähtävillä olo

Mielipiteet arviointiohjelmasta on toimitettava Lapin ympäristökeskukseen ilmoitetun ajan kuluessa. Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on 2 kuukautta. Lapin ympäristökeskus pyytää lisäksi kirjallisesti lausuntoja arviointiohjelmasta eri tahoilta.

7.7.2 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Yhteysviranomaisen kokoaa eri tahojen lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta ja antaa lisäksi oman lausuntonsa 1 kuukauden kuluessa ohjelman nähtävillä oloajan päättymisestä. Lausunto asetetaan nähtäväksi samoihin paikkoihin, missä arviointiohjelma on ollut esillä menettelyn päättymiseen asti.

7.7.3 Arviointiselostuksen nähtävillä olo

Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävillä olosta, joka järjestetään samoin kuin arviointiohjelman nähtävillä olo. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle on jälleen 2 kuukautta.

7.7.4 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiselostuksesta

YVA-menettely päättyy, kun Lapin ympäristökeskus antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta 2 kuukauden kuluessa nähtävillä oloajan päättymisestä.

8. YVA-MENETTELY JA ARVIO AIKATAULUSTA

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) astui voimaan 1.9.1994. Lain tavoite on kaksijakoinen. Sen tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös jonkin hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa päätöksentekoa varten.

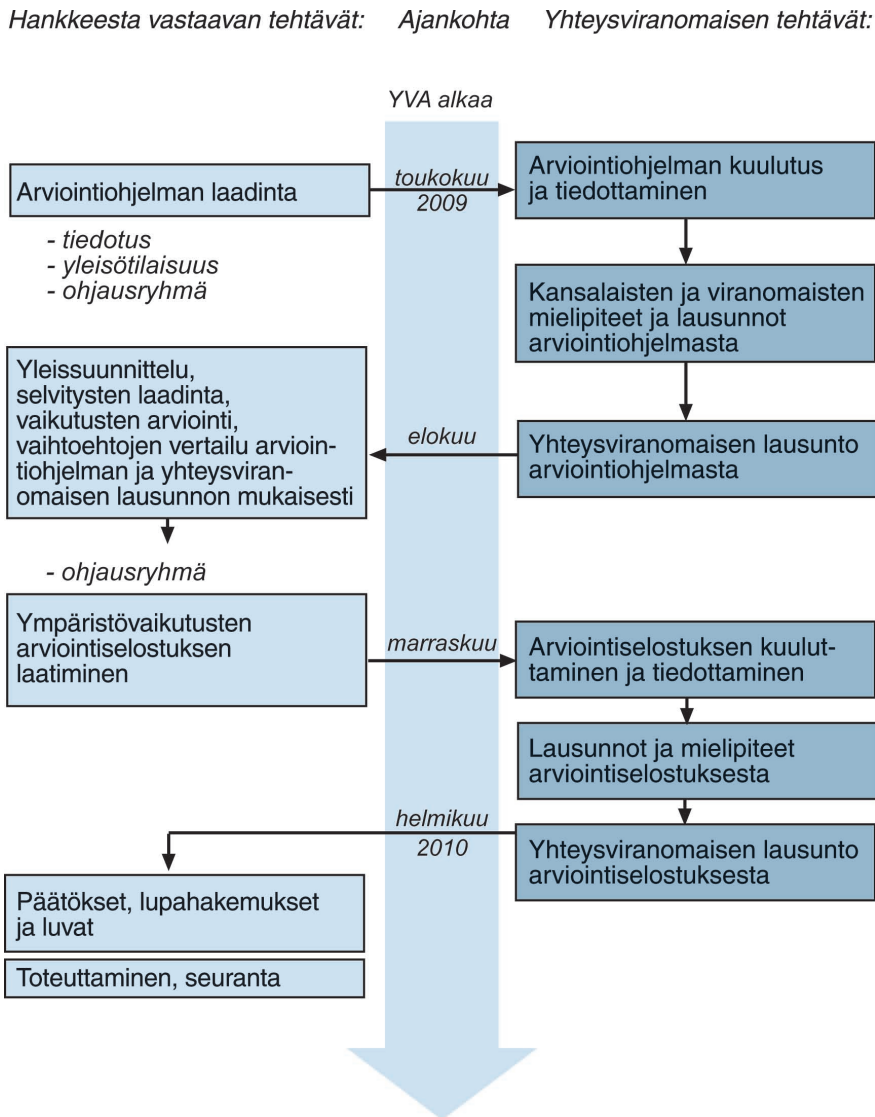
YVA-lakia sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset hankkeet on lueteltu YVA-asetuksessa. Yksittäistapauksissa voidaan myös muilta hankkeilta vaatia vastaavaa arviointimenettelyä, mikäli ympäristövaikutusten oletetaan olevan merkittäviä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku ja sen aikataulu tässä hankkeessa on esitetty kuvassa 8.1. Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisena

toimii alueellinen ympäristökeskus. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten hankkeesta vastaava on aikonut toteuttaa varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

Ohjelman saatuaan yhteysviranomaisen ilmoittaa julkisesti hankkeen vireillä olosta. Tällöin niillä, joihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus esittää mielipiteensä arviointiohjelmassa esitetyistä asioista. Ihmisten tavoitteet ja mielipiteet ovat tärkeitä, ja arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden mielipiteiden huomioonottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten suunnittelussa nostaa esille niin, että kaikki näkemykset voidaan päätöksenteossa ottaa huomioon. Mielipiteet esitetään yhteysviranomaiselle, tässä hankkeessa Lapin ympäristökeskukselle.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle toukokuussa 2009, ja ympäristövaikutusten arviointiselostus on tarkoitus saada valmiiksi vuoden 2009 aikana.



■ Kuva 8-1 YVA-menettely ja sen alustava tavoiteaikataulu tässä hankkeessa.

8.1 Hankkeen kansainvälinen kuuleminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa noudatetaan lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä kohtaa Kansainvälinen kuuleminen 15 §: ”Ympäristöministeriön tai sen määräämän viranomaisen on varattava 14 §:n 1 momentissa tarkoitettujen sopimusten osapuolena olevan valtion viranomaisille sekä luonnollisille henkilöille ja yhteisöille tilaisuus osallistua tämän lain mukaiseen arviointimenettelyyn, jos tässä laissa tarkoitetun hankkeen ympäristövaikutukset todennäköisesti ilmenevät kyseisen valtion alueella.”

9. TERMIEN JA LYHENTEIDEN SELITTEET

G	$\text{giga} = 10^9 = 1\,000\,000\,000$
GWh	Gigawattitunti
kasuuni	Perinteinen vesirakenteen perustus. Kasuuniperustuksella tarkoitetaan etukäteen telakalla tehtyä laatikkomaista perinteistä vesirakennuksen perustusta, joka pystyy massavoimillaan pitämään voimalan pystyssä ja samalla estämään sen vaakasuuntaisen liikkeen
k	$\text{kilo} = 10^3 = 1\,000$
kV	Kilovoltti, eli 1000 volttia, sähkövirran jännite
monopile	Monopile- eli paaluperustus. Paaluperustuksella tarkoitetaan yksinkertaisimmillaan teräspaalun juntausta maahan.
M	$\text{mega} = 10^6 = 1\,000\,000$
MW	megawatti, voimalaitoksen sähköteho
P	$\text{peta} = 10^{15} = 1\,000\,000\,000\,000\,000$
T	$\text{tera} = 10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$
tripodi	Kolmijalan jalat ovat kiinni pohjassa ja tukevat jalkojen yläosaan kiinnitettyä tornia.
turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
TWh	Terawattitunti on energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön ilmaisemiseen. $1\text{ TWh} = 1\,000\text{ GWh}$
Seveso-II	Seveso II-direktiivin mukaisten vaarallisia kemikaaleja käsittelevän ja varastoivan tuotantolaitoksen konsultointivyyhyke.

LÄHTEET

Eskelinen, S. 2005. Tuulivoimahankkeiden lupaprosessien ajankäytöselvitys. Ympäristöministeriö / Konsulttityö.

Holttinen H., Liukkonen S., Furustam K.-J., Määttä M., Haapanen E. & Holttinen E., 1998. Offshoretuulivoima Perämeren jääolosuhteissa. VTT, Espoo. 118 + 13 s. ISBN 951-38-5001-3.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.

Lapin maakuntaohjelman 2007–2010 ympäristöselostus. <http://www.lapinliitto.fi/maakuntaohjelma/mkohympsel20072010.pdf>

Lapin liitto. 2006. Lappi Pohjoisen luova menestyjä Lapin maakuntaohjelma 2007-2010. Lapin liiton hyväksymä kirjallisessa menettelyssä joulukuussa 2006.

Lapin liitto. Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava Kemi, Keminmaa, Simo ja Tornio (lainvoimainen 16.7.2005)

Länsi-Lapin seutukaava (lainvoimainen 28.3.2003)

Metsähallitus, 2005. Perämeren kansallispuiston, Perämeren saarten ja Röytän Natura 2000 -alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma

Museovirasto & Ympäristöministeriö (1993) Rakennettu kulttuuriympäristö,

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston

rakennushistorian osaston julkaisuja 16. Helsinki.

Raivio, P. 1999. Suomen kartasto

Rauhala, P. 2003. Tornion Alkunkarinlahti – Kunnostettu lintuvesi. Sirri 2003, 28 vsk, s. 44-46.

Söker h., Rehnfeldt K., Santjer F., Strack M. & Schreiber M., 2000 Offshore Wind Energy in the North Sea: Technical Possibilities and Ecological Considerations – A study for Greenpeace [verkkoartikkeli].

Tornion yleiskaava 2021. Luonnos ja perusselvitykset, www.paikka-tieto.airix.fi/tietopankki/tornio/

Työryhmän mietintö 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wizelius T. 2003. Vindkraft i teori och praktik. Studentlitteratur, Ruotsi. 329 s. ISBN 91-44-02055-4.

Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Lapin liitto. 2004. Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja Perämerellä. Suomen ympäristö 666/2004. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö. 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa, työryhmän mietintö [verkkojulkaisu]. Suomen ympäristö nro 584.

Ympäristöministeriö. 2005. Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.

Internetlähteet:

BirdLife Suomen internetsivut: www.birdlife.fi

Itämeren hallien kansainvälinen laskentaryhmä (2008) Vuoden 2008 laskennoissa nähdyt harmaahylkeet merialueittain ja maittain toukokesäkuun vaihteessa. Lähteestä RKTL (2008) Itämerellä nähtiin laskennoissa runsaat 22 300 harmaahyljettä. http://www.rktl.fi/tiedotteet/itamarella_nahtiin_laskennoissa.html.

Kemi – Tornion Lintuharrastajat Xenus ry. www.xenus.fi

Lapin liitto: www.lapinliitto.fi

Merentutkimuslaitos: <http://fimir.fi/>

Naturvårdsverket internetsivut: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Skydd-och-skotsel-av-vardefull-natur/Kartverket/Sveriges-Natura-2000-omraden/>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry: www.tuulivoimayhdistys.fi

Työ- ja elinkeinoministeriön internetsivut: <http://www.tem.fi>, vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategia, tiedote 6.11.2008: Hallitus tähtää energian kulutuksen vähentämiseen ja uusiutuvien energialähteiden osuuden voimakkaaseen nousuun.

Valtion ympäristöhallinnon internetsivut: <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=25606&lan=fi>, <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=25611&lan=fi>, <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=25611&lan=fi>

Ympäristöhallinnon Herta-tietokanta

HANKKEESTA VASTAAVA:
Rajakiiri Oy



YHTEYSVIRANOMAINEN:
Lapin ympäristökeskus



YVA-KONSULTTI:
Ramboll Finland Oy

