



WPD FINLAND OY

SUURHIEKAN MERITUULIPUISTO

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Tiivistelmä

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa (YVA-ohjelmassa) esitetään suunnitelma WPD Finland Oy:n suunnitteleman merituulipuiston ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Hankkeen tarkoituksena on merituulipuiston rakentaminen Iin ja Haukiputaan yleisillä vesialueilla sijaitsevan Suurhiekan alueelle.

Tuulivoimalla tuotettu energia on uusiutuvaa, puhdasta ja kotimaista energiaa, joka korvaa Pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijassa kivihiilellä tuotettua, runsaasti päästöjä aiheuttavaa energiaa. Suurhiekan alue on tuuliolosuhteiltaan ja rakentamisedellytyksiltään tuulivoimalle erittäin edullinen sijoituspaikka.

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa. Kaikissa vaihtoehdoissa tuulipuisto suunnitellaan rakennettavaksi Suurhiekan alueelle.

Vaihtoehtona 1 (VE1) tarkastellaan 400 MW:n (80×5 MW) tuulipuiston rakentamista. Tuulipuisto kytketään 400 kV:n jännitetasolla valtakunnan verkkoon joko vaihtovirta- tai tasavirtakaapelilla. Tuulipuiston sähkön tuotantokapasiteetti olisi enintään 400 MW ja arvioitu sähkön tuotanto noin 1 500 GWh/v.

Vaihtoehdossa 2 (VE2) tuulipuisto rakennetaan vaihtoehto 1:stä suppeampana. Vaihtoehtona 2 tarkastellaan 150 MW:n (30×5 MW) tuulipuiston rakentamista. Tuulipuisto kytketään vaihtovirtakaapelilla 110 kV:n jännitetasolla valtakunnan verkkoon. Tuulipuiston sähkön tuotantokapasiteetti olisi enintään 150 MW ja arvioitu sähkön tuotanto noin 560 GWh/v.

Vaihtoehdossa 3 (VE3) tuulipuisto rakennetaan vaihtoehto 1:stä laajempaan. Vaihtoehtona 3 tarkastellaan 600 MW:n (120×5 MW) tuulipuiston rakentamista. Tuulipuisto kytketään valtakunnan verkkoon kuten vaihtoehto 1. Tuulipuiston sähkön tuotantokapasiteetti olisi enintään 600 MW ja arvioitu sähkön tuotanto noin 2 250 GWh/v.

Vaihtoehdossa 2 tuulipuisto olisi käytössä vuonna 2013. Vaihtoehdoissa 1 ja 3 tuulipuisto rakennetaan vaiheittain siten, että ensimmäinen osa olisi käytössä vuonna 2013 ja koko tuulipuisto vuosina 2014 - 2015.

Arvioitavassa nollavaihtoehdossa tuulipuiston tuotantomäärää vastaava sähkömäärä tuotettaisiin pohjoismaiden keskimääräisellä tuotantorakenteella. Tuulivoima korvaa käytännössä kuitenkin todennäköisimmin kalleinta, hiililauhteella tuotettua sähköä, joten nollavaihtoehdon päästöt esitetään myös käyttämällä hiililauhteen päästökertoimia.

Hankkeen lähialueen asukkailla, kansalais- ja ympäristöjärjestöillä, toiminnanharjoittajilla ja muilla vastaavilla tahoilla on mahdollisuus ottaa kantaa tähän YVA-ohjelmaan ja suunniteltuun hankkeeseen, jotta tuulipuiston suunnittelussa voidaan päästä mahdollisimman hyvään lopputulokseen. YVA-menettelyn yhteysviranomaisen ilmoituksessa YVA-ohjelman nähtävilläolosta selviää tarkemmin, miten ja milloin mielipiteitä voi esittää. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Tämän YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan YVA-selostus. Siinä esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio näiden ympäristövaikutuksista. Selostukseen kootaan tiedot olemassa olevista ja menettelyn aikana tehdyistä ympäristöselvityksistä. Hankkeen vaikutus alueen energiantuotannon kokonaisuuteen ja sen päästöihin ja ympäristövaikutuksiin arvioidaan. Selvi-

tysten ja muun tiedon pohjalta YVA-selostuksessa kuvataan ja arvioidaan vaikutuksia YVA-lainsäädännön edellyttämällä tavalla mm. alueiden käyttöön, maisemaan, vesiympäristöön, linnustoon, luontokohteisiin ja suojelualueisiin. Myös ihmisten elinoloihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tärkeä osa hankkeen ympäristövaikutusten arviointia.

Tiedonkulun varmistamiseksi ja hankkeen ympäristövaikutusten arviointia seuraamaan on perustettu laaja seurantaryhmä, johon kuuluvat mm. hankevastaavan, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen, Iin, Haukiputaan, Hailuodon ja Oulunsalon kuntien sekä Oulun kaupungin edustajat. Lisäksi seurantaryhmään kuuluvat eri viranomaisten, kalastajien, luonnonsuojelu-, ym. yhdistysten edustajat. YVA-menettelyn aikana järjestetään lisäksi yleisölle tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista. Yhteysviranomainen pyytää lausuntoja sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta usealta eri taholta ja antaa niistä myös omat lausuntonsa.

Hankkeen YVA-menettely on tarkoitus saada päätökseen vuonna 2008. Tuulipuiston rakentaminen alkaa suunnitelmien mukaan vuonna 2012 ja tuulipuiston ensimmäisen osan käyttöönotto tapahtuu vuonna 2013. Hankkeen toteutusaikataulua tarkennetaan YVA-menettelyn valmistumisen jälkeen.

Sisältö

1	JOHDANTO	6
2	YVA-MENETTELY JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	7
2.1	YVA-menettely	7
2.2	Nykytila vertailukohtana	8
2.3	Arvioitavat päävaihtoehdot (VE1, VE2 ja VE3)	9
2.3.1	Vaihtoehto 1 (VE 1)	9
2.3.2	Vaihtoehto 2 (VE 2)	9
2.3.3	Vaihtoehto 3 (VE 3)	9
2.4	Nollavaihtoehto (0 VE)	10
2.5	Pois jätetyt vaihtoehdot	10
3	SUUNNITELMA TIEDOTTAMISESTA JA OSALLISTUMISESTA	12
3.1	Ohjausryhmätyöskentely	12
3.2	Seurantaryhmätyöskentely	12
3.3	Arviointiohjelman nähtävilläolo	13
3.4	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	13
3.5	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet hankkeen ympäristövaikutuksista	13
3.6	Arviointiselostuksen nähtävilläolo	13
3.7	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta	14
3.8	Muu tiedotus	14
4	HANKEKUVAUS	15
4.1	Hankevastaava	15
4.2	Sijainti ja maankäyttötarve	15
4.3	Hankkeen suunnittelu	17
4.4	Tekniset tiedot	18
4.4.1	Päävaihtoehdot	18
4.4.2	Tuulipuiston rakenteet ja tuulivoimatuotantoon liittyvät toiminnot	18
4.4.3	Perustusvaihtoehtojen kuvaukset	19
4.5	Toteutusaikataulu	20
4.6	Hankkeen merkitys Oulun seudulla	20
4.7	Hankkeen merkitys valtakunnallisesti	20
4.8	Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	22
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	23
5.1	Yleistä	23
5.2	Alueiden käyttö, rakennettu ympäristö ja asutus	23
5.2.1	Kaavoitus	23
5.2.2	Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat toiminnot	25
5.2.3	Asutus	27
5.3	Maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet	27
5.4	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	29
5.4.1	Planktonituotanto	29
5.4.2	Levät ja vesikasvit	29
5.4.3	Linnusto	30

5.4.4	Kalasto	30
5.4.5	Pohjaeläimistö	31
5.4.6	Suojelualueet ja muut arvokkaat alueet	31
5.5	Ilmasto	32
5.5.1	Tuuliolosuhteet	32
5.5.2	Näkyvyys	33
5.6	Vesiympäristö	33
5.6.1	Murtovesiympäristö	33
5.6.2	Meriveden laatu	35
5.6.3	Pohjaolosuhteet	35
5.6.4	Sedimentin haitta-aineet	36
5.6.5	Meriveden virtaukset ja aallonkorkeudet	36
5.6.6	Jääolosuhteet	37

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT 39

6.1	Yleistä	39
6.2	Ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus	40
6.3	Rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointi	40
6.3.1	Liikenteen aiheuttamat vaikutukset	40
6.3.2	Meluvaikutukset	41
6.3.3	Kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin kohdistuvat vaikutukset	41
6.3.4	Vesiympäristöön kohdistuvat vaikutukset	41
6.3.5	Kalastukseen kohdistuvat vaikutukset	42
6.3.6	Virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset	42
6.4	Toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi	42
6.4.1	Alueen käyttöön ja elinkeinoihin liittyvät vaikutukset	42
6.4.2	Maisemavaikutukset	42
6.4.3	Kulttuurihistoriallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset	43
6.4.4	Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset	43
6.4.5	Vaikutukset vesiympäristöön	43
6.4.6	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	44
6.4.7	Kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin kohdistuvat vaikutukset	44
6.4.8	Natura-arviointi	44
6.4.9	Kalastukselle aiheutuvat vaikutukset	44
6.4.10	Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset	45
6.5	Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutusten arviointi	45
6.6	Vaihtoehtojen vertailu	45

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT 46

7.1	Vesilain mukainen lupa	46
7.2	Rakennuslupa ja kaavoitus	46
7.3	Muut luvat	47

8 HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN 47

9 EPÄVARMUUSTEKIJÄT 47

10 HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA 47

11 LÄHDEAINEISTO 48

KUVALUETTELO

Kuva 2-1 YVA-menettelyn sidosryhmiä.....	7
Kuva 2-2 YVA-menettelyn aikataulu.	8
Kuva 2-3 Suurhiekan matalikkoalueen sijoittuminen Iin ja Haukiputaan kuntien alueelle.....	10
Kuva 4-1 Merituulipuiston sijoittuminen Suurhiekan matalikkoalueelle.	15
Kuva 4-2 Mahdolliset verkkoonliittymispisteet (rasteroitu alue) Kemin ja Pikkaralan välisellä alueella (<i>Lähde: Fingrid Oyj</i>).	17
Kuva 4-3 Suomen tuulivoimatuotanto (GWh) ja yhteenlaskettu kapasiteetti (MW vuoden lopussa). Tuotantoindeksi 100 % vastaa keskimääräistä vuosituotantoa 1992 - 2006 (<i>Lähde: VTT</i>).	21
Kuva 5-1 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta.....	24
Kuva 5-2 Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat tärkeimmät maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet.	28
Kuva 5-3 Oulun yliopiston kenttäasema Ulkokorun saarella (<i>Kuva: Jouni Aspi</i>).	28
Kuva 5-4 Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonympäristön arvokohteet.	32
Kuva 5-5 Merialueen pintaveden lämpötila °C vuosina 1990-2004 (mittauspiste Hailuodon edustan asema).....	34
Kuva 5-6 Merialueen pohjaveden lämpötila °C vuosina 1990-2004 (mittauspiste Hailuodon edustan asema).....	34
Kuva 5-7 Meriveden korkeuden vaihtelut Oulun Toppilassa kuukausittain 1.5.2006 – 12.5.2007.....	37

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 4-1 Päävaihtoehtojen alustavia teknisiä tietoja.	18
--	----

Pohjakartta-aineisto:

© Maanmittauslaitos lupanro 48/MYY/07

© Merenkululaitos lupa nro 143/721/2007

1 JOHDANTO

WPD Finland Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Iin ja Haukiputaan yleisillä vesialueilla sijaitsevan Suurhiekan alueelle. Alue on varattu Pohjois-Pohjanmaan vahvistetussa maakuntakaavassa tuulivoimalle. Tuulivoimapuisto käsittäisi laajimman vaihtoehdon mukaan 120 tuulivoimalaa, joiden yksikkötehot olisivat 5 MW.

Tuulivoimalla tuotettu energia on uusiutuvaa, puhdasta ja kotimaista energiaa, joka korvaa Pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijassa kivihiilellä tuotettua, runsaasti päästöjä aiheuttavaa energiaa. Tuulivoiman avulla voidaan vähentää mm. hiilidioksidipäästöjä sekä riippuvuutta tuontipolttoaineista.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on 22.5.2007 päivätyllä päätöksellään todennut, että hankkeeseen on sovellettava YVA-lain (486/1994) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Perusteluna on, että Suomessa ei ole toistaiseksi avomerelle sijoitettuja merituulipuistoja. Maakuntakaavassa ympäristövaikutuksia ei ole selvitetty niin seikkaperäisesti, että hankkeen vaikutukset tunnettaisiin riittävästi hankkeen yksityiskohtaisen suunnittelun ja lupamenettelyn kannalta. Lisäksi hankkeen vaikutusalue on laaja. Hankkeen ominaisuudet, luonne ja sijainti huomioon ottaen sen toteuttaminen aiheuttaa todennäköisesti sellaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, jotka ovat verrattavissa YVA-asetuksessa mainittujen ympäristövaikutusten arviointimenettelyä edellyttävien hankkeiden vaikutuksiin.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa kuvataan kyseessä oleva hanke toteutamisvaihtoehtoineen sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä selvitettävät ympäristövaikutukset ja menetelmät. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiohjelmasta voi osoittaa yhteysviranomaiselle.

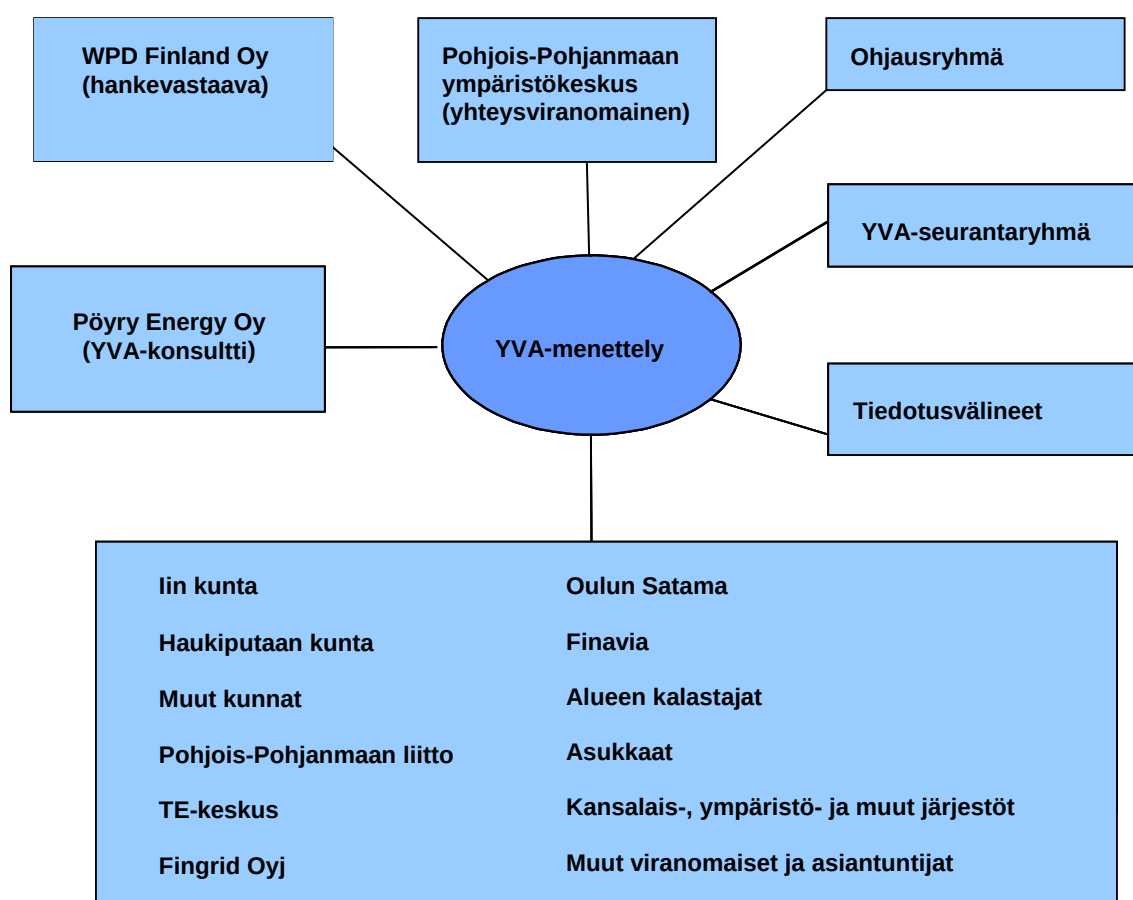
Hankkeesta vastaava:	WPD Finland Oy
Postiosoite:	Tapiolan Keskustorni, 02100 Espoo
Yhteyshenkilö:	Esa Holttinen, puh. 040 506 3632
Sähköposti:	e.holttinen@wpd.fi
Yhteysviranomainen:	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Postiosoite:	PL 124 (Isokatu 9), 90101 Oulu
Puhelin:	vaihde 020 490 111
Yhteyshenkilö:	Tuukka Pahtamaa
Sähköposti:	etunimi.sukunimi@ymparisto.fi
YVA-konsultti:	Pöyry Energy Oy
Postiosoite:	PL 93 (Tekniikantie 4 A), 02151 Espoo
Puhelin:	vaihde 010 3311
Yhteyshenkilö:	Satu Lyyra puh. 010 33 24350
Sähköposti:	etunimi.sukunimi@poyry.com

2 YVA-MENETTELY JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Menettelyn tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

Hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvat tahot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1).



Kuva 2-1 YVA-menettelyn sidosryhmiä.

YVA-menettely alkaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman, YVA-ohjelman laadinnalla ja jättämisellä yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle. Yhteysviranomainen ilmoittaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta mm. sanomalehdissä. Ilmoituksessa kerrotaan myös se aika, jona kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta.

Yhteysviranomainen kerää lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta ja antaa oman lausuntonsa tästä. YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus.

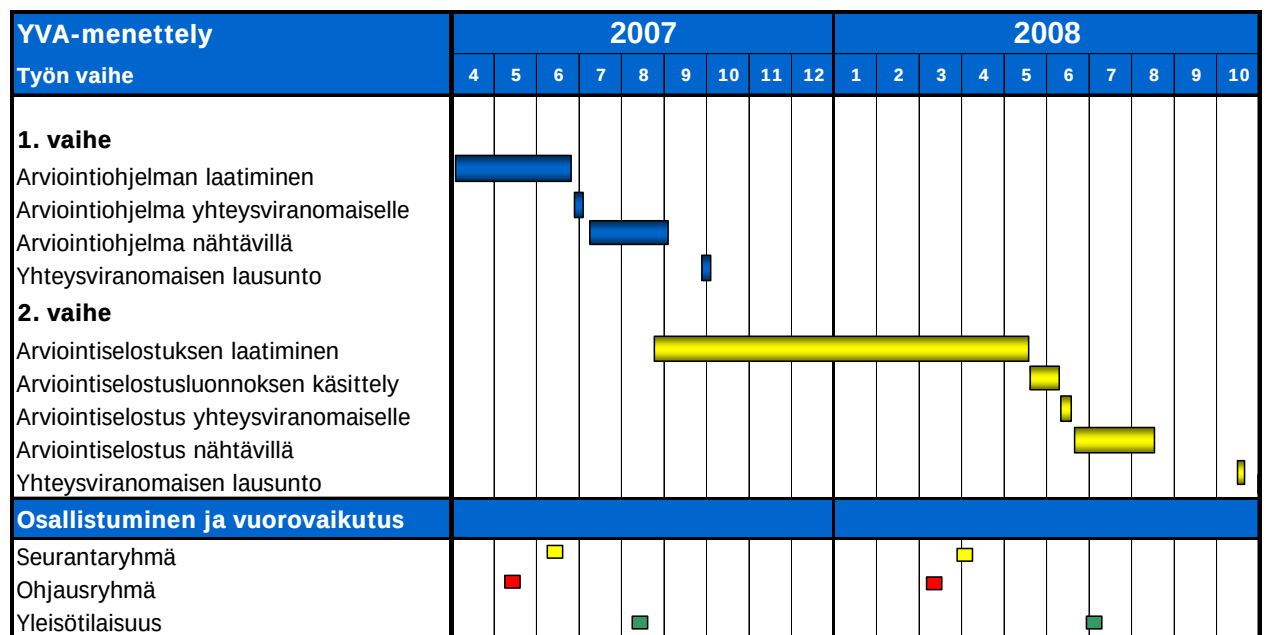
YVA-selostuksessa:

- kuvataan tarkemmin tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot ja ympäristövaikutukset
- kuvataan ympäristön nykytila
- arvioidaan vaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- vertaillaan arvioitavia vaihtoehtoja
- suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää
- esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

YVA-selostuksen valmistuttua kansalaisilla on mahdollisuus esittää siitä mielipiteitään. Viranomaistahot antavat YVA-selostuksesta lausuntonsa.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta hankkeesta vastaavalle ja hanketta käsitteleville lupaviranomaisille. Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja alustava aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).



Kuva 2-2 YVA-menettelyn aikataulu.

2.2 Nykytila vertailukohtana

Ympäristön nykytila muodostaa lähtökohdan sekä nollavaihtoehdon että päävaihtoehtojen vertailulle ja niiden tarkastelulle. Nykytilaa luonnehditaan käytettävissä olevan alueen ympäristön tilaa kuvaavan aineiston perusteella.

2.3 Arvioitavat päävaihtoehdot (VE1, VE2 ja VE3)

Vaihtoehtoina tarkastellaan kolmea päävaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3. Kaikissa vaihtoehtoisissa tuulipuisto suunnitellaan rakennettavaksi Suurhiekan alueelle (Kuva 2-3). Merituulipuisto sijoittuu avomerelle noin 20 - 25 kilometriä rannikosta länteen, 15 - 20 km Hailuodosta pohjoiseen ja vajaat 10 kilometriä Ulkokorun saaresta lounaaseen. Tuulivoimaloiden tarkempi sijoitussuunnittelu Suurhiekan matalikolla tarkentuu suunnittelun edetessä.

Perustustekniikkana tarkastellaan ainakin kolmea eri vaihtoehtoa:

- junnappaaluperustus
- betonikasuuniperustus
- maa-ainestäytteinen teräskasuuni

2.3.1 Vaihtoehto 1 (VE 1)

Vaihtoehtona 1 tarkastellaan 400 MW:n (80×5 MW) tuulipuiston rakentamista. Tuulipuisto kytketään 400 kV:n jännitetasolla valtakunnan verkkoon joko vaihtovirta- tai tasavirtakaapelilla (HVDC-kaapeli)

Tuulipuiston ensimmäinen osa olisi käytössä vuonna 2013 ja koko tuulipuisto vuosina 2014 - 2015. Tuulipuiston sähkön tuotantokapasiteetti olisi enintään 400 MW ja sähkön tuotanto arviolta 1 500 GWh/v.

2.3.2 Vaihtoehto 2 (VE 2)

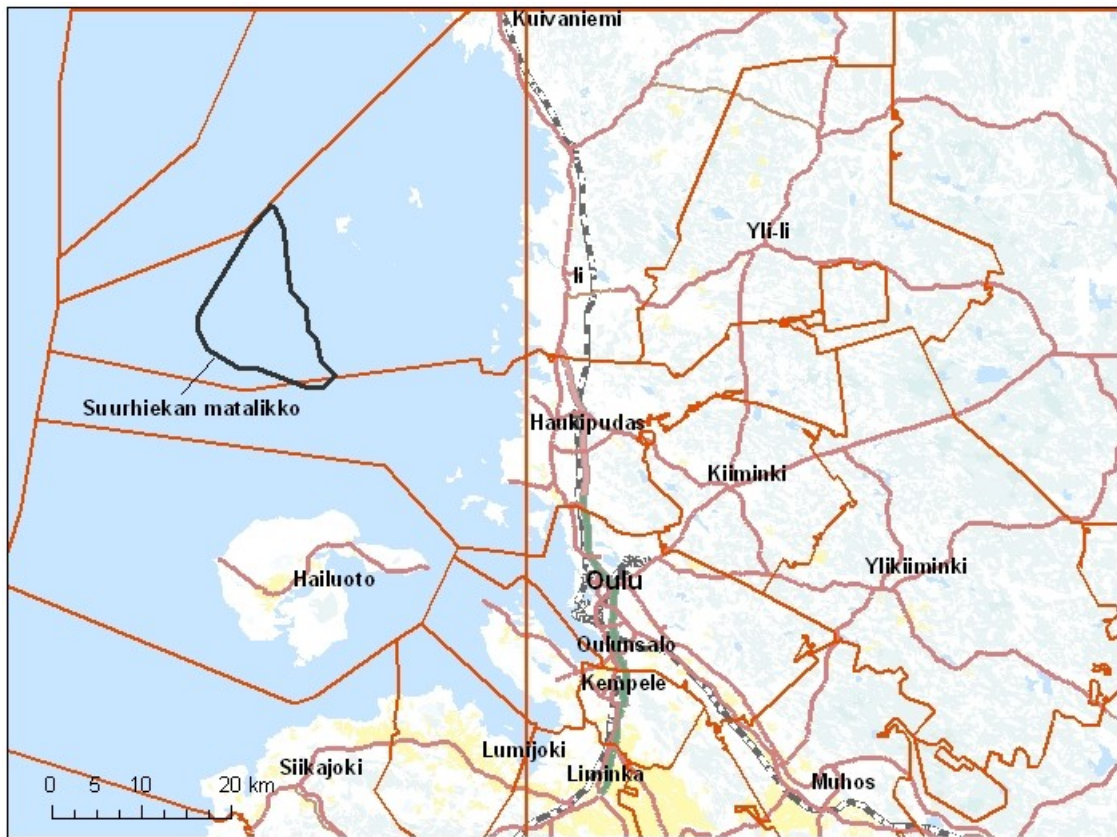
Vaihtoehtona 2 tarkastellaan 150 MW:n (30×5 MW) tuulipuiston rakentamista. Tuulipuisto kytketään 110 kV:n jännitetasolla valtakunnan verkkoon.

Tuulipuisto olisi käytössä vuonna 2013. Tuulipuiston sähkön tuotantokapasiteetti olisi enintään 150 MW ja sähkön tuotanto arviolta 560 GWh/v.

2.3.3 Vaihtoehto 3 (VE 3)

Vaihtoehtona 3 tarkastellaan 600 MW:n (120×5 MW) tuulipuiston rakentamista. Tuulipuisto kytketään valtakunnan verkkoon kuten vaihtoehto 1.

Tuulipuiston ensimmäinen osa olisi käytössä vuonna 2013 ja koko tuulipuisto vuosina 2014 - 2015. Tuulipuiston sähkön tuotantokapasiteetti olisi enintään 600 MW ja sähkön tuotanto arviolta 2 250 GWh/v.



Kuva 2-3 Suurhiekan matalikkoalueen sijoittuminen Iin ja Haukiputaan kuntien alueelle.

2.4 Nollavaihtoehto (0 VE)

Nollavaihtoehdossa tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli vuoden 2013 tilannetta, mikäli tuulipuistoa ei rakenneta. Arvioitavassa nollavaihtoehdossa tuulipuiston tuotantomäärää vastaava sähkömäärä tuotettaisiin pohjoismaiden keskimääräisellä tuotantorakenteella. Tällöin yleisellä tasolla tarkastellaan tilannetta, jossa vastaava sähkömäärä tuotettaisiin muualla, tarkemmin määrittelemättömässä paikassa.

Tuulivoima korvaa käytännössä kuitenkin todennäköisimmin kalleinta, hiililauhteella tuotettua sähköä, joten keskimääräisten päästökerrointen käyttö antaa tuulivoimaa korvaavasta vaihtoehdosta todellista ympäristömyönteisemmän kuvan. Tämän takia tuulipuiston päästötasetta laskettaessa käytetään lisäksi Suomen hiililauhdetuotannon keskimääräisiä päästökertoimia.

2.5 Pois jätetyt vaihtoehdot

Lähtökohtana on ollut, että tarkasteltavan tuulipuistoalueen tulisi olla maakunta- tai yleiskaavassa varattu tuulivoiman tuotantoon. Maa-alueita ei ole tarkasteltu, sillä maa-alueille ei ole kaavoitettu näin suuren tuulivoimatuotannon mahdollistavia alueita.

Tuulivoimakäyttöön kaavoitettuja merialueita Pohjois-Pohjanmaan alueella ovat Suurhiekan ohella Pitkämatala, Nimettömän matala, Maakrunnin matalikko, Seljänsuun matala sekä pienet vesialueet Kuivaniemen Vätunginnokan ja Oulunsalon Riutunkarin edustalla.

Pitkämatala on rakentamisolosuhteiltaan huomattavasti haasteellisempi kuin Suurhiekkä ja tulee siksi kyseeseen ainoastaan Suurhiekan alueen mahdollisena jatkohankkeena.

Haukiputaan kunnan Nimettömän matalan alueella vesisyvyys on monin paikoin riittämätön eikä se ole myöskään ympäristöllisesti paras mahdollinen Natura-alueen läheisyyden (Perämeren saarten hiekkasärkät) ja linnuston vuoksi. Kyseisellä alueella pesii uhanalaisen räyskän pohjoisen Perämeren ainoa iso yhdyskunta. Koko alue sijoittuu Haukiputaan letot - Santapankki -nimiselle valtakunnallisesti arvokkaalle linnustoalueelle (FINIBA) (*Ympäristöministeriö ym. 2004*).

Simon ja Kuivaniemen kuntien alueella sijaitseva Maakrunnin matalikko sijaitsee lähempänä mannerta kuin Suurhiekkä ja se on sen vuoksi tuulisuudeltaan heikompi ja maisemallisilta vaikutuksiltaan ongelmallisempi alue. Aluetta lähellä sijaitsee Simon saariston maisema-alue. Alueen ympärillä on useita luonnonympäristöltään merkittäviä kohteita (*Ympäristöministeriö ym. 2004*).

Hailuodon kunnan alueella sijaitseva Seljänsuun matala sijaitsee lähempänä mannerta ja on sen vuoksi Suurhiekkään verrattuna tuulisuudeltaan heikompi alue ja lisäksi kooltaan liian pieni tämän kokoluokan hankkeelle. Myös ympäristöasioiden kannalta se on vaikeampi toteuttaa (*Ympäristöministeriö ym. 2004*).

Kuivaniemen Vatunginnokan edusta jäi pois tarkastelusta, sillä se on liian pieni alue tämän suuruusluokan hankkeen toteuttamiselle. Lisäksi rannan läheisin osa soveltuu huonosti tuulivoimarakentamiseen (*Ympäristöministeriö ym. 2004*).

Edellä esitetyillä perusteluilla WPD Finland Oy on tässä vaiheessa päättänyt keskittyä Suurhiekan alueen toteutusmahdollisuuksien selvittämiseen.

3 SUUNNITELMA TIEDOTTAMISESTA JA OSALLISTUMISESTA

Yhtenä YVA-menettelyn keskeisenä tavoitteena on edistää hankkeesta tiedottamista ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. Tämän YVA-menettelyn tiedotus- ja osallistumissuunnitelma on esitetty seuraavassa YVA-menettelyn vaiheita noudatellen.

3.1 Ohjausryhmätyöskentely

Tiedon kulun edistämiseksi ja eri sidosryhmien näkökantojen kartoittamiseksi perustettiin ns. ohjausryhmä. Ohjausryhmän kokoonkutsujana on toiminut Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Ohjausryhmän kokoukseen osallistuivat hankevastaavan ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen lisäksi Pohjois-Pohjanmaan liiton sekä Haukiputaan ja Iin kunnan edustajat.

Ohjausryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 16.5.2007. Kokouksessa keskusteltiin tuulipuistohankkeesta, YVA-menettelystä ja siinä arvioitavista vaikutuksista. Seuraava kokous pidetään YVA-selostuksen luonnosvaiheessa.

3.2 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu eri sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä, johon kutsuttiin lähes 30 tahoa (*liite 1*). Seurantaryhmän tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankevastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsuttiin hankevastaavan, yhteysviranomaisen, Iin, Haukiputaan, Hailuodon ja Oulunsalon kuntien, Oulun kaupungin, Oulun yliopiston (Perämeren tutkimusasema), Pohjois-Pohjanmaan liiton, TE-keskuksen, merenkulkulaitoksen, merivartioston, Finavian, Sepen tuki ry:n (Lääkäri- ja pelastushelikopteritoiminta Oulun alueella), Maakrunnisaatiön, Oulun Sataman, Museoviraston, Fingrid Oyj:n, luonnonsuojeluyhdistysten, kalastajien sekä muiden yhdistysten ja sidosryhmien edustajat.

Seurantaryhmä seuraa kokouksissaan ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 14.6.2007 käsittelemään tuulipuistohanketta ja arviointiohjelman luonnosta, joka oli toimitettu seurantaryhmän jäsenille hyvissä ajoin ennen kokousta. Keskustelua herättivät mm. tuulipuiston vaikutukset kalastoon, linnustoon ja Natura-alueisiin. Suurhiekan alue on tärkeää kalastusalue (mm. trooli- ja rysäkalastus). Lisäksi kokouksessa keskusteltiin luontoinventointien riittävydestä. Lisäksi keskusteltiin voitaisiinko YVA-ohjelmassa huomioida alueen kokonaisenergian tarvetta ja energiapolitiikkaa sekä taloudellisia asioita. Esille nousivat lisäksi tuulipuiston vaikutukset kesämökkiläisiin ja huoltotöiden suorittaminen.

Kokouksessa päätettiin laajentaa seurantaryhmää kutsumalla siihen riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen, Simon ja Keminmaan kuntien, Kemin kaupungin, Lapin liiton ja Lapin ympäristökeskuksen edustajat.

Arviointiohjelman luonnokseen saadut kommentit ja täsmennykset on otettu huomioon tätä YVA-ohjelmaa laadittaessa mahdollisimman kattavasti sikäli kuin ne liittyivät YVA-ohjelmaan eli suunnitelmaan ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Kommentit,

jotka liittyivät itse vaikutuksiin, sijoituspaikkaan tms. on tallennettu ympäristövaikutusarvion eli YVA-selostuksen laadintaa varten.

Toisen kerran ryhmä kokoontuu käsittelemään YVA-selostusta sen luonnosvaiheessa.

3.3 Arviointiohjelman nähtävilläolo

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ilmoittaa arviointiohjelman nähtävilläolosta ohjelman valmistumisen jälkeen kuntien virallisella ilmoitustaululla sekä alueen pääasanomalehdissä. Arviointiohjelma on nähtävillä hankkeen vaikutusalueen kuntien (Ii, Haukipudas, Hailuoto, Oulu, Oulunsalo) kunnanvirastoissa ja pääkirjastoissa.

Ilmoituksessa kerrotaan, missä ja milloin arviointiohjelma on nähtävillä arviointimenettelyn aikana. Mielipiteet YVA-ohjelmasta on toimitettava Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukseen ilmoitetun ajan kuluessa. Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on YVA-asetuksen mukaan vähintään 30 ja enintään 60 päivää. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus pyytää lisäksi kirjallisesti lausuntoja YVA-ohjelmasta useilta tahoilta.

3.4 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Yhteysviranomainen eli Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus kokoaa eri tahojen YVA-ohjelmasta antamat lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen antaa lisäksi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa ohjelman nähtävilläoloajan päättymisestä. Lausunto asetetaan nähtäväksi samoihin paikkoihin, missä YVA-ohjelma on ollut nähtävillä.

YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman, siitä saatujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.

3.5 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet hankkeen ympäristövaikutuksista

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Iin kunnassa (Nättepori) 14.8.2007. Tilaisuudessa esitellään arviointiohjelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

3.6 Arviointiselostuksen nähtävilläolo

Ympäristövaikutusten arviointiselostus luovutetaan Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle kesällä 2008.

Yhteysviranomaisen ilmoittaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta. Nähtävilläolo järjestetään samalla tavoin kuin arviointiohjelmankin. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on YVA-lain mukaan vähintään 30 ja enintään 60 päivää.

3.7 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta

YVA-menettely päättyy, kun Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus antaa lausuntonsa YVA-selostuksesta. Tämä tapahtuu kahden kuukauden kuluessa mielipiteiden ja lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä.

3.8 Muu tiedotus

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja WPD Finland Oy:n omien internet-sivujen (<http://www.wpd.fi>) välityksellä. Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus tulevat olemaan nähtävillä yllämainitulla internet-sivulla.

4 HANKEKUVAUS

4.1 Hankevastaava

Saksalainen WPD-konserni on vuodesta 1996 toteuttanut uusiutuvan energian projekteja ja saavuttanut johtavan aseman Saksan tuulivoimamarkkinoilla. WPD Finland Oy kuuluu WPD-konserniin.

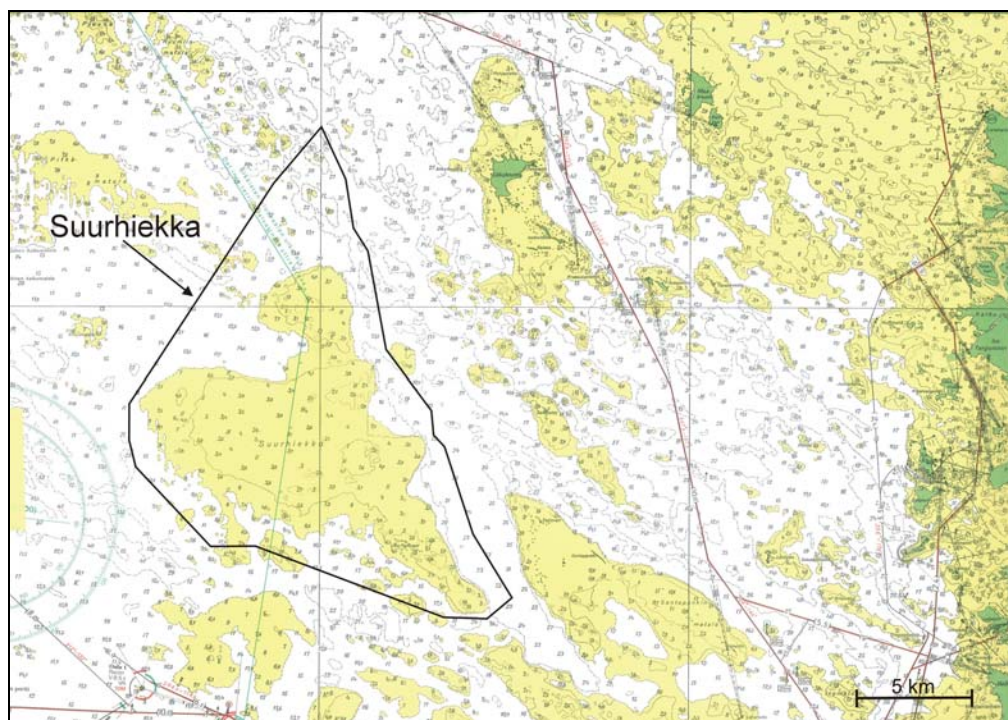
Kansainvälinen WPD kehittää ja rakentaa tuulipuistoja ympäri maailmaa. Konsernilla on tätä nykyä toimintaa yli kymmenessä maassa. WPD:llä on noin 200 työntekijää.

WPD:llä on kokemusta yli 80 tuulivoimaprojektin kehittämisestä, rahoittamisesta, rakentamisesta ja operoinnista Euroopassa ja Aasiassa. Näiden projektien yhteenlaskettu kapasiteetti on yli 1 500 MW. WPD Finland Oy kehittää maa- ja merituulivoimaprojekteja Suomessa, toimien kiinteässä yhteistyössä muiden WPD-ryhmän yhtiöiden, ennen kaikkea WPD Scandinavia AB:n kanssa.

Parhaillaan yritys kehittää merituulivoimaprojekteja noin 6 000 megawatin edestä. Muun muassa Ruotsin merialueella on kehitteillä kolme suurta merituulivoimahanketta Pohjanlahdella.

4.2 Sijainti ja maankäyttötarve

Merituulipuisto sijoittuisi avomerelle noin 20 - 25 kilometriä rannikosta länteen, 15 - 20 km Hailuodosta pohjoiseen ja vajaat 10 kilometriä Ulkokorun saaresta lounaaseen (Kuva 4-1). Suurhiekkä sijoittuu Suomen sisäisten aluevesien ulkorajan ja Suomen aluemerén ulkorajan väliin.



Kuva 4-1 Merituulipuiston sijoittuminen Suurhiekan matalikkoalueelle.

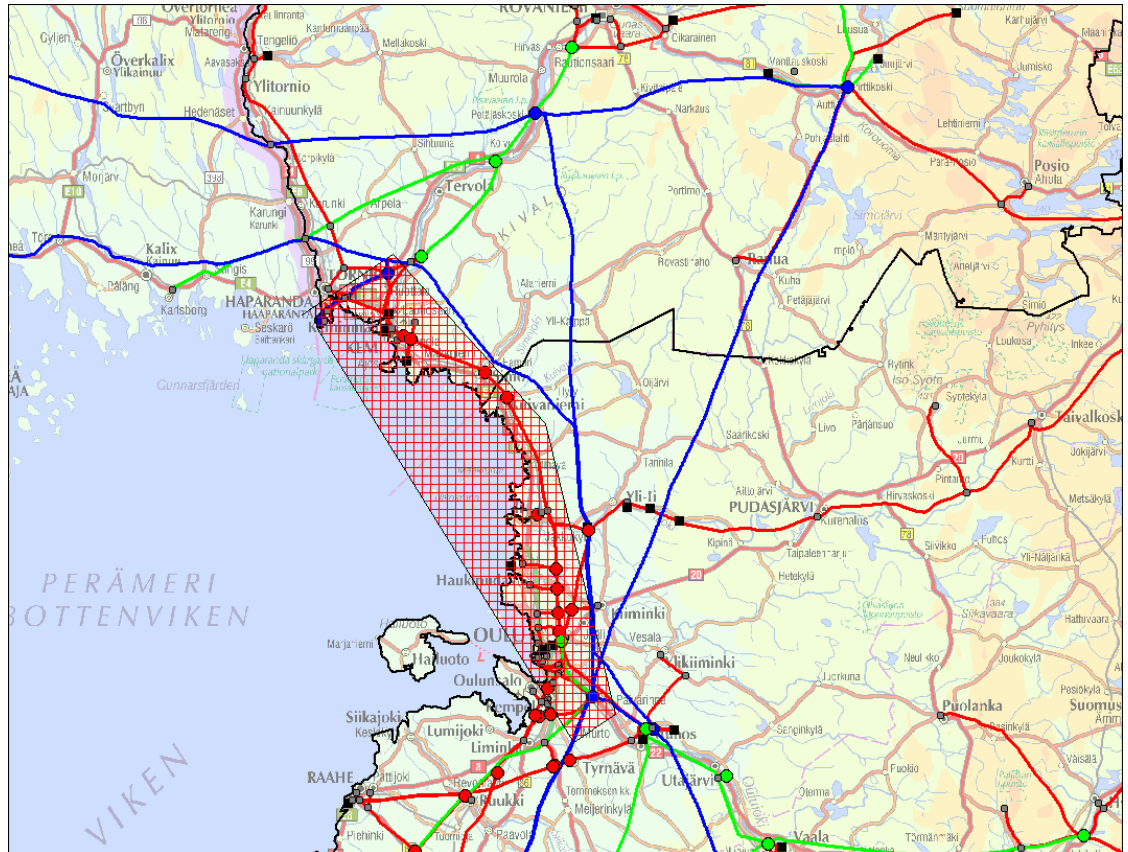
Selvitysalue, jonka sisäpuolelle tuulipuisto tulee sijoittumaan, on kaikissa vaihtoehtoisissa pinta-alaltaan noin 15 300 hehtaaria. Tuulipuistoalueen pinta-ala tarkentuu kuitenkin suunnittelun edetessä ja jää ainakin vaihtoehtoisissa 1 ja 2 todennäköisesti selvitysalueita huomattavasti pienemmäksi. Tuulipuiston vaatima pinta-ala on vaihtoehtoisissa 2 pienempi kuin vaihtoehtoisissa 1 ja 3. Suurhiekan alueesta on rajattu kohteen sisään jäävä Natura 2000-alue (0,7 ha) ulkopuolelle.

Vesialueilla on tarkoitus käyttää tuulipuiston sisäisessä kaapeloinnissa 20 - 30 kV:n merikaapelia. Tuulipuiston yhteyteen on tarkoitus rakentaa merisähköasema, josta sähkö tuodaan edelleen korkeajännitekaapelilla mantereelle. Kaapeliyhteys mantereelle on tarkoitus toteuttaa käyttäen joko 110 - 400 kV:n vaihtovirtakaapelia tai HVDC-kaapelia (korkeajännitetasavirtakaapeli).

Lisäksi on sovittu, että WPD Finland Oy ja kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj käynnistävät teknisen selvityksen Suurhiekan tuulivoimapuiston verkkoon liittämistä. Selvityksessä arvioidaan Suurhiekaan suunniteltujen vaihtoehtoisten tuulivoimapuistojen mahdolliset verkkoon liittymispaikat.

Selvityksissä lähtökohtana on, että vaihtoehtoisissa 1 (400 MW) ja 3 (600 MW) tuulivoimapuisto tulee liittää 400 kV jännitteeseen verkkoon kytkinlaitoksessa. Suurhiekan hankealuetta lähimmät 400 kV kytkinasemat sijaitsevat Kemi-Tornio alueella ja Oulun seudulla. Liityntävaihtoehtojen johto- ja kaapelireitit tarkentuvat teknisten selvitysten edetessä ja niiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa.

Vaihtoehdon 2 mukaisen enintään 150 MW tehoisen tuulivoimapuiston osalta selvitetään myös liityntämahdollisuudet 110 kV jännitetasoon Kemin ja Pikkarala -välisellä alueella (Kuva 4-2). Verkkoliityntä ja liityntävaihtoehtojen johto- ja kaapelireitit tarkentuvat teknisten selvitysten edetessä ja niiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa.



Kuva 4-2 Mahdolliset verkkoonliittymispisteet (rasteroitu alue) Kemijoki ja Pudasjärvi välisellä alueella (Lähde: Fingrid Oy).

Läheistä Oulun syväsatamaa voidaan hyödyntää tuulipuiston rakennusvaiheessa. Lähimpiä huoltoyhteysasemia mantereella ovat Laitakari, Praava, Martinniemi, Virpiniemi ja Pateniemi (kaikki noin 25 km etäisyydellä) ja Hailuodon Marjaniemi (runsas 20 km).

Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, sijainti sekä kaapelien linjaukset ja jännitetasot selviävät suunnittelun edetessä.

4.3 Hankkeen suunnittelu

Ympäristöministeriön ja maakuntaliittojen selvityksessä vuonna 2004 kartoitettiin tuuli-voimatuotannolle soveltuvia alueita Merenkurkun ja Perämeren rannikko- ja meri-alueilla (Ympäristöministeriö ym. 2004). Selvityksen tavoitteena oli löytää alueita, jotka olisivat tuulivoimatuotannon kannalta edullisia ja ympäristövaikutuksiltaan haitattomimpia.

Selvitykseen sisältyivät:

- Pohjaolosuhteiden kartoitus
- Jääolosuhdekartoitus
- Maisemalliset ja kulttuuriperintöön liittyvät näkökohdat
- Luonnonympäristökartoitus
- Asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset
- Elinkeinoin, liikenteeseen ja puolustusvoimien toimintaan liittyvät vaikutukset
- Teknicaloudellinen tarkastelu

Selvityksen mukaan teknistaloudellisesti potentiaalisista tuulivoima-alueista ympäristönäkökohdiltaan ristiriidattomimpia kohteita ovat kaukana merellä sijaitsevat alueet. Pitkät etäisyydet kriittisistä kohteista lieventävät oleellisesti haitallisia vaikutuksia.

4.4 Tekniset tiedot

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20 – 25 vuotta, jota voidaan pidentää uusimalla koneistoja tarpeen mukaan. Perustukset voidaan mitoittaa noin 50 vuodeksi, joten tuulipuisto suunnitellaan purettavaksi noin 50 vuoden käytön jälkeen.

4.4.1 Päävaihtoehdot

Kaikissa vaihtoehdoissa tuulipuiston arvioitu huipunkäyttöaika on noin 3 750 tuntia vuodessa. Tuulipuisto tuottaisi sähköä valtakunnanverkkoon. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty päävaihtoehtojen alustavia teknisiä tietoja.

Taulukko 4-1 Päävaihtoehtojen alustavia teknisiä tietoja.

Selite	VE 1	VE 2	VE 3
Nimellisteho	80 x 5 MW (400 MW)	30 x 5 MW (150 MW)	120 x 5 MW (600 MW)
Tornin korkeus	100 m	100 m	100 m
Roottorin halkaisija	126,5 m	126,5 m	126,5 m
Lakikorkeus (roottori mukaan lukien)	n. 166 m	n. 166 m	n. 166 m
Nettokäytettävyys	95 %	95 %	95 %
Vuotuinen käyntiaika	6 000 – 7 000 h	6 000 – 7 000 h	6 000 – 7 000 h
Huipunkäyttöaika (nettotuotantoa vastaava)	3 750 h/a	3 750 h/a	3 750 h/a
Vuotuinen sähkön tuotanto (netto, häviöt ml.)	noin 1 500 GWh/v	noin 560 GWh/v	noin 2 250 GWh/v

MW = megawatti = 1000 kilowattia

GWh = gigawattitunti = 1 000 000 kilowattituntia

4.4.2 Tuulipuiston rakenteet ja tuulivoimatuotantoon liittyvät toiminnot

Tuulipuisto muodostuu tuulivoimaloista, niitä yhdistävistä kaapeleista ja verkkoon johdettavan sähkön kaapelista, joka kytketään maalla sijaitsevaan muuntoasemaan. Vesi-alueilla on tarkoitus käyttää tuulipuiston sisäisessä kaapeloinnissa 20 – 30 kV:n merikaapelia. Tuulipuiston yhteyteen on tarkoitus rakentaa merisähköasema, jännitetasoltaan 110 – 400 kV (tai HVDC-vaihtoehdossa korkeajännitteinen tasavirtamuunnin), josta sähkö tuodaan edelleen korkeajännitekaapelilla mantereelle.

Tuulivoimalat yhdistävä 20 – 30 kV:n kuparikaapeli asennetaan meren pohjaan. Tuuligeneraattorit kytketään verkkoon kytkinaseman kautta. Merikaapelin kytkentä tuulivoimalaan tehdään perustuksen läpi.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta jossa sijaitsevat voimalan mekaanisen voimansiirron komponentit, generaattori sekä muut sähkötekniset ja hallintalaitteet.

Tuulipuiston rakentamisen vaiheet sisältävät:

- pohjan valmistelun
- perustusrakenteiden kuljetuksen sijoituspaikalle varastointipaikasta
- perustusten asennuksen
- perustusten eroosiosuojauksen
- voimaloiden tornien ja koneikkojen noston ja asennuksen sekä viimeistelyn
- merikaapelien laskun, eroosiosuojauksen ja asentamisen
- merisähköaseman rakentamisen
- tuulivoimalaitosten ja merisähköaseman kytkennät ja käyttöönotto

Rakenteiden kuljetussyvyys on arviolta 6 – 8 metriä. Pohjan valmistelu tapahtuu pääosin kuokkaruoppaajilla. Voimaloiden ja merisähköaseman pystytystöissä käytetään pohjaan tukeutuvia työlauttoja tai –aluksia (”jack-up”) ja apualuksina proomuja ja hinaajia.

Merirakentaminen alkaa huhti - toukokuussa jäiden lähdön jälkeen ja kestää kytkentä- ja käyttöönotto työt mukaan lukien käytännössä lähes koko sulan veden ajan. Vaihtoehtoisissa 1 ja 3 merirakentaminen jakautuu kahdelle tai useammalle vuodelle. Rakentamisaikataulu täsmentyy YVA:n edetessä.

Tuulipuiston rakentamisvaiheeseen sekä käyttövaiheen huoltoon ym. liittyvä maaliikenne lähimpiin satamiin voidaan ohjata nykyisiä kuljetusreittejä pitkin.

4.4.3 Perustusvaihtoehtojen kuvaukset

Tuulivoimaloiden perustusvaihtoehtoja ovat mm:

- junttapaaluperustus
- betonikasuuniperustus
- maa-ainestäytteinen teräskasuuni

Junttapaaluperustus

Junttapaalu edustaa perinteistä merirakentamista. Itse paalu on suuri teräslieriö, joka valmistetaan konepajalla. Paalut asennetaan paikoilleen junttaamalla ne 15 – 30 metrin syvyyteen merenpohjaan. Perustustyyppi ei ole herkkä huuhtoutumiseroosiolle. Junttaussyvyys ja teräspaalin dimensiot riippuvat kohdealueen maaperästä, veden syvyydestä ja perustuksen päälle asennettavan voimalan koosta.

Betonikasuuniperustus

Kasuuni on perinteinen vesirakenteen maanvarainen massiiviperustus, joka pitää massavoimillaan siitä nousevan ylärakenteen pystyssä sekä myös estää liukumisen vaakasuunnassa. Se on massiivisen jäykkä rakenne, joka voidaan toteuttaa suhteellisen matalaan veteen. Kasuunin mitat riippuvat vaikuttavista kuormista ja pohjan kantavuudesta. Perustus valmistetaan kuivatelakalla, kuljetetaan paikoilleen, upotetaan ja painotetaan. Lopuksi tehdään eroosiosuojaus.

Maa-ainestäytteinen teräskasuuni

Perustus koostuu kiviaineksella täytetystä pyörähdyssymmetrisestä, jäykistetystä ja ren-gasanturalla varustetusta teräskuoresta ja sen ympärillä olevasta, kivilouheesta tehtävästä eroosiosuojauksesta. Teräsrakenne uitetaan paikoilleen ja asennetaan pohjaan, joka on tasattu ohuella kiviainekerroksella ja mahdollisesti myös pohjaa leikkaamalla. Ra-kennelma on myös helposti poistettavissa.

4.5 Toteutusaikataulu

Tuulipuiston rakentaminen alkaa suunnitelmien mukaan vuonna 2012. Rakentaminen tullaan vaihtoehtoisissa 1 ja 3 todennäköisesti vaiheistamaan useammalle vuodelle. Tuu-lipuiston ensimmäisen osan käyttöönotto tapahtuu vuonna 2013. Hankkeen toteutusaikataulu tarkennetaan YVA-menettelyn valmistumisen jälkeen.

4.6 Hankkeen merkitys Oulun seudulla

Oulun seudulla on runsaasti energiantensiivistä perusteollisuutta sekä sitä palvelevaa voimantuotantoa. Pohjois-Pohjanmaan ja Kemijoen vesivoimatuotanto tukee säätövoi-mana tuulivoimaa sähköverkossa. Perämeren pohjukassa on perusmetalli-, konepaja- ja sähkötekninen teollisuusklusteri.

Konepajateollisuuden yritysten strateginen sijainti kohdealueen läheisyydessä mahdol-listanee perustusten ja tornien edullisen valmistuksen ja kokoonpanon sekä tehokkaan logistiikan pystytysvaiheessa. Alue on laaja, jolloin tuulipuistoa palvelemaan voidaan kehittää vahva huolto-organisaatio. Alueella on myös hyvät mahdollisuudet käyttö- ja kunnossapitoyhteistyöhön nykyisten toimijoiden kanssa.

4.7 Hankkeen merkitys valtakunnallisesti

Euroopan komission tavoite (*Directive 2001/77/EC*) on nostaa uusiutuvien energialäh-teiden osuus 21 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta vuoteen 2010 mennessä. Vuonna 2006 uusiutuvien osuus oli noin 15 %.

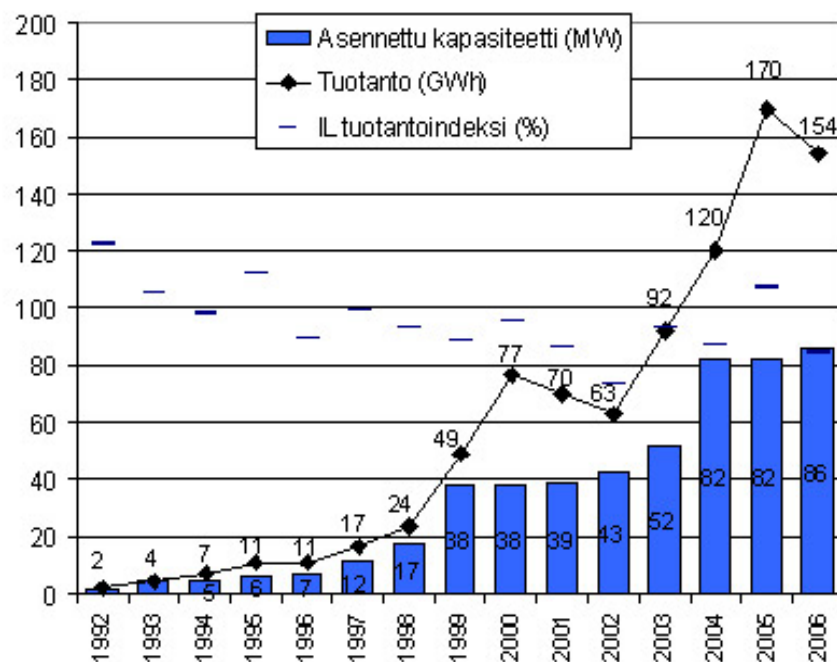
Euroopan komissio määrittä tammikuussa 2007 uudet tavoitteet uusiutuvan energian käytöstä vuodelle 2020 (*COM(2006) 848 final*) ja energianeuvosto päätyi helmikuussa 2007 tukemaan komission esitystä. Tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä nostaa uu-siutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus nykyisestä 15 prosentista 34 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta. Komission asettamat maakohtaiset tavoitteet tulevat myöhemmin määriteltäviksi. Suomelle on odotettavissa keskimääräistä korkeampi maa-kohtainen tavoite, mikä edellyttää kaikkien uusiutuvien energialähteiden tehokasta hyö-dyntämistä.

Tuulivoiman osuus voi komission suunnitelmien mukaan olla 12 prosenttia sähkönkulu-tuksesta Euroopassa. Tästä puolestaan kolmasosa tulisi merituulivoimasta. Sinänsä ta-voitteiden toteutumista voidaan pitää mahdollisena, sillä esimerkiksi Tanskan sähkön-kulutuksesta jo noin 20 prosenttia tuotetaan tuulivoimalla ja Espanjassa noin 10 prosent-tia.

Suomessa uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa vuoden 2010 tavoitteeksi on asetettu 500 MW:n tuulivoimakapasiteetti (*Kauppa- ja teollisuusministeriö 1999*). Suomen tuulivoimakapasiteetti vuoden 2006 lopussa oli 86 MW ja laitoksia oli 96 (Kuva 4-3). Tuulivoimalla tuotettu sähkö vuonna 2006 oli noin 154 GWh, mikä vastaa noin 0,2 % Suomen vuotuisesta sähkön kulutuksesta (*VTT 2007*).

Valtioneuvoston selonteon (*Kauppa- ja teollisuusministeriö 2005*) mukaan tuulivoiman-tuotannon tavoitteen, 500 MW vuonna 2010, saavuttaminen edellyttää rakentamisvauh-din voimakasta kasvattamista viime vuosiin verrattuna ja tuulivoiman hyödyntämistä Suomessa tulee edistää edelleen merkittävästi. Vuosien 2005 ja 2006 aikana tapahtunut vähäinen kapasiteetin lisäys indikoi kuitenkin vahvasti sitä, että vuoden 2010 tavoitetta (500 MW) ei tulla Suomessa saavuttamaan.

Tuulivoiman hyödyntämisessä on selonteon mukaan runsaasti potentiaalia rannikoilla ja tunturialueilla, mutta ennen kaikkea merialueilla. Tuulivoiman lisääminen on yksi kei-noista, joita hallitus aikoo toimeenpanna Suomea koskevien kansainvälisten velvoittei-den toteuttamiseksi kasvihuonekaasujen rajoittamiseksi niin sanotulla Kioton sitoumus-kaudella 2008 – 2012. Varsinaisia määrällisiä tavoitteita tuulivoimarakentamiselle ei se-lonteossa ole annettu.



Kuva 4-3 Suomen tuulivoimatuotanto (GWh) ja yhteenlaskettu kapasiteetti (MW vuoden lopussa). Tuotantoindeksi 100 % vastaa keskimääräistä vuosituotantoa 1992 - 2006 (Lähde: VTT.)

Maakuntaliittojen laatimassa Pohjois-Suomen strategia 2011 –ohjelmassa tavoitteena on mainittu tuulivoiman lisääminen rakentamalla rannikolle tähänastista laajempia tuuli-voimapuistoja (*Lapin liitto ym. 2007*). Pohjois-Pohjanmaan liiton laatimassa Pohjois-Pohjanmaan energiastategiassa 2015 asetetaan tavoitteeksi tuulivoiman, erityisesti merituulivoiman, merkittävä lisääminen (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007*). Vahvistetun Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan kaavaselostuksen (2003) mukaan tuulivoiman li-

säämiseen on hyvät mahdollisuudet Perämeren merialueilla, jossa on hyvät tuuliolosuhteet ja runsaasti sora- tai hiekkapohjaisia matalikoita.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat parantaneet päästötoimien energiantuotantomuotojen, mm. tuulivoiman, asemaa suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin. Tuulivoimarakentaminen tukee myös Suomen strategista tarvetta energiantuotannon omavaraisuuden kasvattamiseen ja sähkön tuotantorakenteen kehittämiseen monimuotoisemmaksi ja siten vähemmän haavoittuvaksi.

Suurhiekan alue on selvitysten perusteella yksi Suomen edullisimmista merituulivoiman rakentamiskohteista laajuutensa, rakentamisolosuhteiden ja tuuliolojen puolesta. Esimerkiksi Maailman luonnonsäätön Suomen osaston kannan mukaan Perämeren karu pohjaluonto sallii merituulivoiman rakentamisen myös 5 - 10 metrin syvyisille hiekkapohjille vähäisen kasvillisuuden ja eliöstön johdosta (*Korpinen ym. 2007*).

4.8 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

WPD-konsernilla on kehitteillä kolme suurta merituulivoimahanketta Pohjanlahdella Ruotsin merialueella. Lisäksi Korsnäsän edustalle suunnitellaan merituulipuistoa. Lisäksi Oulunsalon ja Hailuodon väliselle merialueelle suunnitellaan rakennettavaksi tuulivoimaloita. Hankkeet eivät kuitenkaan liity varsinaisesti tähän hankkeeseen.

Tuulivoima-alueella sijaitsee Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluva Ulko-Pallosaari (0,7 ha), joka huomioidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Morenia Oy on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, jossa selvitetään mahdollisuudet nostaa merenpohjan hiekka- ja sora-ainesta neljästä kohteesta Perämeren rannikolla. Arviointimenettelyssä arvioidaan myös mahdollisia aineksen nostosta ja merikuljetuksesta sekä maihinottoaikkojen satamatoiminnoista koituvia ympäristövaikutuksia. Mahdollisen aineksen noston vaikutuksia selvitetään myös Suurhiekan - Pitkämatalan alueella Iin ja Simon kuntien vesialueella. Muita tarkastelupaikkoja on Merikalliojen alue Hailuodon kunnan vesialueella, Tauvon edustan merialue Siikajoella ja Raahen vesialueilla sekä Yppärin edustan merialue Pyhäjoen kunnan vesialueella.

Maakrunnisäätö suunnittelee Ulkokruunun Pihlajakarin sataman kunnostusta, jotta Ulkokrunni voitaisiin avata yleisölle. Tällä hetkellä saarella sijaitsee Oulun yliopiston Perämeren tutkimusasema.

5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

5.1 Yleistä

Suurhiekan merituulipuisto sijoittuisi avomerelle 20 - 25 kilometriä mantereen länsipuolelle ja 15 - 20 kilometriä Hailuodon pohjoispuolelle.

Perämeri on Itämeren pohjoisin allas. Perämerta voidaan pitää subarktisenä merialueena. Se on pinta-alaltaan noin 37 000 km², mikä on noin 8 % koko Itämeren pinta-alasta. Perämeren keskisyvyys on 43 metriä ja syvin kohta on 147 metriä syvä.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan pinta-alasta merialaa on 6 300 km² eli 18 prosenttia (*Sisäasiainministeriö 2007*).

Suomessa Perämeren rannikolla saaria on vähän ja pohjat ovat loivia. Maankohoaminen on hyvin nopeaa, noin 9 mm vuodessa. Loivat rannat korostavat maankohoamisen vaikutusta – Perämeren rantaviiva siirtyy hitaasti merelle päin. Vedenkorkeus vaihtelee jopa 3,5 metriä Perämeren pohjukassa, mikä ajoittain siirtelee rantaviivaa.

Perämeren saarten Natura-alue koostuu kymmenistä, toisistaan melko erillään sijaitsevista saarista Oulun ja Kemin välisellä pitkällä rannikkomerialueella Hailuodon ja Perämeren kansallispuiston välillä. Krunnien saariryhmä sijaitsee Iin edustalla, n. 15 km rannikosta. Siihen kuuluu Maakrunni, Ulkokrunni, Pohjanletto, Hietakraasukka, Kraasukka ja Tasasenletto. Niiden maapinta-ala on 360 hehtaaria.

Kasvukausi on Perämerellä huhtikuun lopulta lokakuulle. Niukkaravinteisuuden vuoksi Perämeren perustuotanto on pientä. Rajoittava tekijä on fosfaatti. Tuotanto on samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Suomen suurissa järvissä ja vain noin neljännes varsinaisen Itämeren tuotantomääristä (*Leinikki ja Oulasvirta 1995*).

5.2 Alueiden käyttö, rakennettu ympäristö ja asutus

5.2.1 Kaavoitus

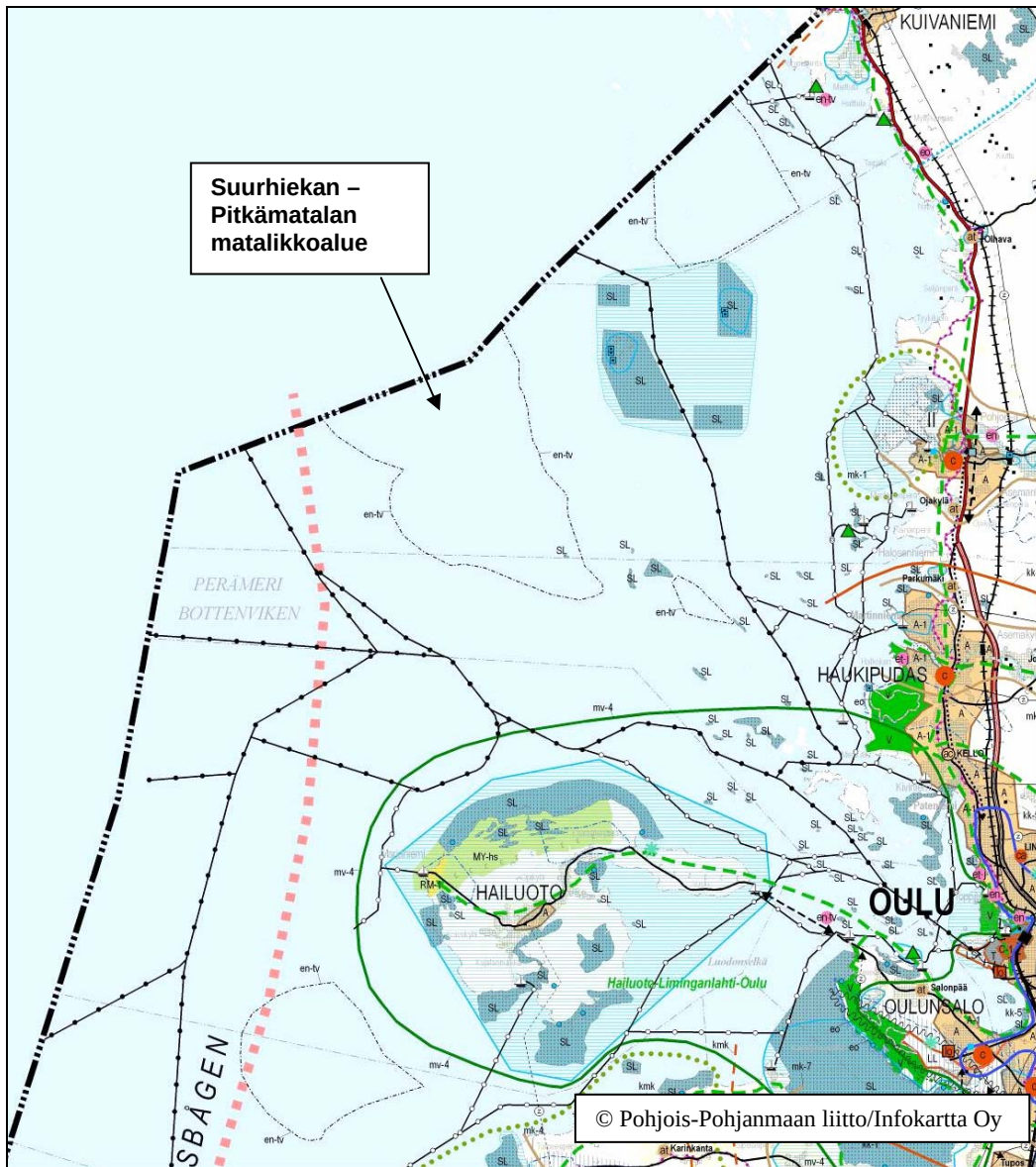
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava tuli ympäristöministeriön määräyksellä voimaan 17.2.2005 ja lainvoiman se sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 25.8.2006 (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007*). Maakuntakaavakartassa Suurhiekan alue on varattu tuulivoiman tuotantoon (en-tv) (Kuva 5-1). Suunnittelualan kaakkoisosassa sijaitsee 0,7 hehtaarin suuruinen Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluva kivikkoinen saari Ulko-Pallonen, joka on maakuntakaavassa merkitty suojelualueeksi (SL).

Muut lähimmät Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluvat saaret Santapankki, Pallonen ja Astekari sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä Suurhiekan matalikosta. Ne on merkitty maakuntakaavassa suojelualueiksi. Näiden saarten kaakkoispuolella on Nimetömän matalan alue, joka on myös varattu maakuntakaavassa tuulivoimapuistolle.

Suurhiekan itäpuolella runsaan seitsemän kilometrin etäisyydellä sijaitsee Krunnien luonnonsuojelualue, joka on maakuntakaavassa merkitty suojelualueeksi. Se on lisäksi

merkitty maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ja valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi.

Hailuoto ja sitä ympäröivä rannikko enimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä on maakuntakaavassa luokiteltu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeäksi alueeksi. Hailuodon luoteis- ja koilliskulmissa on lisäksi perinnemaisemakohteet.



Kuva 5-1 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta.

Hailuodon pohjoispuoli on koilliskulmaa lukuun ottamatta merkitty maakuntakaavassa arvokkaaksi harjualueeksi. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.

Lisäksi Hailuotoa ja sen rannikkoa ympäröi mantereelle ulottuva alue, joka kuuluu maakuntakaavassa matkailun vetovoima-alueeksi nimeltä Liminganlahti-Hailuoto-Oulu. Alueen kehittäminen perustuu maankohoamisrannikon luonnon ja kulttuuriympäristöjen erityisiin arvoihin sekä maaseudun ja kaupunkikulttuurin vuorovaikutukseen. Matkailun vetovoima-alueen pohjoispuoli sijaitsee yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä Suurhiekan tuulivoimapuistolle varatun alueen eteläpuolella.

Lähin laivaväylä kulkee Suurhiekan länsipuolella lähimmillään noin seitsemän kilometrin päässä.

Alue kuuluu Perämerenkaaren kansainväliseen kehittämisvyöhykkeeseen, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kaavamääräysten mukaan ottaa huomioon maankohoamisen taloudelliset ja ympäristölliset vaikutukset sekä turvattava maiseman ja luonnontalouden erityispiirteet ja luonnon kehityskulkujen alueellinen edustavuus. Maankohoamisrannikon luonnon- ja kulttuuriperinnön kansainvälisten arvojen säilymistä ja matkailullista hyödyntämistä on pyrittävä edistämään (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007*).

Tuulivoima-alue rajoittuu Lapin maakuntakaavan alueelle. Lapissa on vahvistettu Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava 16.6.2005 (vaihekaava), jossa Suurhiekan pohjoispuolelle sijoittuva Pitkämatala Kemin ja Simon kuntien alueella ja Suurhiekan koillispuolelle sijoittuva Maakrunnin matalikko Simon kunnan alueella on osoitettu tuulivoiman tuotantoon (tv) (*Lapin liitto 2007*).

5.2.2 Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat toiminnot

Meriliikenne

Suurhiekan alue sijoittuu etäälle, yli 5 kilometrin päähän väylistä ja loistoista ja väylien ulkopuolinen veneliikenne on alueella vähäistä rannikon kaukaisesta sijainnista johtuen. Puolustusvoimilla ei ole alueella toimintaa, mikä voisi häiriintyä tuulivoimaloiden rakentamisesta.

Oulun satama sijaitsee noin 35 - 40 kilometrin päässä Suurhiekan alueesta kaakkoon. Oritkarin, Nuottasaaren, Vihreäsaaren ja Toppilan satamissa vierailee vuosittain yhteensä 500 - 600 alusta. Tavaraliikenteen määrä on vuosittain noin 3 miljoonaa tonnia (*Oulun Satama 2007*).

Kemin satamat Ajos, Veitsiluoto ja öljysatama sijaitsevat yli 35 kilometrin etäisyydellä Suurhiekan pohjoiseen. Satamien laivaluku vuonna 2006 oli yhteensä 734. Tavaraliikenteen määrä oli 2,7 miljoonaa tonnia (*Kemin satama 2007*).

Tornion satama Röyttä sijaitsee yli 50 kilometrin etäisyydellä Suurhiekan pohjoiseen. Sen kautta kulki tavaraliikennettä vuonna 2006 1,8 miljoonaa tonnia (*Merenkululaitos 2007*) ja laivaluku vuonna 2005 oli 345. Satama palvelee pääasiallisesti Outokumpu Stainless Oy:n Tornion terästehdasta. Tehtaan tuotannon kasvun johdosta vuosittainen alusmäärä kasvaa merkittävästi.

Suurhiekan eteläpuolella sijaitsee luoteesta kaakkoon kulkeva 8 – 10 metrin syväväylä Oulun syväsatama-alueelle. Suurhiekan itäpuolella kulkee 10 metrin väylä Kemin ja

Tornion satamiin. Lisäksi rannikon suunnassa kulkee alusliikennettä 10 ja 5 metrin väylillä lähimmillään noin kymmenen kilometrin päässä.

Lentoliikenne

Oulun lentokenttä sijaitsee noin 40 - 50 kilometrin päässä Suurhiekan alueelta kaakkoon. Se on Suomen toiseksi vilkkain lentoasema. Vuonna 2006 sen kautta matkusti 850 000 henkeä (*Finavia 2007*).

Kemi-Tornion lentoasema sijaitsee Suurhiekan alueelta yli 50 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen. Vuonna 2005 Kemi-Tornion lentoasemalla vieraili 88 000 matkustajaa (*Finavia 2007*).

Helikopteritaso sijaitsee samalla saarella kuin rannikkosääasema Kemi I. Se sijaitsee noin 20 kilometrin päässä Suurhiekan koilliseen.

Suurhiekan alueella suoritetaan Rajavartiolaitoksen lentotoimintaa viikoittain. Toiminta on lain mukaista rajaturvallisuus- sekä ympäristönvalvontaa sekä varautumista meripelastustoimintaan. Toimintaa voidaan jatkaa hankkeesta huolimatta siirtämällä valvontalennot alueen itä- ja länsipuolelle.

Virkistyskäyttö

Satamaliikenteen ja kesämökkeilyn lisäksi merialueella harjoitetaan mm. virkistyskalastusta sekä veneilyä. Mantereen ja Hailuodon rannoilla on uimarantoja, leirintäalueita ja muita virkistysalueita.

Krunnien saaristossa ja Haukiputaan lettojen – Santapankin alueella harrastetaan lintu- ja luontoretkeilyä. Maakrunnin saarelle ei saa nousta ilman Maakrunnisäätiön lupaa.

Talvisin virkistystarkoituksessa liikkuminen Suurhiekan merialueella ja ulkoluodoilla on hyvin vähäistä sekä luontaisten jääolojen että pitkien etäisyyksien johdosta.

Kalastus

Suurhiekan alue on Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto ry:n mukaan merkittävä kalastusalue. Alueella kalastaa säännöllisesti tai satunnaisesti 10 - 20 ammattimaista kalastusta harjoittavaa venekuntaa. Joukossa on vähintään kuusi pääammattikalastajaa. Alueella käy kalastajia ainakin Hailuodosta, Iistä ja Haukiputaalta. Tärkeimmät saalislajit ovat karisiika, silakka, vaellussiika, lohi ja muikku.

Alueella kalastetaan troolilla, verkolla ja rysillä. Verkkokalastusta alueella harjoitetaan koko avovesikauden, mutta erityisesti kesällä juhannuksesta alkaen. Troolikalastusta alueella harjoittaa yksi troolipari. Troolikalastus keskittyy Suurhiekan alueen penkkoihin. Matalimmillaan troolikalastajat käyvät 3-5 metrin syvyydessä vedessä. Rysäkalastusta alueella harjoittaa ilmeisesti yksi kalastaja. Rysät ovat pyynnissä alueen kaakkoisosissa. Verkkokalastusta harjoitetaan koko alueella. Erityisen tärkeitä alueita on alueen kaakkoiskulma Suurhiekan Ulko-Palloseen. Samoin Suurhiekan pohjoiskärki on merkittävä alue.

Suurhiekan alueella on karisiian, muikun ja silakan kutualueita. Varsinkin silakan kutualueena Suurhiekan alue on hyvin merkittävä.

5.2.3 Asutus

Ainoa alle kymmenen kilometrin säteellä sijaitseva isompi saari Ulkokrunni on talvisin asumaton. Kesäisin se on tutkijoiden ja luonnonsuojelualueen valvojan käytössä.

Viiden kilometrin päässä sijaitsevalla pienellä Selkäleton saarella on alle kymmenen kalastajamökkiä. Mantereella yli 20 kilometrin päässä on tiheään rakennettuja mökkirantoja. Mantereen edustalla Suurhieasta itään noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Röyttän ja Kriisin saaret, joilla on kesäasutusta, tosin pääosin saarten itärannoilla. Näiden välissä sijaitseva Satakari on asumaton.

Hailuodossa on vakituksia asukkaita noin 1 000 ja kesämökkejä 600. Tilastokeskus ennustaa väkiluvun kasvavan seuraavien vuosikymmenien aikana maltillisesti. Hailuodossa ikääntyneiden eli yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä on huomattava (*Hailuodon kunta 2007*). Pääosa Hailuodon asutuksesta on saaren pohjoisosan harjualueen eteläpuolella. Pohjoisrannalla on harvaa loma-asutusta tai kalastajamökkejä.

5.3 Maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet

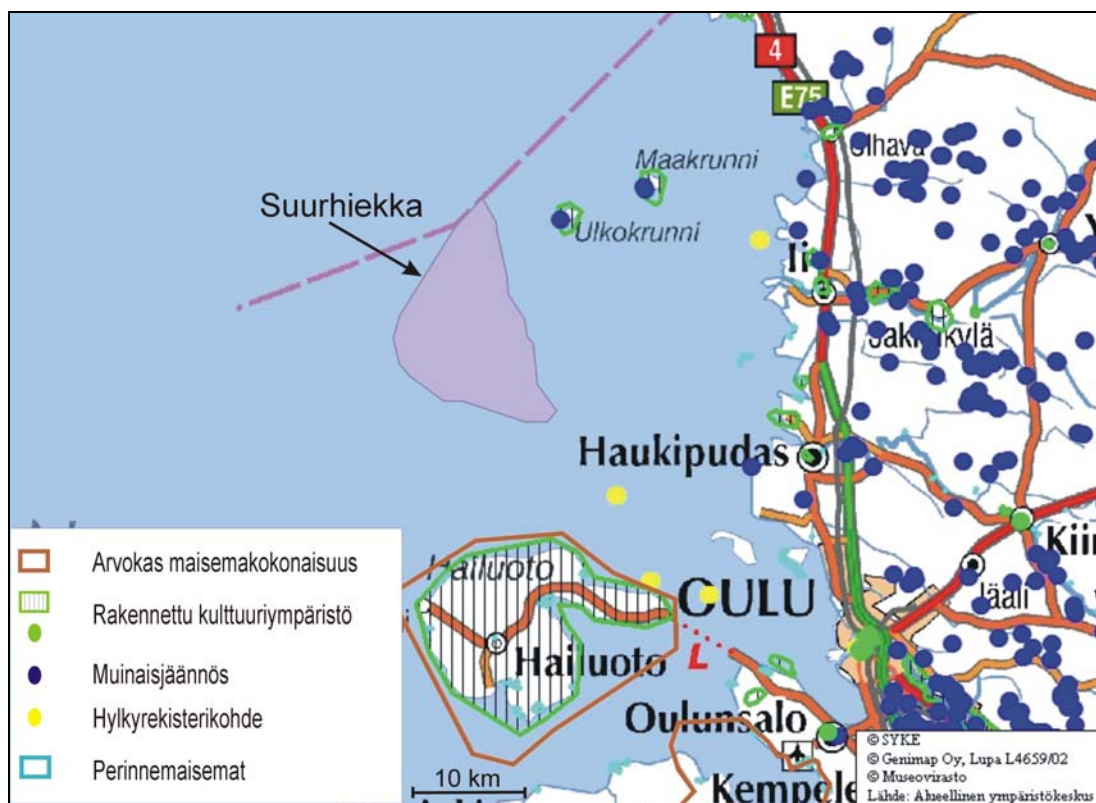
Voimalat sijoittuvat kauaksi avomerelle 20 – 25 kilometriä mantereen länsipuolelle ja 15 – 20 kilometriä Hailuodon pohjoispuolelle. Voimaloiden lähialueelle ei sijoitu maisemallisesti herkkiä ympäristöjä.

Hailuodon saariyhdyskunta kalastukseen, laiduntamiseen ja maanviljelyyn liittyvine omaleimaisine kulttuuripiirteineen edustaa Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseutua ja on nimetty kokonaisuudessaan valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi (Kuva 5-2) (*Ympäristöministeriö 1993b*). Hailuoto on nimetty valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi ympäristöksi (*Ympäristöministeriö ja Museovirasto 1993*).

Hailuoto liittyy Oulun edustan rannikkoalueeseen, jossa avomeren tuntumassa sijaitsee arvokkaita maankohoamisrantoja. Hailuodon pohjoisosa on harjujakson päätealue avointa merta vastaan. Luonnonvoimat ovat muovanneet sen pinnanmuotoja synnyttäen rannoille särkkiä, rantavalleja ja eri vaiheessa olevia dyynejä. Tämän tyyppisenä alueena Hailuodon pohjoisosaa voidaan pitää maamme arvokkaimpana kokonaisuutena. Suurhiekan alue kattaa maisematilasta enimmillään noin 40 asteen sektorin.

Mantereen rannikolla Haukiputaan Martinniemen saha, Laitakarin saari ja Halosenniemi, samaten kuin Iin Hamina kuuluvat valtakunnallisesti merkittäviin kulttuurihistoriallisiin ympäristöihin (*Ympäristöministeriö ja Museovirasto 1993*).

Suurhiekan alueen koillispuolella yli seitsemän kilometrin päässä sijaitsee Krunnien luonnonsuojelualue, mikä on maisemallisten sekä merenkulkuun ja kalastukseen liittyvien kulttuurihistoriallisten arvojen vuoksi luokiteltu myös maakunnallisesti merkittäväksi maisema-alueeksi (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007*).



Kuva 5-2 Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat tärkeimmät maisema- ja kulttuuri-historialliset alueet.



Kuva 5-3 Oulun yliopiston kenttäasema Ulkokrunnin saarella (Kuva: Jouni Aspi).

Krunnien saarilla on monia erilaisia merelliseen kulttuurihistoriaan liittyviä rakennuksia ja rakenteita, mm. 1800-luvulla rakennettuja merimajakkoita eli loistoja. Esimerkiksi Ulkokrunnin vuonna 1874 valmistunut puupooki on kauas näkyvä tunnusmajakka aivan vanhan luotsilan läheisyydessä. Luotsirakennus on valmistunut 1872 ja siinä toimii nykyisin Oulun yliopiston Perämeren tutkimusasema. Ulkokrunnin länsiosassa on muinaismuistolain suojaamia jatulintarhoja (muinainen kiviröykkiö) sekä muita arkeologisia kohteita kuten laksmarkkeja eli vanhoja talojen pohjia. Maakrunnissa on säilynyt joitakin vanhoja kalastajamökkejä sekä kalajumalaksi sanottu litteä kivi.

Krunnien saaristossa ja Selkäleton alueella rantaviiva siirtyy maankohoamisilmiön johdosta yli 10 metriä vuodessa (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007*).

Vedenalaiset kohteet

Vedenalaisia arkeologisia kohteita ei suunnittelualueella ole museoviraston tiedossa.

Perämeren saariston alueelta ei ole paikannettu kovinkaan monta hylkyä (www.hylkyt.net). Lähimpänä suunnittelualueetta, Kattilankallan edustalla, on paikannettu kaksi hylkyä (Sophia Maria ja s/s Telma). Ne sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä Ulkopallosesta kaakkoon. Suurhiekan matalikkoalueen läheisyydessä sijaitsevat hylyt selvitetään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa ja tarkempi kartoitus toteutussuunnitteluvaiheessa.

5.4 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

5.4.1 Planktontuotanto

Pieni kasviplanktontuotanto ei riitä kuin osittain kattamaan Perämeren eliöstön energian- ja ravintotarpeen. Jokivesistöistä Perämereen huuhtoutuva orgaaninen aines ja ravinteet toimivat ylimääräisenä energian- ja ravinnonlähteenä merialueen toisenvaraisille eliöille.

Jään sisällä halkeamissa ja huokosissa sekä jään alapinnoilla on tiettyjä kasviplanktonlajeja. Näitä käyttävät myöhemmin ravinnokseen bakteerit, eläinplankton ja muut mikroskooppiset eliöt. Perämerellä esiintyy noin 5 eläinplanktonlajia, joista hankajalkaiset ja vesikirput ovat erittäin tärkeitä silakalle ja kilohailille.

5.4.2 Levät ja vesikasvit

Perämerellä kukkivat pääasiassa makeanveden piilevälajit. Kukinto tapahtuu vain kerran vuodessa ilmeten pitkistä jäätalvesta johtuen vasta melko myöhäisessä vaiheessa.

Monelle merelliselle lajille Merenkurkku muodostaa pohjoisen levinneisyysalueen rajan. Rakkolevää (*Fucus vesiculosus* L.), merirokkoa (*Balanus improvisus*), sinisimpukkaa (*Mytilus edulis*), sydänsimpukkaa (*Cerastoderma glaucum*), haahkaa (*Somateria mollissima*), monia katkoja eikä siiroja tavata enää Perämeren puolella.

Kovilla pohjilla vallitsevat yksivuotiset kasvit ankarien talviolosuhteiden johdosta. Niitä ovat etenkin rihmamaiset viherlevät, kuten palleroahdinparta ja ahdinparta, mutta kivien päällä on myös piileväkasvustoja.

Vesirajassa Perämeren kasvillisuutta hallitsee lähinnä hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*) tai pikkuvita (*Potamogeton berchtoldii*) ja hiekkapohjaisilla alueilla näkinparrat (*Chara*) sekä merihaura (*Zannichellia palustris*). Syvemmissä vesissä vallitsevat ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*) ja tuppivita (*Potamogeton vaginatus*), mutta näkinpartoja ei enää esiinny. Pohjalla kasvavien suurempien levien tuotanto jää Perämerellä vain puoleen siitä, mitä se on Selkämerellä. Rakkolevää (*Fucus vesiculosus* L.) ei esiinny enää Merenkurkun pohjoispuolella. Sen sijaan makeanveden sammallajien ja viherlevien esiintyminen yleistyy (*Perämeri Life online*).

Perämeren kansallispuiston alueelta tehdyissä kartoituksissa (*Leinikki ja Oulasvirta 1995*) todettiin, että hiekka- ja sorapohjilla ei yleensä kasva lainkaan kasveja yli 2,5 metrin syvyydessä irtonaista rihma- ja piilevää lukuun ottamatta. Harvakseltaan esiintyvillä kivillä kasvaa kuitenkin joko *Cladophora aegagrophilaa* tai runkopolyyyppiä (*Cordylophora caspia*).

5.4.3 Linnusto

Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsee 0,7 ha:n suuruinen Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluva kivikkoinen saari Ulko-Pallonen. Lisäksi suunnittelualueesta noin 2 kilometriä kaakkoon sijaitsee muutamia Perämeren saarten Natura-alueeseen lukeutuvia hiekkasärkkiä. Näistä hiekkasärkistä ja ympäröivistä vesialueista muodostuu Haukiputaan letot - Santapankki -niminen, kansallisesti tärkeä lintualue.

Suunnittelualueen itäpuolelle, 5 - 15 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Krunnien saari-ryhmän suojelualue, joka kuuluu sekä Natura 2000 -verkostoon että kansainvälisesti merkittäviin linnustoalueisiin. Suunnittelualueella lähinnä sijaitseva rantavyöhyke lukeutuu Hailuodon pohjoisrannan Natura-alueeseen ja myös kansainvälisesti merkittävään linnustokohteeseen. Krunneilla pesii useita lajeja, esimerkiksi räyskä ja ruokki, ja alue on tärkeä kerääntymispaikka myös merihanhelle sen sulkasadon aikana.

Perämeren ulkosaariston tyypillisiä lajeja ovat esimerkiksi pilkkasiipi, riskilä, lapintiira, karikukko, punajalkaviklo sekä useat eri lokit. Muita yleisiä lajeja ovat tukkasotka ja tukkakoskelo.

Alueen kautta muuttaa etenkin arktisia vesilintuja, mutta muutto ei ole niin keskittynyt kuin Kalajoen ja Raahen välisellä alueella, johtuen Hailuodon muuttoreittejä jakavasta vaikutuksesta. Varsinkin suurten sorsalintujen kuten joutsenten ja hanhien muuttoreitit jäävät pääsääntöisesti alueen itäpuolelle.

5.4.4 Kalasto

Perämeren kalastosta valtaosa on makean veden lajeja. Makean veden lajeja on noin kaksikymmentä, merellisiä vain kahdeksan. Oulun alueen merialueella säännöllisesti esiintyviä kalalajeja on 27 ja satunnaisesti tavattuja on 8 lajia.

Perämeren ulappa-alueilla yleisiä ovat silakka, muikku, kuore ja ajoittain lohi, talvisin kolmipiikki. Perämeren avovesissä ei ole juuri petokaloja, mikä sinänsä on ainutlaatuista merialueille (*Kronholm ym. 2005*).

Silakan kutu alkaa juhannuksen paikkeilla ja jatkuu myöhäiseen syksyyn. Syksyn myötä silakkaparvet siirtyvät lähemmäksi rannikkoa. Siika kutee myöhään syksyllä, muikku vähän aikaisemmin. Harju kutee heti jäiden lähdön jälkeen.

Kasvukausi on Perämerellä lyhyt, mistä johtuen kalat kasvavat hitaasti ja ehtivät kerätä ympäristöstä itseensä melko korkeita myrkkypitoisuuksia ennen kuin ovat täysikasvuisia.

5.4.5 Pohjaeläimistö

Hiekkapohjien yksilö- ja lajimäärät ovat pieniä. Kotilot ja katkat ovat tyypillisiä esimerkkejä Perämeren matalilla, kovilla sora- ja kivipohjilla. Paikallisesti esiintyy muutamia pohjaan kiinnittyviä eläimiä, kuten sieni- ja sammaleläimiä. Kovat pohjat ovat tärkeitä harjuksen, silakan ja karisiian kutupaikkoja (*Kronholm ym. 2005*).

5.4.6 Suojelualueet ja muut arvokkaat alueet

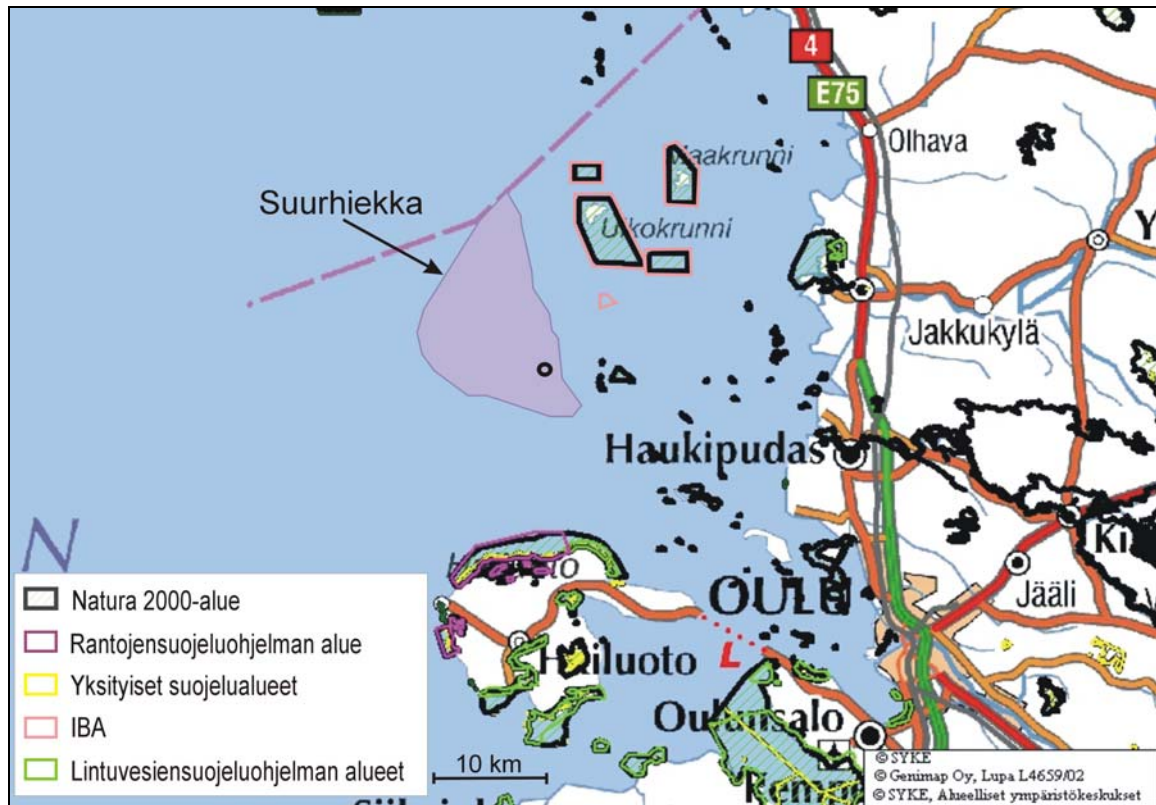
Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsee 0,7 ha:n suuruinen Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluva kivikkoinen saari Ulko-Pallonen.

Lisäksi suunnittelualueesta lähimmillään noin 2 kilometriä kaakkoon sijaitsee muutamia Perämeren saarten Natura-alueeseen lukeutuvia hiekkasärkkiä (Kuva 5-4).

Suunnittelualueen itäpuolelle, 5 - 15 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Krunnien saari-ryhmän suojelualue, joka kuuluu sekä Natura 2000 -verkostoon että kansainvälisesti merkittäviin linnustoalueisiin.

Krunnit ovat Sarven saariston ohella Suomen puoleisen pohjoisen Perämeren huomattavin ulkosaaristo. Käytännössä saarten linnusto ja kasvillisuus ovat olleet rauhoitettuna pian Maakrunnisäätiön perustamisen jälkeen vuodesta 1936. Krunnien saaret rauhoitettiin luonnonsuojelualueeksi Oulun lääninhallituksen päätöksellä v. 1956.

Suunnittelualueita lähinnä sijaitseva Hailuodon rantavyöhyke lukeutuu Hailuodon pohjoisrannan Natura-alueeseen. Hailuodon pohjoisosa Marjaniemen eteläpuolelta Hiideniemen länsipuolelle kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan (*Ympäristöministeriö 1984*). Vastaavasti Virpiniemen eteläpuolelta Vesanniittyihin ulottuva alue kuuluu rantojensuojeluohjelmaan (*Ympäristöministeriö 1993a*).



Kuva 5-4 Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonympäristön arvokohteet.

5.5 Ilmasto

Pohjoisesta sijainnista johtuen Perämeren alueella on pitkä talvi ja suurimman osan vuotta vallitsee suhteellisen alhainen lämpötila. Tavalliset vuoden keskilämpötilat ovat rannikon mittausasemilla 1 - 3 °C. Lähes koko Perämeri valuma-alueineen kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Perämeren rannikolla sataa keskimäärin 450 - 550 mm vuodessa. Runsaimmat sateet ajoittuvat syksyyn ja vähiten sataa keski- ja kevättalvella. Talvella suuri osa sateesta tulee lumena.

5.5.1 Tuuliolosuhteet

Erilaisten ilmastovyöhykkeiden läheisyys aiheuttaa sen, että Perämeren alueella tuulet ovat etenkin talvella vaihtelevia. Kesäisin vallitsevat eteläiset ja lounaiset tuulet. Talvella myös pohjoiset tuulet ovat yleisiä. Yleensä tuulet ovat kohtalaisia, maalla 3 - 4 m/s ja rannikolla 5 - 7 m/s. Tuulisin ajanjakso on myöhäissyksy lokakuusta joulukuuhun.

Suomen tuuliatlaksessa (1991) käytetyistä sääasemista lähimpänä tarkastelualuetta sijaitsevat Hailuodon Marjaniemi sekä Kemi-Ajos ja Kemi I. Näiden tuulitietoihin perustuen on Suurhiekan alueen keskituulennopeudeksi alustavasti arvioitu noin 8 m/s 50 m korkeudella ja noin 9 m/s 100 m korkeudella. Tuulisin ajanjakso Suomen tuuliatlaksen perusteella on loka-maaliskuu.

Suurhiekan matalikkoalueen tuulimittaukset tehdään osittain YVA-selostusvaiheessa ja osittain YVA-vaiheen jälkeen.

5.5.2 Näkyvyys

Ilmatieteen laitos on mitannut näkyvyyttä Hailuodon Marjaniemen sääasemalla. Suurhiekan merituulipuiston etäisyys Hailuodon pohjoisosasta on 15 - 20 kilometriä ja mantereesta noin 20 - 25 kilometriä. Näkyvyyden keskiarvot vuosina 1996 – 2005 olivat 27 % (15 - 30 km) ja 48 % (yli 30 km) (*Saku 2007*).

5.6 Vesiympäristö

5.6.1 Murtovesiympäristö

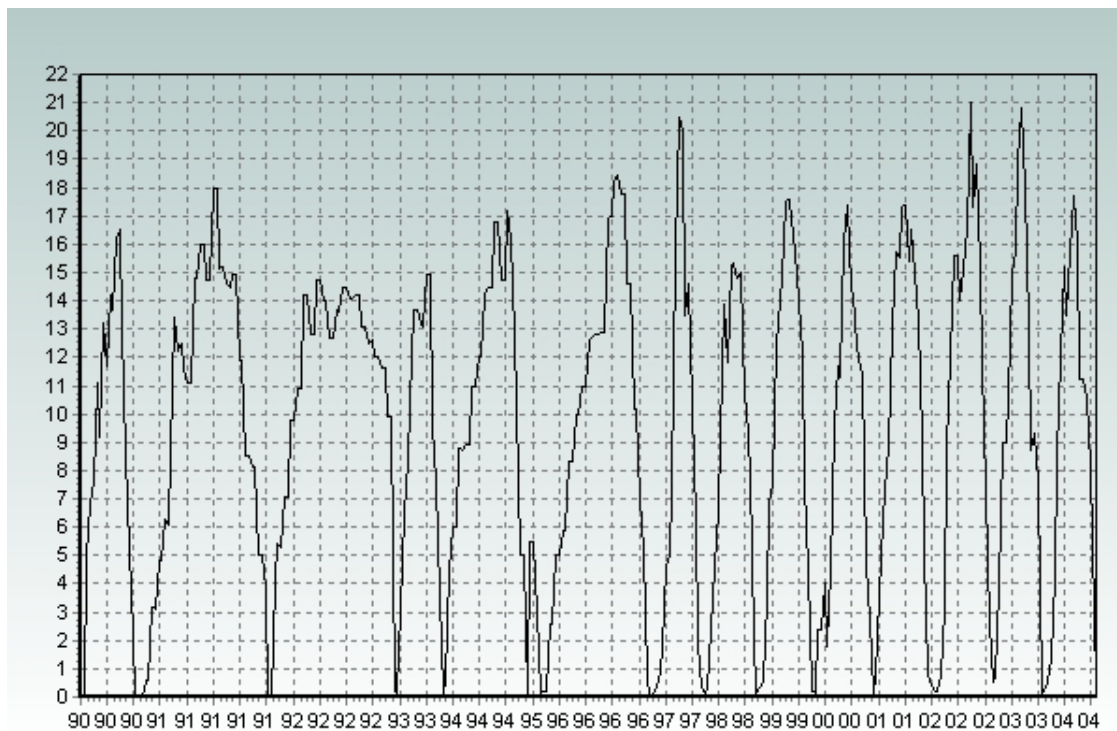
Perämereen kulkeutuu vesiä 260 000 km² suuruiselta valuma-alueelta. Valuma-alue kattaa Suomen ja Ruotsin pohjoisimmat osat. Perämeri on matala ja siihen laskee useita jokia, mikä merkitsee vesimassan nopeaa vaihtuvuutta. Vesi vaihtuu Perämerellä noin kerran viidessä vuodessa.

Perämereen laskevien jokien tuoma makean veden lisäys on 3 600 m³ sekunnissa tai 115 km³ vuodessa, Uumajajoki mukaan luettuna. Vuosittainen jokivesien tuoma lisä on noin 7 % Perämeren koko vesitilavuudesta.

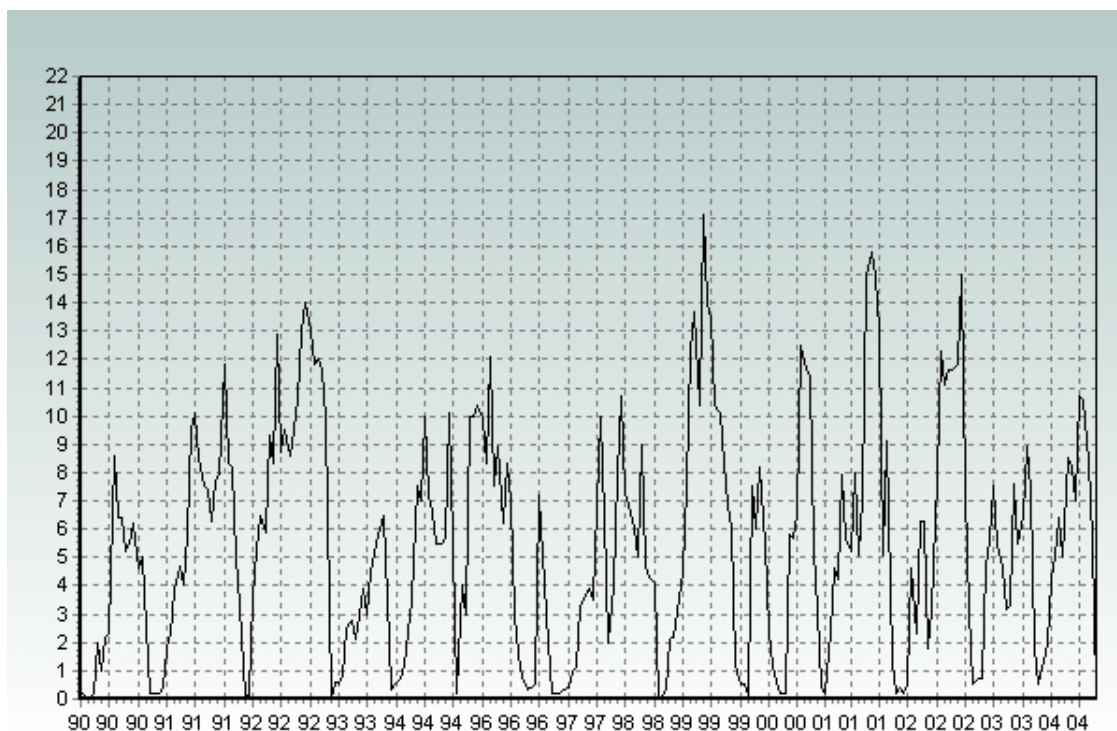
Suuri makean veden lisäys aiheuttaa merialueen murtovesiluonteen. Perämerellä ei ole pinta- ja alusveden lämpötila- ja suolapitoisuuserojen aiheuttamaa selkeää kerrostuneisuutta.

Veden lämpötila vaihtelee suuresti eri vuodenaikoina (Kuva 5-5 ja Kuva 5-6). Ulapalla pintaveden lämpötila on kesällä ylimmillään 13 - 16 °C. Talvella veden pintakerroksen lämpötilaa laskee nollan alapuolelle ja meren pinta jäätyy.

Merialueella on nopean vedenvaihtuvuuden ansiosta hyvät happiolot ja toisaalta suuret suolapitoisuuksien vaihtelut. Kuten koko Itämerellä myös Perämerellä suolapitoisuus pienenee pohjoista kohti. Pintaveden suolapitoisuus on etelässä 4 ja pohjoisessa 2 promillea.



Kuva 5-5 Merialueen pintaveden lämpötila °C vuosina 1990-2004 (mittauspiste Hailuodon edustan asema).



Kuva 5-6 Merialueen pohjaveden lämpötila °C vuosina 1990-2004 (mittauspiste Hailuodon edustan asema).

5.6.2 Meriveden laatu

Suurhiekkaa lähinnä olevat eri vesistöjen tarkkailuohjelmiin kuuluvat havaintopaikat sijaitsevat yli kymmenen kilometrin päässä Hailuodon pohjoispuolella (OUVY-10), Niemettömän saaren edustalla (OE80) sekä Ulkokorunin että Maakorunin saarten välissä (OUVY-11).

Perämeren vesi on niukkaravinteista ja jokivesien mereen mukanaan tuoman humuksen tummaksi värjäämää. Perämeren ulappa-alueella veden laatu on erinomainen.

Happitilanne on hyvä Perämeren ulapan pohjassa. Tämä johtuu pääasiassa kahdesta seikasta. Vesimassan heikko kerrostuneisuus talvisin sallii veden sekoittumisen, jolloin alusvesi saa päällysvedestä happea. Lisäksi alusvesi saa täydennystä Selkämereltä virtaavasta vedestä. Merenkurkun kynnyksen vuoksi Selkämereltä pääsee ainoastaan hapekasta päällysvettä Perämereen. Vastaavalla tavalla varsinaisen Itämeren ja Selkämeren väliset kynnysalueet suojaavat koko Pohjanlahtea Itämeren vähähappiselta alusvedeltä. (Kronholm ym. 2005)

Ympäristöministeriön luokituskartan (2002 – 2003) mukaan Perämeren ulappa-alueilla ei ole havaittu samankaltaisia rehevöitymisongelmia kuin varsinaisella Itämerellä (*Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2006*). Rehevöitymisongelmia ilmenee lähinnä rannikon läheisyydessä pohjien liettymisenä, leväkukintoina, pintojen limoittumisena ja veden samentumisena.

Pahimpia rehevöitymisen ilmentymiä ovat sinileväkukinnat, joita Perämerellä on tois- taiseksi ilmennyt vain satunnaisesti ja paikallisesti. Todennäköinen syy sinilevien vähäisyyteen Perämeressä on suhteellisen korkea epäorgaanisen typen pitoisuus yhdessä alhaisen fosfaattipitoisuuden kanssa loppukesällä. Perämeren pintavesi sisältää vain hyvin pieniä fosforimääriä, mistä johtuen merialueen perustuotanto on fosforirajoitteista.

Vuotuinen perustuotanto on pieni, jopa useita kertoja pienempi kuin Selkämeressä. Myös kasviplanktonin biomassassa on Perämeressä pienempi kuin Selkämeressä, vain noin puolet sen vuosikeskiarvosta. Perämeren eläinplanktonyhteisö on suhteellisen vähälajinen (Kronholm ym. 2005).

5.6.3 Pohjaolosuhteet

Suurhiekkaa on laaja matalikkoalue Perämerellä. Alueella on laajoja yhtenäisiä alle 10 metrin syvyisiä alueita (noin 80 % kokonaispinta-alasta) ja pohja on topografialtaan hyvin homogeeninen hiekka- tai sorapohja.

Perämerellä hiekkapohjat ovat vallitseva pohjatyyppe. Saarten rannat ovat usein kivikko- koa. Ulkomerellä pyöreäksi hioutuneet kivet muodostavat vedenalaisia tai juuri pintaan ulottuvia riuttoja. Peruskalliota ei ole näkyvissä juuri missään. Eroosio on tyypillistä matalien alueiden pohjille (Kronholm ym. 2005).

Geologian tutkimuskeskus (GTK) on kartoittanut Perämeren pohjaolosuhteita. Tarkem- pi pohjaolosuhteiden kuvaus Suurhiekan matalikkoalueelta tehdään YVA-selostus- vaiheessa.

5.6.4 Sedimentin haitta-aineet

Monien metallien myrkyllisyys lisääntyy suolapitoisuuksien alentuessa ja siten jotkut metallit voivat olla vähäsuolaisessa Perämeressä myrkyllisempiä kuin muissa Itämeren osissa. Toisin kuin rehevöityneillä merialueilla, Perämerellä on vähemmän biomassaa ja sedimentaatio on vähäisempää, minkä vuoksi vedessä olevat myrkyt kertyvät vähäisempään eliömäärään. Tämä on havaittavissa eliöiden ja meren pohjasedimenttien metallipitoisuuksissa.

Tuulipuiston suunnittelualueen merenpohjan sedimentit eivät nykytietämyksen perusteella todennäköisesti sisällä merkittäviä määriä haitallisia aineita, sillä alue ei sijaitse lähellä puhdistettujen jätevesien purkupisteitä.

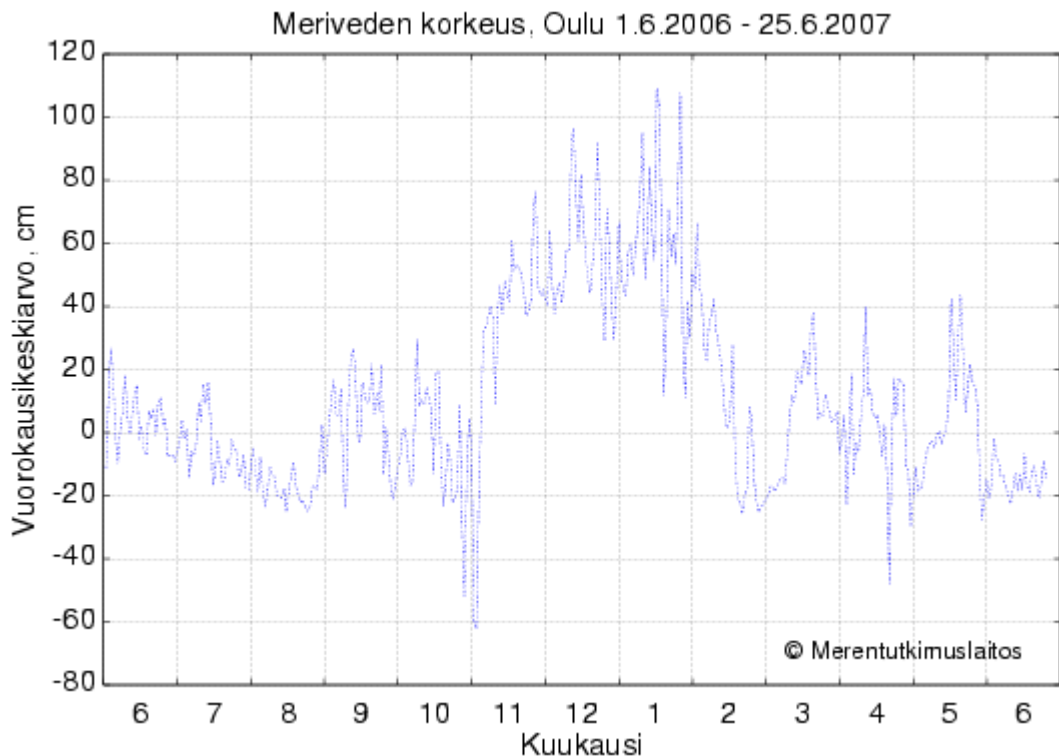
5.6.5 Meriveden virtaukset ja aallonkorkeudet

Veden pääkiertoliike Perämeren pohjukassa on Suomen rannikkoa pohjoiseen ja Ruotsin rannikkoa pitkin etelään päin. Paikallisesti virtaukset määräytyvät pohjan ja rantavyöhykkeen morfometrian, jokivirtaamien, tuuliolosuhteiden sekä meriveden pinnan korkeusvaihtelun mukaan (*Myrberg ym. 2006*).

Tuuli on merkittävin virtauksia aiheuttava tekijä avovesiaikana. Yleensä virtaus on matalilla alueilla tuulen suuntaista, kun taas vesialueen syvemmissä osissa virtaus on vastakkaissuuntainen. Talvella virtauksia aiheuttavat lähinnä jokivirtaamat sekä ilmanpainevaihtelusta ja Perämeren vesimassan ominaisheilahtelusta johtuvat vedenkorkeuden muutokset.

Vedenkorkeuden vaihtelut Perämerellä aiheutuvat pääasiassa tuulista, ilmanpaineesta ja jokien tuomasta vesimäärästä. Meriveden korkeuden vaihtelu alueella on laajaa ja nopeaa ja se vaikuttaa veden virtauksiin ja vaihtuvuuteen. Veden pinta on korkeimmillaan yleensä myöhäissyksyllä ja laskee kevättalvea kohti. Sen jälkeen pinta alkaa nousta kunnes saavuttaa syksyisen tasonsa.

Pohjoistuulilla vesi on alhaalla ja etelätuulilla korkealla. Etelä- ja lounaistuulilla merivesi kerääntyy Perämeren pohjukkaan. Veden korkeuden vaihtelu on ollut minimissään -125 cm ja maksimissaan +201 cm. Keskimääräiset vedenkorkeusvaihtelut ovat huomattavasti pienempiä (Kuva 5-7). Mm. Kemissä hajonta on noin 28 cm (*Myrberg ym. 2006*).



Kuva 5-7 Meriveden korkeuden vaihtelut Oulun Toppilassa kuukausittain 1.5.2006 – 12.5.2007.

Perämerellä korkein mitattu merkitsevä aallonkorkeus on 3,1 metriä ja korkein yksittäinen aalto 5,6 metriä (Myrberg ym. 2006).

5.6.6 Jääolosuhteet

Pohjoisesta sijainnista ja pienestä suolapitoisuudesta johtuen merialue jäätyy säännöllisesti ja jäätalvea kestää noin kuusi kuukautta. Yleensä jään muodostuminen alkaa sisälahdissa marraskuun puolivälissä ja meren keskiosissa tammikuussa. Tyypillisesti jään vahvuus on pohjoisessa rannikoiden tuntumassa 70 cm ja meren keskiosissa 30 - 50 cm.

Pohjoinen Perämeri vapautuu jäädä yleensä toukokuun loppupuolella ja jääpeite muodostuu marras-joulukuun vaihteessa. Jäätalven kesto on esim. Oulun edustalla keskimäärin 175 vuorokautta. Säännöllinen jäätyminen ja runsaat jokivedet saavat aikaan kerrostumisilmiön, missä merivettä kevyemmät jokivedet kasautuvat jokisuistoihin ja kerrostuvat laajalle alueelle meriveden päälle jään alla. Avoveden aikana tuuli sekoittaa vedet eikä erilaatuisia vesikerroksia samalla tavoin pääse syntymään.

Tuulet ja merivirtaukset muokkaavat jäätä erityisesti ulkosaaristossa ja ulkomerellä. Eri-tyisesti lounaasta puhaltava kova tuuli voi rikkoa jäätä ja kasata sitä Suomen puolelle. Jäävallit muodostuvat erikokoisista jäälautoista. Vallit voivat olla hyvinkin korkeita, jolloin ne ulottuvat myös vedenpinnan alle.

Ahtojääkasaumat muokkaavat voimakkaasti saarten rantoja ja matalia pohjia. Jään on todettu raapineen merenpohjaa jopa 28 metrin syvyydessä. Yleensä vaikutus kuitenkin ulottuu vain muutaman metrin syvyyteen. Muita jäämuodostumia ovat nk. lautasjää, jo-

ka muodostuu lumesta ja jääsohjosta aaltojen vaikutuksesta, sekä tumma ja hohkainen hauras jää (*Kronholm ym. 2005*)

Suurhiekan alueen jää- ja aalto-olosuhteet eivät ole yhtä vaikeat kuin lähialueilla, esimerkiksi Pitkämatalassa. Matalasta vesisyvyydestä johtuen paksuimmat ahtojäävallit juuttuvat pohjaan matalikon reuna-alueilla ja pysäyttävät jään liikkumisen. Jäävallien kasautumisalueet pystytään mallintamaan ja ottamaan huomioon tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelussa ja kaapelireittien suunnittelussa.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

6.1 Yleistä

Tuulipuiston ympäristövaikutukset voivat liittyä mm. seuraaviin asioihin:

- merenpohjaan kohdistuvat vaikutukset rakentamisen aikana (tuulipuisto ja kaapelit)
- luontoarvoihin liittyvät vaikutukset rakentamisen ja käytön aikana (mm. linnusto, pohjaeliöstö, kalasto, vedenalaiset luontotyypit)
- veden laatuun ja vedenalaiseen ekosysteemiin kohdistuvat vaikutukset rakentamisen ja käytön aikana
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön
- vaikutukset alueiden käyttöön (asutus, virkistys, liikenne, puolustusvoimat)
- meluvaikutukset rakentamisen ja käytön aikana
- turvallisuuteen liittyvät vaikutukset
- ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset
- kaapelien magneettikenttiin liittyvät vaikutukset
- elinkeinoihin ja paikalliseen talouteen kohdistuvat vaikutukset (mm. kalastus)
- vaikutukset viestintäyhteyksiin (telekommunikaatio)

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään tehtyjen viimeaikaisten pohjoismaisten tutkimusten tuloksia tuulivoiman vaikutuksista mm. lintuihin ja pohjaeliöstöön. Nämä tutkimukset perustuvat Ruotsiin ja Tanskaan jo rakennetuista merituulipuistoista saatuun seurantatietoon.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen eli YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa esitetään kaikki oleellinen olemassa oleva ympäristötieto ja tulokset laadituista ympäristövaikutusselvityksistä. YVA-selostuksessa esitetään myös suunnitelmat haitallisten ympäristövaikutusten lieventämiseksi.

YVA-selostuksen sisällölle asetetaan vaatimuksia YVA-laissa ja -asetuksessa. Lain määrittelyn mukaan YVA-selostus on asiakirja, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman ja ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä laadittavien ympäristövaikutusselvitysten pohjalta.

YVA-selostuksessa:

- kuvataan tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot ja ympäristövaikutukset
- selvitetään ympäristön nykytila
- arvioidaan toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- vertaillaan toteuttamisvaihtoehtoja
- suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää
- esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Seuraavassa on esitelty YVA:n rajaukset, tarkasteltavat ympäristövaikutukset ja arvioinnissa käytettävät menetelmät.

6.2 Ympäristövaikutusten arvioinnin raja

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulipuistoalueen toimintojen ja näistä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Alueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa ovat esimerkiksi sähkönsiirtoyhteyden rakentaminen ja tuulipuiston rakentamisen aikainen sekä tuulipuiston huolto- ja kunnossapitotoimintaan liittyvä liikenne.

Myös nollavaihtoehdon osalta arvioidaan syntyvä ympäristökuormitus (päästöt ym.) ja verrataan sitä muihin arvioitaviin vaihtoehtoihin.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. *Vaikutusalueella* taas tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Esimerkiksi melun vaikutuksia tarkastellaan noin kolmen kilometrin säteellä ja maisemavaikutuksia tarkastellaan noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden sijoituspaikoista. Vaikutusten arviointia sekä sen alueellista rajaamista on seuraavassa käsitelty vaikutuskohtaisesti.

6.3 Rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointi

Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne, melu, vedenalaisiin kohteisiin sekä merenpohjaan ja tämän eliöstöön aiheutuvat vaikutukset, sekä veden laatuun ja sitä kautta mm. kalastuselinkeinoon kohdistuvat vaikutukset. Myös alueella liikkuminen voi rajoittaa 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.

6.3.1 Liikenteen aiheuttamat vaikutukset

Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tuulivoimalakomponenttien ja perustusten maa- ja merikuljetuksista.

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 satamaan johtavat tiet ja sataman ja suunnittelualueen välinen merialue.

6.3.2 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja sähkökaapelin vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua mm. tuulivoimaloiden ja kaapeleiden asennusvaiheessa tarvittavien laitteiden tai tuulivoimaloiden ankkuroinnista merenpohjaan, perustustöihin liittyvästä poraamisesta, tasoittamisesta ja juntaamisesta sekä mahdollisista räjäytyksistä. Toteutuvat vaikutukset riippuvat pohjaolosuhteista ja perustustapavaihtoehdosta ja täsmentyvät YVA-selostusvaiheessa.

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

6.3.3 Kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin kohdistuvat vaikutukset

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan arvokkaiden kasvillisuus- ja eläimistöesiintymien sijoittumista suhteessa rakennettavaan tuulipuistoon ja arvioidaan rakentamisen suorista tai välillisistä vaikutuksista näihin. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon mm. rakennustöiden ajoittuminen lintujen ja hylkeiden pesintä- ja lisääntymisaikojen sekä kalojen kutuaikojen suhteen. Suurhiekan alueelta tehdään pohjaeläin selvitys, kalastus selvitys kuttualueineen, linnustus selvitys, vedenalaisten luontotyyppien kartoitus sekä Natura-arviointi.

6.3.4 Vesiympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Perustusten rakentaminen merenpohjaan vaatii jonkin verran pohjan ruoppaamista ja/tai tasoittamista, mikä aiheuttaa kiintoainepitoisuuksien vapautumista ja veden samenumista. Kaapelin laskeminen pohjaan aiheuttaa hetkellistä samenumista aivan kaapelin lähiympäristössä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset riippuvat mm. perustustyyppistä, rakentamistekniikasta, rakennustöiden kestosta ja ajoittumisesta. Rakentaminen ajoittuu sulan veden aikaan.

Vaikutuksia vesiympäristöön arvioidaan laskemalla tuulivoimalaperustusten vaatima pohjapinta-ala ja vertaamalla tämän osuutta koko tuulipuistoalueen pohjapinta-alaan ja samalla vesisyvyydellä sijaitsevan vastaavan pohjatyypin pinta-alaan muualla lähiympäristössä.

Veden samentumisen kestoja ja laajuutta arvioidaan karkeasti ilman mallinnuksia, ja tämän samentumisen vaikutuksia mm. silakan kuttualueisiin, pohjaeliöstöön ja vedenalaisiin luontotyypeihin arvioidaan maastotutkimusten perusteella ja asiantuntija-arviona.

Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon mm. rakennustöiden ajoittuminen kalojen kutuaikojen suhteen.

6.3.5 Kalastukseen kohdistuvat vaikutukset

Kalastuselinkeinoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan mm. tarkastelemalla olemassa olevien pyydyspaikkojen sijaintia suhteessa rakennettavaan tuulipuistoon, mahdollisten liikkumisrajoitusten vaikutuksia, meluhaittojen vaikutuksia kalastoon olemassa olevan tiedon pohjalta ja veden samentumisen vaikutuksia kutualueisiin ja kalastoon alueella tehdyn kalastoselvityksen perusteella.

6.3.6 Virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset

Virkistystoimintaan (mm. veneily ja virkistyskalastus) kohdistuvat vaikutukset arvioidaan tarkastelemalla mahdollisten liikkumisrajoitusten ja meluhaittojen vaikutuksia tunnettuihin virkistyskäyttökohteisiin lähiympäristössä.

6.4 Toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi

6.4.1 Alueen käyttöön ja elinkeinoihin liittyvät vaikutukset

Sijoiuspaikan ja sen lähialueiden nykyinen alueidenkäyttö sekä alueidenkäytölliset suunnitelmat kuvataan mm. kaava-aineistojen pohjalta. Vaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitetään eri toimintojen käyttämien alueiden tarkempi sijainti tuulipuiston suhteen mm. seurantaryhmyöskentelyn avulla.

YVA-selostuksessa kuvataan mm. laivaväylien ja merimerkkien sijainnit kartalla suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkoihin. Mahdollisten ennakoitavien vaikutusten sekä tarvittavien etäisyyksien osalta ollaan yhteydessä merenkululaitokseen.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan tuulipuistosta aiheutuvien melu-, maisema-, vedenlaatu- ja turvallisuusvaikutusten merkitystä alueella tapahtuvalle laivaliikenteelle, lentoliikenteelle, pelastustoiminnalle, veneilylle, kalastukselle ja virkistyskäytölle. Puolustusvoimilla ei ole alueella toimintaa, mikä voisi häiriintyä tuulivoimaloiden rakentamisesta.

Tuulipuiston sijoittumisella voi olla vaikutusta tuulipuistoalueen tai sen läheisyydessä sijaitsevien alueiden meripelastuksen suorittamisen vaikeutumiseen ja jopa estymiseen yöolosuhteissa. Nämä vaikutukset arvioidaan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

6.4.2 Maisemavaikutukset

Tuulipuiston näkyminen lähi- ja kaukomaisemassa arvioidaan erityisesti kesäasutuksen sekä virkistyskäytön kannalta, sillä vakiasutusta ei sijaitse tuulipuistoalueen lähiympäristössä. Tarkastelemalla tuulipuiston vallitsevuutta maisemaelementtinä eri etäisyyksillä ja tuulipuiston aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan nähden arvioidaan maisemavaikutuksen merkittävyys eri tahojen näkökulmista. Vaikutuksia

maisemaan havainnollistetaan tuulipuistosta laadittavien valokuvasovitteiden avulla. Tuulipuistosta aiheutuvan vilkkumisen vaikutukset arvioidaan olemassa olevaan tietoon perustuen.

Hyvän pohjan maisemavaikutusten arvioinnille antaa vuonna 2004 ympäristöministeriön ja eri maakuntaliittojen toimesta maakuntakaavoituksen tausta-aineistoksi laadittu, myös maisemavaikutuksiin keskittynyt selvitys sopivista tuulivoima-alueista Merenkurkussa ja Perämerellä (*Ympäristöministeriö ym. 2004*) sekä ympäristöministeriön julkaisu 'tuulivoimalat ja maisema' (*Weckman 2006*).

6.4.3 Kulttuurihistoriallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset

Kattavaa tietoa muinaisjäännösten sijainnista ei ole olemassa. YVA-selostusvaiheessa tuulipuiston ja sen kaapelireittien sijainti suhteessa hylkyihin ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin selvitetään tarkemmin mm. Museovirastosta.

Toteutussuunnitteluvaiheessa selvitetään yksityiskohtaisemmin yhteistyössä Museoviraston meriarkeologian yksikön kanssa, tuleeko hanke koskemaan mahdollisia vedenalaisia muinaisjäännöksiä.

6.4.4 Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset

Arvioitavissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa sähköntuotanto ei aiheuta savukaasupäästöjä ja positiiviset vaikutukset ilmanlaatuun seuraavat nollavaihtoehdossa arvioitujen päästömäärien välttämisestä.

Nollavaihtoehdossa syntyvät savukaasupäästöt arvioidaan siten, että tuulipuiston sähköntuotantomäärää vastaava sähkömäärä tuotettaisiin pohjoismaiden sähköjärjestelmän tuotantorakenteella ja päästökertoimilla, koska ei aivan varmasti voida tietää, mitä tuotantomuotoa tuulipuisto kulloinkin korvaa. Tuulivoima korvaa käytännössä kuitenkin todennäköisimmin kalleinta, hiililauhteella tuotettua sähköä, joten keskimääräisten päästökerrointen käyttö antaa tuulivoimaa korvaavasta vaihtoehdosta todellista ympäristömyönteisemmän kuvan. Tämän takia tuulipuiston päästötasetta laskettaessa YVA-selostuksessa esitetään nollavaihtoehdon päästöt käyttämällä myös Suomen hiililauhde-tuotannon keskimääräisiä päästökertoimia.

Myös hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa ja nollavaihtoehdossa ottamalla huomioon korvaavan energian tuottamiseen liittyvät päästöt.

6.4.5 Vaikutukset vesiympäristöön

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan mereen rakennettavien voimaloiden vaikutuksia mm. veden virtaukseen, tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksia kalastoon ja muihin eläimiin, perustusten toimivuutta keinotekoisina riuttoina ja kaapeleiden magneettikenttien vaikutuksia pohjaeliöstöön Ruotsin ja Tanskan toteutuneista merituulipuistoista saatavan seurantatiedon perusteella. Lisäksi Suurhiekan alueella tehdään kalasto- ja pohjaeläinselvitykset YVA-selostusvaiheessa.

6.4.6 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan mm. lapojen rikkoutumisen ja talviaikaisen jään irtoamisen riskiä ja näiden aiheuttaman vaara-alueen laajuutta suhteessa alueen muuhun käyttöön mm. mahdollisten käyttörajoitusten kautta.

6.4.7 Kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin kohdistuvat vaikutukset

YVA-selostuksessa kuvataan voimaloiden sijoituspaikkojen alueella ja lähiympäristössä esiintyvä kasvillisuus, eläimistö ja vedenalaiset luontotyypit sekä alueen läheisyydessä sijaitsevat suojelukohteet olemassa olevaan tietoon ja YVA-selostusvaiheessa tehtäviin maastotutkimuksiin pohjautuen.

Arvioinnissa selvitetään merituulipuiston ja sähkönsiirtojärjestelmien käytön aikaisia vaikutuksia alueen linnustolle, hylkeille ja muille vesieliöille. Erityisesti tarkastellaan mm. pesivän ja muuttavan linnuston törmäysriskiä ja tuulivoimaloiden käyntiäänen vaikutuksia herkkien lintulajien ja hylkeiden pesinnälle ja ravinnonhankinnalle sekä vesieliöiden kuten kalojen esiintymiselle.

Linnustosta laaditaan selvitys syksyllä 2007 ja keväällä 2008. Selvityksessä otetaan huomioon sekä muuttava, että alueella pesivä ja ruokaileva linnusto. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon erityisesti suojeltavat lajit, uhanalaiset lajit, harvalukuiset lajit, lintudirektiivin liitteen I lajit sekä tuulivoimatuotannon suhteen erityisen herkkä lajit.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään mm. viimeaikaisten tutkimusten tuloksia Ruotsista ja Tanskasta, missä on seurattu eläinten käyttäytymistä merituulipuistojen ympäristössä. Alueella tehdään myös pohjaeläin- ja kalastus selvitykset sekä selvitetään vedenalaiset luontotyypit.

6.4.8 Natura-arviointi

Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsee Ulko-Pallonen, joka kuuluu Perämeren saaret -nimiseen Natura-alueeseen. Alueen lähiympäristössä on myös useita muita Natura-alueita. Arviointityössä tehdään Natura-arviointi, jossa selvitetään heikentääkö tuulipuistohanke joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi lähimpien Natura-alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Natura-arvioinnin laajuus määritetään YVA-selostusvaiheessa.

6.4.9 Kalastukselle aiheutuvat vaikutukset

Arvioinnissa selvitetään tarkemmin kalastajien lukumäärä, kalansaaliit, kalastusalueet ja kutualueet olemassa olevan tiedon ja kalastus selvityksen perusteella.

Vaikutuksia arvioidaan tuulivoimaloiden ja kaapelien sijoittumisen perusteella kutualueiden ja pyyntialueiden suhteen. Tuulipuiston mahdollisesti aiheuttamat käyttörajoitukset ja näiden merkitys selvitetään.

6.4.10 Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään eri vaihtoehtojen vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin mm. melun, maisemavaikutusten, vesialueen käytön muutosten ja elinkeinovaikutusten osalta.

Ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan mm. tarkastelemalla tuulipuiston meluvaikutuksia kesäasutuksen sekä virkistyskäytön kannalta tuulipuiston suunnittelutietojen, muista vastaavista tuulipuistoista saatujen kokemusten sekä ympäristön melutasoa koskevien tietojen ja normien avulla. Koska vakituinen asutus on kaukana, voi tuulivoimalaitoksen melu kuulua ainoastaan vesialueen käyttäjille.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualueena on sijoituspaikan ympäristö meluvaikutusten osalta 3 kilometrin säteellä, maisemavaikutusten osalta noin 30 kilometrin säteellä ja kalastukselle ja veneilylle aiheutuvien vaikutusten osalta 1 kilometrin säteellä. Erityistä huomiota tarkastelussa kiinnitetään sijoituspaikan lähiympäristöön.

Hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen työllistävä vaikutus arvioidaan.

Hankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia palvelee seurantaryhmässä ja keskustelutilaisuuksissa tapahtuva vuorovaikutus sekä eri sidosryhmistä ja mediasta saatu tieto.

Vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen arvioidaan käyttäen hyväksi sosiaali- ja terveystieteiden ohjetta YVA-lain soveltamisesta terveysvaikutusten arvioinnissa ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Myös Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakesin laatimaa ohjetta "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi" hyödynnetään.

6.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutusten arviointi

Tuulivoimalan käyttöikä on noin 20 – 25 vuotta, mutta sitä voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja tarpeen mukaan. Perustukset voidaan mitoittaa noin 50 vuodeksi, joten tuulipuisto suunnitellaan purettavaksi noin 50 vuoden käytön jälkeen. Käytön jälkeen tuulivoimalat perustuksineen sekä niihin liittyvät kaapelit ovat poistettavissa. Kokemuksia tästä ei juurikaan ole maailmalla. Toiminnan lopettamisen vaikutukset kuvataan siinä määrin kuin se edellä kuvattu huomioon ottaen on mahdollista.

6.6 Vaihtoehtojen vertailu

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

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT

7.1 Vesilain mukainen lupa

Tuulivoimalan rakentaminen vesistöön tai siten, että rakentamisella on vaikutuksia vesistöön, on vesitaloushanke, johon sovelletaan VL 2 luvun vesistöön rakentamista koskevia säännöksiä. Vesilain mukaisen rakennuslupan (vesilupa) tarve riippuu tuulivoimalan rakentamisen ja käyttämisen arvioiduista vaikutuksista eli siitä, rikkooko hanke vesilaissa asetettuja vesistön sulkemiskieltoa tai muuttamiskieltoa. Sulkemiskielton (VL 1:12-14 §) perusteella vesilupa on tarpeen, jos tuulivoimala halutaan rakentaa väylälle. Muuttamiskielton (VL 1:15 §) perusteella vesilupa on tarpeen, jos tuulivoimahankkeesta saattaa aiheutua haittaa mm. kalastukselle, virkistyskäytölle tai luonnonarvoille. Tuulivoimahankkeen vaikutuksista riippumatta vesilupa on kuitenkin aina haettava, jos hankkeeseen sisältyy voimajohdon rakentaminen kulkuväylän alitse (VL 2:2.2 §).

Tuulivoimalan vesiluvan myöntämisen edellytyksistä säädetään VL 2 luvussa. Käytännössä tuulivoimalan lupaharkinta perustuu VL 2:6.2 §:n mukaiseen intressivertailuun. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että rakentamisesta saatava hyöty on siitä johtuvaan vahinkoon, haittaan tai muuhun edunmenetykseen verrattuna huomattava. Intressivertailussa otetaan hyötyinä huomioon paitsi tuulivoimalan tuottama taloudellinen hyöty myös esimerkiksi päästöttömän sähköntuotannon lisääntyminen. Haittoina otetaan huomioon esimerkiksi kalastukselle, lähiseudun asukkaille ja ympäristölle aiheutuvat haitat. Lisäksi vesiluvan myöntämisen edellytyksiä harkittaessa otetaan huomioon alueella voimassa oleva tai laadittava kaava (VL 2:4 §).

Vesiluvan myöntämisen yhteydessä määrätään korvaukset tuulivoimalan rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvista vahingoista ja haitoista (VL 11 luku). Vesiluvan yhteydessä voidaan perustaa luvansaajalle käyttöoikeus toisen omaisuuteen (VL 2:7 §). Myös luvastusoikeus voidaan antaa, jos rakentaminen on yleisen tarpeen vaatimaa (VL 2:8 §).

7.2 Rakennuslupa ja kaavoitus

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan kunnan rakennustarkastajalta (rakennusvalvonta), joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen.

Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

Rakennushankkeen koosta ja sijainnista riippuen voidaan edellyttää myös *suunnittelutarveratkaisua*.

Suurhiekan alue on merkitty maakuntakaavassa tuulivoiman tuotantoon. Ympäristöministeriön mukaan maakuntakaavan lisäksi tuulipuistoalueille ei ole pääsääntöisesti tarvetta laatia yksityiskohtaisempia kaavoja (*Ympäristöministeriö 2005*).

7.3 Muut luvat

Ilmailulainsäädännön mukaan yli 30 metriä maanpinnasta ulottuvien rakennelmien rakentamisesta ja merkitsemisestä lentoturvallisuuden varmistamiseksi on pyydettävä lausunto Ilmailulaitokselta rakennuslupahakemuksen liitteeksi. Jos kohde on yli 100 m (huomattava lentoeste), tulee pyyntö toimittaa viimeistään viisi kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista.

8 HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen ja sen liitännäishankkeiden haittavaikutuksia suunnittelun tai toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

9 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

10 HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista,
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta,
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta,
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet,
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

11 LÄHDEAINEISTO

Finavia 2007. http://www.finavia.fi/lentoasema_kemitornio

Hailuodon kunta 2007. <http://www.hailuoto.fi/sivu/fi/>

Kauppa- ja teollisuusministeriö 1999. Uusiutuvien energianlähteiden edistämishjelma, Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 4/1999.

Kauppa- ja teollisuusministeriö 2005. Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia – kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24.11. 2005. KTM Julkaisuja 25/2005, Energiaosasto. 122 s.

Kemin satama 2007. <http://www.keminsatama.fi/index.html>

Korpinen S., Pohjanheimo V., Auvinen K. & Mäkinen A. 2007. WWF Suomen kanta tuuli-voimasta Suomessa. Online. http://www.wwf.fi/www/uploads/pdf/tuulivoimakannanotto_wwfsuomi_05032007.pdf

Kronholm, M., Albertsson J. ja Laine, A. (toim.) 2005. Perämeri Life. Perämeren toimintasuunnitelma. Länstyrelsen in Norrbottens län, rapportserie 1/2005. Huskvarna, helmikuu 2005. 240 s.

Lapin liitto 2007. <http://www.lapinliitto.fi/julkaisut>

Lapin liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto ja Kainuun maakunta – kuntayhtymä 2007. Avoin Pohjois-Suomi. Pohjois-Suomen strategia 2011. 50 s. Oulu, helmikuu 2007. Online. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?1138>

Leinikki J. ja Oulasvirta P. 1995. Perämeren kansallispuiston vedenalainen luonto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 49. Vantaa 1995. 86 s.

Maa- ja metsätalousministeriö, 1982. Valtakunnallinen lintuvesiensuojeluohjelma. Valtion painatuskeskus, Helsinki. 75 s.

Merenkulkulaitos 2007. Meriliikenne Suomen ja ulkomaiden välillä. Satamien ulkomaan tavaraliikenne vuosina 2004-2006 satamittain. http://www.fma.fi/palvelut/tilastot/mlt/mlt_ta_satamittain.htm

Myrberg K., Leppäranta M. ja Kuosa H. 2006. Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus. Yliopistopaino. Helsinki 2006. 202 s.

Oulun satama 2007. Tietoa satamasta. <http://www.ouluport.com/web/viewer.php?id=55>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaavaselostus. Oulu 2005. 139 s.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2006. Ympäristön seuranta Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksessa. Tilannekatsaus elokuussa 2006. Oulu 2006. Online. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=57303&lan=fi>. 40 s.

Saku, S. 2007. Näkyvyytilastot Hailuodon Marjaniemen sääasemalla. Ilmatieteen laitos. Kirjallinen tiedonanto.

Sisäasiainministeriö 2007. Saaristo-ohjelma 2007 – 2010. Saaret, meri, järvet, joet ja rantavyöhyke aluekehitystekijöinä. Alueiden kehittäminen 2006. Sisäasiainministeriön julkaisuja 7/2007. Online. [http://www.intermin.fi/intermin/biblio.nsf/7FA605AAB8C2466EC2257284002D8448/\\$file/72007.pdf](http://www.intermin.fi/intermin/biblio.nsf/7FA605AAB8C2466EC2257284002D8448/$file/72007.pdf)

VTT 2007. http://www.vtt.fi/palvelut/cluster7/topic7_9/Tuulivoiman_tuotanto-_ja_vikatilastot.jsp?lang=f

Weckman E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen Ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. 42 s.

Ympäristöministeriö 1984. Valtakunnallinen harjajensuojeluohjelma. Ympäristön- ja luonnon-suojeluosaston julkaisu D:6. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Ympäristöministeriö 1993a. Rantojensuojeluohjelman alueet. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; selvitys 97/1991. 141 s. + 127 karttasivua.

Ympäristöministeriö 1993b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992. 204 s.

Ympäristöministeriö 2005. Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite, elokuu 2005. 15 s.

Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Lapin liitto 2004. Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja Perämerellä. Suomen ympäristö 666. Helsinki 2004. 145 s.

Ympäristöministeriö ja Museovirasto 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisu 16. Ympäristöministeriö, museovirasto 1993. 278 s.

Liite 1. Seurantaryhmään kutsutut tahot

1. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
2. Iin kunta
3. Haukiputaan kunta
4. Oulun kaupunki
5. Hailuodon kunta
6. Oulunsalon kunta
7. Oulunkaaren ympäristölautakunta
8. Pohjois-Pohjanmaan liitto
9. TE-keskus, Pohjois-Pohjanmaa
10. Pohjois-Perämeren ammattikalastajat ry
11. Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry
12. Etelä- ja Pohjois-Iin kalastuskunnat
13. Haukiputaan kalastuskunta
14. Keski-Perämeren kalastusalue
15. Oulun läänin vesiensuojeluyhdistys ry
16. Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
17. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
18. Merenkulkulaitos
19. Oulun satama
20. Länsi-Suomen merivartiosto
21. Sepen tuki ry (Lääkäri- ja pelastushelikopteritoiminta Oulun alueella)
22. Finavia Kemi-Tornion lentoasema
23. Museovirasto
24. Maakunnisäätiö
25. Oulun yliopisto (Perämeren tutkimusasema)
26. Metsähallitus
27. Fingrid Oyj