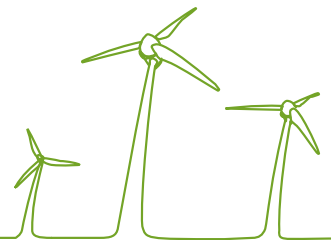


IIN KUNTA

# Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava

Kaavaselostus

Kunnanvaltuusto hyväksynyt 2.6.2014 § 40





6.5.2014

**YHTEYSTIEDOT****Iin kunta**

Kunnanvirasto  
Jokisuuntie 2, postiosoite PL 24  
91101 Ii

Markku Vitikka  
tekninen johtaja / kaavoittaja  
p. 050 3950 360  
markku.vitikka(a)ii.fi

Kaavaa laativa konsultti:  
**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy**  
Osmontie 34, PL 950  
00601 Helsinki  
Yhteyshenkilö: Emmi Sihvonen  
p. 050 390 5761  
emmi.sihvonen(a)fcg.fi

Suurhiekkan merituulipuistohankkeesta vastaava:  
**Suurhiekkä Offshore Oy**  
c/o wpd Finland Oy  
Keilaranta 13  
02150 Espoo  
Yhteyshenkilö: Esa Holttinen  
p. 040 506 3632  
e.holtтинен(a)wpd.fi

6.5.2014

**Sisällysluettelo**

1	Perus- ja tunnistetiedot .....	7
1.1	Tunnistetiedot.....	7
1.2	Kaava-alueen sijainti.....	7
1.3	Kaavan tausta ja tarkoitus.....	8
2	Tiivistelmä .....	9
2.1	Kaavaprosessin vaiheet .....	9
2.2	Kaavan keskeinen sisältö .....	9
3	Laaditut selvitykset.....	10
4	Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet.....	13
4.1	Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja vesilain mukainen lupa .....	13
4.2	Oikeudet vesialueisiin.....	13
4.3	Suunnittelutilanne .....	13
4.3.1	Maakuntakaava.....	13
4.3.2	Yleiskaavat ja asemakaavat.....	15
4.3.3	Muut suunnitelmat.....	15
4.4	Merituulipuiston hankesuunnitelma .....	16
4.4.1	Tuulipuisto .....	16
4.4.2	Tuulipuiston sähkönsiirto ja sähköverkkoon liittyminen.....	18
4.4.3	Rakentaminen.....	19
4.4.4	Ruoppaus ja läjitys .....	20
4.4.5	Tuotanto.....	21
4.4.6	Käyttö ja kunnossapito .....	21
4.4.7	Käytöstä poisto .....	21
4.5	Tavoitteet .....	22
4.5.1	Ilmastopoliittiset tavoitteet.....	22
4.5.2	Maakunnalliset tavoitteet .....	22
4.5.3	Hankkeesta vastaavan tavoitteet .....	22
4.5.4	Iin kunnan tavoitteet.....	23
5	Suunnittelualueen nykytilanne .....	24
5.1	Suunnittelualueen ja lähiympäristön kuvaus.....	24
5.2	Vesistö ja ranta-alueet .....	24
5.2.1	Yleispiirteitä .....	24
5.2.2	Virtaukset ja veden korkeuden vaihtelu.....	25
5.2.3	Syvyydet .....	26
5.2.4	Jääolosuhteet .....	27
5.2.5	Vesistön kuormitus ja veden laatu.....	27

6.5.2014

5.2.6	Pohjan ja sedimenttien laatu .....	28
5.2.7	Pohjaeläimet ja vesikasvillisuus.....	32
5.3	Kalasto ja kalastus .....	34
5.3.1	Kalasto .....	35
5.3.2	Kalastus.....	40
6	Vaikutusten arviointi.....	44
6.1	Yleistä vaikutusten arvioinnista .....	44
6.2	Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeisestä tietojen täydentymisestä .....	44
6.3	Vaikutukset vesistöön .....	46
6.3.1	Vaikutukset tuulipuiston alueella .....	46
6.3.2	Vaikutukset merikaapelireitillä .....	47
6.4	Vaikutukset Suurhiekan jääolosuhteisiin.....	48
6.5	Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen.....	49
6.5.1	Tuulipuiston rakentamisen ja käytön vaikutukset kaloihin .....	49
6.5.2	Tuulipuiston rakentamisen ja käytön vaikutukset kalastukseen .....	51
6.5.3	Kaapelien asentamisen ja käytön vaikutukset kaloihin .....	51
6.5.4	Kaapelien asentamisen ja käytön vaikutukset kalastukseen.....	53
6.6	Vaikutukset suojelualueisiin ja muihin arvokkaisiin kohteisiin .....	53
6.7	Vaikutukset linnustoon .....	55
6.8	Vaikutukset alueiden käyttöön ja rakennettuun ympäristöön .....	55
6.9	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	56
6.9.1	Vaikutukset maisemaan.....	56
6.9.2	Vaikutukset kulttuuriympäristöön .....	58
6.10	Vaikutukset ihmisten elinoloihin .....	60
6.11	Melu-, valo- ja varjostusvaikutukset.....	61
6.11.1	Meluvaikutukset.....	61
6.11.2	Valo- ja varjostusvaikutukset.....	65
6.12	Turvallisuus .....	65
6.12.1	Tuulivoimaloiden mitoitus ja turvallisuus .....	65
6.12.2	Perustusten mitoitus.....	66
6.12.3	Tuulipuiston sisäisten merikaapelien ja sähköasemien turvallisuus.....	67
6.12.4	Vesiliikenne .....	67
6.12.5	Lentoliikenne.....	68
6.12.6	Öljyonnettomuudet.....	69
6.12.7	Suurjännitekaapelit .....	69
6.13	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	69
6.14	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	70

6.5.2014

6.14.1	Sijoitusratkaisut.....	70
6.14.2	Tekniset ratkaisut.....	75
6.14.3	Rakentamistyöt.....	76
6.14.4	Tuulipuiston käyttö.....	79
6.15	Energia- ja Imastopoliittiset vaikutukset.....	79
6.16	Hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja kunta- ja aluetalouteen.....	79
6.17	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	80
6.17.1	Muut tuulivoimahankkeet.....	80
6.17.2	Liikenne.....	80
6.17.3	Maisema.....	80
6.17.4	Linnusto.....	81
6.17.5	Kalastus ja vesistö.....	81
6.18	Vaikutusten tarkkailu.....	82
7	Osayleiskaavoituksen eteneminen.....	83
7.1	Aloituskvaihe.....	83
7.2	Kaavaluonnos.....	83
7.3	Kaavaehdotus.....	83
8	Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset.....	85
8.1	Alueiden käyttötarkoitusta kuvaavat merkinnät.....	85
8.2	Osa-alue merkinnät.....	86
8.3	Kohde- ja viivamerkinnät.....	87
8.4	Yleiset määräykset.....	87
9	Kaavan suhde tavoitteisiin ja muihin suunnitelmiin.....	89
9.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	89
9.1.1	Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Suurhiekkan merituulipuiston osayleiskaavassa.....	89
9.2	Kaavan suhde maakuntakaavaan.....	90
9.3	Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen.....	90
9.4	Kaavan suhde tuulivoimakaavoitusta koskeviin erityisiin sisältövaatimukseen.....	91
10	Kaavan toteutus.....	91
11	Lähteet.....	93

6.5.2014

**Liitteet**

1. Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
2. Vastineet kaavaluonnoksesta annettuihin lausuntoihin
3. Vastineet kaavaehdotuksesta annettuihin lausuntoihin

**Tausta-aineisto**

- Kala- ja vesitutkimus Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Kala- ja vesimonisteita nro 7.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 24.8.2009 Yhteysviranomaisen lausunto (PPO-2007-L-308-531) Suurhiekan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 21.2.2011 Vesilain mukainen lupapäätös (Dnro PSAVI/29/04.09/2010) merituulipuiston ja merikaapeleiden rakentamiselle.
- Pöyry Energy Oy 2009: Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirronreittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus.





6.5.2014

## 1 Perus- ja tunnistetiedot

### 1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Iin kunta
Kaavan nimi:	Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, Emmi Sihvonen DI YKS-491.

### 1.2 Kaava-alueen sijainti

Kaava-alue sijaitsee Iin kunnan yleisellä vesialueella, Suurhiekan matalikolla. Kaava-alueen etäisyys rannikolle on noin 25 kilometriä. Merituulipuiston hankealueen koko on noin 5 800 hehtaaria ja koko kaava-alueen koko noin 18 000 ha.

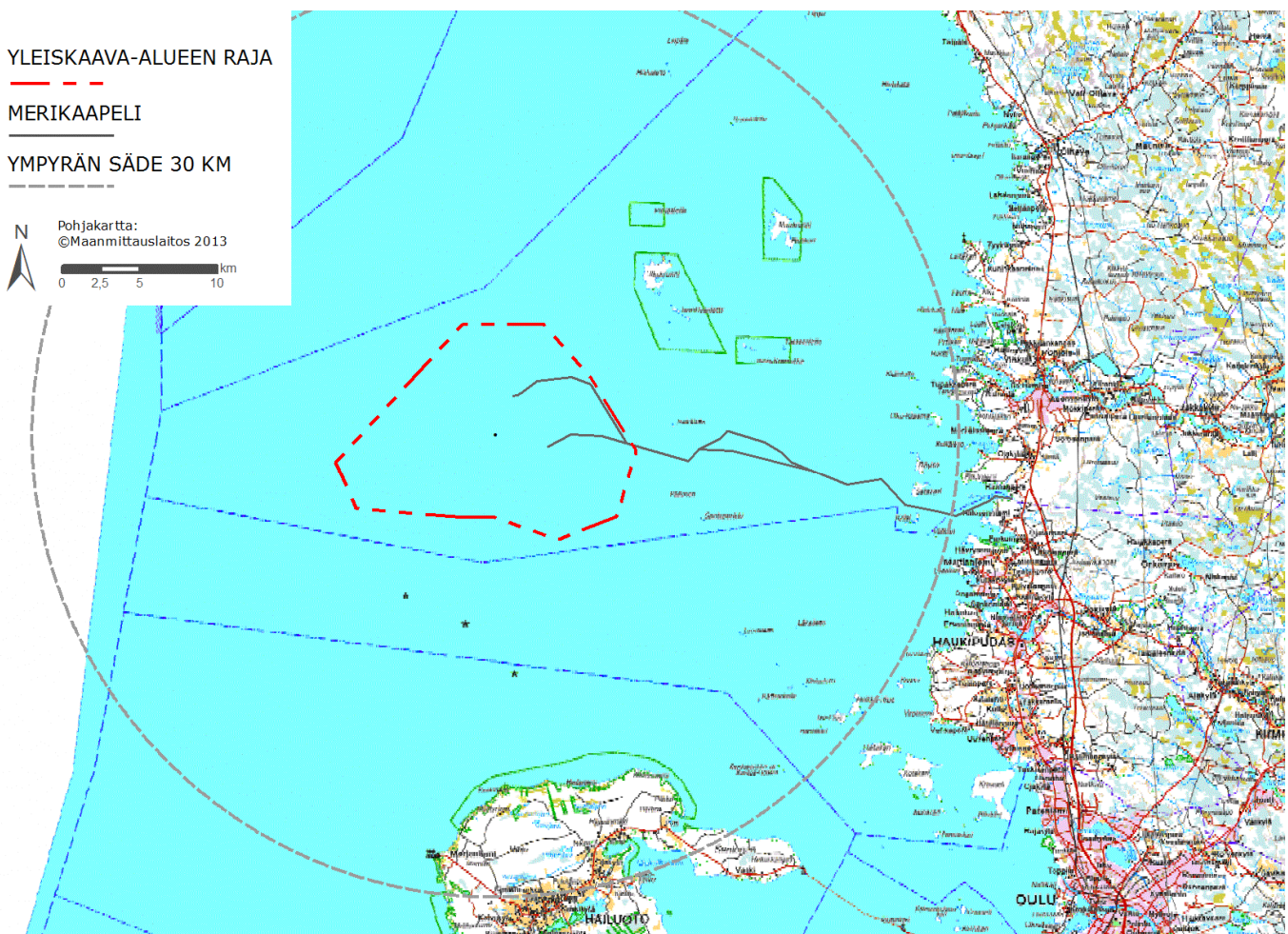
Suurhiekan merituulipuiston kaava-alue sijaitsee Iin kunnan alueella, Suomen yleisillä aluevesillä ja sitä hallinnoi Metsähallitus. Suurhiekan Offshore Oy:llä on hankealueen käyttöön pitkäaikainen käyttöoikeussopimus Metsähallituksen kanssa.

Suurhiekan merituulipuiston kaava-alueen sijainti on esitetty seuraavissa kuvissa Kuva 1 ja Kuva 2.



Kuva 1. Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava-alueen alustava raja on osoitettu kuvassa punaisella pistekatkoviivalla ja merikaapelit tuulipuistoalueelta mantereelle harmaalla viivalla.

6.5.2014



Kuva 2. Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava-alueen alustava rajaus on osoitettu kuvassa punaisella pistekatkoviivalla ja merikaapelit tuulipuistoalueelta mantereelle harmaalla viivalla.

### 1.3 Kaavan tausta ja tarkoitus

Suurhiekkä Offshore Oy suunnittelee merituulipuiston rakentamista Iin kunnan alueella, yleisillä vesialueilla sijaitsevan Suurhiekan matalikon alueelle.

Hankkeessa on toteutettu vuosina 2007-2009 läpi viety YVA-menettely ja sille on 21.2.2011 annettu vesilain mukainen lupapäätös, joka saavutti lainvoiman 11.5.2012 valitusprosessin jälkeen.

Suurhiekan alue on varattu Pohjois-Pohjanmaan vahvistetussa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueeksi. Hankkeen verkkoliityntäratkaisu (merikaapelit ja ilmajohto) on otettu huomioon Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavauudistuksen vaihekaava 1:n luonnoksessa hankkeen vesilupahakemuksen mukaisena suunnitelmana.

Vesilain mukaisen luvan lisäksi hanke edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan myöntämistä tuulivoimaloille. Rakennusluvan myöntäminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan (MRL 77a §) laatimista alueelle.

Kaavoitus on tullut vireille Suurhiekkä Offshore Oy:n aloitteesta. Iin kunnanhallitus on 14.5.2013 (§ 147) päättänyt käynnistää osayleiskaavan laatimisen Suurhiekan alueelle.

6.5.2014

---

## 2 Tiivistelmä

### 2.1 Kaavaprosessin vaiheet

- Päätös Suurhiekan merituulipuiston kaavoituksen käynnistämisestä: Iin kunnanhallitus 14.5.2013 (§ 147)
- Kuulutus osayleiskaavoituksen vireilletulosta: 17.6.2013
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma nähtävillä Iin kunnanvirastolla ja Iin kunnan internet-sivuilla 24.6. – 16.8.2013
- Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu: 3.9.2013
- Päätös yleiskaavaluonnoksen nähtävälle asettamisesta: kunnanhallitus 28.10.2013 (§ 285)
- Yleiskaavaluonnos nähtävillä (MRL 62 §, MRA 30 §): 18.11.-17.12.2013
- Yleisötilaisuus: 11.12.2013
- Päätös yleiskaavaehdotuksen nähtävälle asettamisesta: kunnanhallitus 11.2.2014 § 34
- Yleiskaavaehdotus nähtävillä (MRL 65 §, MRA 19 §): 28.2.-31.3.2014
- Yleiskaavan hyväksyminen:
  - kunnanhallitus 20.5.2014 § 123
  - kunnanvaltuusto 2.6.2014 § 40

### 2.2 Kaavan keskeinen sisältö

Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa merituulipuiston rakentaminen Suurhiekan alueelle. Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain MRL 77 a § tarkoittamana oikeusvaikutteisessa yleiskaavana ja sitä voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla). Kaava mahdollistaa enintään 80 tuulivoimalan sekä merikaapeleiden ja sähköasemien rakentamisen Suurhiekan alueelle. Ruoppausmassojen suunnitellut ja vesilupapäätöksen mukaiset läjitysalueet on osoitettu kaavassa. Kalastolle ja kalastukselle tärkeät matalikot sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue on osoitettu kaavassa.

6.5.2014

### 3 Laaditut selvitykset

Suurhiekan merituulipuistohankkeesta on YVA- ja vesilupamenettelyjen yhteydessä laadittu kattavat selvitykset. Laadittuja selvityksiä ja suunnitelmia käytetään osayleiskaavoituksen lähtökohtina ja osayleiskaavan vaikutusten arviointi tehdään niiden pohjalta. Hanketta varten laadittujen selvitysten ja suunnitelmien lisäksi kaavoituksessa hyödynnetään myös muuta olemassa olevaa aineistoa.

#### Kalastus, kalasto ja vesiluonto:

- Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry 2008: Suurhiekan kalastus selvitys.
- Alleco Oy ja Kala- ja Vesitutkimus Oy 31.10.2008: Suurhiekan vesiluonto ja kalasto, Erillisraportti Suurhiekan merituulipuiston YVA-selostuksen tausta-aineistoksi.
  - Pääraportin liiteraportit:
    - Kala- ja vesitutkimus Oy 31.10.2008 Suurhiekan merituulipuiston koekalastus.
    - Kala- ja vesitutkimus Oy 31.10.2008: Meriharjus sekä vaellus- ja karisiika Suurhiekan alueella.
    - Kala- ja vesitutkimus Oy 31.10.2008: Lohi ja meritaimen Suurhiekan alueella.
- Alleco Oy ja Kala- ja Vesitutkimus Oy 2008: Suurhiekan merituulipuiston sähkönsiirron kaapelireittien ympäristövaikutusten arviointi, Nykytilakuvaus sekä hankkeen vaikutukset vesistöön, kaloihin ja kalatalouteen.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2012: Suurhiekan merituulipuiston ja pääkaapelireitin ammattikalastusraportti koskien vuotta 2011. Kala- ja vesimonisteita nro 73.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2010: Suurhiekan merituulipuiston itäisen kaapelireitin vesistöiden vaikutus Laitakari – Häyryseniemi – Purjekari (FI1100405) Natura-alueen suojeltuihin luontoarvoihin.
- Kala- ja vesitutkimus Oy: Suurhiekan vuosittaiset ammattikalastuskyselyt ja raportit 2008 – 2012
- Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry 2009: Suurhiekan kalastuksen yhteiskunnallinen merkitys
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2009: Habitaatti- ja kalanpoikasselvitys Suurhiekan alueella kesällä 2009.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2009: Suurhiekan suunniteltujen läjitysalueiden sedimentti- ja pohjaeläinselvitys.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston ja kaapelireittien sedimentin pintakerroksen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet.
- Alleco Oy 2009: Vesikasvillisuus suunnitellun Suurhiekan merituulipuiston kaapelireittien varrella.
- Luode Consulting Oy 2009: Veden laadun alueellinen vaihtelu Suurhiekan ympäristössä sekä linjalla Iijoki – Suurhiekkä.
- Luode Consulting Oy 2009: Arvio läjitystoiminnan aiheuttamasta veden samenenemisestä Suurhiekan ympäristössä.
- FCG Planeko Oy 2009: Karsikon ja Räänänlahden merikaapelireittien sedimenttitutkimukset.
- FCG Planeko Oy 2009: Suurhiekan tuulipuisto, pintasedimentin metallipitoisuudet.
- Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Kala- ja vesimonisteita nro 7.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2009 Esitys Suurhiekan merituulipuiston vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelmaksi ja 2011 tarkennettu Suurhiekan merituulipuiston vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma

6.5.2014

---

Luonto ja Natura:

- Pöyry Energy Oy 2008: Suurhiekan merituulipuiston sähkönsiirtoyhteys - Natura-arvioinnin tarveharkinta.
- Pöyry Environment Oy 2009: Keminmaa – Ii johtoreittien luontoselvitys.
- Pöyry Environment Oy 2009: Suurhiekan merituulipuisto, Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.
- Pöyry Environment Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston maajohtoreitti, Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2010: Suurhiekan merituulipuiston itäisen kaapelireitin vesistöiden vaikutus Laitakari – Häyryseniemi – Purjekari (FI1100405) Natura-alueen suojeltuihin luontoarvoihin.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012: Suurhiekan merituulipuiston ilmajohtoreitin luontoinventointi.

Linnusto:

- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2008: Suurhiekan YVA-hankkeen vaikutuspiirin linnusto.
- Pöyry Environment Oy 2009: Johtoreittien linnusto - selvitys sisältyy raporttiin "Johtoreittien luontoselvitys" -kohdassa "Luonto ja Natura".
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry 2009: Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista.

Melu ja varjo:

- wpd Scandinavia AB 2008: Merituulipuistovaihtoehto 1A varjon vilkkumismallinnus.
- wpd Scandinavia AB 2008: Merituulipuistovaihtoehto 3 varjon vilkkumismallinnus.
- ÅF-Ingemansson AB 2008: Suurhiekan wind farm, Calculation of noise from wind turbines.
- ÅF-Ingemansson AB 2009: Suurhiekan wind farm, Finland. Assessment of construction noise, tutkimusraportti 547937, Syyskuu 2009

Maisema ja havainnollistaminen:

- Pöyry Environment Oy 2008: Merituulipuiston ja ilmajohton havainnekuvat.

Muinaisjäännökset:

- Museovirasto 2010: Arkeologinen vedenalaisinventointi 1.-12.2.2010. Haukipudas, Ii, Simo, Suomen aluevesi ja aluemi. Suurhiekan tuulipuistohankkeen vesiosuus.
- Museovirasto 2010b: Haukipudas, Ii, Simo: Suomen aluevesi ja aluemi. Suurhiekan tuulipuistohankkeen vesiosuus arkeologiseen vedenalaisinventointiin liittyvien täydennysviestokaikuluotauksien tarkastus 27.-31.12.2010
- Museovirasto 2011: Haukipudas – Ii – Yli-Ii, Suurhiekan merituulipuiston voimajohtoreitin arkeologinen inventointi 2011.

Asukaskysely:

- Koskinen, A. 2008: Asukaskyselyn ja teemahaastattelujen tulokset.

Merituulipuiston tekniset selvitykset ja suunnitelmat:

- Karna Research and Consulting 2009: Determination of ice loads.
- Grontmij Carl Bro A/S 2009: Suurhiekan planning input – Foundation concepts
- Grontmij Carl Bro A/S 2009: Suurhiekan planning input – Preliminary construction planning overview

6.5.2014

---

- Grontmij Carl Bro A/S 2009: Suurhiekkä planning input – Vessel investigation, suunnitteluraportti
- Grontmij Carl Bro A/S 2009: Ruoppausväyläsuunnitelma, laskelma ja kartta
- Empower Oy 2009: Suurhiekan tuulipuisto – Selvitys merikaapeleista, suunnitteluraportti
- Geobotnia Oy 2008: Preliminary Ground Investigation on Suurhiekkä.
- FCG Planeko Oy 2009: Suurhiekan tuulipuisto – Pohjatutkimusraportti
  - Suurhiekan alueen pohjatutkimusraportti
  - Suurhiekan tuulipuiston merikaapelireittien pohjatutkimusraportit: Karsikko ja Ränänlahti
- FCG Planeko Oy 2009: Suurhiekan läjitysalueet, Yleissuunnitelma, tutkimusraportti
- FCG Planeko Oy 2009: Suurhiekkä wind farm acoustic soundings, research report
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2010: Suurhiekkä windfarm supplementary acoustic soundings, Research report (15.9.2010)

Muu olemassa oleva aineisto:

- Pohjois-Suomen Aluehallintoviraston lupapäätös vesilain mukaisesta luvasta
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen lausunto hankkeen YVA-selostuksesta
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen lausunto hankkeen Natura-arvioinnista
- Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunto YVA-selostuksesta
- Pohjois-Pohjanmaan liitto: Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto: Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, 1. vaihekaava (1. vaihekaavan luonnos nähtävillä 28.8.-26.9.2012)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto: Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, 2. vaihekaava (osallistumis- ja arviointisuunnitelma julkisesti nähtävillä 27.3. – 26.4.2013)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997: Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 1993: Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet.
- Museovirasto 2009: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.
- Finavian julkaisemat paikkatietoaineistot korkeusrajoituksista.

6.5.2014

---

## 4 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

### 4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja vesilain mukainen lupa

Suurhiekan merituulipuistohankkeessa on toteutettu vuosina 2007-2009 läpi viety YVA-menettely. Suurhiekan merituulipuiston ja merikaapeleiden rakentamiselle on annettu 21.2.2011 vesilain mukainen lupapäätös (Dnro PSAVI/29/04.09/2010), joka saavutti lainvoiman 11.5.2012 valitusprosessin jälkeen.

### 4.2 Oikeudet vesialueisiin

Suurhiekan merituulivoimapuiston alue sijaitsee Suomen yleisillä aluevesillä Iin kunnan alueella. Aluetta hallinnoi Metsähallitus ja Suurhiekk Offshore Oy on tehnyt Metsähallituksen kanssa käyttöoikeussopimuksen alueen käytöstä tuulipuistorakentamiseen. Käyttöoikeussopimus sisältää Metsähallituksen suostumuksen hankesuunnitelman mukaiseen alueen käyttöön.

Muilla tahoilla ei ole pysyviä tai muita sellaisia käyttöoikeuksia alueeseen niin, että muut käyttömuodot vaikeuttaisivat tai estäisivät tuulivoimarakentamisen toteuttamisen alueella. Merkittävin ja käytännössä ainoa hankealueella harjoitetuista toiminnoista on kalastus, jolle hankkeesta aiheutuva haitta on pääasiallisesti tilapäinen rakentamisaikainen haitta (ks. kaavaselostuksen kohta 6.5 Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen).

Suurhiekan tuulipuiston suurjännitekaapelien reitit sijoittuvat suurelta osin Suomen aluevesille ja kuuluvat Metsähallituksen hallinnoimiin valtion yleisiin vesialueisiin. Kylärajojen sisäpuolella sijaitsevat vesialueet suurjännitekaapelien alueella kuuluvat kahdelle eri osakaskunnalle. Suurhiekk Offshore Oy:llä on käyttöoikeussopimukset myös johtoreittien alueita hallitsevien Metsähallituksen ja osakaskuntien kanssa.

### 4.3 Suunnittelutilanne

#### 4.3.1 Maakuntakaava

Iin kunnassa ja Suurhiekan merituulipuiston suunnittelualueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Ympäristöministeriö vahvisti maakuntakaavan 17.2.2005 ja kaava tuli lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 25.8.2006 tekemällä päätöksellä. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava on parhaillaan Ympäristöministeriön vahvistettavana. Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013.

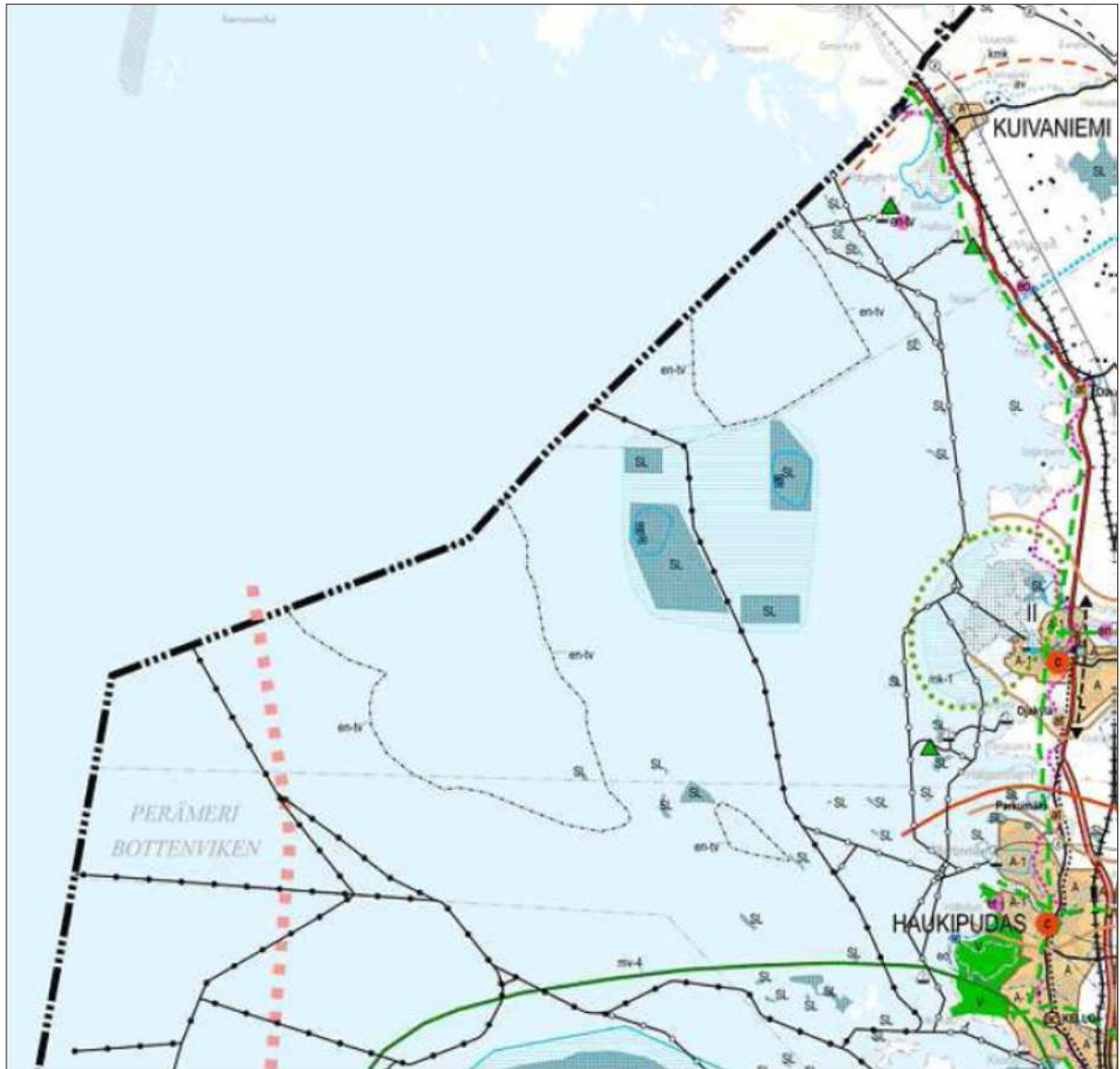
Suurhiekan merituulipuistoalue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa (Kuva 3) osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (en-tv). Kyseisellä merkinnällä osoitetaan maa- ja vesialueita, jotka soveltuvat useiden tuulivoimaloiden muodostamien ryhmien keskitettyyn rakentamiseen. Tuulivoimaloiden aluetta koskevan maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja vedenalaiseen luontoon sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoimalat tulee sijoittaa ryhmiin geometrialtaan selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioon ottaen on mahdollista.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa Suurhiekan merituulipuistoalueen ympäristöön sijoittuu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (sininen vaakaviivitus), valtakunnallisesti merkittäviä muinaismuistokohteita (turkoosi neliö), Natura 2000 -verkostoon kuuluvia tai ehdotettuja alueita (sininen pisterasteri) ja



6.5.2014

luonnonsuojelualueita (SL). Lisäksi Suurhiekan merituulipuistoalueen itä-, länsi- ja eteläpuolella on maakuntakaavassa osoitettu laivaväyliä (musta pisteiviiva).



Kuva 3. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta.

Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. 1. vaihemaakuntakaavassa käsitellyt aihepiirejä ovat mm. energiantuotanto ja -siirto sisältäen manneralueen tuulivoima-alueet, merituulivoiman päivitykset ja turvetuotantoalueet. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu Suurhiekan merituulipuistohankkeen verkkoliityntäratkaisu merikaapeleiden ja ilmajohdon osalta (punainen katkoviiva). 1. vaihemaakuntakaavassa on tarkennettu Suurhiekan alueelle merkittyn tuulivoimaloiden alueen (tv-2) rajausta. tv-2 merkinnällä osoitetaan merialueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. tv-2 -aluetta koskevan suunnittelumääräyksen mukaan: "Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten



6.5.2014

kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, merenkulun turvallisuudesta ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Tuulivoimalat tulee sijoittaa ryhmiin geometrialtaan selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioon ottaen on mahdollista.” Suurhiekan eteläpuolelle on 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen laivaväylä Oulun edustalle suunnitellun uuden sisääntuloväylän mukaan. Merkintä perustuu Liikennevirastossa laadittavaan yleissuunnitelmaan. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava on esitetty kuvassa Kuva 4.



Kuva 4. Ote Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavasta (maakuntavaltuusto hyväksynyt 2.12.2013)

#### 4.3.2 Yleiskaavat ja asemakaavat

Suurhiekan alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

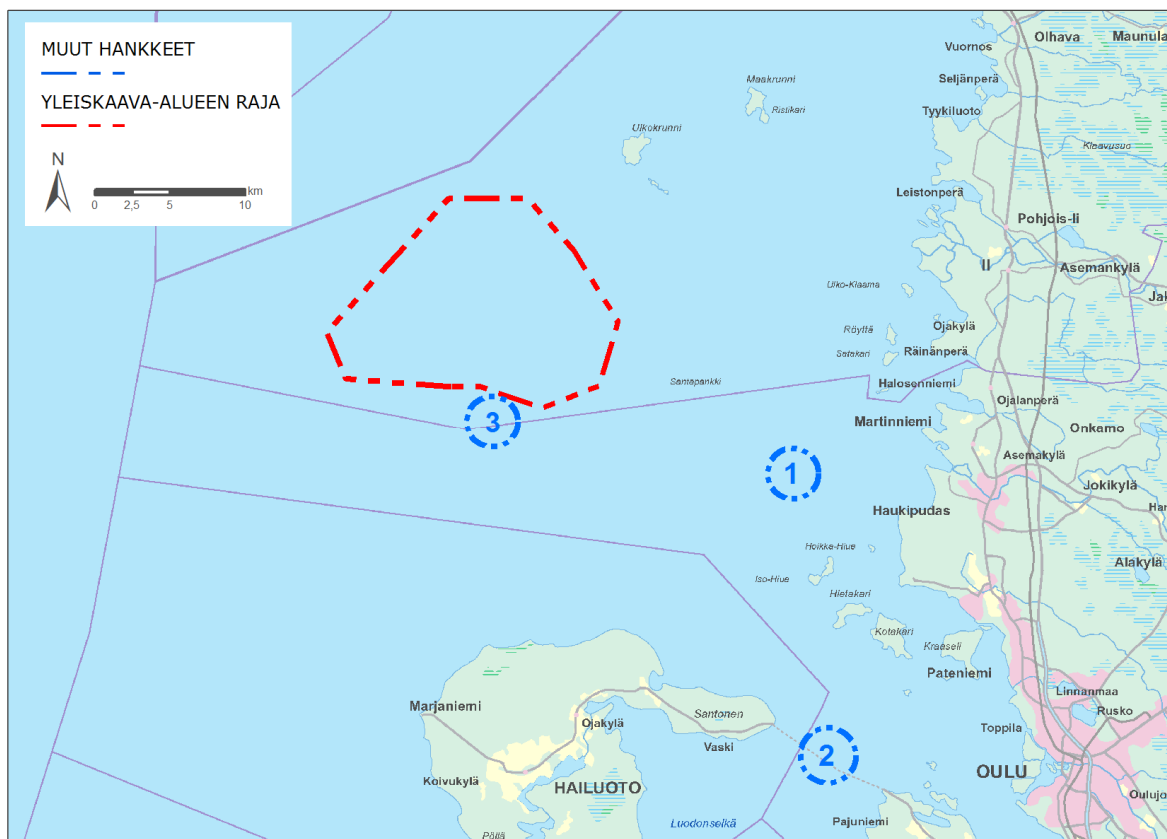
#### 4.3.3 Muut suunnitelmat

Suurhiekan merituulipuistoa lähimmäksi sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet ovat Innopower Oy:n suunnittelema merituulipuisto Haukiputaan ja Iin Nimettömänmatalalle ja Hoikka-Hiue – Luodeletolle sekä Metsähallituksen, Oulun Seudun Sähkö Oy:n ja Lumituuli Oy:n suunnittelema Hailuodon merituulipuisto. Suurhiekan

6.5.2014

merituulipuistoalueen eteläpuolelle sijoittuu Oulun sataman suunnitteilla oleva uusi väylä. Väylästä on laadittu yleissuunnitelma. (Kuva 5)

Suurhiekan merituulipuistoalueen länsipuolelle oli suunnitteilla Morenia Oy:n merenpohjan kiviaineisten hyödyntämishanke, mutta hankkeesta on luovuttu.



Kuva 5. Suurhiekan merituulipuisto (punainen rajaus) ja sen ympäristössä sijaitsevien muiden hankkeiden likimääräinen sijainti (1=Innopower Oy:n suunnittelema merituulipuisto Haukiputaan ja Iin Nimettömänmatalalle ja Hoikka-Hiue – Luodeletolle, 2=Metsähallituksen, Oulun Seudun Sähkö Oy:n ja Lumituuli Oy:n suunnittelema Hailuodon merituulipuisto, 3=Oulun sataman suunnitteilla oleva uusi väylä).

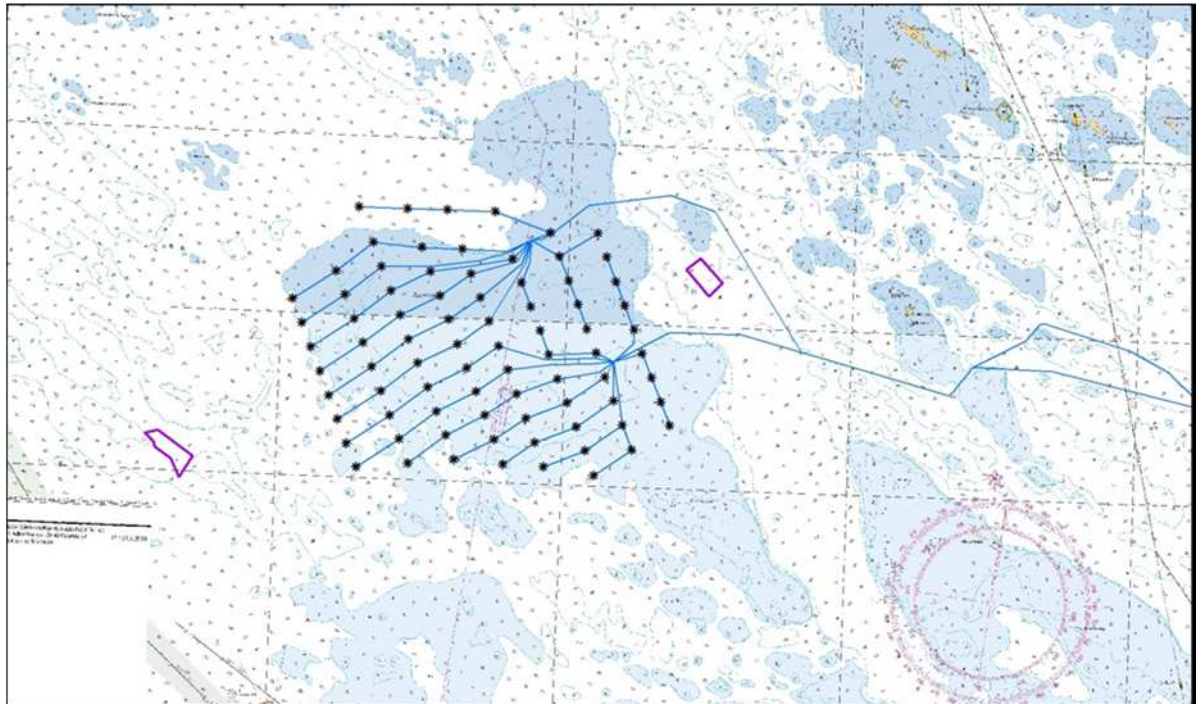
## 4.4 Merituulipuiston hankesuunnitelma

### 4.4.1 Tuulipuisto

Suurhiekan merituulipuistoon on suunniteltu 80 tuulivoimalaitosta, joiden nimellinen yksikköteho on noin 5 MW. Tuulipuiston kokonaisteho olisi tällöin noin 400 MW. Lisäksi hankekokonaisuuteen kuuluu kaksi tuulipuistoalueelle rakennettavaa merisähköasemaa, tuulivoimalaitosten ja merisähköasemien väliset sisäiset kaapelit sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon liittymisen edellyttämä pääkaapeliyhteys mantereelle. (Kuva 6)

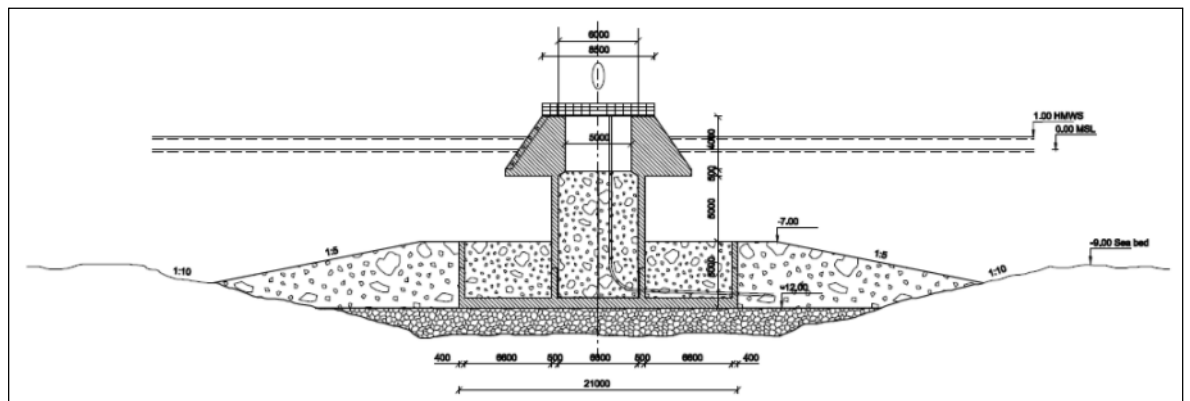
Tuulivoimalaitoksen pääelementit ovat torni ja 3-lapainen roottori. Tyypillinen tornin korkeus 5 MW tuulivoimalaitoksella on noin 100 metriä ja roottorin halkaisija noin 126 metriä. Tuulivoimalaitoksen kokonaiskorkeus (lakikorkeus) vaihtelee välillä noin 160 - 180 metriä.

6.5.2014



Kuva 6. Suurhiekan merituulipuisto. Tuulivoimaloiden paikat on osoitettu mustilla tähdillä, merikaapelit sinisillä viivoilla ja läjitysalueet sinipunaisilla rajauksilla (sijainnit likimääräisiä).

Tuulivoimalaitosten perustustapana on kasuuni- eli maavarainen perustus. Kasuuniperustuksella tuulivoimalaitos ankkuroidaan merenpohjaan riittävän suurella massalla ja pohjapinta-alalla. Perustusrakenteen kuorimateriaalina on joko raudoitettu betoni tai teräs ja täyttömateriaalina joko oliiviini (painava luonnonkivi) tai rautamalmi.



Kuva 7. Esimerkki perustusratkaisusta 9 m vesisyvyydelle vaikeissa jääolosuhteissa (Grontmij Carl Bro 2009b).



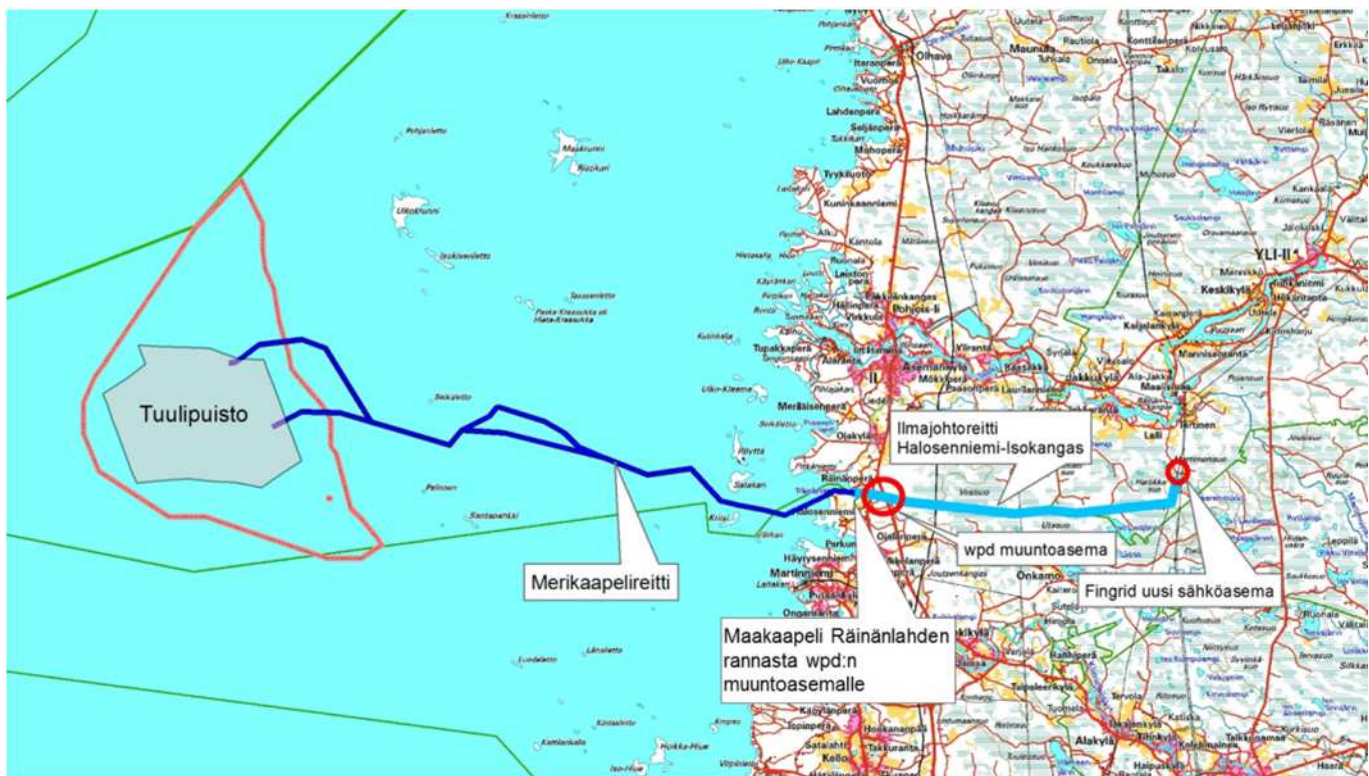
6.5.2014

#### 4.4.2 Tuulipuiston sähkönsiirto ja sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimalat liitetään kahteen tuulipuistoalueella sijaitsevaan merisähköasemaan merikaapeleilla, joiden jännitetaso on 30 kV ("sisäinen kaapelointi"). Kussakin kytkentäryhmässä on 3 - 5 voimalaa. Kaapelit upotetaan koko alueella pohjaan noin 3 metrin syvyyteen. Asennuksen jälkeen kaapelikaivanto peitetään alkuperäisellä maa-aineksella kuitenkin siten, että kaapelit peitetään ensin noin 50 cm hienojakoisella alkuperäisellä maa-aineksella tai sepelillä/murskeella.

Keskijännitekaapelit tuodaan merisähköasemille, joista kumpaankin liitetään yhteensä 40 voimalaa. Sähköasemat sijoitetaan vähintään 5 - 10 metrin korkeudelle vedenpinnasta, jotta niiden sisäänkäynti on suojassa aalloilta, roiskeilta ja ahtojääröykkiöiltä. Merisähköasemat rakennetaan kasuuniperustuksille.

Sähkön siirto merisähköasemilta mantereelle Iin Räninlahden tapahtuu enintään 150 kV jännitetaso merikaapeleita pitkin ("suurjännitekaapelit"). Sähkö siirretään kahdella rinnakkaisella kaapelilla (kaapeli/sähköasema), mikä lisää siirtoyhteyden varmuutta; puolet tuulipuiston tuotantokapasiteetista on käytettävissä, vaikka toinen kaapeleista vioittuisi. Suurjännitekaapelien reitit (pääkaapeliyhteydet) on ensisijaisesti pyritty sijoittamaan syvänteiden suojiin. Kaapeli on upotettava pohjaan tai suojattava laiva- ja veneväylien ja troolausreittien kohdalla sekä jääkuorma-alueilla missä veden syvyys on vähemmän kuin 12 metriä. Kaapelien asettamisen yhteydessä tulee huomioida kunkin alitettavan väylän haraustaso, eli mahdolliset painot ja maamassat tulee asettaa alle väylän haraustason. Upotussyvyys jääkuorma-alueilla on noin 2,5-3 metriä. Erityistä suojausta edellyttävissä kohdissa kaapelit joko verhoillaan louheella tai suojataan betonisäkeillä tai -laatoilla. Yli 12 metrin vesisyvyyksissä kaapeleiden asennus suoritetaan normaalina kaapelilaskuna. Suurjännitekaapelireitin yhteenlaskettu pituus (ml. haarat molemmilta merisähköasemilta sekä laivaväylän alituksen turvahaarat) on noin 51 km. (Kuva 8)



Kuva 8. Suurhiekan meritulipuiston sähkönsiirron ja sähköverkkoon liittymisen periaatteet.

6.5.2014

---

Suurhiekan merituulipuisto liitetään valtakunnan sähköverkkoon Iin kunnan alueelle, noin 20 kilometrin päähän rannasta rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Suurhiekk Offshore Oy vastaa liityntäjohtoon rakentamisesta Räänänlahdesta sähköasemalle. Johtoreitin kokonaispituus on noin 18 km ja se kulkee suurelta osin Iin ja Haukiputaan välisellä kunnanrajalla. Sähkönsiirtoyhteys toteutetaan Räänänlahden rannasta "wpd:n muuntoasemalle" asti maahan kaivettavana kaapelina, mistä se jatkuu muunto- ja sähköaseman välisen matkan ilmajohtona. (Kuva 8)

#### 4.4.3 Rakentaminen

Rakennustöiden valmisteleavassa vaiheessa maapohjan kantavuus ja maalajit selvitetään perusteellisilla kairauksilla ja sukelluksilla kunkin tuulivoimalan ja sähköaseman sijoituspaikalla. Kairaustulosten perusteella laaditaan tarkka, sijoituspaikkakohtainen perustusmitoitus ja detaljisuunnittelu.

Suurhiekan merituulipuiston rakentaminen on suunniteltu jaettavaksi kolmelle avovesikaudelle siten, että ensimmäisen avovesikauden aikana suoritetaan edellä mainitut tarkat, toteutusta valmistelevat paikkakohtaiset kairaukset ja muut maastotyöt. Seuraavien kahden avovesikauden aikana rakennetaan ja otetaan käyttöön 40 tuulivoimalaa sekä yksi merisähköasema kummassakin rakennusvaiheessa.

##### Pääkaapeleiden asentaminen ja tuulipuiston sisäinen kaapelointi

Suurjännitekaapelin lasku tapahtuu järeällä kaapelointialuksella. Kaapeli upotetaan pohjaan tai suojataan laiva- ja veneväylien ja troolausreittien kohdalla sekä jääkuorma-alueilla missä veden syvyys on vähemmän kuin 12 metriä. Syvemmissä vesissä asennus voidaan suorittaa normaalina kaapelilaskuna. Upotussyvyys jääkuorma-alueilla on noin 2,5-3 metriä. Upottaminen suoritetaan kaivamalla kauharuoppaajalla.

Tuulipuiston sisäisessä kaapeloinnissa käytetään kevyttä kaapelointialusta ja sukeltajia. Kaapelien asennuksen jälkeen kaivanto peitetään maa-aineksella.

##### Perustusten asentaminen

Perustusten sijoituspaikoilla pohja leikataan 3 m syvyyteen ja tasataan pohjaolosuhteista riippuen joko imu- tai kauharuoppaajalla. Pehmeää pohjamateriaalia on paikoin vahvistettava massanvaihdoilla (1 – 2 m paksuudelta). Tasausmateriaalina käytetään soraa.

Tuulivoimaloiden ja merisähköasemien perustukset (kuorirakenteet) valmistetaan konepajalla tai telakalla ja kuljetetaan kansiproomuilla tai uittamalla kohteeseen. Perustus lasketaan ruoppaajan valmistamalle pohjalle joko perinteisellä HLV-kalustolla kuljetusproomulta tai puolikelluvasta alkutilasta käyttäen kevyttä apualusta ja räätälöityä asennuskalustoa.

##### Tuulivoimaloiden asentaminen

Voimaloiden esiasennukset tehdään satamassa. Tavoitteena on tehdä voimaloiden kokoonpanoa mantereella niin paljon kuin kuljetus- ja asennusalusten suorituskykyrajoitusten kannalta on mahdollista, ja täten minimoida merellä tapahtuviin kuljetuksiin ja asennustöihin kuluva aika. Mahdollisuuksien mukaan pyritään esim. voimaloiden roottorit kokoamaan valmiiksi satamassa ja kuljettamaan ne kokonaisina tuulipuistoalueelle. Esiasennustöiden tarkka sisältö riippuu käytettävästä kuljetus- ja asennuskalustosta. Käytettävästä asennuskalustosta riippuen tarvitaan varsinaisen asennusaluksen lisäksi apualuksia ja/tai kansiproomuja, joilta voimalakomponentit

6.5.2014

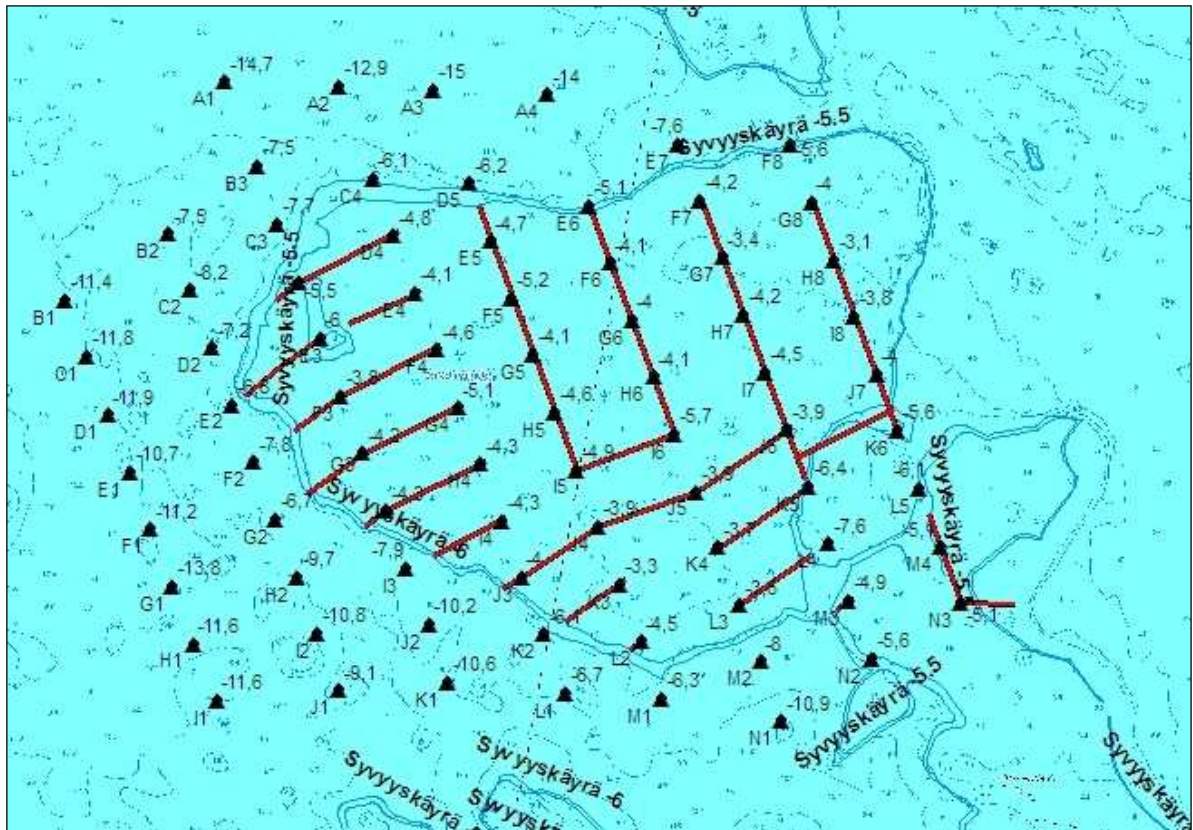
nostetaan. Voimalan torni nostetaan tyypillisesti 2 – 4 osassa, tämän jälkeen nostetaan konehuone ja lopuksi roottori joko kokonaisena (mikäli se on koottu valmiiksi satamassa) tai lapa kerrallaan. Yhden voimalan asentamiseen (valmiille perustukselle) kuuluu tyypillisesti 1 – 3 päivää asennuskalustosta ja säästä riippuen.

#### 4.4.4 Ruoppaus ja läjitys

Perustusten ja tuulivoimaloiden sekä merisähkösäemien asennustöissä käytettävän asennuskaluston rajoituksista johtuen on varauduttu ruoppaustöihin sellaisilla rakennustöiden vaatimilla vesialueilla, joilla vesisyvyys on vähemmän kuin 5,5 m. Matalassa uivaa asennuskalustoa, jonka nostokapasiteetti ja ulottuvuus on riittävä, on erittäin rajoitetusti saatavilla. Asennuskalustoa varten ruopattavat väylät on esitetty kuvassa Kuva 9.

Suurhiekan merituulipuiston rakentamisvaiheeseen liittyy mittakaavaltaan suuri ruoppaus- ja läjityshanke. Merkittävimmät ruoppaustyöt liittyvät kuljetus- ja asennuskaluston sekä tuulivoimaloiden perustusten vaatimiin ruoppauksiin tuulipuiston alueella. Näiden ruoppausten kokonaisvolyymi on enimmillään noin 3 miljoonaa m<sup>3</sup> ktr (ilman työvara). Sisäisen kaapeloinnin edellyttämät kaivuuvolyymit ovat noin 600 000 m<sup>3</sup> ktr ja suurjännitekaapelien kaivuuvolyymit noin 300 000 m<sup>3</sup> ktr.

Ruoppausta vaativien alueiden pinta-ala (läjitettävät massat) on tuulipuistoalueen sisällä noin 287 ha (tr), mikä vastaa noin 5 %:a tuulipuistoalueen kokonaispinta-alasta (noin 5 800 ha) ja vastaavasti noin 2 %:a käyttöoikeussopimusalueen (= suunnittelualue) kokonaispinta-alasta (noin 15 300 ha). Suurhiekan alueella kaivettavien ja ruopattavien massojen laatu on pääasiassa hiekkaa ja hienoa hiekkaa, vähäisemmässä määrin hietää, karkeaa hiekkaa ja silttiä.



Kuva 9. Asennuskalustoa varten ruopattavat väylät (punaiset viivat) tuulipuistoalueella.

6.5.2014

---

Suurjännitekaapelireiteillä kaivettavien alueiden pinta-alat ovat noin 34 ha (tr). Suujännitekaapelireiteillä kaivettavien massojen laatu on hyvin vaihtelevaa. Tehtyjen kairaustutkimusten mukaan rantaviivan läheinen pohjanlaatu on enintään metrin paksuisen tiiviin pintakerroksen alla löyhää tai keskitiivistä silttiä tai silttiä sisältävää hiekkaa. Kerroksen paksuus vaihtelee välillä 0,5...1,0 metriä ja ulottuu noin 200 m rantaviivasta. Ulompana pohjassa on hiekka- tai hiekkamoreenikerrostuma. Suuria lohkareita tai kalliopintoja ei havaittu.

Läjitysalueita on kaksi, joista ns. "Alue 1" sijoittuu tuulipuiston itäpuolelle vajaan 2 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimalaitoksista. Läjitysalueen pinta-ala on noin 46,5 ha ja teoreettinen läjityskapasiteetti noin 2 600 000 m<sup>3</sup> itd. Ns. "Alue 2" sijaitsee tuulipuistoalueen lounaispuolella noin 4 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimalaitoksista. Sen pinta-ala on noin 58 ha ja teoreettinen läjityskapasiteetti noin 4 950 000 m<sup>3</sup> itd.

Läjitysalueiden suunnittelun lähtökohtana on ollut, että vesiläjitysalueet sijoittuvat merenpohjan luonnollisille sedimentaatioalueille. Suunnitellut läjitysalueet on osoitettu syvänteisiin niin, että alueen ylin läjitystaso jää lopputilanteessa pääosin läjitysalueen ympäristössä vallitsevan merenpohjan alapuolelle, jolloin läjitettyjen massojen myöhempi kulkeutuminen jää vähäiseksi. Lähtökohtaisesti läjitysalueet on sijoitettu siten, että ne eivät sijoitu kalataloudellisesti tärkeille alueille Suurhiekkan alueella.

#### 4.4.5 Tuotanto

Suurhiekkan alueella tuuliolot ovat edulliset tuulivoimatuotannolle, kuten avomerellä yleisestikin. Arvioiden mukaan koko tuulipuiston (400 MW) keskimääräinen nettovuosituotanto (häviöt mukaan lukien) olisi noin 1,5 TWh (1 500 000 MWh). Arvio tulee tarkentumaan tuulimittaustulosten ja voimalatyyppin valinnan myötä. Suomen energia- ja ilmastostrategiassa asetetusta tuulivoimataavoitteesta 6 TWh vuonna 2020 (TEM 2008) Suurhiekkan merituulipuisto kattaisi 25 %.

Tuotettu sähkö siirretään Fingrid Oyj:n omistamaan ja hallinnoimaan kantaverkkoon 400 kV jännitetasossa ja myydään yhteispohjoismaisilla sähkömarkkinoilla tai kahdenvälisillä sopimuksilla.

#### 4.4.6 Käyttö ja kunnossapito

Merituulivoimaloiden ja -puistojen suunnittelussa pyritään mahdollisimman suureen käyttövarmuuteen mm. ennakoivalla kunnonvalvonnalla ja etädiagnostiikalla, koska huoltokäynnit meriolosuhteissa ovat kalliita ja seisokkiajat kasvavat vaikeissa sääolosuhteissa helposti pitkiksi.

Suurhiekkan tuulipuiston käytön ja ylläpidon suunnittelun lähtökohtana on 95 – 98 % käytettävyytavoite (vuosikeskiarvona kaikille 80 tuulivoimalalle). Suuressa tuulipuistossa (80 voimalaa) on korkeallakin käytettävyyssasteella (95 – 98 %) toimittaessa käytännössä lähes aina muutamia voimaloita huollossa. Tuulipuistoalueella tulee siis käytännössä liikkumaan huoltohenkilöstöä lähes päivittäin. Normaalien voimalahuoltojen lisäksi tuulipuistoalueella tulee tapahtumaan huoltokäyntejä mm. säännöllisten perustustarkastusten, sähköasemahuoltojen sekä ajoittaisten kaapelitarkastusten (tarkistetaan kaapelien riittävä suojaus ja tarvittaessa parannetaan sitä) johdosta.

#### 4.4.7 Käytöstä poisto

Merituulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kaapelit mitoitetaan tyypillisesti 40 vuoden käyttöiälle. Koneistoja

6.5.2014

---

uusimalla on tuulipuiston käyttöikä näin ollen mahdollista jatkaa jopa 50 vuoteen asti. Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa.

Hankkeen vesilupahakemuksessa on alustavasti esitetty, että perustusten vedenalaiset osat ja kaapelit jätetään ensisijaisesti paikoilleen merenpohjaan. Muut laitteet ja rakennelmat purettaisiin kierrätettäväksi. Asian lopullinen ratkaisu on tarkoituksenmukaisinta tehdä vasta käytöstä poistamisen yhteydessä, josta voidaan tehdä erillinen lupahakemus.

## 4.5 Tavoitteet

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) asettamat tavoitteet Suurhiekan merituulipuiston kaavoitukselle on käsitelty kaavaselostuksen kohdassa 9.1. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset yleiskaavoituksen sisältövaatimukset ja niiden huomioiminen Suurhiekan merituulipuiston kaavoituksessa on esitetty kaavaselostuksen kohdassa 9.3 ja 9.4.

### 4.5.1 Ilmastopoliittiset tavoitteet

Suurhiekan merituulipuiston tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut. Tavoitteena on nostaa uusiutuvan energian osuutta energiankulutuksesta ja lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on pyrkiä tuulivoimarakentamisessa laajoihin ja yhtenäisiin tuulivoima-alueisiin.

### 4.5.2 Maakunnalliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa (2011), Pohjois-Pohjanmaan energiastrategiassa (2007) ja energiastrategian päivityksessä (2012) on linjattu tavoitteita tuulivoiman lisäämiseksi. Suurhiekan merituulipuisto sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Maakuntakaavan asettamat lähtökohdat on kuvattu kaavaselostuksen kohdassa 4.3.1 ja Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavan suhdetta niihin on käsitelty kaavaselostuksen kohdassa 9.2.

### 4.5.3 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

Suurhiekan merituulipuiston on tarkoitus tuottaa sähköä Suomen valtakunnalliseen kantaverkkoon. Hankkeesta vastaava on valinnut Suurhiekan matalikon suuren merituulipuiston suunnittelualueeksi, koska alustavien arvioiden mukaan alue on sekä teknisistä että ympäristöllisistä toteutusnäkökohdista katsottuna suotuisa tuulivoimatuotantoon. Alue sijaitsee kaukana ulkomerellä aiheuttaen näin mahdollisimman vähän maisema- ja muita haittoja asutulle rannikolle kuitenkin niin, ettei etäisyys vielä sulje pois hankkeen teknis-taloudellista toteuttamiskelpoisuutta. Tuuliolosuhteet ovat avomerialueella luontaisesti hyvät ja kaikista avoimin ilmansuunta on myös vallitsevan tuulensuunnan mukainen. Alue on maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi ja on näin maakunnallisen suunnittelun tasolla katsottu tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi. Alueella on luontoarvoja, mutta se ei ole luonnonsuojelu- tai Natura 2000 -aluetta, sen sisällä sijaitsevaa pientä luotoaluetta lukuun ottamatta. Alueen on siten lähtökohtaisesti katsottu olevan luonto- ja ympäristövaikutuksiltaan hyväksyttävissä ja toteuttamiskelpoinen.



6.5.2014

---

#### 4.5.4 Iin kunnan tavoitteet

Iin kunta on sitoutunut kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvan energiatuotannon edistämiseen.

Iin kunta on kumppanuuskunta Hiilineutraalit kunnat -hankkeessa (HINKU) ja kunnanhallitus on tehnyt päätöksen hakemisesta varsinaiseksi HINKU-kunnaksi. HINKU-kunnat tavoittelevat koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Toimenpiteet kohdistuvat energiatehokkuuden parantamiseen ja energian säästämiseen, uusiutuviin energialähteisiin perustuvaan energiatuotantoon, materiaalitehokkuuden parantamiseen sekä kulutusvalintoihin.

Iin kunnan elinkeino-ohjelman 2011-2014 vision mukaan ”merkittävä osa kunnan energiatarpeesta tuotetaan uusiutuvilla energialähteillä ja Iistä on muodostunut merkittävä tuulituotantoalue”. Energia on yhtenä teemana myös vuoden 2013 aikana valmistuvassa uudessa elinkeino-ohjelmassa.

Iissä on toiminnassa olevat tuulivoimapuistot Vabungissa ja Olhavassa. Suurhiekkan suunnitellun meritulipuiston lisäksi kunnan alueelle on suunnitteilla lisää tuulivoimaa myös mantereelle.

6.5.2014

## 5 Suunnittelualan nykytilanne

### 5.1 Suunnittelualan ja lähiympäristön kuvaus

Suurhiekan merituulipuistoalue sijaitsee Iin edustalla, Hailuodon pohjoispuolella Suurhiekan matalikolla, noin 25 kilometriä rannikolta. Lähimmät rakennukset ovat Selkäleton ja Ulkokruunun kalamajat. Selkäletto sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä ja Ulkokrunni noin 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualan alueesta. Merituulipuiston hankealueen koko on noin 5 800 hehtaaria ja koko kaava-alueen koko noin 18 000 ha.

Suurhiekan merituulipuiston kaava-alue sijaitsee Iin kunnan alueella, Suomen yleisillä aluevesillä ja sitä hallinnoi Metsähallitus. Suurhiekan Offshore Oy:llä on hankealueen käyttöön pitkäaikainen käyttöoikeussopimus Metsähallituksen kanssa.

Varsinaisen merituulipuistoalueen lisäksi hankekokonaisuuteen kuuluu valtakunnalliseen sähköverkkoon liittymisen edellyttämä pääkaapeliyhteys mantereelle. Merituulipuiston sisäisiltä merisähköasemilta sähkö siirretään merikaapeleita pitkin Iin kuntakeskuksen ja Ojakylän eteläpuolelle Räninälahteen, josta eteenpäin yhteys jatkuu ilmajohtona valtakunnan sähköverkkoon.

Suurhiekan merituulipuiston kaava-alueen sijainti on esitetty kaavaselostuksen kohdassa 1.2 olevissa kuvissa Kuva 1 ja Kuva 2.

### 5.2 Vesistö ja ranta-alueet

Hankkeessa on selvitetty vesistön tilaa perusteellisesti sekä YVA-menettelyä että lupahakemuksen valmistelua varten vuosina 2008 - 2009. Selvitykset kattavat pohjanlaatua, sedimenttien laatua, syvyystietoja, vedenlaatua, virtaamia, jääolosuhteita, vesikasvillisuutta, luontotyyppejä ja pohjaeläimistöä koskevia selvityksiä (ks. kohta 3 Laaditut selvitykset).

#### 5.2.1 Yleispiirteitä

Perämereen kulkeutuu vesiä 260 000 km<sup>2</sup> suuruiselta valuma-alueelta. Valuma-alue kattaa Suomen ja Ruotsin pohjoisimmat osat. Perämeri on matala (keskisyvyys 40 m, suurin syvyys 148 m) ja siihen laskee useita jokia, mikä merkitsee vesimassan nopeaa vaihtuvuutta. Perämereen laskevien jokien tuoma makean veden lisäys on 3 600 m<sup>3</sup> sekunnissa tai 115 km<sup>3</sup> vuodessa, Uumajajoki mukaan luettuna. Vuosittainen jokivesien tuoma lisä on noin 7 % Perämeren koko vesitilavuudesta. Vesi vaihtuu Perämerellä noin kerran viidessä vuodessa. Suuri makean veden lisäys aiheuttaa merialueen murtovesiluonteen. (Pöyry Energy Oy 2009)

Perämeren alueelle on tyypillistä muuta Itämeren aluetta nopeampi jääkauden jälkeinen maankohoaminen. Maa kohoaa alueella 7,5-9 mm vuosivauhtia. Perämeren rannikot ovat kauttaaltaan alavia ja matalia, joten rantaviiva siirtyy nopeasti merelle päin. (Kronholm ym. 2005)

Veden lämpötila vaihtelee suuresti eri vuodenaikoina. Ulapalla pintaveden lämpötila on kesällä ylimmillään 13 - 16 °C. Talvella veden pintakerroksen lämpötilaa laskee nollan alapuolelle ja meren pinta jäätyy. (Pöyry Energy Oy 2009)

Merialueella on nopean vedenvaihtuvuuden ansiosta hyvät happiolot ja toisaalta suuret suolapitoisuuksien vaihtelut. Kuten koko Itämerellä myös Perämerellä suolapitoisuus pienenee pohjoista kohti. Perämeren pohjukassa, jokivesien vaikutusalueella, veden suolapitoisuus on usein lähellä nollaa ja muualla Perämeren pohjoisissa osissa enimmilläänkin vain 2 ‰. Perämeren keskiosissa suolapitoisuuden vuotuinen vaihtelu on alle 1 ‰. Perämerellä ei ole pinta- ja alusveden lämpötila- ja suolapitoisuserojen

6.5.2014

---

aiheuttamaa selkeää kerrostuneisuutta. (Kronholm ym. 2005, Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Suurhiekkä on nimensä mukaisesti hiekkainen ja suurimmaksi osaksi alle 10 metriä syvä matalikko avomerellä noin 30 km etäisyydellä rannikosta ja vajaan 20 km etäisyydellä Hailuodosta. Lähin suurempi saari on Ulkokrunni noin 7 km päässä. Suurhiekan alueella ainoat vesirajan yläpuolelle yltävät alueet ovat alueen pohjoisosassa sijaitsevalla Pohjoiskivikolla ja alueen kaakkoisosassa sijaitsevalla Ulko-Pallosella. Pohjoiskivikko muodostuu kahdesta erillisestä avoimesta matalikosta, jotka molemmat ovat korkean veden aikaan veden alla. Myös Ulko-Pallonon muodostuu kahdesta erillisestä avoimesta kivikkoisesta karikosta, jotka kuitenkin ovat selvästi vesipinnan yläpuolella myös korkean veden aikaan. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Suurjännitekaapelireitin rantautumisalue Ränänlahdessa on matala ja karikkoinen.

### 5.2.2 Virtaukset ja veden korkeuden vaihtelu

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 pinnankorkeusvaihtelun mukaan. Suomen merialueilla virtaukset ovat kansainvälisesti tarkasteltiin erittäin heikkoja (alle 0,2 m/s) tai myrskytilanteissa kohtalaisia (alle 1 m/s) (Eranti Engineering Oy 2008b). Matalilla alueilla virtaus on yleensä tuulensuuntainen, kun taas vesialueen syvemmissä osissa virtaus on vastakkaisuuntainen. Vallitsevat tuulensuunnat Suurhiekan alueella ovat lounas ja koillinen. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Suurhiekan alueella tehdyssä tutkimuksessa (Luode Consulting Oy 2009a) kesän 2009 aikana mitatut virtausnopeudet olivat pääsääntöisesti hitaita ja suurin osa havainnoista jäi alle 10 cm/s, jota pidetään löyhän sedimentin resuspensionopeuden alarajana. Tutkimuksessa havaittiin myös virtausnopeuksien kasvavan pintaa kohti. Suurhiekan suojaisemmalla itäpuolella virtaukset eivät ole tuuliriippuvaisia kuten Suurhiekan lounaispuolella vaan ne ovat merenpinnan korkeuden säätelemiä paluuvirtauksia. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Suurhiekan vedenkorkeuden vaihtelut vastaavat pohjoisen Perämeren vaihtelua. Perämerellä vedenkorkeuden vaihtelut aiheutuvat pääasiassa tuulista, ilmanpaineesta ja jokien tuomasta vesimäärästä. Perämeren pohjukalle on ominaista vedenkorkeuden suuret vaihtelut, jossa vedenkorkeuden erot voivat olla jopa 3,5 metriä. Etelä- ja lounaistuulilla merivesi kerääntyy Perämeren pohjukkaan. Veden pinta on korkeimmillaan yleensä myöhäissyksyllä ja laskee kevättalvea kohti. Sen jälkeen pinta alkaa nousta kunnes saavuttaa syksyisen tasonsa. Pohjoistuulilla vesi on alhaalla ja etelästuulilla korkealla. Kesäaikana vedenkorkeuden vaihtelut ovat vähemmän rajuja. Veden korkeuden vaihteluun vaikuttaa myös Perämeren voimakas maankohoaminen, mikä on yksi Perämeren erityispiirteistä sekä ekologisesti tärkeä ilmiö. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

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

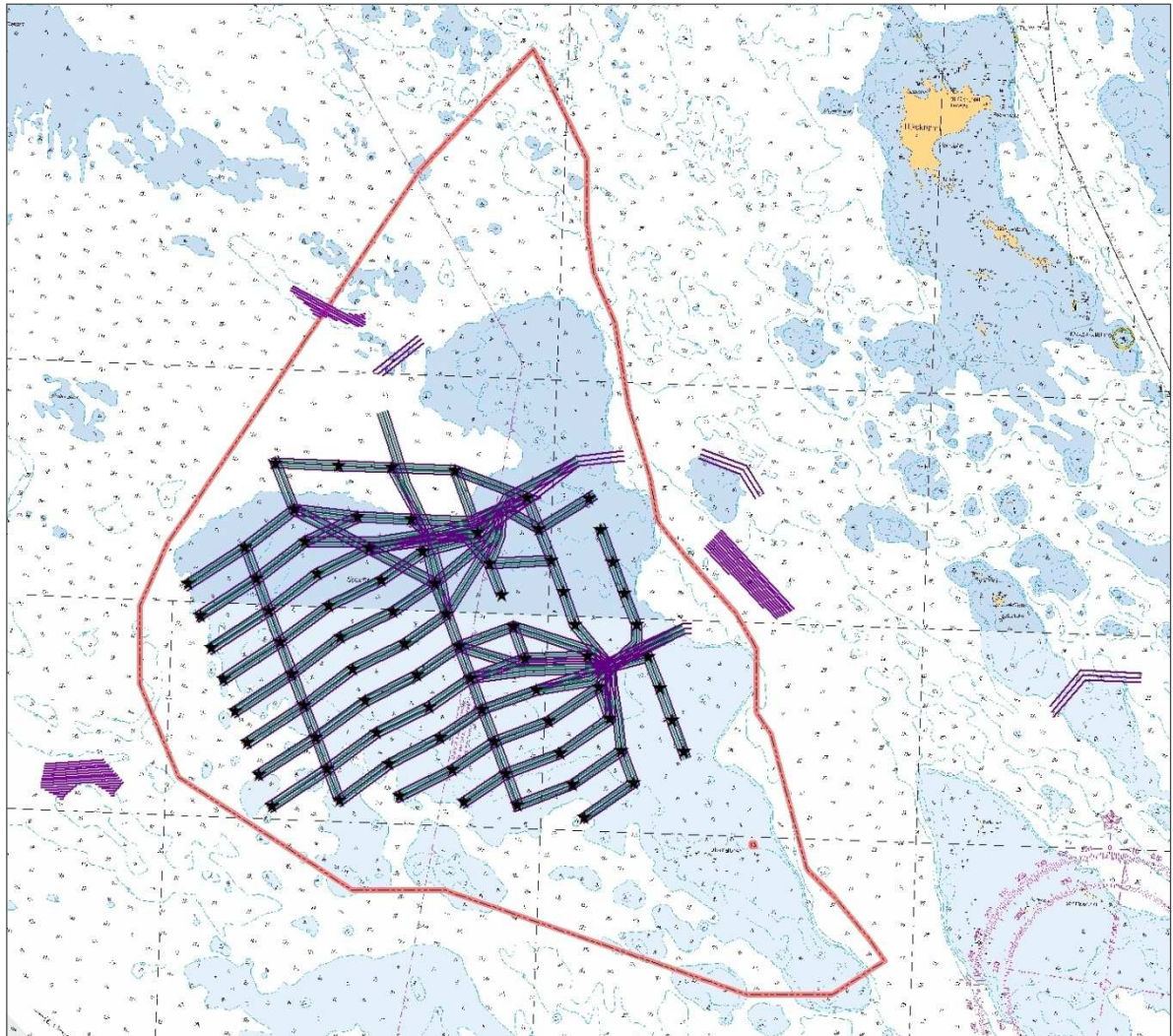
Kaapelireitin virtaukset ja vedenkorkeuden vaihtelut vastaavat pohjoisen Perämeren ja siten myös Suurhiekan alueen virtauksia ja vedenkorkeuden vaihteluita. (Eranti Engineering Oy 2008b).

6.5.2014

### 5.2.3 Syvyydet

Suurhiekalle sijoittuvan suunnittelualueen (käyttöoikeussopimusalue) syvyys on enimmäkseen yli 30 metriä, mutta alue on suurimmaksi osaksi matalaa, vesisyvyydeltään alle 10 metriä. Tuulipuistoalueella (noin 5 800 ha) kesällä 2009 tehtyjen luotaustutkimusten (FCG Planeko Oy 2009a) mukaisilla linjoilla (Kuva 10) oli matalimmillaan 2,6 metriä ja syvimmillään 19,3 metriä syvää vettä. Keskisyvyys luotauslinjoilla oli 6,8 metriä. Tuulivoimalaitosten alustavan sijoitussuunnitelman mukaisissa kohteissa vesisyvyydet vaihtelevat luotaustutkimusten tulosten mukaan välillä 15,0...3,1 metriä. Keskimäärin tuulivoimalaitokset sijoittuvat 6,7 metrin syvyyteen.

Myös kaapelireittejä ja läjitysalueita on tutkittu luotauksin kesällä 2009 (FCG Planeko Oy 2009a). Suurhiekkan koillispuolella sijaitsevan läjitysalueen 1 suurin syvyys on 25 metriä ja lounaispuolella sijaitsevan läjitysalueen 2 vastaavasti 44 metriä (FCG 2009c). Suurjännitekaapelireitillä keskisyvyys on noin 16 metriä ja suurin syvyys noin 27 metriä.



Kuva 10. Luotauslinjat Suurhiekkan alueella kesällä 2009 tehdyissä tutkimuksissa (FCG Planeko Oy 2009a).

6.5.2014

---

#### 5.2.4 Jääolosuhteet

Historialliseen aineistoon perustuen Suurhiekan alueella veden pinta jäätyy ensimmäisen kerran keskimäärin marraskuun lopulla ja jäät sulavat toukokuun lopulla tai kesäkuussa (Karna Research and Consulting 2009). Alueella on pysyvä jääpeite keskimäärin noin 110 päivää vuodessa. Jääpeitteen paksuus on normaaleina talvina yli puoli metriä. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Suurhiekan alue on aiemmin kuulunut kiintojään alueeseen, mutta olosuhteiden muuttumisen seurauksena alue on nyt kiinto- ja ajojaiden raja-alue (Karna Research and Consulting 2009). Alueelle on ominaista, että vallitsevat tuulet etelästä ja kaakosta saattavat ajoittain kuljettaa suuriakin määriä ahtojäätä alueelle. Suurhiekan alueella ei ole myöskään tavatonta, että lounaasta puhaltavat voimakkaat tuulet tuovat paljon ohutta jäätä Perämeren pohjoisosiin, jonka seurauksena syntyy suuria jääkasaumia kiintojääalueen länsipuolelle (Karna Research and Consulting 2009). Matalia pohjia voimakkaasti muokkaava tekijä on ahtojääkasaumat, jotka voivat olla usean metrin syvyisiä. Jään on Perämerellä todettu raapineen merenpohjaa jopa 28 metrin syvyydessä. Tulevaisuudessa talvisin raja ajojään ja kiintojään välillä tulee siirtymään kohti rannikkoa jättäen matalikon alttiimmaksi jääkasaumien vaikutuksille. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Kiintojään paksuus on Suurhiekan alueella suurimmillaan 110 – 115 cm ja liikkuvan jään maksimipaksuus noin 50 cm (Karna Research and Consulting 2009). Liikkuvissa ahtojääkerrostumissa on konsolidoituneen kerroksen paksuus Suurhiekan alueella tyyppillisesti luokkaa 1,2 – 1,3 m ja ahtojääköljen maksimisyvyvydeksi Suurhiekalla on arvioitu 12 m (Karna Research and Consulting 2009).

Pohjautuvat ahtojääkasaumat ovat Suurhiekan alueella yleisiä, ja ne kasvavat usein jopa 9 m korkuiseksi. On kuitenkin korostettava, että näillä ahtojääkasaumilla on hyvin vähän vaikutusta esimerkiksi merituulivoimaloiden perustusten mitoittamiseen, koska pohjaan ankkuroituneina ja pääosin konsolidoituneista (toisiinsa takertuneista) jäälohkareista koostuvina niiden rakenteeseen kohdistama vaakasuora voima on niiden massiiviseen kokoon suhteutettuna vähäinen. Tuulen ja virtauksen jäämassaan aiheuttama vaakasuora liikevoima muuttuu pohjautuneen ahtojääkasauman sisällä pääosin kasautuneiden jäälohkareiden erisuuntaisiksi liikkeiksi toisiaan vasten ja kuluu lohkaroiden vähittäiseen pilkkoutumiseen. Lisäksi ahtojääkasaumat ankkuroivat ympärillään olevaa liikkuvaa jääkenttää ja näin ollen vaikuttavat laajempia alueita stabiloivina elementteinä (Karna Research and Consulting 2009).

Jääolosuhteet ovat haasteellisimmat Suurhiekan alueen länsi- ja lounaisosissa suuremmista vesisyvyyksistä sekä päätuulensuuntiin (etelä-lounas-länsi) avautuvista pitkistä merenselistä johtuen. Matalikon keski- ja itäosissa jäiden liike on vähäisempää ja jäälauttojen pohjaan ankkuroituminen yleisempää.

#### 5.2.5 Vesistön kuormitus ja veden laatu

Perämeren vesi on niukkaravinteista ja varsinkin ylivirtaamakausiin jokivesien mereen mukanaan tuoman humuksen tummaksi värjäämää. Perämeren ulappa-alueella vedenlaatu on erinomainen. Rehevöitymisongelmia ilmenee lähinnä rannikon läheisyydessä pohjien liettymisenä, leväkukintoina, pintojen limoittumisena ja veden samentumisena. Happitilanne on hyvä Perämeren ulapan pohjassa. Tämä johtuu pääasiassa kahdesta seikasta: 1) vesimassan heikko kerrostuneisuus talvisin sallii veden sekoittumisen, jolloin alusvesi saa päällysvedestä happea ja lisäksi alusvesi saa täydennystä Selkämereltä virtaavasta vedestä 2) Merenkurkun kynnyksen vuoksi Selkämereltä pääsee ainoastaan hapekasta päällysvettä Perämereen. Vastaavalla

6.5.2014

---

tavalla varsinaisen Itämeren ja Selkämeren väliset kynnyksalueet suojaavat koko Pohjanlahtea Itämeren vähähappiselta alusvedeltä (Kronholm ym. 2005).

Suurhiekkä sijaitsee niin kaukana lähimmästäkin rannikkoalueen pistemäisistä/kiinteistä kuormituslähteistä, ettei niillä arvioida olevan vaikutuksia tuulipuistoalueen veden tai pohjasedimenttien laatuun. Laivaväylien alusliikenne voi vähäisessä määrin vaikuttaa Suurhiekan tuulipuistoalueen ja tuulipuiston kaapelireittien vedenlaatuun. Lähimpänä Suurhiekan matalikkoa kulkee Raahe-Oulu-Kemin rannikkoväylä (lähimmillään noin 6 km etäisyydellä). Oulu-Kemi 10,0 metrin väylä kulkee lähimmilläänkin yli 10 km päässä Suurhiekan matalikosta, mutta risteää tuulipuiston suujännitekaapelireittien kanssa.

Leimaa antavinta Suurhiekan matalikon vedenlaadulle lienee alueen sameusarvojen hyvin voimakaskin luontainen vaihtelu. Kesällä 2009 tehdyissä mittauksissa havaittiin sameusarvojen voivan nopeasti kasvaa jopa 20-kertaisiksi taustatasoon verrattuna (Luode Consulting Oy 2009b).

#### 5.2.6 Pohjan ja sedimenttien laatu

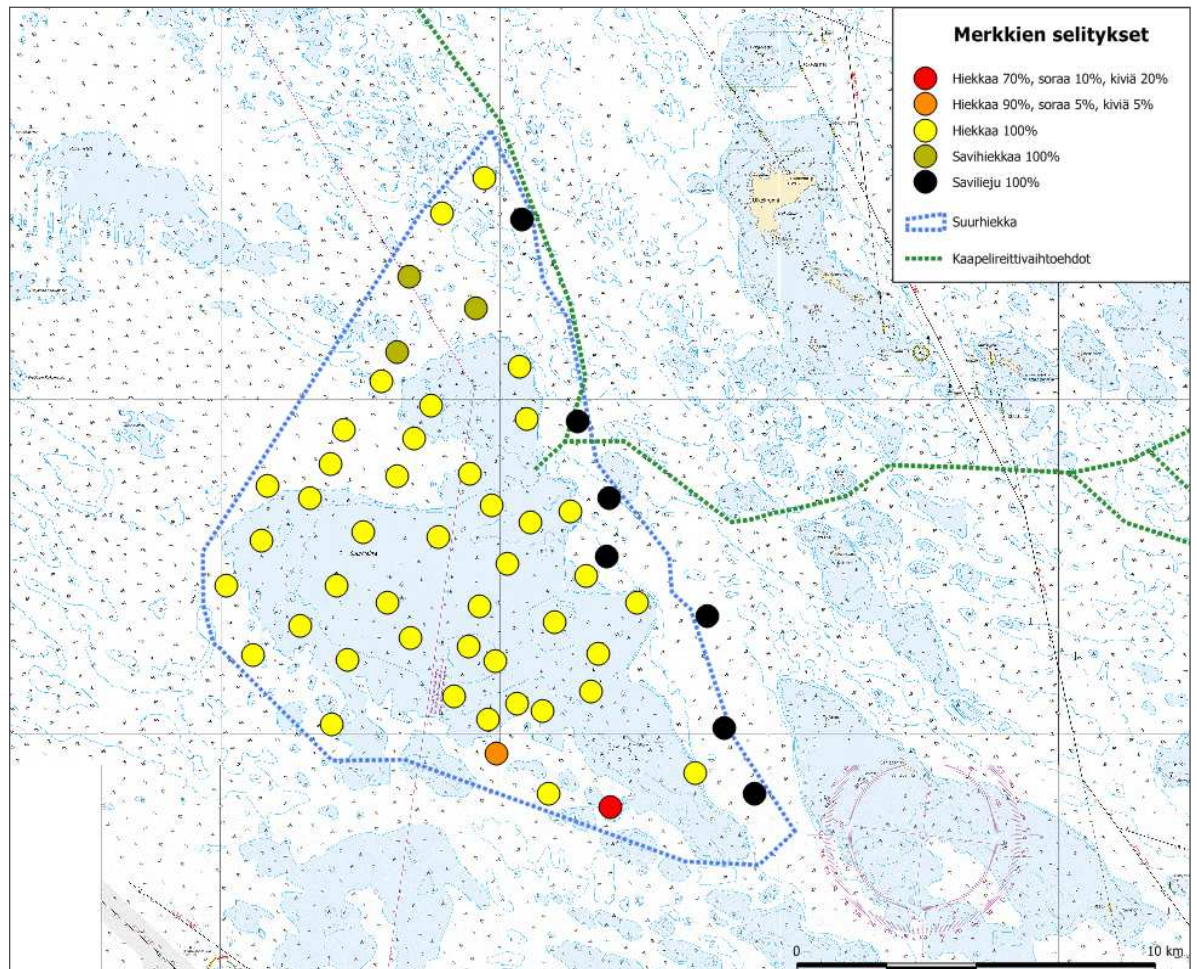
##### Pohjan laatu merituulipuiston alueella

Suurhiekkä on laaja hiekkamatalikko Perämerellä, missä hiekkapohjat ovat muutoinkin vallitseva pohjatyyppe. Saarten rannat ovat usein kivikkoa. 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).

YVA-menettelyvaiheessa Suurhiekan alueen pohjanlaatua kartoitettiin Alleco Oy:n toimesta sukellushavainnoin kasvillisuuslinjojen yhteydessä sekä veneestä laskettavan videokameran avulla pohjaeläinnäytteenoton (54 näytettä eri puolilla Suurhiekan aluetta) yhteydessä. Missä videokuvaa olosuhteiden vuoksi ei saatu, tulkittiin pohjan laatu näytteen sisältämän aineksen perusteella. Tutkituilla 54 pisteellä alueen pohjan laatu on pääasiassa hienoa hiekkää (36 pistettä), saven sekaista hiekkää (11 pistettä) tai saviliejua (7 pistettä) (Kuva 11). Viimeksi mainittu oli vallitseva pohjanlaatu yli 20 metrin syvyydessä. Saven sekaista hiekkää tavattiin puolestaan yleisimmin noin 10 metrin syvyydessä ja hiekkapohjia tätä matalammalla. Edellisten pehmeiden pohjanlaatuojen lisäksi Suurhiekan alueella on kivikkopohjia, joita on eniten Ulko-Pallosen ja Pohjoiskivikon ympäristössä.



6.5.2014



Kuva 11. Suurhiekan alueen pohjanlaatu näytteenottopisteissä (Alleco Oy & Kala- ja vesitutkimus Oy 2008a).

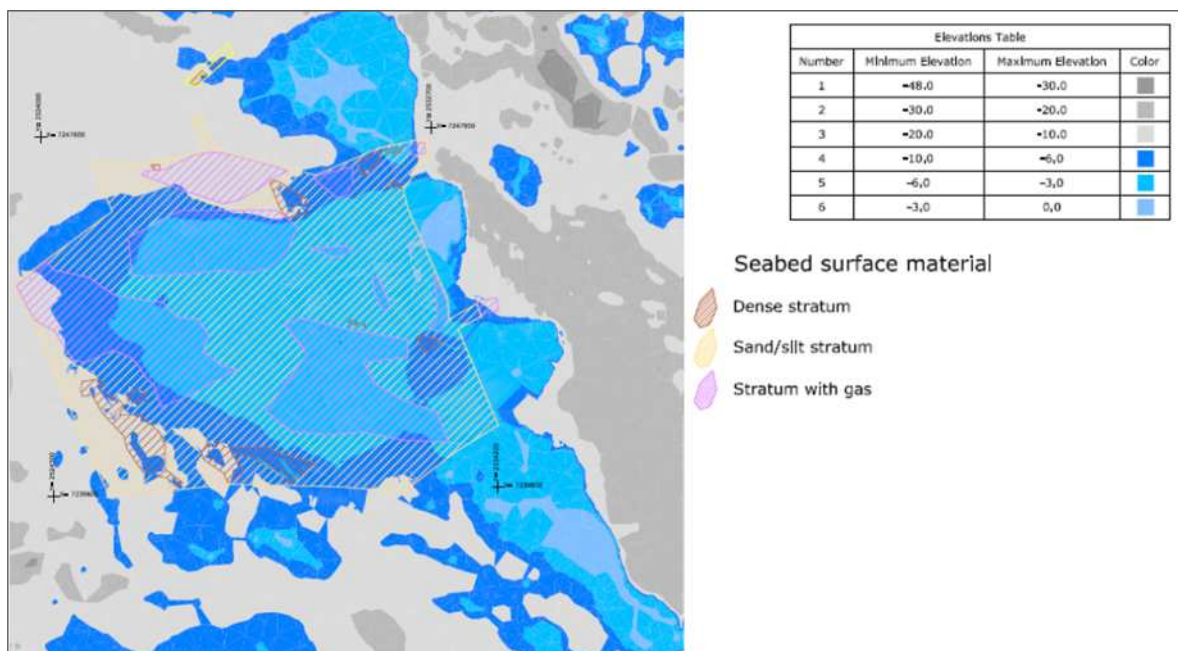
Suurhiekan pohjanlaatua tutkittiin YVA-menettelyvaiheessa myös Geobotnia Oy:n jään päältä tekemin kairaustutkimuksin. Tämä tutkimus perustui 5 kairaukseen, joista kolmessa otettiin myös maanäyte. Geobotnian näytepisteissä pohja oli silttiä/hienoa hiekkaa ja laadultaan keskitiivistä tai tiivistä.

Kesällä 2009 alueen pohjanlaatua on tutkittu sekä kairaus- että luotaustutkimuksin (FCG Planeko Oy). Kairaustutkimuksissa tehtiin yhteensä 22 puristin-heijarikairaus, joista kahdessa pisteessä otettiin myös maanäyte (FCG 2009b). Edellä mainittujen tutkimusten lisäksi haluttiin vielä selvittää tarkemmin saveen mahdollista esiintymistä ruopattavilla alueilla. Saveen esiintymiselle potentiaaliset alueet kartoitettiin ja näiltä alueilta otettiin painovoimaisella Limnos-sedimenttinäytteenottimella näytteenottoja yhteensä kahdestatoista pisteestä (Kala- ja vesitutkimus Oy).

Tehtyjen tutkimusten perusteella Suurhiekan merenpohjan maakerrokset ovat pääosin hiekkaa. Rakeisuusanalyysien mukaan hiekan rakeisuus vaihtelee silttisestä hiekasta keskikarkeaan hiekkaan. Paikoitellen maakerroksissa esiintyy myös silttiä (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a). Pohjaeläinnäytteiden perusteella alueella esiintyy myös paikoitellen savista hiekkaa ja syvemmillä pohjilla myös liejusavea (Alleco Oy & Kala- ja vesitutkimus Oy 2008a). Kesällä 2009 tehdyn tarkentavan sedimenttinäytteenoton perusteella ruopattavilta alueilta ei kuitenkaan löydetty savea (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009b).

6.5.2014

Näytteistä huolimatta on mahdollista, että alueella esiintyy vähäisiä määriä pehmeitä massoja. Seismisissä luotauksissa havaittiin myös karkeita pohjia, lähinnä Suurhiekan lounaisosassa. Pääosin karkeat pohjat esiintyvät hiekkakerroksen alla, mutta paikoitellen myös pintakerroksessa. Pinnassa esiintyvää kalliota tai kokonsa puolesta erottuvia lohkareita ei kesällä 2009 tehdyissä kairaus- eikä luotaustutkimuksissa Suurhiekan alueella havaittu.



Kuva 12. Pohjanlaatukartta Suurhiekalta (FCG Planeko Oy 2009).

### Sedimenttien laatu merituulipuiston alueella

Hankkeen YVA-menettelyvaiheessa ei tuulipuistoalueen maanäytteistä analysoitu haitta-aineita, sillä alueen katsottiin sijaitsevan niin kaukana mahdollisista kuormituslähteistä, ettei haitta-aineiden esiintymistä pidetty todennäköisenä. Toisaalta myös arvioitiin, että mahdollisesti koholla olevat yksittäiset metallipitoisuudet ovat luontaista alkuperää ja siten koholla oleva taustapitoisuus.

Kesällä 2009 on tuulipuistoalueen pohjan laatutietoja täydennetty edellä esitettyjen oletusten varmentamiseksi myös haitta-aineanalyysien. Haitta-aineita (metallit) on tutkittu kahdesta FCG Planeko Oy:n kairaustutkimusten yhteydessä ottamasta maanäytteestä minkä lisäksi Kala- ja vesitutkimus Oy:n toimesta tarkennettiin tuulipuistoalueella ruopattavan materiaalin pintakerroksen koostumustietoja 12 näytteellä. Näistä laboratorioissa analysoitiin fysikaalisien ominaisuuksien osalta neljä ja haitta-ainepitoisuuksien osalta yksi. Haitta-aineista analysoitiin metallien (Cd, Cu, Cr, Pb, Ni, Zn ja Hg) lisäksi PCB-yhdisteet. Näytteiden metallipitoisuudet olivat kaikissa näytteissä joko alhaisia tai alle määritysrajan. PCB-yhdisteiden pitoisuudet olivat niin ikään alle määritysrajan.

Suurhiekan tuulipuistoalueen ruoppausalueiden sedimentin pintakerroksessa saven osuus on hyvin vähäinen. Tehtyjen tutkimusten perusteella sitä esiintyisi ainoastaan tuulipuistoalueen kaakkoiskulmassa yli 10 m:n syvyydellä. Yli 10 m:n syvyydessä vedessä ruopata täytyy ainoastaan tuulivoimalaitoksen perustusten alueella, joten ruoppausmäärät jäävät vähäisiksi. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009b)



6.5.2014

Näytteenoton perusteella sedimentin pintakerros muodostuu matalilla alle 5 m:n syvyisillä alueilla, hiekasta, jonka kuiva-ainepitoisuus on korkea ja orgaanisen aineksen määrä (hehikutushäviö) hyvin vähäinen tai sitä ei ole. Näillä matalilla alueilla tehdään suurin osa hankkeen ruoppauksista. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009b)

Satunnaisen sedimenttinäytteen perusteella Suurhiekan ruoppausmassojen haitta-ainepitoisuudet määritettyjen metallien ja PCB-yhdisteiden osalta ovat hyvin alhaisia. Normalisoituna pitoisuudet ovat alle Ympäristöministeriön (2004) ruoppaus- ja läjitysohjeen asettaman haitta-ainetason 1. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009b)

Edellä mainituilla perusteilla sekä ottaen huomioon alueen sijainti kaukana kuormituslähteistä Suurhiekan tuulipuistoalueen ruoppausmassoja voidaan pitää haitattomina ja mereen läjityskelpoisina.

#### Pohjan ja sedimenttien laatu läjitysalueilla

*Keskeiset lähteet: Kala- ja vesitutkimus Oy 2009. Suurhiekan suunniteltujen läjitysalueiden sedimentti- ja pohjaeläinselvitys.*

Suurhiekan läjitysalueiden yleissuunnitelman (FCG 2009c) mukaisesti läjitysalue 1 sijoittuu alueelle, jonka vesisyvyys vaihtelee 20 ja 25 m:n (MW2009) välillä. Sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenoton perusteella alue on sedimentaatioaluetta, jossa sedimentin pintakerros muodostuu hapellisesta liejukerroksesta. Pintakerroksen jälkeen näytteessä on liejun seassa hiesua, joka tekee pohjasta tiiviin. Läjitysalue 2 sijoittuu alueelle, jonka vesisyvyys vaihtelee 30 ja 44 m:n (MW2009) välillä. Sedimenttinäytteenoton perusteella alue on sedimentaatiomonttu, jonka pohjamateriaali on pinnaltaan hapellista liejua. Myös pintakerroksen alla on löyhää pohjamateriaalia. Laboratorioanalyysien perusteella kummankaan läjitysalueen näytteissä ei esiintynyt kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Ympäristöministeriön (2004) ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisesti normalisoituna kaikkien analysoitujen aineiden pitoisuudet olivat alle haitta-ainetason 1. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

#### Pohjan ja sedimenttien laatu suurjännitekaapelireitin alueella

*Keskeiset lähteet: FCG Planeko Oy 2009. Karsikon ja Räänänlahden merikaapelireittien sedimenttitutkimukset; Kala- ja vesitutkimus Oy 2009. Suurhiekan merituulipuiston ja kaapelireittien sedimentin pintakerroksen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet.*

Kesällä 2009 kaapelireittien pohjan laatua on kartoitettu kairauksilla (FCG Planeko Oy), sedimenttinäytteenotoilla (Kala- ja vesitutkimus Oy) ja seismisillä luotauksilla (FCG Planeko Oy). Luotauksia täydennettiin vielä kesällä 2010.

Suurjännitekaapelireitillä pohjasedimenttien laatu on hyvin vaihtelevaa. Suurhiekalta lähdeettäessä on matalilla alueilla hiesua/hiekkaa/kivikkoa, jossa tosin saattaa olla myös hieman savea seassa ja vastaavasti syvemmillä alueilla pääosin savea/liejua. Rannikkoa lähestyttäessä pohja muodostuu lähinnä savesta. Avoimilla rannoilla alle viiden metrin syvyydessä pohjan laatu vaihtelee kivikosta soraan ja hiekkään. Suojaisemmillä alueilla (kuten Räänänlahti) orgaanista ainesta sedimentoituu pohjalle ja pohjamateriaali on paikoitellen savea/liejua. Myös alueelle laskevat joet/ojat vaikuttavat sedimentin koostumukseen. (Alleco Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy 2008b)

Tehtyjen kairaustutkimusten (FCG Planeko 2009) mukaan kaapelireitillä rantaviivan läheinen pohjanlaatu on enintään metrin paksuisen tiiviin pintakerroksen alla löyhää tai keskitiivistä silttiä tai silttiä sisältävää hiekkaa. Kerroksen paksuus vaihtelee välillä 0,5...1,0 metriä ja ulottuu noin 200 m rantaviivasta. Ulompana pohjassa on hiekka- tai hiekkamoreenikerrostuma. Suuria lohkaraita tai kalliopintoja ei havaittu.

6.5.2014

Sedimentin haitta-aineet esiintyvät yleisesti päästölähteidensä läheisyydessä. Päästölähteistä mainittakoon tärkeimpinä suuret väylät ja satamat sekä teollisuus. Kaapelireitti ylittää Oulun ja Kemian välisen 10-metrin väylän. Väylän alueella saattaa olla haitta-aineita, muun muassa laivojen pohjamaaleissa käytettyjä orgaanisia tinayhdisteitä, lähinnä tributyylitinaa (TBT) sekä trifenyylitinaa (TPhT). Kaapelireitillä ei tietyvästi ole muita merkittäviä haitta-aineiden päästölähteitä. (Alleco Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy 2008b)

Kaapelireitillä ("Räinänlahti") kaivettavat massat koostuvat pintakerrokseltaan karkeasta aineksesta. Alue luokitellaan rannikkovyöhykkeen osalta eroosiopohjaksi. Kuitenkin yli 10 m:n syvyydessä esiintyy akkumulaatiopohjia. Räinänlahden perukassa pohja muodostuu rantavyöhykkeen pehmeästä pohjasta, jossa on orgaanista ainesta, kuten hajoavia kasveja. Sedimentin kuiva-ainepitoisuus oli Räinänlahden perukassa 53 % ja hehketushäviö 4 %. Raekokojakauman perusteella sedimentti voidaan luokitella pääosin siltiksi/hiekaksi. Sedimentin haitta-ainepitoisuudet olivat pääosin alhaisia. Kuitenkin sedimentin pintakerroksessa metalleista nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat hieman koholla. Myös öljyhiilivetyjen raskaiden tisleiden (C21–C40) pitoisuus oli kohonnut. Normalisoituina haitta-ainepitoisuudet ovat pääosin alle Ympäristöministeriön (2004) asettamien haitta-ainetasojen 1. Kuitenkin nikkelin ja sinkin sekä mineraaliöljyn haitta-ainetaso 1 ylittyi sedimentin pintakerroksessa (0–5 cm). Syvemmällä sedimentissä pitoisuudet olivat kaikilta osin alle haitta-ainetason 1. Haitta-ainetasojen 1 ja 2 väliin jääviä ruoppausmassoja pidetään mahdollisesti pilaantuneina. Mahdollisesti pilaantuneen (ns. harmaa alue) sedimentin läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009b)

Kaapeliojaa kaivettaessa kaivuutöitä tehdään suhteellisen kapealla sektorilla (maksimissaan 10–25 m). Massoja ei kuljeteta pois läjitettäväksi, vaan ne siirretään kaapelireitin sivustalle. Kaapelin laskun jälkeen massat siirretään takaisin kaapeliojan täytteeksi. Työ on jatkuvasti etenevää ja siten vesistö- ja kalatalousvaikutukset ovat tietyllä paikalla lyhytaikaisia. Haitta-ainetason 1 ylitykset esiintyvät tämän näytteenoton perusteella ohuessa pintakerroksessa (0–5 cm). Jo profiilissa 5–12 cm haitta-aineiden normalisoidut pitoisuudet alittavat haitta-ainetason 1 (Ympäristöministeriö 2004). Edellä mainittu huomioiden arvioidaan, että kaapelireitillä havaituilla haitta-ainetason 1 ylityksillä on vesistö- ja kalatalousvaikutusten kannalta vähäinen merkitys, eikä kaapeliojien kaivun katsota edellyttävän erityisiä toimenpiteitä haitta-aineista johtuen. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009b)

### 5.2.7 Pohjaeläimet ja vesikasvillisuus

#### Pohjaeläimet ja vesikasvillisuus merituulipuiston alueella

*Keskeiset lähteet: Alleco Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy 2008a. Suurhiekan vesiluonto ja kalasto, Erillisraportti Suurhiekan merituulipuiston YVA-selostuksen tausta-aineistoksi; Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009. Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio.*

Suurhiekan alueen pohjaeläimiä ja vesikasvillisuutta on tutkittu YVA-menettelyvaiheessa kesällä 2008, jolloin suunnittelualueelta kerättiin pohjaeläinnäytteitä 54 pisteestä ja kasvillisuuslinjoja sukellettiin 12 (Alleco Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy 2008a). Seuraavassa on lyhyt tiivistelmä näiden tutkimusten tuloksista.

Kesän 2008 tutkimuksissa todettiin, että pohjaeläinten tiheys Suurhiekan alueen syvillä pohjilla oli kaksinkertainen verrattuna mataliin pohjiin, mutta samat ryhmät dominoivat niin syviä kuin mataliakin pohjia. Normaalisti matalat hiekkapohjat ovat pohjaeläimistöltään runsaita ja lajirikkaita. Suurhiekkalla näin ei ollut, mikä kertoo

6.5.2014

---

alueen avoimuudesta: matalilla alueilla aallokon mukana liikkuva hiekka tarjoaa pohjaeläimille erittäin epästabiilin elinympäristön.

Perämeren pehmeiden pohjien pohjaeläimistön lajimäärä ja biomassa ovat huomattavasti pienemmät kuin Itämeren muissa osissa. Pääasiallisia syitä tähän ovat Perämeren pieni suolapitoisuus ja arktisuus.

Suurhiekkan alueen pohjaeläinlajisto ilmensi MI-rehevyysindeksin mukaan keskimäärin lievästi rehevää pohjaa. Hajonta näytepisteiden välillä oli hyvin suurta. Rannikkovesien ekologista tilaa kuvaavan BBI-indeksin mukaan alue sijoittui keskimäärin luokkaan tyydyttävä. Hajonta näytepisteiden välillä oli tässäkin tapauksessa kuitenkin hyvin suurta, sillä ekologinen tila vaihteli huonon ja erinomaisen välillä. Perämeren alueelle näyttäisi olevan ominaista, että "normaalitilassa" pohjaeläinyhteisöt vaihtelevat vuosien välillä erittäin radikaalisti. Tästä johtuen indikaattorilajien perusteella määritetty vesistön tila vaihtelee Perämeren alueella vuosittain jopa ääri-tilasta toiseen.

Suurhiekkan matalikkojen vesikasvillisuus osoittautui kesän 2008 tutkimuksissa odotusten mukaisesti vähälajiseksi. Putkilokasvit rajoittuvat muutamille matalille kivikon ja soraikon sekaisille hiekkapohjille Suurhiekkan alueella. Puhtailta hiekkapohjilta kasvillisuus puuttui sen sijaan kokonaan.

#### Pohjaeläimet ja vesikasvillisuus läjitysalueilla

*Keskeiset lähteet: Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a. Suurhiekkan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Syyskuu 2009; Kala- ja vesitutkimus Oy 2009c: Suurhiekkan suunniteltujen läjitysalueiden sedimentti- ja pohjaeläinselvitys.*

Suunniteltujen läjitysalueiden pohjaeläimistöä kartoitettiin kesällä 2009 (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009c). Läjitysalueilla tehtyjen näytteenottojen ja luotausten pohjalta läjitysalue suunnittelu tarkentui. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Pohjaeläinnäytteissä esiintyi mm. harvasukasmatoja, siiroja ja valkokatkoja. Myös amerikansukasmato (*Marenzelleria arctica*) esiintyi harvalukuisena näyte-alueella (läjitysalue 1). (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Pohjaeläinnäytteiden perusteella läjitysalueen 1 näytteenottoalue (SHL1) sijaitsee sedimentaatioalueella, jossa pohjan päällä oli hapellinen liejukerros. Mi-indeksin (1,43) perusteella näytteenottoalue (SHL1) sijoittuu luokkaan rehevä. Pohjaeläinten yksilötiheys itäisellä läjitysalueella oli 346 yksilöä/m<sup>2</sup> ja kaikkien lajien yhteenlaskettu biomassa 1,37 g/m<sup>2</sup>. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Läjitysalueen 2 koillispuolella sijaitsevan näytteenottoalueen (SHL3) pohjanlaatu oli hiekkaa, hiesua ja savea. Alueelta tuli myös puhtaita hiekkänäytteitä. Paikalla vallitsi *Limnodrilus*- harvasukasmato sekä transportaatiopohjille tyypillinen valkokatka. Näytteissä esiintyi myös hiekkapohjille ominaista änkyrimatoa (*Enchytraeidae*). Mi-indeksin (2,22) perusteella näytteenottoalue (SHL3) sijoittui luokkaan lievästi rehevä (karu). Pohjaeläinten yksilötiheys lounaisella läjitysalueella oli 394 yksilöä/m<sup>2</sup> ja kaikkien lajien yhteenlaskettu biomassa 5,43 g/m<sup>2</sup>. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Lajisto oli pitkälti vastaava kuin muualla Suurhiekalla tehdyissä näytteenotoissa on havaittu. Pohjaeläinten tiheys oli kuitenkin jonkin verran suurempi läjitysalueilla kuin muualla tuulipuistoalueella, mikä johtunee alueiden suuremmasta syvyydestä: myös tuulipuistoalueella pohjaeläintiheydet kasvoivat syvyyden kasvaessa. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

6.5.2014

Läjitysalueiden vesikasvillisuutta ei ole tutkittu, sillä kasvillisuutta ei voida olettaa alueilla esiintyvän. Alueet ovat syviä eivätkä ne muidenkaan olosuhteidensa puolesta tarjoa vesikasvillisuudelle sopivia elinympäristöjä.

#### Pohjaeläimet ja vesikasvillisuus suurjännitekaapelireitin alueella

*Keskeinen lähde: Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a. Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Syyskuu 2009.*

Suurjännitekaapelireittiä ("Räinänlahti") lähimmät näytteenottopisteet sisältyvät Oulun edustan velvoitetarkkailuun ja sijaitsevat Haukiputaan edustalla. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Kaapelireitin varrella vesisyvyys ja pohjan laatu sekä olosuhteet vaihtelevat. Siten myös reitillä esiintyy hyvin erityyppisiä pohjaeläimiä, aina pehmeiden pohjien harvasukas- ja surviaissääskiyhteisöistä Perämeren kivikkopohjilla tyypillisesti esiintyviin kaspianpolyyppiyhdyksuntiin. Pääpiirteiltään lajisto on eteläisiin rannikkoalueisiin verrattuna niukkaa ja se koostuu yleisistä rannikko- ja järvilajeista. Lajistossa ei esiinny uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia lajeja. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Pääkaapelireitin kasvillisuutta kartoitettiin kesällä 2009. Kasvillisuuskartoituksissa keskityttiin kaapelien rantautumisalueelle Räinänlahdessa ja läheisiin mataliin vesialueisiin, koska ulompana kaapelireitit on linjattu pääsääntöisesti niin syväälle, ettei kasvillisuutta voi olettaa esiintyvän (Alleco Oy 2009). Kaapelireitin varrelta löytyi 33 vesikasvilajia, joista 23 kuuluu putkilokasveihin, neljä vesisammaliin, neljä näkinpartaisiin ja kaksi muihin leviin. Lisäksi linjan rantautumisalueella kasvoi laikuittain heiniä ja saroja, joita ei lueta vesikasveihin. Kasvillisuus oli runsainta ja monimuotoisinta matalilla, rannanläheisillä tutkimusaloilla. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

### **5.3 Kalasto ja kalastus**

*Keskeiset lähteet: Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009. Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio; Kala- ja vesitutkimus Oy 2012. Suurhiekan merituulipuiston ja pääkaapelireitin ammattikalastusraportti koskien vuotta 2011.*

Suurhiekan alue on kalastolle ja kalastukselle merkittävä. Tämä on otettu hankkeessa ja sen suunnittelussa huomioon monin tavoin, muun muassa tutkimalla ja selvittämällä hankkeen vaikutusalueen kalastoa ja kalastusta perusteellisesti. Selvityksiä on tehty sekä YVA-menettelyä että vesilupahakemuksen valmistelua varten vuosina 2008 - 2009. Selvitykset kattavat kalastusselvityksiä, ammattikalastustiedusteluja, koekalastuksia, habitaattiselvityksen, kalanpoikasten Gulf-Olympia haavitsemisia sekä asiantuntijaselvityksiä. Selvitykset koskevat soveltuvin osin myös suurjännitekaapelien reittejä. Ammattikalastuskysely on laadittu (ja laaditaan) keskeytyksittä vuosittain ja se on tähän mennessä tehty vuosien 2008 - 2012 kalastustietoja koskien.

YVA-menettelyvaiheessa tehdyt kalastoa ja kalastusta koskevat selvitykset ja vesilupahakemusta ja hankkeen jatkosuunnittelua varten laaditut täydentävät selvitykset on lueteltu kaavaselostuksen kohdassa 3 Laaditut selvitykset.

6.5.2014

---

### 5.3.1 Kalasto

#### Kalasto Suurhiekan alueella

Tehtyjen selvitysten perusteella Suurhiekan alueella esiintyviä kalalajeja ovat ahven, meriharjus, hietatokko, härkäsimppu, kiiski, kiviniikka, kuore, Perämerellä maivaksi kutsuttu muikku, pikkutuulenkala, seipi, vaellus- ja karisiika, silakka, säyne, taimen sekä lohi. Lisäksi ammattikalastuskyselyn yhteydessä kalastajat ilmoittivat saaneensa sivusaaliina sammun ja kampelan. Kyseiset kalat ovat kuitenkin vain satunnaisia vierailijoita alueella. Edellä mainittujen kalalajien lisäksi Perämeren alueella esiintyviä kalalajeja ovat ainakin hauki, kuha, made, lahna, särki, salakka, vimpa, ruutana, isosimppu ja satunnaisesti turska (Koli 1990). Harvemmin kalastajien pyydyksiin joutuvia Perämerellä esiintyviä lajeja ovat myös kolmipiikki, kymmenpiikki, kivisimppu, kirjoeväsimppu ja muttu (Koli 1990). Näistä ainakin piikkikalat ja muttu esiintyvät yleisinä Kruunien alueella.

Koekalastuksen ja ammattikalastajien saaliiden perusteella merkittävimpiä kalalajeja Suurhiekan alueella ovat silakka, siika, ahven, muikku ja lohi. Ei-kaupallisista kalalajeista kiiski esiintyi runsaana koekalastuksissa. Silakan merkitys alueella korostuu entisestään, sillä kuteva silakka houkuttelee paikalle silakan mätiä syöviä siikoja ja ahvenia. Uhanalaisuutensa vuoksi myös alueella säännöllisesti havaittava meriharjus voidaan katsoa merkittäväksi.

Suurhiekan kalastossa esiintyy runsaasti vaelluskaloja, jotka ovat joko kutuvaelluksella tai syönnösvaelluksella. Osa kutuvaeltajista vaeltaa Suurhiekan ohi, kuten lohi ja vaellussiika. Osa taas vaeltaa kudulle Suurhiekan, kuten silakka. Vaelluskalojen runsas osuus kalastosta tarkoittaa sitä, että alueen kalamäärissä ja lajistossa tapahtuu eri ajankohtina suuria muutoksia.

#### Kalasto kaapelireitin alueella

Kalataloustarkkailuun kuuluvan kirjanpitokalastuksen saaliin perusteella kaapelireitin alueella esiintyvät tärkeimpinä vaelluskalat lohi ja siika sekä muikku, silakka ja ahven. Särjen, mateen, lahnan, kuhan, harjuksen ja kirjolohen saaliit muodostivat ainoastaan 2,9 % meri- ja jokisuualueen kirjanpidon kokonaissaaliista (Lovikka ym. 2006).

#### Kalojen kutualueet Suurhiekan alueella

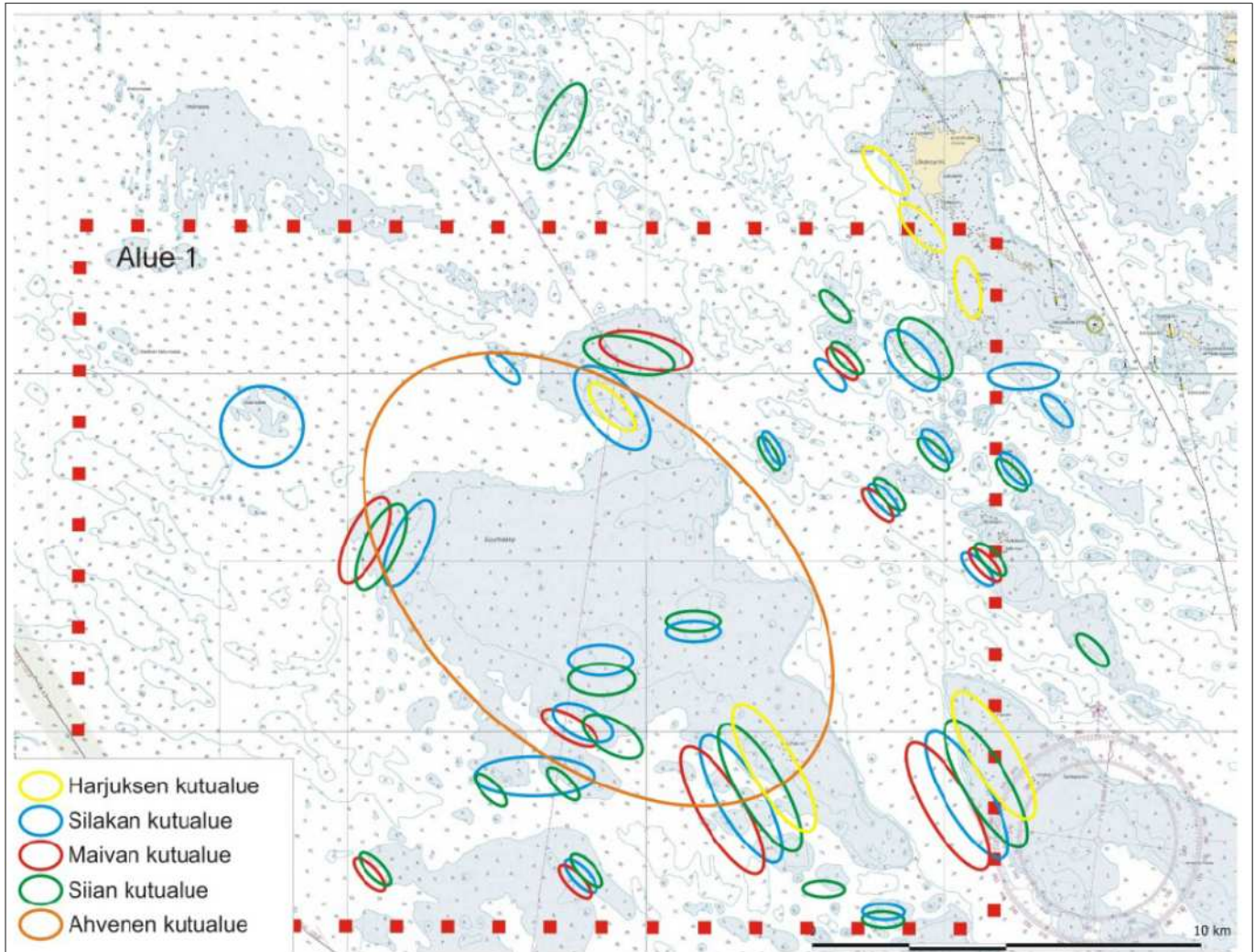
Ammattikalastus selvityksen perusteella Suurhiekan alueella kutevat ainakin seuraavat kalalajit: silakka, karisiika, muikku, pikkutuulenkala, meriharjus ja ahven. Erityisesti Suurhiekan tunnetaan tärkeänä silakan lisääntymisalueena. Vastakuoriutuneiden poikasten kartoituksessa havaittiin silakan, karisiikan ja muikun lisäksi kuoreen ja tokon poikasia (Haikonen & Tolonen 2009). Sen sijaan ahvenen osalta Suurhiekan lienee lähinnä syönnösalue. Alueelta ei havaittu poikastutkimuksissa ahvenen poikasia, eikä myöskään koeverkkokalastuksissa nuoria ikäluokkia.

Tärkeimmät silakan kutualueet alueella ovat Ulko-Pallonen, Pohjoiskivikko ja Kmatala. Samat alueet ovat myös karisiikan ja muikun kutualueita. Pienimuotoisempia kutualueita sijaitsee ympäri Suurhiekan suunnittelualuetta, myös läjitysalue 1:n ympäristössä Ulkokruunun eteläpuolella sijaitsevilla matalikoilla (Kuva 13). Pikkutuulenkalan kutualue sijaitsee alueen ammattikalastajan mukaan Pohjoiskivikon pohjoispuolella.

Uhanalaisia meriharjuksia havaitaan alueella silloin tällöin. Ammattikalastajien mukaan meriharjus kutee sekä Ulko-Pallosella että Pohjoiskivikolla (Haikonen ym. 2009). Molemmilta alueilta löytyy myös meriharjuksen kudulle sopivaa habitaattia (Haikonen & Tolonen 2009).

6.5.2014

Silakan kutu ajoittuu Suurhiekkalla kesä-elokuulle painottuen kesä-heinäkuulle. Varsinainen pääkutu tapahtuu kalastajien mukaan juhannuksen molemmin puolin. Karisiian ja muikun kutu tapahtuu kalastajien mukaan loka-marraskuussa. Uhanalainen meriharjus kutee keväällä toukokuun loppupuolella.



Kuva 13. Kalojen kutualueet ammattikalastajilta saadun tiedon perusteella (Haikonen ym. 2009)

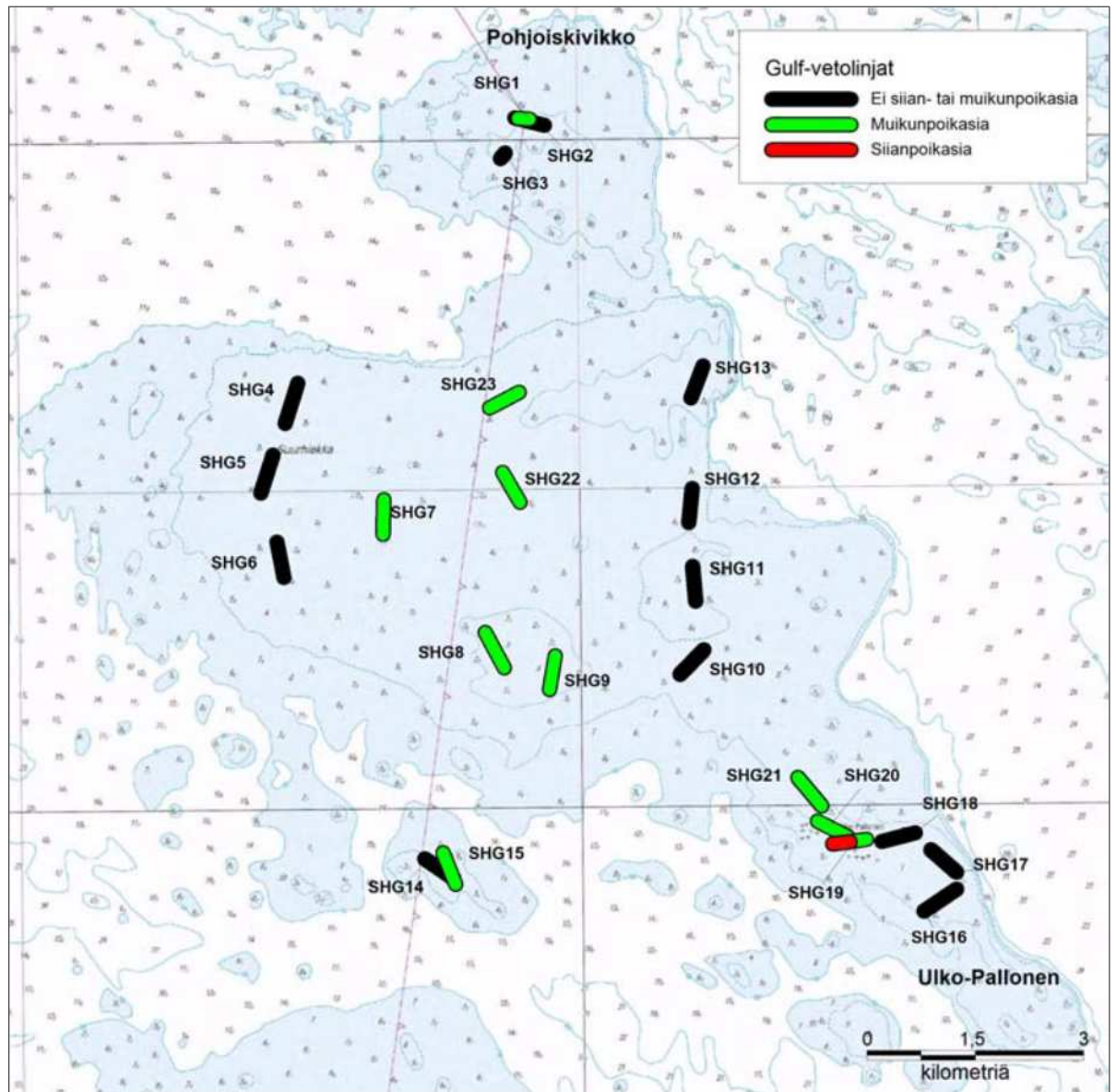
Vastakuoriutuneiden poikasten kartoituksessa havaittiin, että siianpoikaset keskittyvät ainoastaan Ulko-Pallosen ja Pohjoiskivikon alueelle (Haikonen & Tolonen 2009). Muikun- ja silakanpoikasia sen sijaan saatiin saaliiksi Ulko-Pallosen ja Pohjoiskivikon lisäksi myös varsinaisen Suurhiekan alueelta (Kuva 14 ja Kuva 15).

Suurhiekkalla havaitut siian ja muikun poikastiheydet olivat alhaisempia kuin vastaavalla menetelmällä saadut tiheydet Kemian ja Pyhäjoen edustalla. Sen sijaan silakan osalta tiheydet olivat suurempia aikaisesta tutkimusajankohdasta huolimatta (Haikonen & Tolonen 2009).

Silakan on havaittu vaeltavan kuoriutumisen jälkeen rannan tuntumaan, kun ne saavuttavat yli 10 mm koon (Urho & Hilden 1990). Kertaalleen tehdystä selvityksestä johtuen, ei ole selvää, mikä Suurhiekan matalikon merkitys silakanpoikasalueena on myöhemmin kesällä. Vaeltavatko silakanpoikaset kenties myöhemmin rannikolle, jossa ne saavuttaisivat nopeamman kasvun lämpimämmässä vedessä.

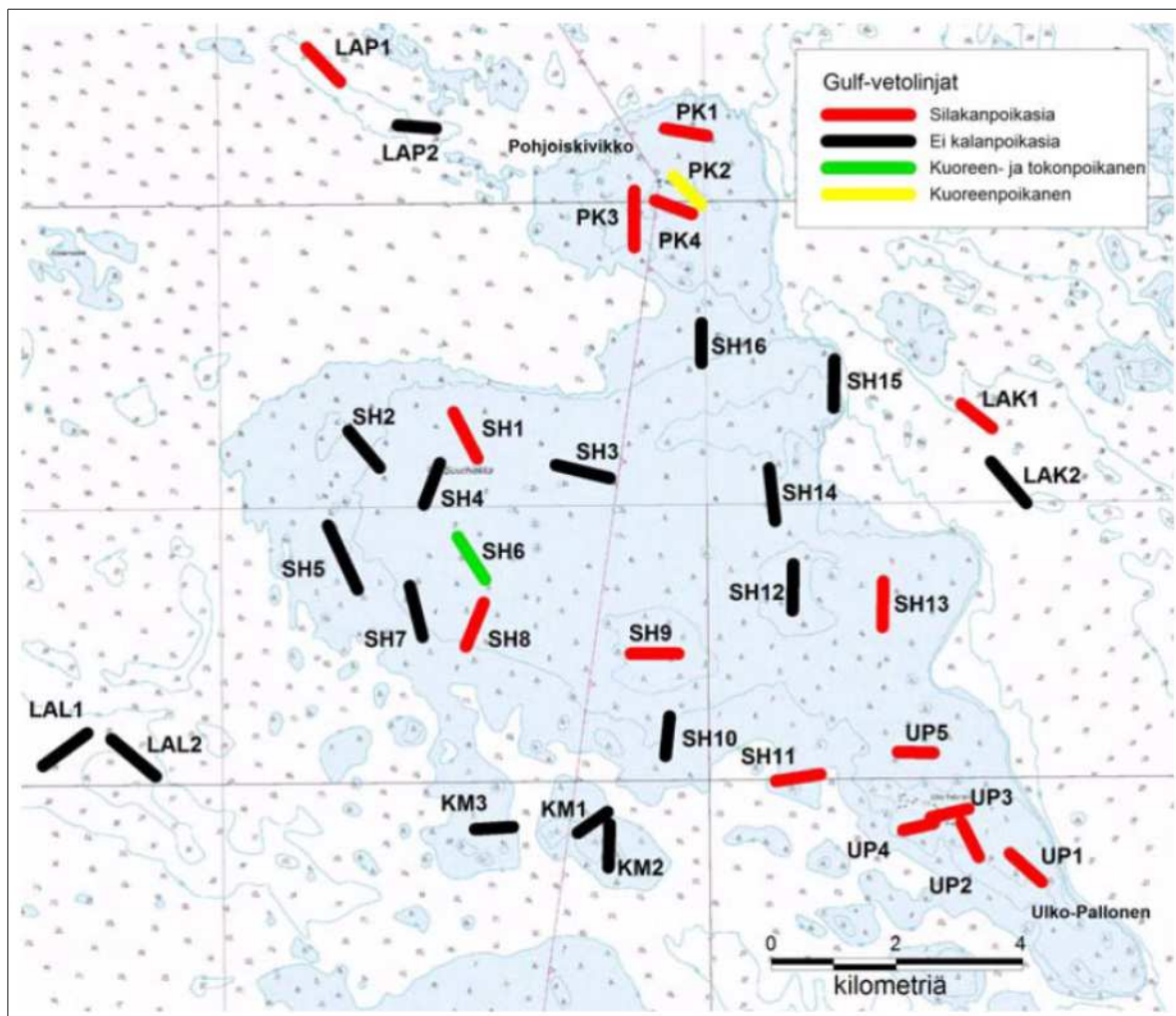


6.5.2014



Kuva 14. Gulf-vetolinjat Suurhiekan alueella kevät-kesällä 2009. Pohjoiskivikolla ja Ulko-Pallosella tehtiin myös havaintoja, joissa tuli saaliiksi muikun- ja siianpoikasia. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Kala- ja vesimonisteita nro 7.)

6.5.2014



Kuva 15. Silkanpoikaskartoituksen Gulf-vetolinjat kesällä 2009. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Kala- ja vesimonisteita nro 7.)

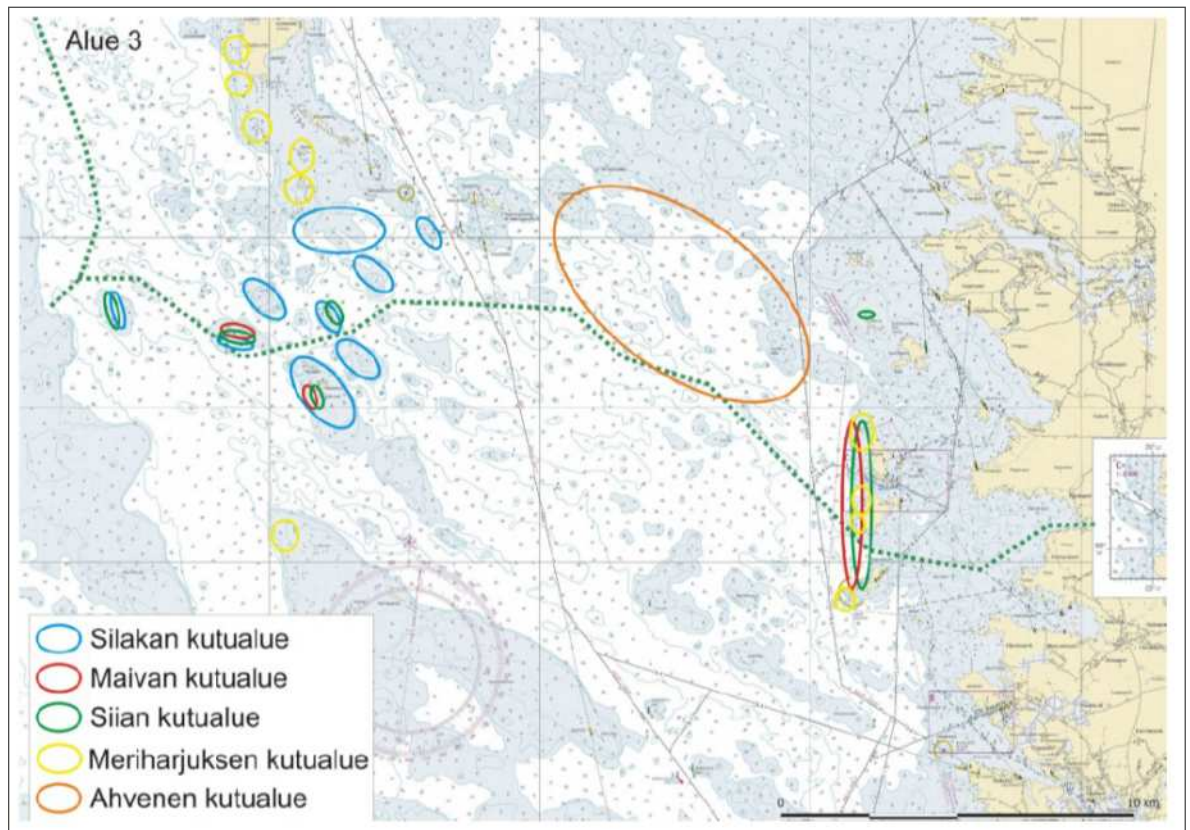
#### Kalojen kutualueet kaapelireitillä

Kaapelireitin alueella sijaitsee ammattikalastajien mukaan silkan, siian, muikun, meriharjuksen ja ahvenen kutualueita (Kuva 16). Silakka kutee mm. Selkämatalan alueella sekä Rysäkarilla ja Kuhalla, mutta myös lähempänä rannikkoa. Samoilla alueilla on myös karisiian ja muikun kutualueita. Lähempänä rannikkoa on tärkeitä muikun ja karisiian kutualueita (Kuva 16). Tärkeät muikun kutualueet sijoittuvat 2–10 m:n syvyyksille merenpuoleisille kivikkopohjille mm. Kriisin, Satakarin, Röyttän, Juustokallan ja Peuran länsipuolelle. Muikun kutu ajoittuu yleensä lokakuun loppupuolelle.

Röyttän, Satakarin ja Kriisin länsirannalle sijoittuvat mahdolliset meriharjuksen kutualueet tulivat vuotta 2008 koskevassa ammattikalastustiedustelussa ensimmäistä kertaa ilmi (Haikonen ym. 2009).



6.5.2014



Kuva 16. Ammattikalastajien ilmoittamat kalojen kutualueet itäisellä kaapelireitillä. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009: Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Kala- ja vesimonisteita nro 7.)

#### Kalojen vaellukset

Perämereen laskevien jokien lohien poikaset vaeltavat mereen toukokuun lopun ja heinäkuun alun välisenä aikana (Haikonen ym. 2005, Jutila ym. 2005). Vaelluksen alkuvaiheessa vaelluspoikasten eli smolttien tullessa mereen, on tavallista että meriveden lämpötila on alhainen ja siellä on vielä jäälauttoja (Jutila ym. 2005). Ikosen (2006) mukaan Perämerellä lohien poikasten vaellus kohti etelää tapahtuu pitkin rannikkoa, joko Suomen tai Ruotsin puolella, missä merivesi lämpenee ulappa-alueeseen verrattuna nopeammin rannikon mataluudesta johtuen.

Vaellus Suurhiekan leveydellä tapahtuu luultavasti kesäkuun ja elokuun välisenä aikana. Tällöin lohien poikaset syövät aktiivisesti käyttäen ravintonaan veden pinnassa olevia hyönteisiä tai pieniä kaloja. Pintahyönteisten käyttäminen ravinnoksi viittaa siihen, että vaellus tapahtuisi lähempänä rantaa kuin Suurhiekan. Toisaalta post-smoltit siirtyvät meressä nopeasti kalanpoikasravintoon, joten ne voisivat syönnöstää myös Suurhiekan alueella esimerkiksi siian- ja silakanpoikasia.

Aikuisten lohien vaellus takaisin synnyinjokeen tapahtuu lämpimässä vesikerroksessa pinnan tuntumassa, 2–3 m:n syvyydessä (Karlsson ym. 1999). Vaelluksen on havaittu tapahtuvan rannikon myötäisesti kapealla alueella (Westerberg ym. 1999). Vaellusreiteissä on vaihteluja vuosien välillä, ja vaellusta säätelevät veden lämpötila sekä vallitsevat tuulet (Westerberg ym. 1999). Yleensä lohet vaeltavat Perämerellä matalampaa ja siten myös nopeammin lämpenevää Suomen puoleista rannikkoa pitkin. Vaellusta tapahtuu kuitenkin myös Ruotsin rannikolla, mikäli siellä on lämpimämpää vettä (Westerberg ym. 1999). Heikolla tuulella tai pohjoistuulella lohien on havaittu

6.5.2014

siirtyvän ulommaksi Suomen rannikosta (Westerberg ym. 1999). Ollessaan kutuvaelluksella, lohi ei syö enää Perämeressä, kun taas meritaimen käyttää Suurhiekkaa syönnösalueenaan (Haikonen ym. 2008).

Perämerellä kutuvaelluksella olevia lohia tavataan toukokuusta alkaen. Päävaellus tapahtuu kesäkuun aikana, mutta merkittävää vaellusta on vielä heinä- ja elokuussa (Niva 2001, Siira ym. 2008). Lohia saadaan saaliiksi merestä vähäisiä määriä vielä syyskuussa siiankalastuksen yhteydessä (Siira ym. 2008).

Lohta pyydetään Suurhiekkan alueella sen kutuvaelluksen aikana. Suurhiekalla kutuvaellus ajoittuu ammattikalastajien saalistietojen perusteella toukokuun lopusta elokuun alkupuolelle, päävaelluksen ollessa kesäkuussa.

Suurhiekalla esiintyy kutuvaelluksella olevaa vaellussiikaa, joka ei syö alueella. Lisäksi Suurhiekkan alueella esiintyy ympäri vuoden vaellussiikaa, joka ulottaa merivaelluksensa Perämeren alueelle. Vaellussiian kutuvaellus kohti lisääntymisjokia tapahtuu Suurhiekkan alueella elokuun lopun ja lokakuun alun välisenä aikana (Haikonen ym. 2008). Merivaelluksella olevat vaellussiikat ruokailevat pääosin matalilla karikoilla, kuten Pohjoiskivikolla ja Ulko-Pallosella. Suurhiekalle keskittyy lisäksi siikoja syömään silakan mätiä. Planktonia syövät kalalajit, kuten mm. muikku tekevät ravintokohteensa perässä vertikaalisia vaelluksia. Eläinplanktonin vaellus liittyy valoon, jolloin päivällä eläinplankton vaeltaa syvemmälle ja yöllä taas pinnempaan. Eläinplanktonin vertikaalivaellukset liittyvät voimakkaasti kalojen aiheuttamaan predaatioon.

### 5.3.2 Kalastus

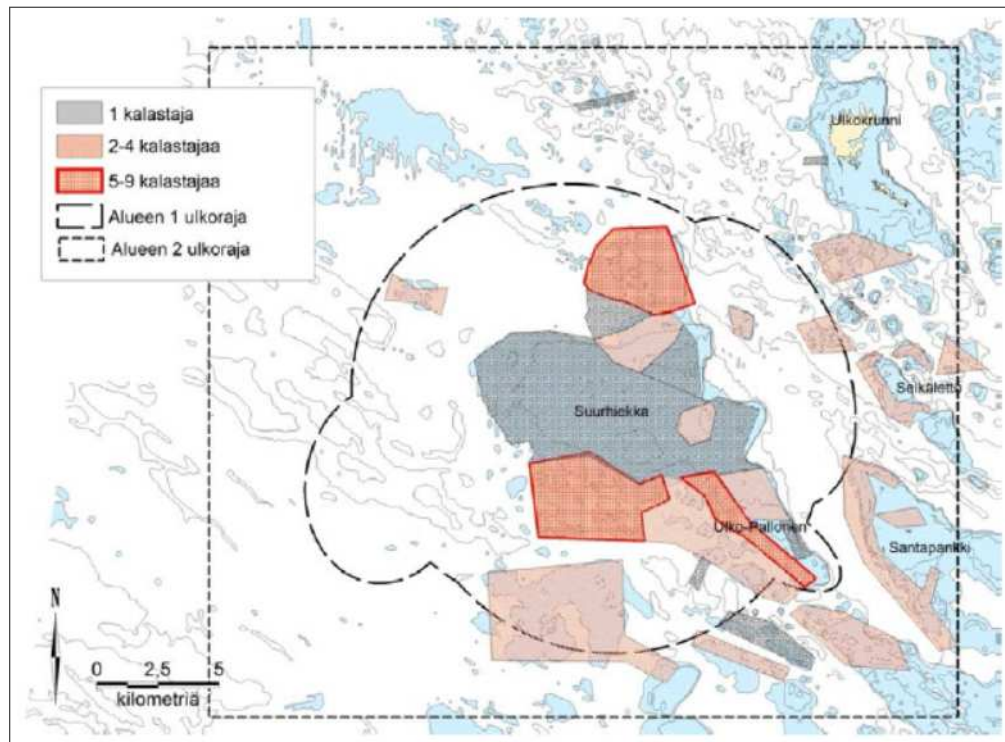
Selvitysten perusteella Suurhiekka on merkittävä ammattikalastusalue, jossa ainakin 16 ammattikalastajaa harjoittaa kalastusta. Kalastuksen pyyntiponnistus vuonna 2011 jakautui eri pyyntivälineille pyyntiyksiköittäin seuraavasti: karisiikaverkko (43 420), pohjaverkko (97 552), lohirysä (180), siikarysä (540), pinta-/ välivesitrooli (54) ja pohjatrooli (185 pyydysyksikköä). Pyydysyksikkö = pyyntipäivät x pyydysten lukumäärä.

Verkkokalastus on painottunut alueen reunoilla oleville matalikoille: Pohjoiskivikolle, Ulko-Palloselle sekä K-matalaan. Myös Ulko-Krunnin eteläpuolella olevalla matalikolla harjoitetaan runsaasti verkkokalastusta (Kuva 17). Troolusreitit kulkevat lähinnä Suurhiekkan itä- ja pohjoispuolella. Rysät sijoittuvat pääasiassa Ulko-Pallosen ja Pohjois-Kivikon ympäristöön (Kuva 18).

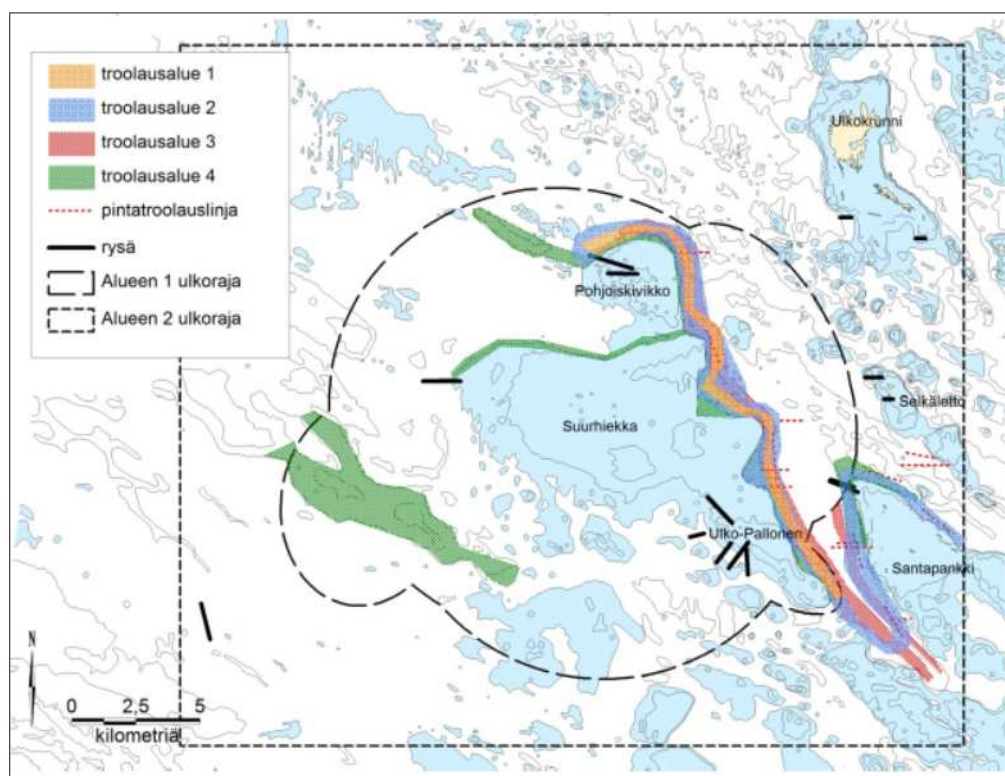
Vuonna 2011 Suurhiekkan alueelta (alue 1) saatiin noin 95 000 kg saalista. Silakkasaaliin osuus tästä oli 66 % (62 695 kg), josta valtaosa saatiin touko- ja kesäkuun aikana. Kari- ja vaellussiian osuus kokonaissaaliista Suurhiekkan alueella oli 19 % (18 095 kg). Muita saalislajeja olivat muikku (6 %, 5 400 kg), lohi (5 %, 4 500 kg) ja ahven (4 %, 3 574 kg). Alueella saatiin myös jonkun verran taimenta sekä yksittäisiä meriharjuksia.

Suurhiekkan kalastus perustuu silakan kutuun, sillä alueen tärkeät saalisajit siika ja ahven hakeutuvat syömään silakan mätiä. Pääosa kalasaaliista pyydetäänkin silakan kudun aikaan kesä- ja heinäkuun aikana. Kalastus jatkuu vielä elokuussa pienimuotoisempana, syyskuussa pyynti on jo hyvin vähäistä ja loppuu kokonaan. (Haikonen ym. 2009)

6.5.2014



Kuva 17. Verkkokalastusalueet ja verkkokalastajien määrät Suurhiekan alueella (Alue 1) ja tuulivoimapuiston mahdollisella vaikutusalueella (Alue 2) vuonna 2011 (Kuva: Kala- ja vesitutkimus Oy 2012).



Kuva 18. Troolauslinjat ja rysiä Suurhiekan alueella (Alue 1) ja tuulivoimapuiston mahdollisella vaikutusalueella (Alue 2) vuonna 2011 (Kuva: Kala- ja vesitutkimus Oy 2012).

6.5.2014

Kaapelireitin varrella kalasti ammatikseen ainakin 4 ammattikalastajaa. Alueella vuonna 2011 käytettyjä pyyntivälineitä olivat muikku/silakkaverkko (550), karisiikaverkko (10 400), pohjaverkko (11 030), pintaverkko (1 350), lohirsä (175), siikarysä (730), muikku-/silakkarysä (159), pinta-/välivesitrooli (81), pohjatrooli (184) ja nuotta (10 pyydysyksikköä). Rysäkalastus, troolaus sekä nuottaus keskittyivät lähelle rannikkoa. Verkkokalastus tapahtui avomerialueella sijaitsevien matalikkojen läheisyydessä, Selkäleton alueella sekä rannikon tuntumassa.

Kaapelireitin alueen kokonaissaalis vuonna 2011 oli 23 630 kg. Suurin osa saaliista muodostui muikusta (8 700 kg), silakasta (8 500 kg), karisiista (2 070 kg) ja lohesta (1 400 kg). Lisäksi alueelta saatiin ahventa (750 kg), vaellussiikaa (580 kg), haukea (550 kg), särkeä (400 kg), taimenta (330 kg) ja madetta (140 kg) sekä vähäisiä määriä lahnaa.

### Ammattikalastus

Suurhiekan merituulipuiston vesilupahakemusta varten on tehty raportti Suurhiekan kalastuksen yhteiskunnallisesta merkityksestä (Oikarinen 2009).

Suurhiekan alue on koko Suomen puoleisen Perämeren merkittävimpiä ammattikalastusalueita. Alueella kalastaa noin 15 ammattikalastajaa, joista suurin osa on täysin ammattikalastuksesta eläviä. Suurhiekan saaliin arvo oli vuonna 2008 runsaat 160 tuhatta euroa, josta siian osuus runsaat puolet. Muita merkittäviä saalislajeja ovat mm. silakka ja ahven, joka on runsastunut nopeasti viime vuosina. Suurhiekan alueella on ratkaisevan tärkeä merkitys noin kymmenen ammattikalastajan elinkeinon harjoittamisen kannalta, joten alueella on myös työllistävä vaikutus. Suurhiekan on lähes yksinomaan ammattikalastusalue, virkistys- tai kotitarvekalastusta ei siellä juurikaan harjoiteta.

Myös suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä harjoitetaan monipuolista ammattikalastusta. Sähkönsiirtolinjausten saaliit ovat selvästi vähäisemmät, kuin mitä varsinaisen Suurhiekan matalikon, mutta yksittäisille kalastajille alueet ovat hyvin tärkeitä. Siirtoreitit kulkevat myös tärkeiden kotitarve- ja virkistyskalastusalueiden läpi. Erityisesti Karsikon edusta ja Haukiputaan - Iin rannikkoseutu ovat tunnettuja vapaa-ajankalastusalueita. Vapaa-ajan kalastuksella, erityisesti kotitarvekalastuksella, on Perämerellä pitkät perinteet. Rannikon asukkaat kokevat kalastuksen tärkeäksi harrastusmahdollisuudeksi.

Kalanjalostus on merkittävä elinkeino Perämeren rannikolla. Suurhiekan alueella ja sähkönsiirtoreiteilla kalastavat kalastajat markkinoivat saaliinsa pääosin rannikon kalaliikkeisiin, josta kala päätyy markkinoille jalostettuna tai pyöreänä (käsittelemättömänä). Kalakaupassa luonnonkalan osuus kokonaisvolyymista on vähäinen, mutta jalostusyrittäjät pitävät luonnonkalaa tärkeänä osana valikoimaansa. Luonnon kala on jalostuksessa toisaalta palvelutuote, joka laajentaa yrittäjän valikoimaa, toisaalta luonnonkala tuo kalakaupalle lisäarvoa.

Kalastus ei enää nykymittakaavassa ole kovin merkittävä työllistäjä tai verotulojen maksaja edes perinteisissä ammattikalastuskunnissa. Taloudellisten arvojen ja vapaa-ajan kalastuksen ohella kalastuksen arvo lepää myös perinteen varassa. Satamasta haettu tuore kala on monelle rannikon asukkaalle olennainen osa kesäistä viikonloppua. Kalasatamat ja vanhat kalastustukikohdat ovat muuttuneet monin paikoin matkailukohteiksi, joissa vierailee paljon ihmisiä.

Pohjoisen Perämeren rannikon ammattikalastus on vähentynyt voimakkaasti viimeisen parinkymmenen vuoden aikana. Koska kalastajien keski-ikä on korkea, niin sama kehitys tulee jatkumaan edelleen, mutta kalastuksessa on myös mahdollisuuksia.

6.5.2014

---

Erityisesti ahvenkantojen runsastuminen ja siian arvostuksen nousu ovat tekijöitä, jotka mahdollistavat kalastuksen kehittämisen. On kuitenkin paljon epävarmuustekijöitä, suurimpana hyljekantojen kasvu, jotka tekevät rannikkokalastuksen kehityksen ennakoinnin vaikeaksi. Troolikalastuksen osalta näyttää tällä hetkellä siltä, että silakan rehukalastus voi jopa loppua pohjoiselta Perämereltä kokonaan, ellei alueelle tule nopeasti uusia yrittäjiä. Sen sijaan muikun troolikalastus tulee jatkumaan alueella myös tulevaisuudessa.

#### Kotitarve- ja vapaa-ajan kalastus

Pitkien välimatkojen takia Suurhiekan alue on lähes yksinomaan ammattikalastusalue, virkistys- tai kotitarvekalastusta ei siellä juurikaan harjoiteta (Oikarinen 2009). Ammattikalastajien arvion mukaan alueella käy 10–20 venekuntaa harjoittamassa kotitarvekalastusta, lähinnä ahvenen ja siian pyyntiä (Oikarinen & Kurkela 2007). Suurhiekan alueen virkistyskäyttö ei myöskään todennäköisesti tule lisääntymään nykytilanteesta. Tähän on syynä alueen sijainti avomerellä kaukana rannikosta. Kotitarvekalastus vähenee vähitellen ja tähän soveltuvia hyviä alueita löytyy lähempääkin rannikkoa. Muulle virkistyskalastukselle Suurhiekan alue ei ole millään muotoa kiinnostava kohde. Vetouisteliijoita tai muita urheilukalastajia ei alueella ole havaittu lainkaan.

Haukiputaan - Iin edusta kokonaisuudessaan on merkittävää vapaa-ajankalastusalueutta (Oikarinen 2009). Esimerkiksi vuonna 2005 lunastettiin kalastustiedustelun mukaan Iin edustalle kalastuslupia hieman alle 1000 ruokakunnalle (Lovikka ym. 2006). Vaelluskalojen pyynti on monelle iiläiselle tärkeä toimeentulon lisä. Tärkeimmät vaelluskalojen pyyntipaikat sijaitsevat kuitenkin kaapelilinjauksesta pohjoiseen. Etelä- ja Pohjois-Iin kalastuskuntien yhtenäislupa-alueet ovat laajat, sisältäen merialueella Etelä- ja Pohjois-Iin kalastuskuntien vesialueiden lisäksi metsähallituksen vesialueet Kutissa, Röytässä ja Krisin-Ymmyrkäisessä. Eniten kalastajat pyysivät solmuväliltään 41–55 millimetrin verkoilla, joilla saatiin lähinnä siikaa sekä siika-/lohirsillä tai loukuilla. Myös harvoja lohiverkkoja käytettiin runsaasti. Passiivisten pyyntivälineiden lisäksi merialueella kalastettiin jonkun verran myös aktiivisilla välineillä. Saaliiksi saatiin eniten lohta (27 %), ahventa (23 %) ja siikaa (17 %). Muita merkittäviä saaliskaloja olivat muikku (yli 10 %) ja hauki (alle 10 %). Vähäisempiä saaliskaloja olivat särkikalat, silakka, made ja taimen (Lovikka ym. 2006).

#### Kalanviljely ja kalojen istutukset

Suurhiekan suunnittelualueelle ei tehdä kalojen istutuksia. Alueen taloudellisesti merkittävät ja siellä kutevat kalalajit silakka, muikku, karisiika ja ahven eivät ole istutettavia kalalajeja. Sen sijaan muualle tehtävät lohi, meritaimen ja vaellussiikaistutukset heijastuvat myös Suurhiekan alueella syönnöstäviin ja ohi vaeltaviin kalamääriin.

Sekä Kemin että Iin edustalle tehdään runsaasti istutuksia. Pääistutuslajit ovat vaellussiika, lohi ja meritaimen.

Suurhiekan suunnittelualueella tai kaapelireittien vaikutusalueella ei harjoiteta kalanviljelyä.



6.5.2014

---

## 6 Vaikutusten arviointi

### 6.1 Yleistä vaikutusten arvioinnista

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §) mukaan: "Kaavan tulee perustua riittäviin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittävä eri vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia."

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi tehdään YVA- ja vesilupamenettelyjen yhteydessä laadittujen selvitysten ja suunnitelmien perusteella (ks. kaavaselostuksen kohta 3). Koska Suurhiekan merituulipuistohankkeesta on YVA- ja vesilupamenettelyjen yhteydessä laadittu erittäin kattavat selvitykset, pyritään tässä kaavaselostuksessa pääasiassa tuomaan esiin tieto tehdyistä selvityksistä ja esittämään tiivis yhteenveto selvitysten tuloksista. Lisäksi on huomion arvoista, että YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu ja YVA-selostuksessa esitetty myös muita kuin tässä luvussa käsiteltyjä vaikutuksia.

Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen tuulivoimaloiden enimmäiskokonaiskorkeudeksi on tarkentunut 180 metriä. YVA:n tarkasteluissa ja tehdyissä mallinuksissa voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 166 metriä. Tuulivoimaloiden korkeudella on merkitystä lähinnä maisema-, melu- ja varjo vaikutusten kannalta. 14 metrin ero voimaloiden kokonaiskorkeudessa ei kuitenkaan ole vaikutusten arvioinnin näkökulmasta merkitsevä, koska Suurhieka sijoittuu kauas rannikosta (noin 25 kilometriä) ja lähimmät rakennukset sijaitsevat etäällä merituulipuistosta (Selkäleton ja Ulkokrunnin kalamajat noin 6-10 kilometrin etäisyydellä). Tuulivoimaloiden ollessa kyseessä, on 14 metrin korkeusero kyseisen kokoluokan rakennelmissa suhteellisen pieni ja eikä käytännössä silmin havaittavissa. (Ks. kohdat 6.9.1, 6.11.1 ja 6.11.2)

### 6.2 Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeisestä tietojen täydentymisestä

Suurhiekan merituulipuistohankkeen YVA-menettely toteutettiin 2007 - 2009 välisenä aikana ja se päättyi Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen 24.8.2009 antamaan YVA-selostusta koskevaan lausuntoon. YVA-selostuksesta annetun lausunnon mukaan ympäristökeskus pitää arviointiselostusta kautta linjan analyttisenä, laadukkaana ja tietopohjaltaan vankkana. Ympäristökeskus pitää arviointiselostusta pääosin riittävänä, mutta tuo esiin joitakin tarkennustarpeita lupahakemusvaiheessa selvittäväksi.

Hankkeesta vastaava on tarkentanut tietoja lisäselvityksillä ja -tutkimuksilla kesällä 2009. Ympäristökeskuksen lausunnon johtopäätöksiin kootut tarkennustarpeet ja hankevastaavan teettämien lisäselvitysten vastaavuus ja/tai hankevastaavan vastaus tarkennustarpeeseen on esitetty taulukossa (Taulukko 1), joka on ote Suurhiekan merituulipuiston vesilupahakemuksen hankesuunnitelmasta (Suurhieka Offshore Oy 2009). Hankkeen vesilupavaiheessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on todennut, että selvitysten ja tutkimusten täydennykset on tehty riittävällä tavalla.



6.5.2014

*Taulukko 1. Suurhiekkä -hankkeen YVA-selostuksesta annetun lausunnon keskeiset tarkennustarpeet ja tarvetta vastaava lisäselvitys (Suurhiekkä Offshore Oy 2009).*

YVA-selostuslausunnossa johtopäätöksissä esitetty tarkennustarve	Tarvetta vastaava selvitys / Yhtiön vastaus
Vaikutuksia muikulle ja sen kalastukselle tulee tarkentaa, samoin on tuotava lisävaloa läjitysalueiden vaikutuksiin kalojen kutuun ja kalastukseen. Kaapelireitit kulkisivat Suurhiekan itäosan troolausalueen läpi, mikä vaikuttaisi ammattikalastukseen. Vaikutuksia kalastukselle tulee täsmentää luvanhakuvaiheessa kun on tiedossa merikaapeleiden sijoittamisratkaisu.	Kala- ja vesitutkimus Oy:n kesällä 2009 suorittamissa tutkimuksissa ja tekemissä selvityksissä (useita) käsitellään muun ohella vieressä mainittuihin tarkennustarpeisiin liittyviä kysymyksiä.
Lupahakemusta varten on tarvetta analysoida pohjasedimenttien haitta-ainepitoisuuksia ja arvioida niiden mobilisoitumisesta ravintoketjuihin.	Pohjasedimenttien haitta-ainepitoisuuksia on selvitetty sekä FCG Planeko Oy:n että Kala- ja vesitutkimus Oy:n tutkimuksissa kesän 2009 aikana. Näytteissä ei pääsääntöisesti (odotusten mukaisesti) esiintynyt kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Vaikutuksia on tarpeellisilta osin käsitelty Kala- ja vesitutkimus Oy:n vesistö- ja kalasto vaikutusarviossa sekä vesilupahakemuksen hankesuunnitelmassa.
Puutteena on, ettei pohjaeläinmenetysten merkitystä kalastolle ole arvioitu.	Pohjaeläinmenetysten vaikutusta on arvioitu Kala- ja vesitutkimus Oy:n vesistö- ja kalasto vaikutusarviossa sekä vesilupahakemuksen hankesuunnitelmassa.
Rakentamisen aikaista melua on syytä tarkastella vielä tarkemmin luvanhakuvaiheessa.	Rakentamisen aikaisesta melusta on teetetty lisäselvitys ÅF-Ingemansson AB:lla.
Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulipuistosta jäisi jäljelle merenpohjaan haudatut kaapelit ja osia perustuksista. Metallit kierrätettäisiin. Tietoja on tarvetta tarkentaa luvanhakuvaiheessa, jolloin hanketiedot ja mm. tuulipuiston perustamistapa on selvinnyt.	Tietoja perustuksista ja kaapeleista on tarkennettu lupahakemuksessa. Yhtiö pitäytyy YVA-selostuksessa esitettyyn siitä, että perustukset ja kaapelit jätetään ensisijaisesti paikoilleen merenpohjaan. Muut laitteet ja rakennelmat purettaisiin kierrätettäväksi. Asian lopullinen ratkaisu on Yhtiön käsityksen mukaan tarkoituksenmukaisinta tehdä vasta käytöstä poistamisen yhteydessä, josta voidaan tehdä erillinen lupahakemus.
Eri tuulipuistohankkeiden sähkönsiirron yhdistämismahdollisuutta ja siitä saatavaa synergiaetua vaikutuksineen on tarkasteltava luvanhakuvaiheessa.	Eri tuulipuistohankkeiden yhteinen sähkönsiirtoratkaisu on Yhtiön etujen mukaista ja Yhtiö on toiminut aloitteellisesti ja aktiivisesti Fingrid Oyj:n ja muiden osapuolten kesken käydyissä neuvotteluissa yhteisratkaisuasianssa.
Toisaalla YVA-selostuslausunnossa esitetty tarkennustarve	Tarvetta vastaava selvitys / Yhtiön vastaus
Tuulivoimaloiden vaikutuksia jääolosuhteisiin ei ole YVA-selostuksessa arvioitu. Luvanhakuvaiheessa asiaa tulee tarkentaa.	Karna Research and Consultingin laatimassa selvityksessä on perustusten mitoitusta varten tarkasteltu sekä tuulipuistoon kohdistuvia jääkuormia että tuulipuiston vaikutuksia alueen jäiden liikkeisiin. Tuomo Kärnän 24.9.2009 antaman asiantuntijalausannon mukaan tuulivoimalaitosten perustusrakenteet tulevat toimimaan jääkenttää stabiloivina elementteinä. Jääkenttää stabiloivan vaikutuksen ei arvioida ulottuvan tuulipuistoalueen ulkopuolelle.
Selostuksessa mainitaan, että kaapelin rantautumisalueella tulisi vielä selvittää tarkemmin vesikasvillisuuslajisto niin, ettei ruoppauksilla tuhota uhanalaisten lajien esiintymisalueita. Yhteysviranomaisen näkee tämän tarpeelliseksi.	Kaapelien rantautumisalueiden vesikasvillisuutta on selvitetty tarkemmin kesällä 2009 Alleco Oy:n toimesta.
Lausunnon kannanotot haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä koskevista toimista	Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä on käsitelty YVA-selostuksen lisäksi ja tietyiltä osin tarkennetusti vesilupahakemuksen hankesuunnitelmassa.

6.5.2014

### 6.3 Vaikutukset vesistöön

*Keskeiset lähteet: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus; Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a. Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio.*

Suurhiekan -hankkeen vaikutusalueen vesistön nykytilaa ja hankkeen vaikutuksia siihen on selvitetty monin tavoin YVA- ja vesilupamenettelyiden aikana. Vesilupahakemusta varten on laadittu YVA-selostuksen vaikutusarviota täydentävä ja päivittävä arvio hankkeen vaikutuksista vesistöön.

Yhteenvedon ja johtopäätöksinä voidaan todeta, että hankkeen vesistövaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka on arvioitu merkittäviksi johtuen vesistöiden laajuudesta. Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset ovat selvästi vähäisemmät. Rakentamisen aikaisille vesistövaikutuksille on leimaa antavaa se, että haitat ovat paikallisia ja suurimmalta osin ohimeneviä. Pysyviä muutoksia aiheutuu lähinnä tuulivoimalaitosten perustusten pystyttämisestä. Tuulivoimapuiston käytön aikana olosuhteet merialueella palautuvat vähitellen normaaliin luonnontilaan ja perustukset voivat jopa luoda uutta elinympäristöä vesieliöille.

#### 6.3.1 Vaikutukset tuulipuiston alueella

Vesistöiden aikana aiheutuu veden sameuden ja sedimentaation lisääntymistä. Haitat syntyvät lähinnä ruoppauksista ja läjityksistä. Muutokset vedenlaadussa ovat useimmiten lyhytaikaisia ja paikallisia varsinkin Suurhiekan alueella, jossa merenpohja on pintaosiltaan pääasiassa hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Oletettavasti ruoppauksesta syntyvä merkittävä sameusvaikutus ulottuu vain työkohteiden välittömään läheisyyteen. Koska läjitettävät massat ovat pääasiassa hiekkaa ja hienoa hiekkaa, rajoittuu kiintoaineen leviäminen läjitysalueiden lähiympäristöön. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Ruopattavien ja läjitettävien massojen koostumuksen (hiekkahieno hiekka) takia massoista ei odoteta vapautuvan ravinteita merkittävästi, eikä vesistöillä uskota olevan merkittäviä vaikutuksia myöskään alueen happitilanteeseen. Ruoppausmassoista otettujen näytteiden haitta-ainepitoisuudet ovat olleet alhaisia. Vesistöiden ei siten katsota lisäävän merkittävästi haitta-aineiden vapautumista ravintoketjuun. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Tuulivoimapuistoa rakennettaessa meren pohja ja siinä elävä pohjaeläimistö sekä mahdollinen kasvillisuus tuhoutuvat pysyvästi tuulivoimaloiden perustusten alueelta ja väliaikaisesti ruoppaus- ja läjitysalueilta. Suurhiekan tuulivoimalapuistossa pysyvästi perustusten alle jäävän alueen pinta-ala on arvioitu olevan noin 11 ha (0,2 % tuulivoimapuistoalueen pinta-alasta). On kuitenkin huomion arvoista, että Suurhiekan kasvillisuus keskittyy tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle Ulko-Pallosen ja Pohjoiskivikon matalikoille, joita lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä tuulivoimaloiden aiheuttamaan meluun/värähtelyyn sekä valaistuksessa ja varjoisuudessa tapahtuneisiin muutoksiin. Lisäksi perustusten alle menetetty habitaatti ja perustusten ympärille syntyvä uusi habitaatti aiheuttavat muutoksia ympäristössä. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny varsinaisia päästöjä. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Tuulivoimapuiston vaikutukset virtauksiin ja aallonmuodostukseen ovat niin pieniä, ettei niiden ole arvioitu ulottuvan tuulipuiston ulkopuolisille alueille. Kaiken kaikkiaan on

6.5.2014

---

hyvin todennäköistä, että Suurhiekan merituulipuiston vaikutukset alueen virtauksiin ja aallokkoisuuteen jäävät pieniksi. Tuulipuistoalueella paikallisesti virtausten pieneneminen ja aallokkoisuuden väheneminen saattaa kuitenkin luoda suojaisampia elinympäristöjä perustusten välittömään läheisyyteen, johon myös riuttaefekti perustuu. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Riuttaefektiin vaikuttavat perustusten materiaali ja rakenne. Suurhiekan alueella tuulivoimaloiden perustusten myötä alueelle syntyy noin 11 ha kovia pintoja, jotka voivat toimia levien kasvualustana muuten kasvittomalla hiekkapohjalla. Keinotekoisen riutan lajiston kehittymiseen vaikuttaa Perämerellä mm. ahojääät ja kovat myrskyt, jotka kuluttavat todennäköisesti aika ajoin tuulivoimaloiden perustukset puhtaisiksi. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Pohjaeläinten kannalta oleellisimpana käytön aikaisena vaikutuksena voidaan pitää olosuhteiden muuttumista, joka saattaa vaikuttaa alueella esiintyvän pohjafaunan lajikoostumukseen. Tuulivoimaloiden perustukset, jotka toimivat leville kiinnittymispintana, tarjoavat elinympäristön myös kiinnittyville eläimille. Tästä syystä biodiversiteetti voi monessa tapauksessa lisääntyä alueella. Sen sijaan biomassan on samalla havaittu pienenevän. Myös pohjaeläimillä riuttaefektiin vaikuttavat lähinnä perustusten materiaali ja rakenne. Riuttaefektin lisäksi pohjafaunan lajiston rakenteeseen voi vaikuttaa voimaloiden perustuksien aiheuttamat hydrodynaamiset muutokset mm. sedimentin raekokoa muuttamalla. Tuulivoimaloiden äänien vaikutukset pohjaeläimiin jäänevät pieniksi. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

### 6.3.2 Vaikutukset merikaapelireitillä

Sähkökaapelin asentamisen vaikutuksia voidaan verrata pienehkön ruoppaushankkeen vesistövaikutuksiin, joista tärkeimpiä ovat pohjan tuhoutuminen/peittyminen, kiintoainevaikutus (sameus) sekä työkoneista ja toimenpiteistä aiheutuva meteli. Suurjännitekaapelireitin yhteenlaskettu pituus (mukaan lukien haarat molemmilta merisähköasemilta ja väylän alitushaarat) on noin 51 km. Ojaan kaivettavien osuuksien pituus on noin 20 kilometriä eli noin 39 % kokonaispituudesta. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Kaapelireitillä kaivettavat massamäärät ovat arviolta 300 000 m<sup>3</sup>, mutta ne jakaantuvat pitkälle alueelle (20 km). Tästä aiheutuen vaikutus vedenlaatuun paikallisesti on vähäinen ja lyhytaikainen, toisaalta lievien haittojen vaikutusalue laajenee. Yleensä töiden aikainen havaittava sameuden leviäminen on todettu rajoittuvan muutaman sadan metrin etäisyydelle työkohteesta. Kaapelireitin pohjatyyppejä on lähinnä eroosiopohjaa. Pohjan laadun ja haitta-ainetulojen perusteella voidaan olettaa, että kaapelireitin vaikutukset veden laatuun rajoittuvat suppealle alueelle aivan kaapeliojan välittömään läheisyyteen. Myös ravinteiden tai haitta-aineiden vapautuminen jäänee kaapelireitillä vähäiseksi. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Merenpohjan kasvillisuus tuhoutuu kaapelin asennustöiden yhteydessä väliaikaisesti kaapelin kaivuojan alueelta niiltä osin, kun reitti kulkee kasvillisuuspohjien yli. Vaikutukset kaivuojan ympäristössä jäävät välilliseksi, lisääntyneen samennuksen ja sedimentaation aiheuttamina. Voidaan olettaa, että nämä välilliset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja pienialaisia ja siten vähämerkityksisiä. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

Myös pohjaeläimistö tuhoutuu kaapelireitin alueelta ainakin väliaikaisesti niiltä osin, kun kaapeli kaivetaan sedimentin sisään tai muuten peitetään. Kaapelireitin pohjaeläimistöä ei tämän hankkeen yhteydessä tutkittu erikseen. Todennäköisesti kaapelin asennustöiden haittavaikutukset pohjaeläimistöön ovat väliaikaisia ja keskittyvät kapealle kaivuojan alueelle. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

6.5.2014

---

Luonnonoloissa tehtyjen havaintojen mukaan sähkömagneettisen kentän vaikutukset pohjaeläimiin merikaapelien läheisyydessä ovat olleet hyvin pieniä tai niitä ei ole havaittu lainkaan, joten merikaapelien sähkömagneettisen kentän vaikutukset jäävät Suurhiekan alueella (alle 12–15 metrin syvyydessä) vähäisiksi tai huomaamattomiksi. Syvemmillä pohjilla, joilla kaapeli kulkee sedimentin pinnalla, sähkömagneettisella säteilyllä ja lämmöllä voi olla jotain vaikutuksia, mutta niiden suuruutta ei voida Perämeren luonnonolosuhteissa tehtyjen tutkimusten puutteen vuoksi päätellä. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2009a)

#### 6.4 Vaikutukset Suurhiekan jääolosuhteisiin

*Keskeinen lähde: Karna Research and Consulting 2009. Determination of ice loads.*

Suurhiekan alueen jääolosuhteita on selvitetty vuoden 2009 kuluessa (Karna Research and Consulting 2009). Osana selvitystä on tarkasteltu alueen jääolosuhteiden muuttumista Suurhiekan-hankkeen elinkaaren aikana sekä hankkeen vaikutusta alueen jääolosuhteisiin.

Suurhiekan alue on aiemmin kuulunut kiintojään alueeseen, mutta ilmaston muuttumisen seurauksena alue on nyt kiinto- ja ajojäiden raja-alue. Tulevaisuudessa talvisin raja ajojään ja kiintojään välillä tulee siirtymään kohti rannikkoa jättäen matalikon alttiimmaksi jääkasaumien vaikutuksille. Tuulipuiston elinkaaren aikana ilmaston muuttumisesta aiheutuva vaikutus alueen jääolosuhteille on merkittävä. Pitkäaikaisten tilastojen perusteella alueen jääolosuhteiden vähittäinen muutos on käynnistynyt jo 1800-luvun lopulla ja kiihtynyt viime vuosikymmeninä. Suurhiekan-hankkeen merirakenteiden mitoituksessa on huomioitu ennakoitua muutoksia alueen jääolosuhteissa seuraavien sadan vuoden aikana (Karna Research and Consulting 2009).

Suurhiekan merituulipuiston perusrakenteet tulevat toimimaan jääkenttää stabiloivina elementteinä. Jääkenttien liikkeessä merirakenteet toimivat keinoisaarten tavoin, lisäten jääkasaumien muodostumista alueella. Jääkasaumat puolestaan ankkuroivat ja jarruttavat laajempien, yhtenäisten jääkenttien liikkumista edelleen, rikkovat laajoja jääkenttiä pienempiin osiin sekä ajoittain pysäyttävät laajojenkin jääkenttien liikkeen kokonaan.

Johtuen voimaloiden välisistä suurista etäisyyksistä ja merirakenteiden pienistä dimensioista suhteessa niiden välisiin etäisyyksiin ei ankkuroiva vaikutus kuitenkaan ole niin merkittävä, että se riittäisi kokonaan pysäyttämään alueen läpi liikkuvat laajat jääkentät. Liikkuvat jäämassat pääsevät hankkeen toteuttamisesta huolimatta edelleen tunkeutumaan matalikon sisäosiin.

Hankeella on todennäköisesti selvästi havaittava, ilmaston muutoksen vaikutuksia hidastava vaikutus alueen jääolosuhteisiin. Tuulipuistorakenteiden jääkenttää stabiloivan vaikutuksen ei arvioida ulottuvan tuulipuistoalueen ulkopuolelle. Ilmastonmuutoksen vaikutus koko Perämeren alueen jääolosuhteisiin tulee tuulipuiston ennakoitun käyttöajan (50 vuotta) kuluessa olemaan erittäin merkittävä. Siihen verrattuna tuulipuiston rakentamisesta aiheutuva vaikutus alueen jääolosuhteisiin on todennäköisesti selvästi pienempi. (T. Kärnä, asiantuntijalausunto 24.9.2009, julkaisematon)

6.5.2014

## 6.5 Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen

*Keskeiset lähteet: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus; Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a. Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio.*

Suurhiekan -hankkeen vaikutusalueen kalaston ja kalatalouden nykytilaa ja hankkeen vaikutuksia siihen on selvitetty monipuolisesti YVA- ja vesilupamenettelyiden aikana. Vesilupahakemusta varten on laadittu YVA-selostuksen vaikutusarviota täydentävä ja päivittävä arvio hankkeen vaikutuksista kalastoon ja kalatalouteen.

Yhteenvedona ja johtopäätöksinä voidaan todeta, että kuten vesistövaikutusten, myös kalasto- ja kalataloudellisten vaikutusten osalta hankkeen vaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka on arvioitu merkittäviksi johtuen vesistötöiden laajuudesta. Sekä rakentamisen että käytönaikaisia vaikutuksia vähentää merkittävästi se, että toteutukseen valitussa tuulipuistovaihtoehdossa (vrt. YVA:ssa tutkitut vaihtoehdot) kalastolle tärkeät kivikkopohjaiset alueet suunnittelualueella jätetään rakentamatta. Myös kalastukselle tärkeitä alueita on matalikon reuna-alueilla pyritty välttämään tuulivoimalaitosten hakemuksen mukaisessa alustavassa sijoitussuunnitelmassa YVA-menettelyn ja ammattikalastuskyselyn tulosten pohjalta.

### 6.5.1 Tuulipuiston rakentamisen ja käytön vaikutukset kaloihin

Merkittävimpiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia kaloihin ovat ääni/melu, sameusvaikutus sekä habitaatin menetys vesistötyökohteilta. Suurhiekan tuulivoimalapuiston rakentamisen aikana melua aiheuttavat pääasiassa ruoppaus, poraus/kairaus, perustusten täytöt, läjitys sekä vesistötyökoneet. Rakentamisen yhteydessä tehtävät räjäytykset korostaisivat melun vaikutuksia entisestään, mutta tehtyjen kairaus- ja luotaustutkimusten valossa tarvetta räjäytyksiin on hyvin vähän, mahdollisesti ei lainkaan. Kaloissa on havaittu pakoreaktioita rakentamisen aikaisista äänistä johtuen. Suurhiekan alueella taustääniä ei juurikaan ole ja saarien puuttuminen mahdollistaa äänien kulkeutumisen kauas. Toisaalta perustusten teknisenä ratkaisuna käytetään kasuuniperustusta, jonka rakentamisen aikaiset äänivaikutukset ovat vähäisempiä kuin paaluttamisen. Joka tapauksessa voidaan sanoa, että rakennustöistä syntyvä melu tulee olemaan yksi merkittävimmistä häiriötekijöistä kalojen kannalta. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Vesistötöiden yhteydessä lisääntyvä kiintoaineen sekoittuminen vesipatsaaseen saattaa pahimmassa tapauksessa aiheuttaa varsinkin nuorten kalojen, mädin ja kalanpoikasten vahingoittumista tai jopa kuolemista. Voidaankin sanoa, että kiintoainevaikutus on sitä suurempi mitä enemmän ruopattavissa massoissa esiintyy hienojakoisia aineksia. Lisääntyneestä sedimentaatiosta aiheutuva riski kaloille johtuu siitä, että vesipatsaaseen sekoittunut kiintoaines tarttuu kalan kiduksiin ja tukahduttaa kalan hapenottokykyä. Varsinkin vastakuoriutuneet poikaset ovat herkkiä, koska niillä on suuremmat kidukset ja hapenkulutus suhteessa painoon. Jo suhteellisen alhaiset kiintoainepitoisuudet voivat heikentää kalan ravinnonkäyttöä. Vesistötöiden aiheuttama samennus saattaa heikentää myös näön avulla saalistavien kalojen saalistustehokkuutta. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Kalojen habitaatti menetetään kokonaan merenpohjalta, jolle tuulivoimaloiden perustukset sijoitetaan sekä tilapäisesti alueilla, joilla tehdään ruoppauksia. Tilapäisesti menetettävä alue toimii vastakuoriutuneiden mm. silakan ja muikun poikasten habitaattina. Vaikka kalojen ravinnonkäytön kannalta väliaikaisesti menetettävällä habitaatilla on merkitystä, voidaan olettaa, että pääasialliset pohjaeläimiä ravinnokseen käyttävien kalojen ruokailualueet sijaitsevat työkohteiden ulkopuolella. Suuren osan

6.5.2014

---

Suurhiekan kalojen ravinnosta muodostaa myös silakan kutu. Voidaankin sanoa, että kalojen ravinnon kannalta merkittävämpää on, jos silakan kutu häiriintyy merkittävästi vesistöiden seurauksena. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Suurhiekan merituulipuiston rakentaminen vaikuttaa kalojen lisääntymisalueisiin tuhoavasti siltä osin, kuin kutualueita jää perustusten ja ruoppaustöiden alle. Merkittävimmät kutualueet Ulko-Pallosella, Pohjoiskivikolla ja K-matalalla on rajattu tuulipuistoalueen ulkopuolelle, joille sijoittuville kutualueille rakentamisen aikaiset työt voivat vaikuttaa kaloja karkoittavasti (melu ja sameus) tai mätiä tukahduttamalla (lisääntynyt sedimentaatio). Jos kalat karkoittuvat kutualueilta, ei kutua tapahdu. Kutusilakoiden täydellinen karkoittuminen on kuitenkin epätodennäköistä, sillä töiden sijoittuminen vaihtelee suhteessa kutualueisiin, joita on eri puolilla Suurhiekan reunoja. Hyvästä veden vaihtuvuudesta johtuen myöskin mädin tukahtuminen lienee hyvin epätodennäköistä. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Rakentamisen aikaiset hättävähaitat ovat kriittisimpiä, jos kalakantaa uhkaa jo aiemmin muita uhkatekijöitä. Tällaisena voidaan käsitellä uhanalaista meriharjusta. Meriharjuksen mahdollisia kutualueita sijaitsee Ulko-Pallosella, Pohjoiskivikolla, Palloksen matalikolla sekä Ulko-Krunnin ympäristössä. Meriharjuksen kutu tapahtuu aikaisin keväällä, ja koska vesistötyöt aloitetaan rakentamisen aikana Suurhiekan keskiosasta, säilyy etäisyys kutu- ja mädin kuoriutumisasajankohtana kaikille mahdollisille kutupaikoille suurena. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Rakentamisen aikana hankkeella saattaa olla vaikutusta lohien ja meritaimenen post-smolttien sekä aikuisten meritaimenien ja siikojen ravinnonhankintaan. Vaikutus riippuu melusta, veden samennuksen määrästä sekä kalojen vaelluksesta. Myös eläinplanktonlajistossa saattaa tapahtua muutoksia, joka voi heijastua planktonia syöviin kaloihin kuten silakkaan ja muikkuun sekä vastakuoriutuneisiin poikasiin. Läjitysmassoista syntyvä veden samennus sekä työkohteilta kantautuva melu voi vaikuttaa lohien ja vaellus-siian vaelluksiin sekä saaliisiin. Hanke tuskin kuitenkaan vaikuttaa lohien, meritaimenien ja vaellussiikojen kykyyn löytää omaan kutujokeensa. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Tuulivoimapuiston käytön aikaisia vaikutuksia kaloille voivat teoriassa olla vesimassan pidempi paikallaan pysyminen perustusten ympäristössä, virtausten hidastuminen tuulivoimalan kohdalla ja/tai ilmanpaineen muuttuminen tuulivoimalan takana. Virtausmuutosten ei uskota muodostavan merkittävää riskiä tuulipuistoalueen kalaston kannalta, koska vaikutus on hyvin paikallinen. Kalat menettävät habitaattejaan tuulivoimaloiden perustusten alueelta, joka on pinta-alaltaan noin 0,2 % tuulipuistoalueen kokonaispinta-alasta. Toisaalta perustusten alle menetetty habitaatti korvautuu tuulivoimaloiden perustuksista syntyvällä kovalla pohjalla, jota varsinaisella Suurhiekan matalikolla ei juurikaan ole ollut. Alueen, jolta kalat tai osa kaloista mahdollisesti karkoittuu, esimerkiksi huonoista ääniolosuhteista johtuen, voidaan myös katsoa olevan menetettyä habitaattia. Tuulivoiman aiheuttamien äänien ja värähtelyn vaikutuksesta kaloihin on olemassa osittain ristiriitaisia tuloksia. Tuulipuiston perusäänen taajuuteen ja voimakkuuteen vaikuttavat tuulen voimakkuus, turbiinien määrä ja tehokkuus sekä perustusten ominaisuudet. Melu ei rajoitu ainoastaan tuulivoimaloiden aiheuttamaan meluun vaan Suurhiekan häiriintymättömällä alueella lisääntyvä veneliikenne kasvattaa myös melua vedenalaisessa äänimaisemassa. Vedenalaisten äänien on havaittu johtavan joko kalojen karkoittumiseen alueelta tai suuntautumiseen ääntä kohden. Nämä vaikutukset voivat aiheuttaa muutoksia kalojen vaellusreiteissä ja syönnös- tai kutualueiden valinnassa. Tuulivoimalat aiheuttavat valo- ja varjoefektejä roottoreiden pyöriessä. Ulkomerialueella aallot rikkovat kuitenkin säännöllisesti veden pinnan vähentäen valon ja varjon vaikutusta. On kuitenkin havaittu, että kalat jotka ovat pintavedessä, reagoivat roottorien lavoista syntyviin



6.5.2014

---

liikkuviin varjoihin pakenemalla kuten kalat, jotka pakenevat kaloja syöviä lintuja. Suurimmat kysymykset tuulivoimaloiden käytön vaikutuksista kalaston osalta liittyvät siihen, kuinka eri lajit lopulta reagoivat muuttuneisiin olosuhteisiin. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoimapuiston käytöllä ei odoteta olevan merkittävää vaikutusta kaupallisesti merkittävien kalalajien kutualueisiin, jotka sijaitsevat pääosin tuulipuistoalueen ulkopuolella Pohjoiskivikolla ja Ulko-Pallosella sekä K-matalalla. Käytön aikaisten äänten ja magneettikentän häiritseviä vaikutuksia ei kuitenkaan voida nykytiedon valossa täysin sulkea pois. Riuttaefektin myötä alueelle syntyy myös uutta habitaattia, josta tietyt kalalajit saattavat hyötyä. Perustusten eroosiosuojausta on myös mahdollista muokata kalojen kutualueet huomioiden, jolloin mahdollisesti menetettyjä kutualuetta voitaisiin kompensoida keinotekoisesti rakennetulla kutualustalla. Vastakuoriutuneiden poikasten elinolosuhteisiin hankkeella saattaa olla vaikutuksia, sillä tuulivoimapuistojen seurannoissa on havaittu kalanpoikastiheyksien olevan muita alueita suurempia perustusten lähellä. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Tuulivoimalan käytöstä aiheutuvilla äänillä ja virtaamamuutoksilla ei katsota olevan vaikutuksia lohen ja vaellussiiian vaellusreitteihin. Puuttuvan tutkimustiedon takia esimerkiksi äänten aiheuttamia muutoksia vaelluksessa ei voida kuitenkaan kokonaan sulkea pois. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Vesiluvassa on määrätty kalatalousmaksun maksamisesta kalastollisten vaikutusten kompensoimiseksi.

#### 6.5.2 Tuulipuiston rakentamisen ja käytön vaikutukset kalastukseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastukseen ovat merkittäviä. Rakentamisen aikana on mahdotonta harjoittaa kalastusta suuressa osassa Suurhiekan aluetta vesistöistä johtuen. Kalastuksen kannalta merkittävin tekijä lienee kuitenkin kalojen mahdollinen karkoittuminen melun ja veden samennuksen takia merkittävimmitä pyyntialueilta tuulivoimapuiston ulkopuolelta. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Tuulivoimapuiston käytön aikana kalastuksen kannalta merkittävää on kalojen suhtautuminen muuttuneeseen habitaattiin ja tuulivoimapuiston aiheuttamiin häiriöihin, kuten meluun/värinäan sekä valo- ja varjoefekteihin. Kalastusta ei kiellätä tuulivoimapuiston alueella. Troolausreittien kohdalla sähkönsiirtokaapeli puolestaan suojataan ja sen yli troolaus sallitaan. Myös keskijännitekaapelit kaivetaan pohjaan koko tuulipuiston alueella, mikä mahdollistaa kalastuksen entiseen tapaan. Teknisesti pyyntipaikoista menetetään ainoastaan tuulivoimaloiden perustusten alle jäävät alueet. Merkittävimmät verkko- ja rysäkalastusalueet on jo tuulivoimapuistoa suunniteltaessa rajattu sen ulkopuolelle. Lopullinen vaikutus kalastukseen nähdään kuitenkin vasta, kun tuulivoimapuisto alueelle rakennetaan. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Kalastukselle aiheutuvien haittojen kompensoinnista on määrätty vesiluvassa ja Yhtiö on jo tarkemmin sopinut korvauksista ammattikalastajien kanssa. Korvaukset kattavat sekä tuulipuiston että pääkaapelin.

#### 6.5.3 Kaapelien asentamisen ja käytön vaikutukset kaloihin

Sähkökaapelin asentamisen vaikutuksia tärkeimpiä ovat pohjan tuhoutuminen/peittyminen, kiintoainevaikutus (sameus) sekä työkoneista ja toimenpiteistä aiheutuva meteli. Eniten rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheuttaa kaapeliojan kaivu alle 12 metrin vesialueilla. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

6.5.2014

---

Kaapelireitin rakentamisen aikaiset vaikutukset kaloihin jäänevät vähäisiksi. Koko kaapelin asentamiseen kuluva aika on noin kuukausi ja tämä jakso jakautuu eri osiin reittiä eri aikoina. Vesistöiden vaikutusten kaloihin voidaankin katsoa olevan paikallisesti ja ajallisesti rajattuja ja esiintyvän paikallisen kalan elinpiirissä muutamien päivien ajan. Kalat todennäköisesti karkoittuvat alueelta, mutta palaavat takaisin kun työmaa siirtyy eteenpäin. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Jos kaapeliojan kaivua tapahtuu kutualueilla, saattaa sillä olla vaikutuksia kalojen lisääntymiseen ja poikastuotantoon useiden vuosien ajan. Koska kaapelireittinjaukset ovat suuntaa-antavia ja niissä mahdollisesti tapahtuu pienimuotoisia muutoksia, ei varmuudella voida välttää kaikkia kutualueita. Suunnittelun tarkoituksena on kuitenkin ollut ja tulee olemaan kutualueiden välttäminen. Kaapelireitin läheisyydessä sijaitsee mahdollisesti meriharjuksen kutualueita. Kaapelin asennus ei kuitenkaan tapahdu aikaisin keväällä meriharjuksen kutuaikaan, joten hankkeella ei katsota olevan vaikutusta uhanalaisen meriharjuksen mahdollisiin kutualueisiin Röyttän, Kriisin ja Satakarin länsirannoilla. Myös samoille alueille sijoittuvat muikun ja karisiian kutualueet vältetään, sillä kaapeli kulkee alueella yli kymmenen metrin syvyydessä vedessä. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Koska kaapelireittien asentaminen ajoittuneeseen kesä- heinäkuulle, saattaa sillä olla häiritsevää vaikutusta lohien vaelluksiin. Elokuun lopun ja lokakuun alun välisenä aikana tehtävä kaapelin asentaminen saattaisi puolestaan vaikuttaa vaellussiian kutuvaellukseen. Kaapelin lasku tuskin vaikuttaa lohien, meritaimenten ja vaellussiikojen kykyyn löytää omaan kutujokeensa. Ajoittumisesta riippuen sillä kuitenkin voi olla vaikutusta hetkellisesti kalojen vaellukseen. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Merkittävin sähkönsiirron käytön aikainen vaikutus on sähkömagneettinen kenttä, joka saattaa vaikuttaa kaloihin. Kaapelia ympäröivä magneettikenttä voi vaikuttaa lähialueeseen, vaikka kaapelit ovatkin yleensä hyvin suojattuja suoran sähkökentän suhteen. Kaapelien tyypillä ja suunnittelulla on suuri merkitys niiden sähkömagneettiseen vaikutukseen. Tästä syystä erilaisilla teknisillä ratkaisuilla voidaan nykyäsitäyksen mukaan vähentää myös mahdollisia vaikutuksia mm. kaloihin. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Sähkönsiirtokaapelin magneettikentän aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat yhteydessä veden sähköjohtokykyyn, joten Perämeren alhaisen suolapitoisuuden takia vaikutukset ovat vähäisempiä kuin Itämeren eteläosissa puhumattakaan valtameristä. Sähkönsiirron aiheuttamalla sähkömagneettisella kentällä saattaa tutkimuksen mukaan olla suoria vaikutuksia kalojen vaelluksiin ja suuntimiseen, fysiologisiin ja biokemiallisiin toimintoihin sekä epäsuoria vaikutuksia sedimentin lämpenemisen kautta. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Magneettikentän vaikutuksesta kaloihin on ristiriitaisia tutkimuksia ja luonnon oloissa tutkimuksia on tehty hyvin vähän. Vaelluskaloista ainoastaan ankeriaalla, jota ei esiinny Suurhiekan alueella, on havaittu vaelluksen hidastuvan kaapelin vaikutusalueella. Mahdolliset vaikutukset fysiologiaan, lisääntymiseen ja kuolevuuteen esiintyivät todennäköisesti pääosin paikallisilla kaloilla, jotka ovat jatkuvasti altistuneita magneettikentälle. Tuulivoimapuiston sähkömagneettisen kentän on joissain tutkimuksissa havaittu jopa houkuttelevan tai karkoittavan kaloja, kalalajista riippuen. Sähkömagneettisesta kentästä on havaittu aiheutuvan fysiologisia muutoksia mm. puronieräälle hormonituotannon häiriintymisenä sekä taimenen poikasille alkioiden kehityksen hidastumisena. Tämän lisäksi joillakin lajeilla on havaittu kuolleisuuden lisääntyvän. Sähkömagneettinen kenttä voi mahdollisesti vaikuttaa myös kutuparviin liikkeisiin. Yleisesti ottaen voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä, että hankkeesta

6.5.2014

aiheutuvilla sähkömagneettisilla kentillä olisi merkittäviä vaikutuksia alueen kalastoon. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

#### 6.5.4 Kaapelien asentamisen ja käytön vaikutukset kalastukseen

Kaloja karkottavan vaikutuksen vuoksi kaapeliojan kaivulla saattaa olla vaikutuksia alueen ammatti- ja kotitarvekalastukseen. Töiden ajoittumisesta riippuen työt voivat vaikuttaa pääasiassa lohen pyyntiin (kesä- elokuu) tai siika- ja muikkusaaliisiin (syys-lokakuu). Vesistötyöt voivat myös estää hetkellisesti työkohteiden lähellä sijaitsevien pyyntipaikkojen käytön sekä liata pyydyksiä kaivuutöiden aiheuttaman lisääntyneen sedimentaation kautta. Jos kaapelikaivantoa tehtäessä tuhotaan kalojen kutualueita, heijastuvat vaikutukset kalastukseen viiveellä. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Koska merikaapeli kaivetaan alle 12 metrin syvyydessä pohjaan, ei merkittäville kalastusalueille jouduta asettamaan ankkurointi- tai kalastuskieltoa. Tämän takia voidaan olettaa, että alueen kalastukselle ei aiheudu merkittäviä haittoja. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

Sähkömagneettisen kentän ei uskota vaikuttavan kalojen esiintymiseen tai vaelluksiin alueella. Olemassa olevan tiedon perusteella haittaa ei voida kuitenkaan täysin pois sulkea. Jos sähkönsiirto vaikuttaa esimerkiksi lohen vaellukseen, seuraukset kalastukselle ovat merkittäviä. Tätä voidaan kuitenkin pitää hyvin epätodennäköisenä. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a.)

### 6.6 Vaikutukset suojelualueisiin ja muihin arvokkaisiin kohteisiin

*Keskeinen lähde: Pöyry Environment 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus.*

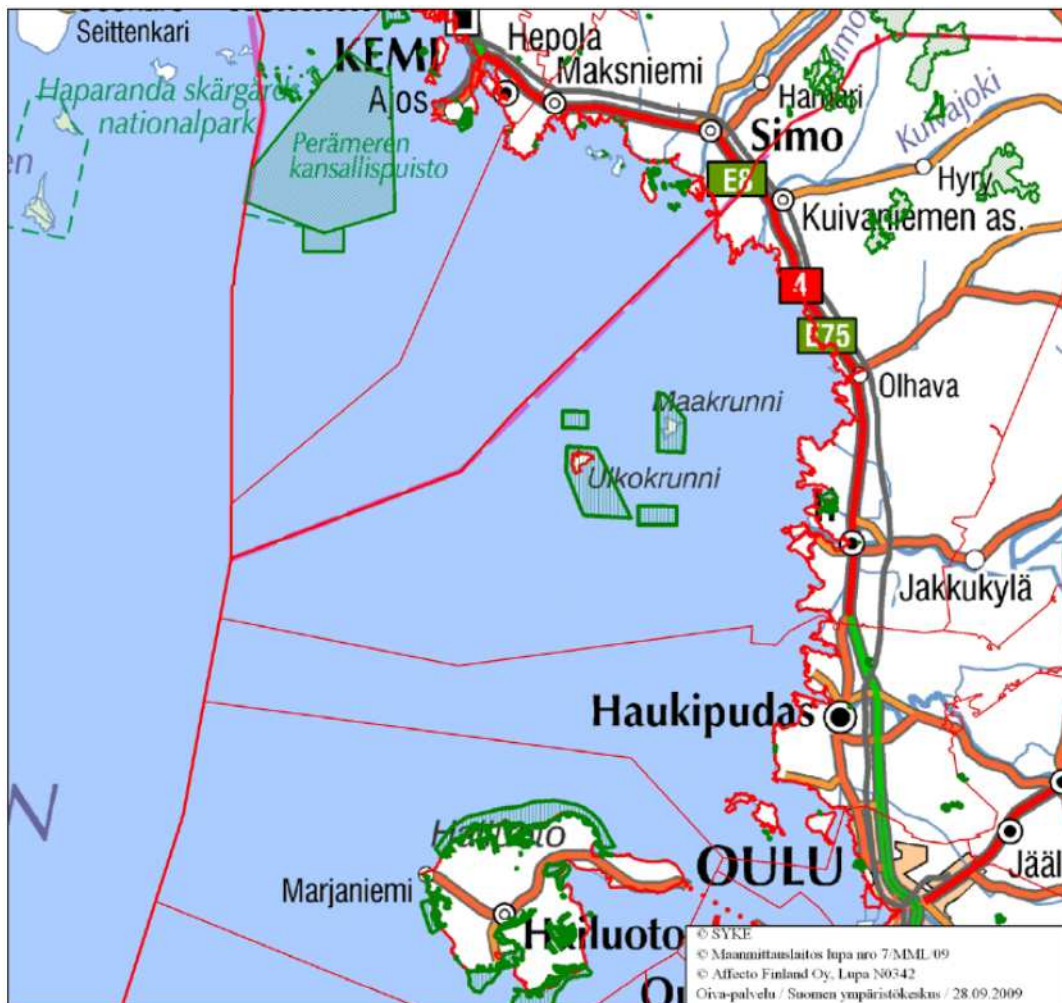
Hankkeen vaikutusalueelta on YVA-selostuksessa tunnistettu seuraavassa kuvatut suojelualueet ja arvokkaat luonnon kohteet (Kuva 19):

- Suurhiekan suunnittelualueen (käyttöoikeussopimusalue) sisällä, alueen kaakkoisosassa sijaitsee 0,7 ha:n suuruinen Perämeren saarten Natura 2000-alueeseen (FI1300302) kuuluva kivikkoinen saari Ulko-Pallonen. Ulko-Pallonen on rajattu käyttöoikeussopimusalueen ulkopuolelle.
- Suunnittelualueesta lähimmillään noin 2 kilometriä kaakkoon sijaitsee muutamia Perämeren saarten Natura-alueeseen lukeutuvia hiekkasärkkiä.
- Räinänlahden merikaapelireitin lähituntumassa sijaitsee Röytän saaren Natura 2000 -alue.
- Suunnittelualueen itäpuolelle, 5 – 15 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Krunnien saariryhmän suojelualue, joka kuuluu sekä Perämeren saarten Natura-alueeseen että kansainvälisesti merkittäviin linnustoalueisiin (IBA). 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 vuonna 1956.
- Hailuodon rantavyöhyke lukeutuu Hailuodon pohjoisrannan Natura-alueeseen (FI1100201). Hailuodon pohjoisosa Marjaniemen eteläpuolelta Hiidenniemen länsipuolelle kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan. Vastaavasti Virpiniemen eteläpuolelta Vesanniittyihin ulottuva alue kuuluu rantojensuojeluohjelmaan. Lisäksi Hailuodon ranta-alueet sekä sen itä- ja eteläpuoleiset vesialueet kuuluvat kansainvälisesti merkittäviin linnustoalueisiin (Oulun seudun kerääntymisalue).

6.5.2014

Kokonaisuutena tarkasteltuna tuulivoimapuistohankkeen heikentävät vaikutukset Perämeren saaret- ja Röytän Natura 2000 -alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille tai lajeille on Natura-arvioinnissa arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Alueen eheyden kannalta hankkeen vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi, mutta hanke ei arvion mukaan vaikuta koko Natura-alueen eheyteen esitettyjen arviointikriteerien mukaisesti.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on lausunut hankkeen Natura-arvioinnin osalta erikseen 17.8.2009 antamassaan lausunnossa. Lausunnossa ympäristökeskus katsoo, että suoritettu Natura-vaikutusten arviointi on laadittu pääasiassa asianmukaisesti. Natura-arvioinnin katsotaan perustuvan riittävään aineistoon, erityisesti linnustovaikutusten arviointia varten laadittuja selvityksiä pidetään kattavina. Ympäristökeskus lausuu hyväksyvänsä Natura-arvioinnin tulokset, jonka mukaan heikentäviä vaikutuksia ilmeni, mutta ne eivät olisi merkittäviä, mikäli haittoja lievennetään. Ympäristökeskus korostaa haitallisten vaikutusten lieventämistarvetta sekä tässä hankkeessa että erityisesti eri merituulipuistohankkeiden yhteisvaikutuksiin liittyen. Haitallisten vaikutusten lieventäminen on otettu lupavaiheessa huomioon kohdassa 6.14 esitetyllä tavalla.



Kuva 19. Suojelualueet ja muut arvokkaat luontokohteet (vihreällä rasterilla) Suurhiekan tuulipuiston vaikutusalueella (OIVA-palvelu, Suomen ympäristökeskus).

6.5.2014

---

## 6.7 Vaikutukset linnustoon

*Keskeinen lähde: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus.*

Tehtyjen selvitysten mukaan Suurhiekan tuulivoimapuiston kohdalla merkittävin vaikutus linnustoon arvioitiin olevan suorilla törmäyksillä ja niiden aiheuttamilla populaatiomuutoksilla. Tarkastelluilla muuttavilla lajeilla merituulipuisto aiheutti arvioinnissa käytetyllä mallilla laskien (väistö huomioon ottaen) yhteensä 45 törmäystä vuodessa. Populaatiomallinnuksen perusteella runsastuvien (merikotka, kurki) lajien kannat jatkaisivat törmäyskuolleisuudesta huolimatta kasvua. Suurhiekan tuulipuisto saattaisi vaikuttaa negatiivisimmin mustalinnun, piekanan ja kuikan kantoihin. Kaikkiaan populaatiovaikutuksia ei arvioida kovin merkittäviksi. Mallinnukseen liittyy kuitenkin runsaasti oletuksia ja epävarmuustekijöitä, vaikka siinä on hyödynnetty valtaosaa tähän mennessä kertyneestä tuulivoiman linnustovaikutuksia koskevasta tutkimustiedosta. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Yhdenkään lähialueen arvokkaista pesimälajeista ei arvioida kärsivän merkittävästi hankkeesta. Räyskä on kuitenkin erityisen herkkä häirinnälle – siksi suojavyöhykkeen räyskien pesimäsaarelta, Astekarilta, rakentamisalueeseen ja kaikkeen rakentamista ja huoltoa palvelemaan liikenteeseen täytyy olla riittävän leveää, ainakin 2 – 3 kilometriä, mikä tullaan ottamaan huomioon rakennustöiden suunnittelussa. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Vaikutus muuttaviin lintuihin ei todennäköisesti ole kovin suuri. Esimerkiksi kuikkalintujen tai mustalinnun ja pilkkasiiven muuttoreiteillä mahdollinen väistö on olematon osa satojen kilometrien muuttolentoa Perämereltä Jäämerelle, vaikka linnut joutuisivatkin muuttamaan kurssiaan muutamalla asteella. Sen sijaan pesivien ja alueella ruokailevien lintujen osalta vaikutus voi olla suurempi, mikäli yhteys pesimä- ja ruokailualueiden välillä tulee pitemmäksi, sillä linnut lentävät pesimäaikana jatkuvasti alueella. Hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia paikallisiin lintupopulaatioihin. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Tuulipuiston vaikutukset linnustoon on YVA-menettelyssä arvioitu silloin mukana olleista hankevaihtoehdoista suurimman tuulipuistovaihtoehdon (VE3, 120 x 5 MW) mukaan. Jatkosuunnitteluun on kuitenkin, ensisijaisesti ympäristövaikutusten minimoimiseksi ja lieventämiseksi, valittu tuulipuistovaihtoehto VE1A (80 x 5 MW). Hankkeen haitallisten vaikutusten lieventämistä on tarkasteltu tarkemmin kaavaselostuksen kohdassa 6.14.

## 6.8 Vaikutukset alueiden käyttöön ja rakennettuun ympäristöön

*Keskeinen lähde: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus.*

Tuulipuistoalueella ei ympäristövaikutusten arviointiselvitysten mukaan ole muita tunnettuja käyttömuotoja kuin kalastus (kts. kaavaselostuksen kohta 0 vaikutuksista kalastukseen). Muiden käyttömuotojen vähäisyys tai olemattomuus johtuu alueen kaukaisesta sijainnista ja avomeriolosuhteista. Alue sijoittuu etäälle, lähimmilläänkin yli 5 kilometrin päähän väylistä ja loistoista ja väylien ulkopuolinen veneliikenne on alueella vähäistä. Puolustusvoimilla ei ole alueella toimintaa, mikä voisi häiriintyä tuulivoimaloiden rakentamisesta.

Myös asutus on Suurhiekan tuulipuistoalueesta kaukana. Ainoa alle kymmenen kilometrin säteellä sijaitseva isompi saari on Ulkokrunni, joka kuuluu Krunnien luonnonsuojelualueeseen. Ulkokrunnin etäisyys tuulipuistoalueesta on noin 8 km ja se

6.5.2014

on talvisin asumaton. Kesäisin se on tutkijoiden ja luonnonsuojelualueen valvojan käytössä. Noin kuuden kilometrin päässä tuulipuistosta sijaitsevalla pienellä Selkäleton saarella on alle kymmenen kalastajamökkiä. Mantereella yli 20 kilometrin päässä on tiheään rakennettuja mökkirantoja. Mantereen edustalla Suurhiekasta 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 vakituisia asukkaita noin 1 000 ja kesämökkejä 600. Pääosa Hailuodon asutuksesta on saaren pohjoisosan harjualueen eteläpuolella. Pohjoisrannalla on harvaa loma-asutusta tai kalastajamökkejä. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Kalastus on vesiliikenteen ohella ainoa alueiden käyttömuoto myös pääkaapelireitillä. Kaapelireitti risteää Oulu - Kemin 10 metrin väylän kahdessa kohtaa ja lähempänä rantaa myös joitakin pienempiä väyliä. Kaapelit suojataan matalilla alueilla, troolireiteillä, lähellä rannikkoa ja väylien risteämäkohdissa pohjaan upottamalla, mistä huolimatta ankkurointia on tarpeen pitää kiellettyinä suurjännitekaapelialueella turvallisuussyistä. Ankkurointikieltoa lukuun ottamatta hankkeella ei arvioida olevan merkityksellisiä vaikutuksia vesiliikenteelle, sillä veneilyä tuulipuistoalueella ei ole tarvetta kieltää.

Tuulipuistoalueella tai sen lähistöllä ei ole rakennettua ympäristöä. Lähimmät rakennukset sijaitsevat Ulkokorunin ja Selkäleton saarella. Tuulipuiston toteuttamisella ei ole vaikutuksia rakennettuun ympäristöön. (Pöyry Energy Oy 2009)

## 6.9 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

*Keskeinen lähde: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekkan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus.*

### 6.9.1 Vaikutukset maisemaan

Tuulipuistoalue on maisemakuvaltaan täysin avointa, maisemakuvallisesti avaraa ja "tyhjää" merimaisemaa, jolla ei ole juuri minkäänlaisia maamerkkejä. Maisemakuvaa hallitsevat horisontti ja veden sekä taivaan värien vaihtelu säätilan ja auringon aseman mukaan. Avomeri on suuripiirteistä maisemaa, jonka on nähty sietävän hyvin tuulivoiman sijoittamista. Avomerellä pitkät etäisyydet lieventävät haitallisia vaikutuksia etenkin arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriperintökohteisiin. Avomerimaiseman, "vesierämaan" muuttuminen autiosta luonnontilaisesta alueesta laajaksi luonteeltaan tekniseksi energiantuotantoalueeksi on kuitenkin merkittävä muutos. Merituulipuisto vaikuttaakin erityisesti kaukomaisemaan ja merierämaan kokemiseen suurella alueella. Tuulivoimalat muuttavat maiseman hierarkiaa. Ne luovat vertikaalin elementin muuten täysin tasaiseen avomerimaisemaan. Merituulipuiston aiheuttama vaikutus on korkeista, kauas näkyvistä ja laajalle alueelle sijoittuvista rakenteista johtuva maiseman, kulttuurimaiseman ja tässä tapauksessa erityisesti erämaamaisen luonnonmaiseman muutos. Vaikka tuulipuisto ei sijoitu maisemakuvallisesti herkälle pienipiirteiselle alueelle tai lähelle kulttuurihistoriallisia kohteita, on sillä laaja visuaalinen vaikutus ympäröivään luonnonmaisemaan. Roottorien liike ja siitä aiheutuva ääni saattavat vaikuttaa myös maiseman kokemiseen. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Rannikolla kapea sektori Suurhiekkan merituulipuistosta saattaa näkyä useille rannikkoalueille, jos tarkastellaan merimaisemaa aivan rantaviivan tuntumassa ja näkymäesteitä ei ole (esim. Haukiputaan Martinniemi, Isoniemen leirikeskus ja Virpiniemi). Monin paikoin 25 – 30 kilometrin etäisyydellä mantereelta tuulipuistoon alkaa muodostua näkymäesteitä (saaria, metsää ja rakennuksia tai rakenteita). Mantereella on siten vain ani harvoja täysin vapaita näkymäsektoreita tai tarkastelupisteitä, joihin tuulipuisto näkyy. Tällaisia pisteitä ovat edellä mainittujen



6.5.2014

alueiden lisäksi uloimpien merelle työntyvien niemien kärjet, joiden edessä ei ole saaria peittämässä näkyvyyttä (esim. Vatunginnokka, Laitakarin kalasatama ja Tupakkaperä). Koska tuulipuiston etäisyys mantereesta on tyypillisesti yli 25 km, ei tuulipuiston kokonaisuus hallitse maisemakuvaa eikä muuta maiseman hierarkiaa mantereelta katsottuna missään pisteessä. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Tuulipuiston merkittävin vaikutus maisemaan on tyhjän, asumattoman ja avaran maisematilan, "merierämaan" muuttuminen energiatuotannon alueeksi. Tuulipuiston lähialueella ei ole minkäänlaisia maamerkkejä tai suuntautuneisuutta, joten puiston mittakaavaa voi olla vaikea hahmottaa. Toisaalta maamerkkien puuttumisen ja laajan vapaan horisontaalisen tilan ansiosta tuulipuiston voidaan nähdä asettuvan luontevasti osaksi suuripiirteistä merimaisemaa. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Huomattavaa on, että tuulipuisto ei ole luonteeltaan pysyvä, peruuttamaton elementti maisemassa. Tuulipuistojen käyttöikä on enintään noin 50 vuotta, ja suurten tuulipuistojen käyttöiästä pohjoisilla merialueilla ei ole olemassa pitkäaikaista kokemusta. Siten tuulipuiston vaikutus maisemakuvaan ja kulttuuriperintöön on laajassa ajallisessa mittakaavassa väliaikainen. Voidaan myös todeta, että tuulipuisto itse luo uuden ajallisen kerrostuman ympäristöön, erityisesti siitä syystä, että Suomessa tai muuallakaan pohjoisilla merialueilla ei laajoja merituulipuistoja ole vielä toteutettu. Tuulipuisto luo uutta maisemakuvaa ja toimii esimerkkinä ja identiteettitekijänä aikakaudestaan – ajasta, jolloin ilmastonmuutos ja kysymykset uusiutuvien energialähteiden laajamittaisesta hyödyntämisestä nousivat yleisiksi puheenaiheiksi. (Pöyry Energy Oy 2009.)

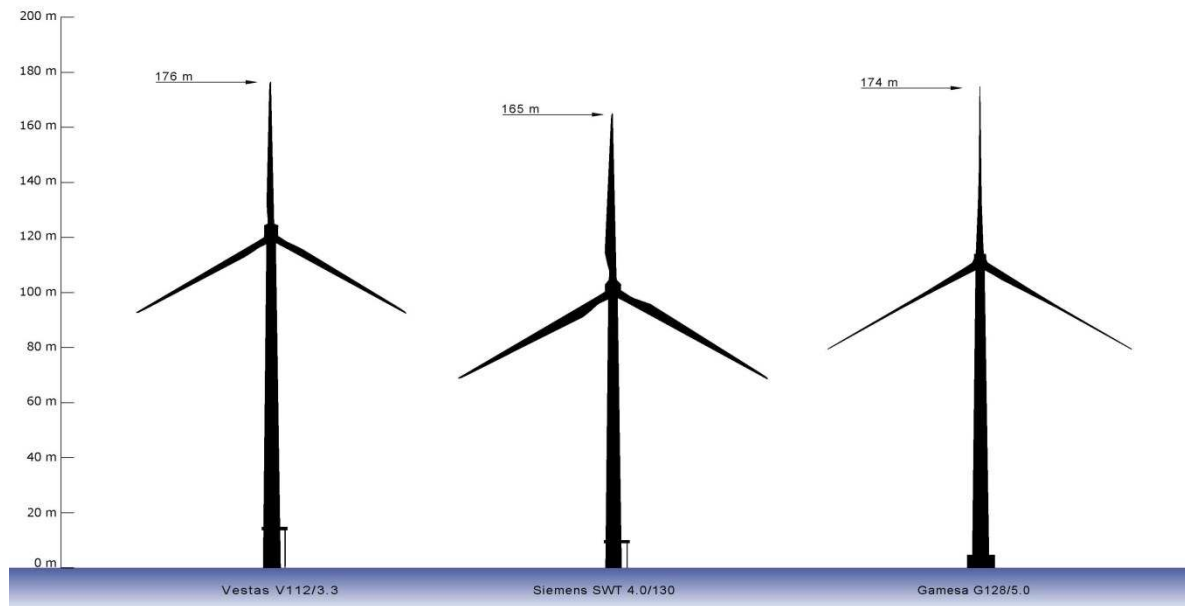


*Kuva 20. Havainnekuva Suurhiekan merituulipuistosta (YVA-vaiheen suunnitelmavaihtoehto, 80 voimalaa) kuvattuna Ulkokrunnilta luoteeseen. (Ilmakuvapohja: Lentokuva Vallas 2009. Havainnekuva: Pöyry Environment Oy 2008.)*

Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen tuulivoimaloiden enimmäiskokonaiskorkeudeksi on tarkentunut 180 metriä. YVA:n tarkasteluissa ja tehdyissä mallinnuksissa voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 166 metriä. 14 metrin korkeusero on tuulivoimaloiden kokoisissa rakennelmissa suhteellisen pieni, kuten kuvan Kuva 21 esimerkistä voidaan havaita. Koska Suurhieka sijoittuu kauas rannikosta (noin 25 kilometriä) ja lähimmät rakennukset sijaitsevat etäällä merituulipuistosta (Selkäleton ja Ulkokrunnin kalamajat noin 6-10 kilometrin etäisyydellä), ei 14 metrin ero voimaloiden kokonaiskorkeudessa

6.5.2014

ole vaikutusten arvioinnin näkökulmasta merkitsevä. 14 metrin korkeuden lisäyksellä ei myöskään ole merkitystä voimaloiden aiheuttaman maiseman luonnetta muuttavan vaikutuksen kannalta.

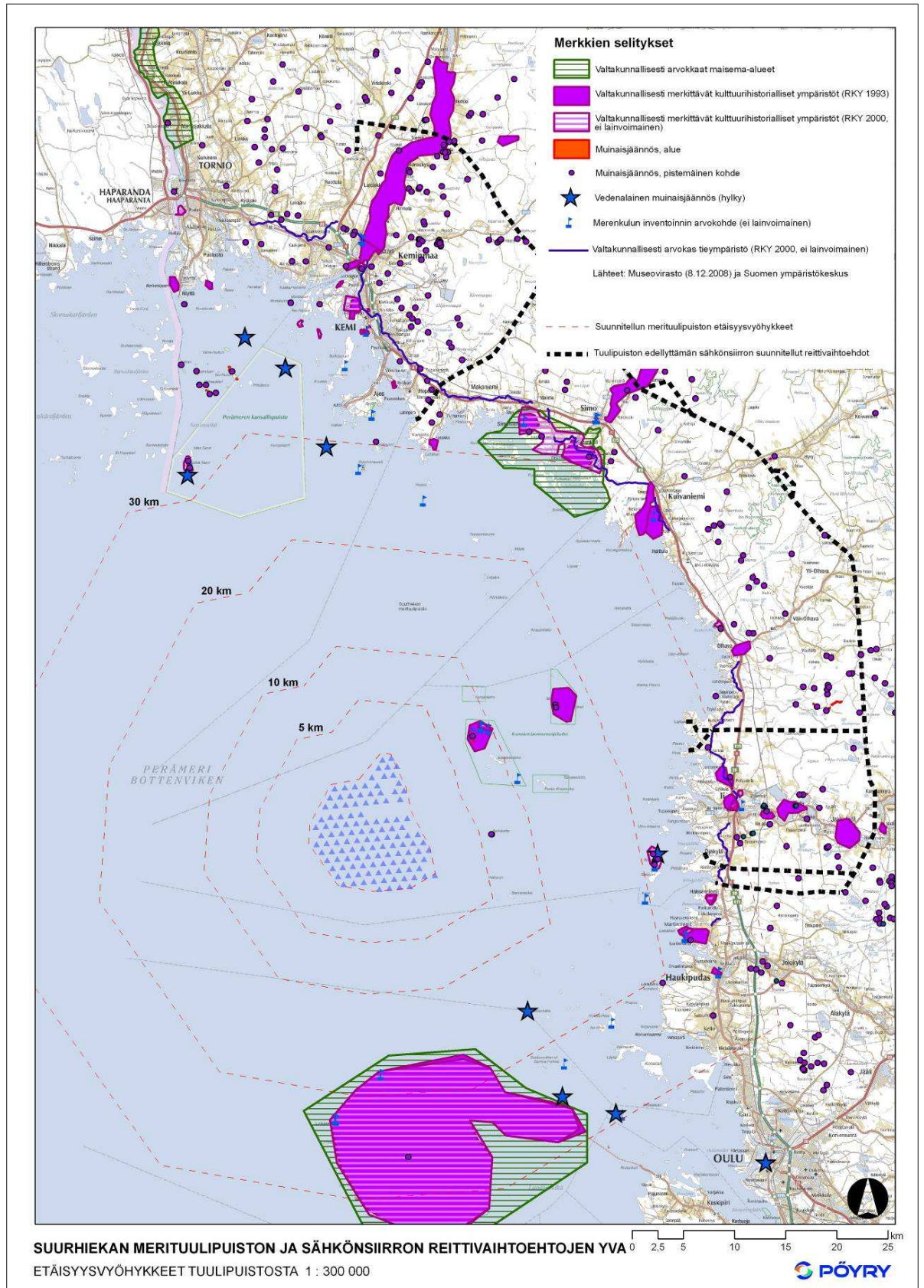


Kuva 21. Kuva havainnollistaa erityyppisten ja -kokoisten voimaloiden suhteellisia kokoeroja. Kuvassa vasemmalla olevan voimalan kokonaiskorkeus on 176 m, keskellä olevan voimalan kokonaiskorkeus on 165 m ja oikealla olevan voimalan kokonaiskorkeus on 174 m. Kuvan voimalat ovat esimerkkejä eivätkä liity suoraan Suurhiekan merituulipuistohankkeeseen.

### 6.9.2 Vaikutukset kulttuuriympäristöön

Varsinaisen merituulipuiston alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, sillä tuulipuiston alue on rajattu arvokkaimpien kulttuuriympäristön kohteiden ulkopuolelle jo maakuntakaavaa laadittaessa. Merituulipuiston vaikutusalueella (uloimmalla kaukoalueella) on kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Nämä ovat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetut Ijoen suu sekä Krunnien alue. (Pöyry Energy Oy 2009.)

6.5.2014



Kuva 22. Suurhiekan meritulipuiston suhde lähimpiin arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin. (Pöyry Energy Oy 2009.)

6.5.2014

Ulkokrunnin ja Maakrunnin saaret sisältävät runsaasti erilaisia merelliseen kulttuurihistoriaan liittyviä rakennuksia ja rakenteita. Saarten luonnonolosuhteiden ja maiseman arvo on myös merkittävä. Toteutuessaan tuulipuisto muuttaa voimakkaasti näkymiä Krunneilta lounaaseen. Etäisyys tuulipuistoon on Ulkokrunnilta vähimmillään noin 8 km ja Maakrunnilta vähimmillään noin 15 km, joten tuulipuisto on vielä melko hallitsevassa asemassa maisemakuvassa. Tuulipuiston vaikutukset kulttuurihistoriallisiin arvoihin eivät ole välittömiä: tuulipuiston rakentaminen ei sinänsä tuhoa tai millään tavalla fyysisesti muuta Krunnien arvokkaita rakennuksia tai rakenteita. Tuulipuiston rakentaminen ei myöskään vaikuta Krunnien luonnonsuojelullisiin arvoihin. Tuulipuiston rakentaminen muuttaa kuitenkin sitä maisemakuvallista kokonaisuutta, jossa Krunnit sijaitsevat, tuomalla tyhjään erämaamaiseen merimaisemaan suuren energiantuotantolaitoksen. Siten, näkökulmasta ja painotuksesta riippuen, tuulipuisto saattaa heikentää Krunnien maisemakokonaisuuden kulttuurihistoriallista arvoa tai muuttaa alueen maiseman hierarkiaa jonkin verran. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Iijoen suun alue Hiuen-Pauhun alueelta etelään Tupakkaperän-Meriläisenperän tienoille on osoitettu maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaaksi, kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeäksi alueeksi. Alue sisältää rannikkoa, metsää, loma- ja kyläasutusta sekä tieympäristöjä. Sisämaan suunnalla alueeseen liittyy myös laajempia asuinalueita. Etäisyys alueelta tuulipuistoon on vähimmillään noin 22 km, joten tuulipuisto ei enää hallitse maisemakuvaa lainkaan Iijoen suulta katsottuna. Tuulipuisto näkyy rannikolle hyvällä säällä, mutta sen ei voida pitkältä etäisyydestä ja Iijoen suun alueen laajasta koosta sekä monipuolisuudesta johtuen katsoa heikentävän Iijoen suun kulttuurihistoriallista arvoa. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Tuulipuistoalueelta tai kaapelireiteiltä ei tunnettu kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä sellaisia hankkeessa suoritettujen luotaustutkimusten tulkinnoissa löydetty (FCG Planeko Oy 2009a ja 2010). Merituulipuistohankkeen mantereelle sijoittuvan ilmajohdon osalta on myös laadittu arkeologinen inventointi (Museovirasto 2011). Lähimpänä suunnittelualuetta, Kattilankallan saaren edustalla, on paikannettu kaksi hylkyä, Sophia Maria ja s/s Telma, jotka sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä tuulipuistoalueesta. Vaikutuksia vedenalaisiin muinaisjäännöksiin ei tutkimusten perusteella ole. Lausunnossaan 2.3.2011 Museovirasto toteaa, että vedenalaisinventointi hankealueella (tuulipuisto ja kaapelireitit) on tehty riittävällä tavalla ja että hankevalmistelun yhteydessä on asiallisesti selvitetty tuleeko hanke koskemaan vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Pääkaapelireitin läheisyydessä on tehtyjen luotaustutkimusten perusteella veneen hylky, jonka laadun arkeologi arvioi, mikäli kaapelireitti sijoittuu hyllyn kohdalle.

## 6.10 Vaikutukset ihmisten elinoloihin

*Keskeiset lähteet: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus; Koskinen, A. 2008: Asukaskysely ja teemahaastattelujen tulokset.*

Merituulipuiston rakentaminen luo jonkin verran työpaikkoja alueen teollisuudelle ja tuo tuloja rakennusvaiheessa käytettävälle satamalle sekä sijoituskunnalle verotulojen muodossa. Merituulipuisto sijoittuu avomerialueelle jossa sen etäisyys asutuksesta ja virkistysalueista on niin suuri, että melun, vilkkuvan varjostuksen ja maisemamuutoksen ei voida katsoa merkittävästi heikentävän asumisviihtyvyyttä rannikolla. Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen arvioidaan lieviksi, joskin lähimmillä saarilla oleskeleville muutos ja sitä kautta vaikutuksetkin ovat suurempia. (Pöyry Energy Oy 2009.)

YVA-menettelyn yhteydessä tehtiin laaja asukaskysely (otanta yhteensä 2000, vastausprosentti 38,5 %) ja teemahaastatteluja. Tehdyssä kyselyssä kävi ilmi, että



6.5.2014

---

hankkeen vaikutuksista ihmisiä huolestuttivat eniten tuulipuiston ja sen rakentamisen aikaiset vaikutukset luontoon. Erityistä huolta herättivät vaikutukset linnustoon sekä kaloihin, kalastukseen ja vesistöön. Suurhiekan aluetta merkittävänä linnustoalueena korostettiin. Kalaston osalta oltiin huolissaan kalojen kutupaikoista sekä rakennusaikaisesta veden samentumisesta johtuvista vaikutuksista. Kommenteissa myös arveltiin kalastajien ammatin-harjoittamisen kärsivän. Avokysymysten vastauksissa käsiteltiin myös hankkeen vaikutuksia maisemaan. Perämeren ainutlaatuisen maiseman pelättiin tuhoutuvan hankkeen myötä. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Myönteisiä kommentteja annettiin eniten tuulivoiman sopivuudesta energiantuotannon muodoksi. Tuulivoimaa pidettiin ekologisena ja saasteettomana. Monet vastaajat pitivät tuulivoimaloita maamerkkeinä ja joissain satunnaisotannon vastauksissa esitetyissä kommenteissa tuulivoimaloita pidettiin jopa nähtävyytenä. Myös tuulivoiman työllistävään vaikutukseen suhtauduttiin positiivisesti. Tuulipuiston rakentamisen toivottiin tuovan alueelle työpaikkoja. (Pöyry Energy Oy 2009.)

## **6.11 Melu-, valo- ja varjostusvaikutukset**

*Keskeiset lähteet: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus; ÅF-Ingemansson AB 2009. Suurhiekan wind farm, Finland. Assessment of construction noise.*

### **6.11.1 Meluvaikutukset**

Kuvassa Kuva 23 on esitetty laskennallinen käytön aikainen melutilanne YVA-selostuksessa tarkastellulle tuulipuistovaihtoehdolle VE1A, joka on valittu hankkeen jatkosuunnitteluun. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ominaisuuksilla on useita samankaltaisuuksia monien luonnolliseksi taustameluksi miellettyjen äänien kanssa. Tällaisia ääniä ovat esimerkiksi puiden havina ja aaltojen sortumisen aiheuttamat äänet. Tästä johtuen tuulivoimaloiden aiheuttama ääni usein peittyy luonnolliseen taustameluun. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Laskennan tulokset on esitetty oheisessa kuvassa pahimman mahdollisen tilanteen mukaisesti. Tällöin oletetaan havainnoijan olevan tuulen alapuolella tuulennopeuden ollessa 8 m/s 10 metrin korkeudella. Tällaisella tuulennopeudella tuulivoimaloiden aiheuttama melu erottuu selvimmin luonnollisesta taustamelusta.

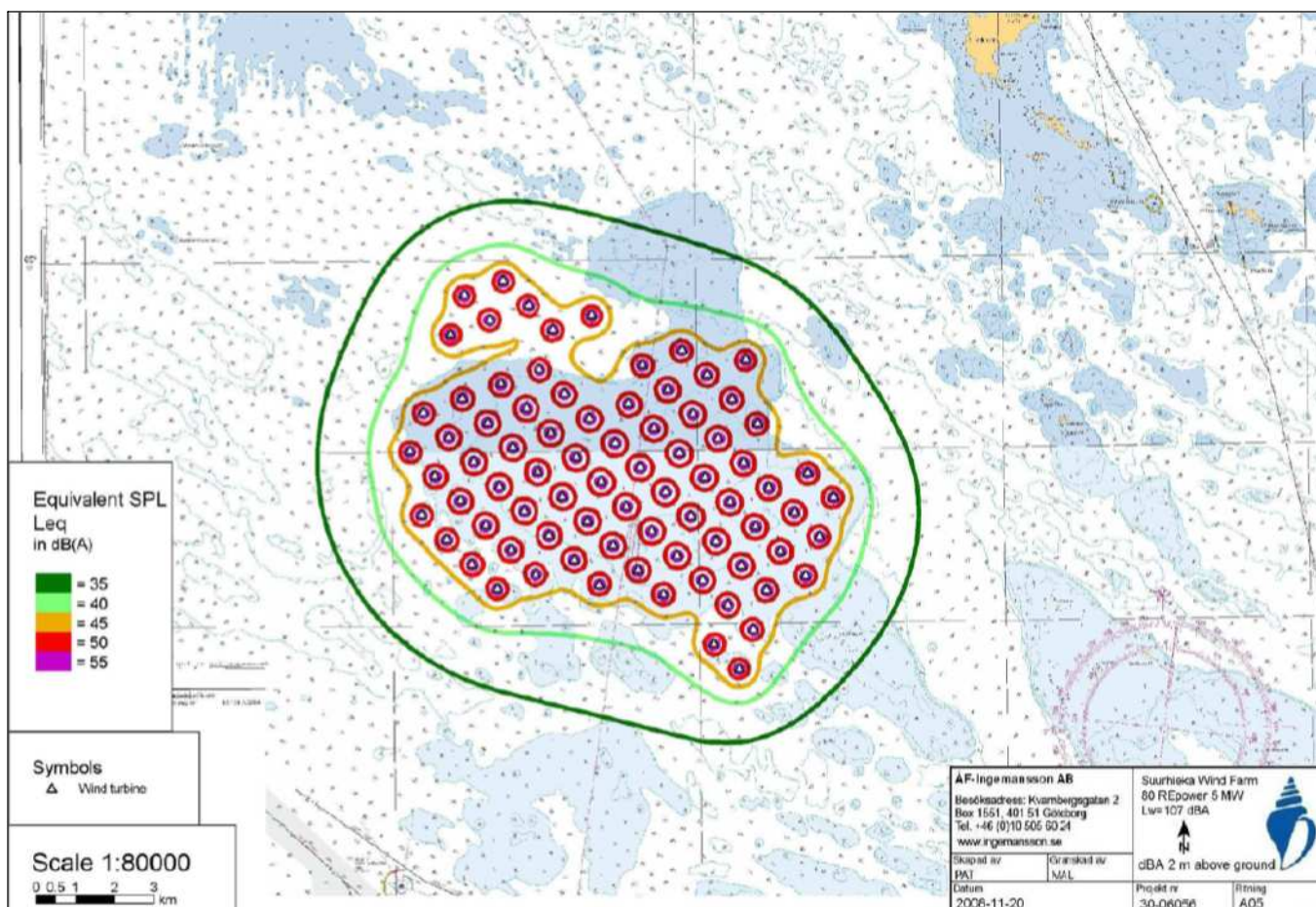
Suurhiekan tuulipuiston melumallinnuksen mukaan loma-asutukselle annettu yöaikainen ohjearvo 40dB(A) voi ylittyä enintään 1,7 kilometrin etäisyydellä reunimmaisista tuulivoimalaitoksista. Alueella, jolla ohjearvo ylitetään, ei ole loma-asutusta, leirintäalueita, virkistysalueita tai luonnonsuojelualueita. Lähin loma-asutus sijaitsee Selkäleton saarella vähintään 6 km etäisyydellä tuulipuiston laajimmasta vaihtoehdosta. Lisäksi on huomattava, että todellisuudessa jo tuulen ja meren aiheuttama taustamelu lähes aina ylittää ohjearvon tuulennopeudella, jolla tuulivoimalaitokset ovat toiminnassa. Näin ollen ei ole odotettavissa että tuulipuiston aiheuttama ääni tulee kuulumaan lähimmille saarille, ml. Selkäletto, edes poikkeavissa sääolosuhteissa, eikä se missään tapauksessa tule kuulumaan mantereelle. Valtioneuvoston asettama yöaikainen ohjearvo muun muassa asumiseen käytettävillä alueilla ja taajamissa sijaitseville virkistysalueille on 50 dB(A). Tämä ohjearvo ylittyy ainoastaan tuulipuiston sisällä aivan tuulivoimaloiden läheisyydessä.

Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen tuulivoimalaitosten sijoitussuunnitelma (layout) on kehittynyt kalastolle ja kalastukselle tärkeiden alueiden ja tuulivoimalaitosten välisen etäisyyden kasvattamiseksi ja toisaalta tuulipuistoalueen pinta-alan optimoimiseksi. Sijoitussuunnitelmassa, johon osayleiskaava perustuu, voimat sijaitsevat hieman

6.5.2014

pienemmälle alueelle kuin kuvassa Kuva 23 osoitetussa YVA-vaiheen mukaisessa suunnitelmassa.

Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen tuulivoimaloiden enimmäiskokonaiskorkeudeksi on tarkentunut 180 metriä. YVA:n tarkasteluissa ja tehdyissä mallinuksissa voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 166 metriä. 14 metrin ero tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudessa ei vaikutusten arvioinnin kannalta ole merkitsevä, sillä lähimmät melulle herkät kohteet, Selkäleton kalamajat, sijaitsevat noin 6 kilometrin etäisyydellä Suurhiekaista ja mantereen asutus on 25 kilometrin etäisyydellä. Suurista etäisyyksistä johtuen 14 metriä korkeampien tuulivoimaloiden meluvaikutukset eivät herkkien kohteiden kannalta poikkea YVA:n mukaisista tarkasteluista.



Kuva 23. Suurhiekan tuulipuiston käytön aikainen laskennallinen melutilanne YVA-menettelyssä tarkastellun sijoitussuunnitelman mukaan. YVA-menettelyn jälkeen suunnitelmaa on tarkistettu siten, että voimalat sijoittuvat hieman pienemmälle alueelle.

Vaikka tuulipuistoalueella kuuluu silloin tällöin laivojen ja veneiden aiheuttamaa ääntä tulee alueen äänimaisema muuttumaan nykyisestä tilanteesta. Tuulipuiston aiheuttaman äänen havainnointi kuitenkin vaikeutuu tuuli- ja aaltokohinan aiheuttaman melun peittovaikutuksen vuoksi. Helikoptereiden tai veneiden käyttäminen huolto- ja kunnossapitotöissä aiheuttaa jonkin verran melua. Muutos ei näiden osalta kuitenkaan ole suuri, koska alueella liikkuu jo nyt mm. kalastusaluksia. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Myös vedenalainen äänimaailma on hyvin monimuotoinen. Tuuli, aallokko, eläimet ja varsinkin ihminen aiheuttaa paljon erityyppistä ääntä veden alla. Aaltojen kohina aiheuttaa veden pinnan alapuolella huomattavan korkeita melutasoja etenkin suurilla tuulenopeuksilla. Varsinkin laivat aiheuttavat huomattavaa vedenalaista melua, joka



6.5.2014

---

leviää pitkälle ja peittää alleen muut äänet. Laivat aiheuttavat ääntä samalla frekvenssialueella kuin tuulivoimalat, mutta huomattavasti suuremmalla äänenvoimakkuudella. Laivojen aiheuttama vedenalainen ääni peittää tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen suurillakin etäisyyksillä. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Vesirakennustöissä syntyy jonkin verran vedenalaista melua, jota voidaan verrata meriliikenteen ääniin. Seuraavan kaltainen tarkastelu on tehty mittauksin 600 metrin vertailuetäisyydelle (Eranti Engineering 2008b):

- Poraus 140 dB (re 1 uPa) tai 114 dB (re 20 uPa)
- Räjätys 187 dB (re 1 uPa) tai 161 dB (re 20 uPa)
- Kaivu 132 dB (re 1 uPa) tai 106 dB (re 20 uPa)
- Laiva 141 dB (re 1 uPa) tai 115 dB (re 20 uPa)

Vapaassa vedessä äänitaso alenee 6 dB etäisyyden kasvaessa kaksinkertaiseksi. Mainittakoon, että 50 hv:n perämoottoriveneen vedenalaiseksi melutasoksi saatiin noin 120 dB (re 1 uPa) noin 200 metrin etäisyydellä. Murtuvat aallot voivat aiheuttaa korkeita meluvaikutuksia lähietäisyydellä. (Eranti Engineering 2008b.)

Oulun sataman laivakuljetukset (rahtilaivat, noin 500 – 600 laivaa vuodessa) aiheuttavat nykyisellään arviolta 145 – 150 dB vedenalaisen äänitehotason vuorokaudessa, joka vastaa kilometrin päässä tasoa 100 – 105 dB ja on suurimmillaan 100 Hz:n terssikaistalla ja sitä alhaisemmissa taajuuksissa (monin paikoin myös infraäänien puolella).

Perustuksen vedenalaiset eroosiosuojaustyöt sekä pohjan tasoitustyöt aiheuttavat jonkin verran paikallista melua, mutta pääasiassa perustuksien pystytystoiminnot voidaan suorittaa varsin pienellä meluntuotolla, jota lisäksi peittää aallokon aiheuttama vedenalainen taustamelu. Kaapelitöiden voidaan olettaa aiheuttavan edellistä vähäisempää tai korkeintaan samaa luokkaa olevaa melukuormitusta.

Vedenalaisten räjäytyksien tarve hankkeen rakentamistöissä on olemassa olevien tietojen pohjalta ennakoitu hyvin vähäiseksi. Ainoastaan joitakin hankalasti väistettävissä olevia suurimpia lohkaraita tai kivikoita tuulivoimalaitoksen sijoituspaikalla tai kaapelireitillä voidaan joutua räjäyttämään.

Suurhiekkan alueen vedenalainen melutaso tulee muuttumaan jonkin verran tuulipuistohankkeen myötä, sillä tornirungoista välittyy käyntimelua sekä "luonnollista" aaltokohinaa aallokon iskeytyessä torniperustuksiin. Ei ole mahdollista ennustaa täsmälleen miten tuulivoimaloista lähtevä ääni tulee leviämään, koska äänen vedenalaiseen leviämiseen vaikuttavat monet tekijät kuten mm. veden suolapitoisuus, lämpötilakerrostuneisuus ja pohjan koostumus vaikuttavat äänen etenemiseen vedessä. Suurin syy tähän on kuitenkin se, että aiheesta on olemassa niin vähän tutkimuksia. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Käytön aikaiset vedenalaiset meluvaikutukset ovat suurimmillaan alueen sisällä. Tasoltaan melun ei voida katsoa olevan kovinkaan voimakasta tai merkittävästi kapeakaistaista ja vesialueen nykyinen, mm. aallokosta aiheutuva taustamelu huomioiden merituulivoimaloiden käyntiääni voidaan olettaa vain vähän alueen nykyistä vedenalaista melutilaa muuttavaksi. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Hankkeen rakentamisen aikana todennäköisesti käytettävissä satamissa, Oulussa ja Ajoksessa, melu koostuu nykyisin sekä staattisesta tai osittain impulssimaisesta teollisuusmelusta, että rekka- ja junakuljetusten tieliikennemelusta. Lisäksi satamatoiminnot, kuten lastin purku ja lastaustyöt, aiheuttavat ajoittain melupiikkejä

6.5.2014

muun melun seasta. Luonnollista taustamelua luo tuuli ja aaltojen kohina. (Pöyry Energy Oy 2009.)

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset aiheutuvat muun muassa komponenttikuljetuksista, tuulivoimalaitosten vedenpäällisistä ja vedenalaisista asennustöistä, perustustöistä, perustustöihin liittyvästä ruoppaamisesta ja tasoittamisesta sekä sähkökaapelitöistä. Vaikutukset riippuvat pohjaolosuhteista ja perustustapavaihtoehdosta. Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen perustustapavaihtoehdoissa on päädytty kasuuni- eli maavaraiseen perustukseen. Junttapaaluperustusta ei tulla käyttämään, millä on huomattava hankkeen rakentamisaikaisia sekä vedenpäällisiä että vedenalaisia meluvaikutuksia vähentävä merkitys.

Hankkeen rakentamiseen liittyvät komponentti- ja kiviainekuljetukset voivat YVA-selostuksen arvion mukaan kasvattaa Oulun satamaan kohdistuvia alusliikennemääriä suurimmillaan lähes 15 % ja vastaavasti Kemin Ajokseen enimmillään noin 20 %. Satama-alueilla tehdään myös tuulivoimalaitosten kokoonpanotöitä, mistä aiheutuva melu aiheutuu pääosin paineilmalaitte- ja nosturimelusta. Ottaen huomioon satama-alueiden nykyinen melutilanne, on todennäköistä, ettei edellä kuvattu melu kuitenkaan merkittävästi erotu alueella tapahtuvan muun toiminnan aiheuttamasta melusta.

ÅF Ingemansson AB laati syyskuussa 2009 hankkeen rakentamisen aikaista melua koskevan selvityksen (ÅF Ingemansson AB 2009). Selvityksessä arvioitiin hankkeen rakentamisesta aiheutuvia meluvaikutuksia lähimpänä ensisijaisia tukikohtasatamia (Oulu-Oritkari ja Kemi-Ajos) sijaitseville asuinalueille, kuljetusreittejä lähimpänä sijaitseville meluherkille alueille (Astekari ja Selkäletto), sekä tuulipuistoalueen rakennustöiden meluvaikutuksia tuulipuistoalueella ja sen ympäristössä. Rakentamisen aikaisia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisiin meluohjearvoihin (VN 1992).

Melulähteitä mallinnettiin kolmeen eri kategoriaan kuuluvilla tyyppimelulähteillä, joiden lähtöäänitasot vaihtelevat välillä 95 – 125 dB(A). Lähtöäänitasoarvot erityyppisille melulähteille on valittu konservatiivisesti. Rakennustöissä ei tehdä paalutuksia, mikä vähentää rakentamisen aikaisia melutasoja merkittävästi. Selvityksen mukaan suurin lähtömelutaso rakentamisen aikana aiheutuu kiviaineksen lastauksista proomuille satamassa; 116 – 125 dB(A).

Laskentamallina käytettiin yhteispohjoismaista melun leviämismallia "Nord 2000" ja laskentaohjelmistona oli SoundPlan 6.5. Mallinnuksen perusteella rakennusaikainen melu ei ylitä meluohjearvoja 993/1992 satamia lähinnä sijaitsevilla asuinalueilla. Laivakuljetuksista Astekarille aiheutuva melutaso on luokkaa 35 dB(A). Tuulipuistoalueelta Pohjoiskivikolle ja Ulkopalloselle kantautuva melu on korkeimmillaan yli 40 dB(A) mutta alle 45 dB(A), kun rakennustyöt ovat käynnissä em. alueita lähimpänä sijaitsevissa työkohteissa. Selkäletolle ei mallinnuksen perusteella aiheudu meluvaikutuksia sen enempää kuljetuksista kuin varsinaisista rakennustöistäkään. Ei kuitenkaan pidetä poissuljettuna, etteivätkö rakennustöiden äänet otollisissa säätilanteissa kantautuisi Astekarille ja Selkäletolle. Meluohjearvoja 993/1992 ei kuitenkaan mallinnuksen perusteella oleteta ylitettävän. Luonnollisen taustamelun (tuuli, aallot) maskivaikutus on selvityksen perusteella vähäinen.

Vedenalaista melua ja sen mahdollisia vaikutuksia kalastolle on tarkasteltu kaavaselostuksen kohdassa 6.5.1.

6.5.2014

---

### 6.11.2 Valo- ja varjostusvaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa vilkkuvan varjon, joka voi ulottua useiden satojen ja jopa tuhansien metrien päähän laitoksesta (auringon noustessa tai laskiessa). Mitä suuremmasta voimalasta on kyse, sen kauemmas tämä vilkkuva varjo voi ulottua. Suurhiekan tuulipuistosta tehdyn mallinnuksen (wpd Scandinavia AB) perusteella tuulivoimaloista johtuva vilkkuminen rajoittuu pahimmassa mahdollisessa tilanteessakin vain hankealueen välittömään lähiympäristöön enintään noin 1,5 kilometrin päähän tuulivoimaloista eikä ulotu yhdellekään ympäristön saarelle.

Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen tuulivoimaloiden enimmäiskokonaiskorkeudeksi on tarkentunut 180 metriä. YVA:n tarkasteluissa ja tehdyissä mallinnuksissa voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 166 metriä. 14 metrin ero tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudessa ei vaikutusten arvioinnin kannalta ole merkitsevä, sillä lähimmät herkätkohteet, Selkäleton kalamajat, sijaitsevat noin 6 kilometrin etäisyydellä Suurhiekan ja mantereen asutus on 25 kilometrin etäisyydellä. Suurista etäisyyksistä johtuen 14 metriä korkeampien tuulivoimaloiden valo- ja varjostusvaikutukset eivät herkkien kohteiden kannalta poikkea YVA:n mukaisista tarkasteluista.

Lentoturvallisuuden takaamiseksi tuulipuisto tulee varustaa lentoestevaloin. Jokaisesta toteutettavasta tuulivoimalasta on ilmailulain mukaan haettava Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta lupa lentoesteen asettamisesta. Trafille toimitettavaan lupahakemukseen on liitettävä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan eli Finavian lausunto esteestä. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tarvittavat lentoestemerkinnot päivä- ja yötoimintaa varten. TraFi on uudistanut ohjeistustaan ja yli 150 m korkuisilta voimaloilta ei enää edellytä yöaikana valkoisia vilkkuvia valoja vaan punainen tasainen valo riittää.

Vilkkuvalla suurtehoisella valolla voi olla huomattavasti suurempia visuaalisia vaikutuksia kuin matalatehoisella punaisella valolla. Vilkkuvan valon vilkkumisvaikutusta lisää tuulivoimaloiden kohdalla syntyvä optinen harha, kun lapa ohittaa palavan valon. Yhtenäisestäkin palava valo vaikuttaa vilkkuvalta kauempaa katsottaessa. Yöaikainen lentoestevalaistus voidaan myös kokea häiritseväksi erityisesti lähimmillä asutuilla saarilla, joista katsottuna se muuttaa yöaikaista maisemaa selvästi. Lentoesteluparatkaisussa annetaan määräykset myös valojen suuntaavuudesta. Lentoestevalojen suuntaamisesta ylviistoon on Tanskassa saatu hyviä tuloksia ranta-asukkailla kohdistuvien haittojen vähentämisessä.

## 6.12 Turvallisuus

### 6.12.1 Tuulivoimaloiden mitoitus ja turvallisuus

Tuulivoimaloiden mitoitusta, säätöperiaatteita, turvallisuutta ja huollettavuutta ja toimintaa säätelee kansainvälisen sähköteknisen komitean (International Electrotechnical Committee IEC) standardikokoelma IEC 61400 "Wind Turbine Generator Systems" ja erityisesti standardi IEC 61400-1 "Wind Turbines – Part 1, Design Requirements" (IEC 2005). Sen mukaan tuulivoimalassa tulee olla kaksi erillistä, toisistaan riippumatonta pysäytysmekanismia joista kumpikin yksin riittää saattamaan voimalan turvalliseen pysäytystilaan myös tilanteessa jossa voimalan sähkönsyöttö katkeaa ("fail-safe"). Tyypillisesti nämä kaksi erillistä pysäytysmekanismia ovat aerodynaaminen (perustuu lapakulmien kääntymiseen) ja mekaaninen jarru (levyjarru generaattorin akselilla).

Voimalat mitoitetaan eri tuulisuusluokkiin riippuen sijoituspaikan tuulioloista. IEC:n tuulisuusluokituksen (IEC 2005) mukaan Suurhiekan alue sijoittuu

6.5.2014

---

tuulennopeusluokkaan IA (keskituulennopeus voimaloiden napakorkeudella 8,5 – 10,5 m/s, turbulenssi-intensiteetti enintään 15 %). Äärituulennopeus, joka voimalan tulee pysähtyneessä tilassa kestää vahingoittumatta, määritetään suurimpana 50 vuoden kuluessa odotettavissa olevana tuulennopeuden 10 minuutin keskiarvona  $V_{ref}$ . IEC:n tuulisuusluokassa IA  $V_{ref}$  on 50 m/s.

Voimaloiden maadoitusta ja ukkossuojausta säätelevät edellä mainittujen IEC-standardien lisäksi muut, yleiset sähköturvallisuusstandardit ja -määräykset. Tuulivoimaloiden salamasuojaus täyttää ensimmäisen suojausluokan vaatimukset. Salamasuojaus on niin tehokas, että salaman aiheuttamat tulipalot ovat käytännössä mahdottomia.

Voimalat varustetaan myös erilaisilla poikkeamia havainnoivilla sensoreilla, kuten esimerkiksi konehuoneen lämpötilasensorilla, jotka tekevät automaattisen hälytyksen keskusvalvomoon, mikäli tietty kynnyks ylittyy.

Tulipalojen riski tuulivoimaloilla on hyvin vähäinen. Lisäksi voimalat koostuvat pääasiassa palamattomista materiaaleista, ensisijaisesti metallista.

Mikäli huoltotöiden yhteydessä syttyisi tulipalo tai tulisi jokin muu hätätilanne, on huoltohenkilökunnalla jokaisella voimalalla ainakin kaksi vaihtoehtoista poistumisreittiä: tornin sisäpuolella sijaitsevat turvatikkaat ja laskeutuminen vaijerin varassa konehuoneesta sen ulkopuolelta. Konehuoneessa ja muissa tiloissa on asianmukaisia palosammuttimia henkilökunnan ensitoimenpiteitä varten. Henkilökunta on koulutettu poikkeustilanteiden, kuten tulipalojen varalta.

Tietyn voimalatyyppin kaupallistamisen edellytyksenä on, että sille saadaan IEC-standardin mukainen tyyppihyväksyntä kansainväliseltä luokituslaitokselta (Germanischer Lloyd, Det Norske Veritas tai vastaava). Suurhiekalle rakennettavat tuulivoimalaitokset tulevat täyttämään IEC:n tyyppihyväksyntävaatimukset.

### 6.12.2 Perustusten mitoitus

Merituulivoimaloiden perustusten mitoittamisesta sekä merituulivoimaloiden toiminnasta jäätyvillä merialueilla on varsin vähän aiempaa kokemusta. Tämän vuoksi Suurhiekkahankkeen perustusmitoitukseen ja -suunnitteluun on käytetty parasta saatavilla olevaa asiantuntemusta.

Perustusmitoituksen tuulikuormat on määritetty edellä kohdassa 6.12.1 kuvatun IEC-tuulisuusluokituksen IA mukaisesti.

Suurhiekan alueen jää- ja aaltokuormaskaariot on selvitetty perusteellisesti (Karna 2009). Kuormitustapausten arviointiin sisältyivät ääritilanteet 50 vuoden ajanjaksolla sekä yhdistettyjen tuuli- ja jääkuormaskaarioiden laatiminen. Suurhiekan kuormitusskenaarioiden laatimisesta ja perustusten mitoituksesta vastaavat asiantuntijat ovat TKT Tuomo Kärnä (Karna Research and Consulting Oy) sekä Prof. Helge Gravesen (Grontmij Carl Bro A/S). Molemmilla on yli 30 vuoden kokemus merirakenteiden suunnittelusta ja mitoituksesta pohjoisilla merialueilla. Tuomo Kärnä toimii ISO:n (International Standardization Organization) työryhmän "Arctic Offshore Structures" teknisen paneelin "Offshore wind turbine foundations" puheenjohtajana ja Helge Gravesen paneelin jäsenenä.

Suurhiekan merituulivoimaloiden perustusmitoituksessa on hyödynnetty ISO-standardin 19906 Arctic Offshore Structures (ISO 2009) laskentamenetelmiä ja mitoitusperusteet täyttävät standardin vaatimukset (Karna 2009). Varmuuskertoimet ja yhdistetyt kuormat on valittu konservatiivisesti.

6.5.2014

---

Ilmastonmuutoksen vaikutus Suurhiekkan alueen jääolosuhteiden kehittymiseen seuraavien 100 vuoden aikana on otettu huomioon. Suurhiekkatulee enenevässä määrin muuttumaan liikkuvien jäiden alueeksi, mikä lisää perustusmitoituksen vaatimuksia.

wpd-konserni on hyödyntänyt edellä mainittuja asiantuntijoita ja arviointimenetelmiä myös muissa Itämeren alueelle suunnittelemissaan merituulivoimahankkeissa, mm. Storgrundetin (265 MW) ja Finngrundenin (1500 MW) hankkeissa Selkämerellä.

### 6.12.3 Tuulipuiston sisäisten merikaapelien ja sähköasemien turvallisuus

Tuulipuiston sisäiset kaapelit haudataan merenpohjaan 3 m syvyyteen koko tuulipuistoalueella. Kaapelien asennus- ja suojausratkaisut perustuvat aiempiin vaativiin merikaapelihankkeisiin (EstLink, FennoScan, FennoScan 2). Kaapelien asennus- ja suojaussuunnittelusta vastaa Empower Oy (Empower 2009). Kaapelien suojausratkaisuja on jää- ja aalto-olosuhteiden näkökulmasta kommentoinut TkT Tuomo Kärnä, Karna Research and Consulting, ja suojaustarpeiden lähtökohdat ovat ISO-standardin 19906 mukaiset (Karna 2009).

Merisähköasemien perustussuunnittelusta vastaavat samat tahot kuin tuulivoimalaperustusten suunnittelusta.

Varsinaisten merisähköasemien suunnittelussa otetaan huomioon kaikki relevantit sähköturvallisuusmääräykset. Asemien sijainti kosteassa ja suolaisessa meri-ilmastossa otetaan huomioon sähköteknisten laitteiden ja kaapelien mitoituksessa, sijoittelussa, koteloinneissa ja suojauksissa. Aiemmin toteutetuissa merituulipuistoprojekteissa huomattavasti Perämeren korroosioalttiimmissa ilmasto-olosuhteissa Itämeren eteläosissa ja Pohjanmerellä saadut kokemukset hyödynnetään Suurhiekkan merisähköasemien toteutussuunnittelussa.

### 6.12.4 Vesiliikenne

Tuulivoimalat ja merisähköasemat tullaan merkitsemään merikarttoihin ja varustamaan huomiovaloilla merenkulkuviranomaisten edellyttämällä tavalla. Alueen sisäiset ja mantereelle johtavat kaapelit merkitään merikarttoihin.

Kaikki nykyiset laivaväylät kulkevat vähintään 5 km etäisyydellä tuulipuistoalueesta. Avomereltä Oulun tai Kemin sisääntuloväylille suuntaavat laivat voivat periaatteessa harhautua tuulipuistoalueen lähetyville sen länsiosissa, mikäli niiden navigointijärjestelmät eivät toimi tai ne joutuvat konerikon seurauksena tuuliajolle eivätkä pysty ankkuroitumaan. Tuulipuistoalueen länsireunalla noin 10 voimalaa sijaitsee yli 10 m syvyysalueella, jolloin suurikin alus voi ajalehtiessään törmätä voimalaan ennen pohjautumista. Voimalaperustuksen läpimitan ollessa enimmillään luokkaa 40 m (ml. lohkarieverhoilu) ja perustusten välisen etäisyyden pohjois-eteläsuunnassa luokkaa 700 m, peittävät perustusrakenteet noin 6 % ajalehtivan laivan kulkusuuntaa vastaan kohtisuorasta poikkiviivasta. Kahden voimalan väliin jäävä avoin tila on vähintään 600 m, jolloin alusten törmäystodennäköisyys voimalarakenteisiin on vähäinen lukuun ottamatta kaikkein suurimpia rahtilaivoja ja tilanteita, joissa laiva on täydellisesti menettänyt ohjattavuutensa eikä pysty ankkuroitumaan. Ensimmäisen voimalarivin takana sijaitsevat voimalat ovat lähes kaikki alle 8 m syvyysalueella, jolloin suurikokoiset alukset pohjautuvat ennen ajalehtimistään sisemmälle tuulipuistoalueelle.

Törmäystodennäköisyyden voidaan katsoa olevan merkityksellinen ainoastaan suurimmille rahtialuksille tuulipuistoalueen avomeren puoleisella reunalla. Toisaalta suuret alukset selviytyvät törmäystilanteesta vähäisimmin vaurioin. Törmäystilanteesta

6.5.2014

---

aiheutuu todennäköisesti suurempi vaurio tuulivoimalalle kuin siihen törmäävälle alukselle. Mikäli aluksen viestijärjestelmät toimivat, saadaan voimalat kaukokäyttöjärjestelmällä pysäytettyä ennen törmäyksen tapahtumista.

Suunniteltu Oulun sataman uusi syväväylä (ks. kaavaselostuksen kohta 4.3.3) sijoittuu noin 2 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Vesisyvytydet uuden väylän ja lähimpien voimaloiden välillä ovat lähes kauttaaltaan alle 8 m, tuulipuistoalueen lounaisnurkkaa lukuun ottamatta. Uudella syväväylällä alusten törmäysriskin tuulipuistoalueen länsireunan voimalaitoksiin voidaan olettaa olevan hieman suurempi kuin nykyisellä Oulun sataman väylällä.

Lukuun ottamatta tuulipuistoalueen itä- ja pohjoisreunoilla liikkuvia troolausaluksia sekä verkko- ja rysäkalastajien aluksia on vesiliikenne virallisten laivaväylien ulkopuolella Suurhiekkan alueella harvinaista.

Eteläiselle Itämerelle sijoittuvista merituulipuistohankkeista on tehty perusteellisia törmäysriskiarviointeja. Esimerkiksi Kriegers Flakin alueelle suunnitellun 640 MW merituulipuiston aiheuttamaksi törmäysriskiksi on arvioitu yksi törmäys 251 vuodessa ilman turvallisuutta lisääviä toimia, ja yksi törmäys yli 1000 vuodessa jos turvallisuutta lisäävät toimet otetaan huomioon. Liikennemäärät ovat Tanskan salmien läheisyydessä sijaitsevalla Kriegers Flakin alueelle huomattavasti suuremmat kuin Perämerellä (Sweden Offshore Wind AB 2003). Gävlen läheisyyteen suunnitellulle Storgrundetin 265 MW merituulipuistolle törmäysriskiksi arvioitiin alle 1 törmäys 500 vuodessa. Lähin laivaväylä kulkee 2 km etäisyydellä Storgrundetin tuulipuistoalueesta (Storgrundet Offshore AB, 2008).

Tuulivoimaloista irtoilevien ja putoilevien osien aiheuttamiin turvallisuusriskeihin on usein kiinnitetty huomiota, mutta näiden voidaan ensinnäkin todeta olevan harvinaisia, ja toisekseen ne tapahtuvat tyypillisesti myrskytuulilla jolloin ammattimerenkulkua lukuun ottamatta vesialueilla ei liiku yleisöä. Ammattimerenkulun väylät sijaitsevat riittäväällä etäisyydellä tuulivoimaloista. Kalastusveneetkään eivät liiku aivan voimaloiden lähituntumassa ainakaan vaikeissa sääolosuhteissa. Talviaikaan lavoista irtoilevien jääkimpaleiden aiheuttama riski rajoittuu voimaloiden lähietäisyydelle eikä alueella oleteta liikkuvan talviaikaan yleisöä. Suurhiekkan voimaloihin ei ole suunnitteilla lapalämmitystä, koska tällä alueella ei ole odotettavissa erityistä jäänmuodostusta tuulivoimaloiden rakenteisiin. Alueella ei myöskään ole mitään talvikäyttöä, jolle voisi aiheutua riski mahdollisesti irtoavasta jäästä. Alueen ainoa tunnettu käyttömuoto on kalastus eivätkä alueella toimivat ammattikalastajat kalasta Suurhiekkan alueella talvisin. Alue sijaitsee etäällä mantereesta ja on olosuhteidensa puolesta niin vaikeasti saavutettavissa (mm. avoimena pidettävät laivaväylät ja sääolosuhteet), että harrastuskalastuksen tai muiden alueelle suuntautuvien käyntien mahdollisuus talviaikaan on hyvin epätodennäköistä. Vaikka irtoavan jään aiheuttaman riskin todennäköisyys on erittäin pieni, ei alueella liikkuminen talviaikaan ole suositeltavaa, mikäli sellaista alkaisi voimaloiden rakentamisen jälkeen ilmenemään.

#### 6.12.5 Lentoliikenne

Tuulivoimalat tullaan merkitsemään lentoestemerkinnoin ilmailuviranomaisten hyväksymällä tavalla. Oulun ja Kemin lentokenttien laskeutumiskäytävät sijaitsevat kaukana tuulipuistoalueelta ja lentokorkeudet tuulipuiston yläpuolisessa ilmatilassa ovat tämän vuoksi suuria. Perämeren pohjukan alueella ei myöskään ole merkittävää sotilaslentotoimintaa. Pienkoneilmailu on alueella erittäin vähäistä johtuen sen sijainnista kaukana mantereelta.

Rannikkovartioston ja pelastushelikopterien toiminta tuulipuistoalueella ja sen ympäristössä turvataan siten, että voimalat pysäytetään tarvittaessa, jolloin



6.5.2014

---

helikopterilla pystytään akuuttitilanteissa operoimaan lähes koko tuulipuistoalueella. Helikopterien käyttöä merituulivoimaloiden huoltotöissä on testattu Tanskassa hyvällä menestyksellä. Tällöin on todettu, että tuulivoimalan ollessa pysäytettynä helikopterilla pystytään operoimaan vaikeissakin sääolosuhteissa aivan voimalarakenteiden (torni, konehuone, roottorin lavat) lähituntumalla, ja huoltohenkilöstön ja tarvikkeiden siirrot helikopterista voimalan katolle ja takaisin sujuvat turvallisesti. Tällä perusteella ei tuulipuiston rakentamisesta ole odotettavissa merkittävää haittaa rannikkovartioston ja pelastushelikopterien toiminnalle Suurhiekan alueella.

#### 6.12.6 Öljyonnettomuudet

Tuulivoimaloiden vaihteistoista ja muuntajista, merisähköasemien muuntamoista, sekä tuulipuiston rakennus- ja huoltotöissä käytetyistä aluksista ja työkoneista voi onnettomuustilanteissa vuotaa öljyä veteen. Veteen joutuvat öljymäärät olisivat enimmillään joitakin satoja litroja. Vaikutusalue jäisi näin ollen pieneksi ja vaikutukset vesiympäristöön tilapäisiksi (Pöyry Energy Oy 2009). Tuulivoimaloissa ja muuntajissa tullaan öljyvuotojen riski minimoimaan käyttämällä valumakaukaloita kaikkien sellaisten komponenttien alla, joissa laajamittaisempi öljyvuoto voi tapahtua.

#### 6.12.7 Suurjännitekaapelit

Suurjännitekaapelit upotetaan merenpohjaan alle 12 m syvyisillä vesialueilla. Upotussyvyys on Suurhiekan luoteisosissa 3 m, laivaväylien alituskohdissa ja rantautumisalueilla 2 m, muualla 1 m. Kaapelien asennus- ja suojausratkaisut perustuvat aiempiin vaativiin merikaapelihankkeisiin (EstLink, FennoScan, FennoScan 2). Kaapelien asennus- ja suojaussuunnittelusta vastaa Empower Oy (Empower 2009). Kaapelien suojausratkaisuja on jää- ja aalto-olosuhteiden näkökulmasta kommentoinut TKT Tuomo Kärnä, Karna Research and Consulting, ja suojaustarpeiden lähtökohdat ovat ISO-standardin 19906 mukaiset (Karna 2009).

Suurjännitekaapelit suojataan myös laivaväylien ja troolausreittien kohdalla vesisyvyydestä riippumatta. Laivaväylien risteyskohdissa eri tuulipuistovaiheiden kaapelit sijoitetaan riittävälle etäisyydelle toisistaan, jotta siinäkin epätodennäköisessä tapauksessa että väylällä kulkeva alus tekee ankkurijarrutuksen ja ankkuri kaivaa pohjaa 2 m syvyyteen asti, ainoastaan toinen kaapeleista vioittuu. Troolausreittien kohdalla kaapelit upotetaan 1 m syvyyteen tai suojataan betonikansilla, jolloin troolinvento kaapelin yli on turvallista. Kaapelien asettamisen yhteydessä tulee huomioida kunkin alitettavan väylän haraustaso, eli mahdolliset painot ja maamassat tulee asettaa alle väylän haraustason.

### 6.13 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kaapelien käyttöikä on yleensä 40 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulipuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Poistettaessa tuulipuistoa käytöstä, on perustusten ja kaapelien osalta ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne.

Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä kalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Täten myös ympäristövaikutusten voidaan arvioida olevan rakentamisvaihetta vastaavia. Ympäristövaikutuksia kuitenkin vähentävät rakentamisaikaisista vähäisempi ruoppauksen ja pohjan käsittelyn tarve, kehittyneemmän kaluston pienemmät pakokaasupäästöt ja yksinkertaisemmasta työstä sekä kehittyneemmistä menetelmistä johtuva lyhyempi ajallinen kesto.

6.5.2014

Perustusten poistamisella voi olla haitallisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen sillä niille kehittyy ajan myötä runsas eliöstö (riuttavaikutus) joka poikkeaa ympäröivien merenpohjien eliöstöstä. Täten perustusten poistaminen voi köyhdyttää alueen eliöstön monimuotoisuutta ja mm. haitata alueen kalastoa, joka hyödyntää perustusten tarjoamaa suojaa ja niiden eliöstön tarjoamaa ravintoa.

Hankkeen vesilupahakemuksessa on alustavasti esitetty, että perustusten vedenalaiset osat ja kaapelit jätetään ensisijaisesti paikoilleen merenpohjaan. Muut laitteet ja rakennelmat purettaisiin kierrätettäväksi. Asian lopullinen ratkaisu on tarkoituksenmukaisinta tehdä vasta käytöstä poistamisen yhteydessä, josta voidaan tehdä erillinen lupahakemus.

### 6.14 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimahankkeiden keskeisin ratkaisu haitallisten ympäristövaikutusten lieventämisessä on hankkeen sijoittamisratkaisu. Sijoittamisratkaisu korostuu tuulivoimahankkeissa muihin teollisiin hanketyyppeihin nähden erityisesti, koska tuulienergian tuottaminen on päästötöntä ja puhdasta ja tuulivoimahankkeiden merkittävin käytön aikainen ympäristövaikutus on lähes aina sen vaikutus maisemaan.

Hankkeen sijoituessa lähelle asutusta tai muita herkkiä kohteita haitallisia vaikutuksia voi aiheutua myös melusta sekä valon ja varjon vilkkumisesta. Tuulivoimahankkeet eivät pääsääntöisesti estä alueen käyttöä aiempiin käyttötarkoituksiinsa, mutta tuulivoimapuistoalueilla ei jatkossa voida ottaa käyttöön muita sellaisia maan tai alueiden käyttömuotoja, jotka haittaavat tai heikentävät tuulienergian tuotantoa (kuten tuulipuiston välittömään läheisyyteen sijoittuvat korkeat rakennukset).

Tuulivoimahankkeiden sijoittamisratkaisu, pääasiallisena haitallisia ympäristövaikutuksia lieventävänä keinona, korostuu myös hankkeiden vaikutuksissa luonnonympäristöön kuten linnustoon ja vesialueilla kalastoon ja kalastukseen.

Haitallisten ympäristövaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen on ollut Suurhiekan merituulipuistohankkeessa keskeisellä sijalla alusta alkaen. Ympäristövaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen on hankkeessa tasavertainen ja yhtä läpileikkaava suunnittelukriteeri kuin tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn ja vesilupahakemuksen valmistelussa on merkittäväällä tavalla panostettu keskeisimmiksi katsottujen ympäristövaikutusten seikkaperäiseen ja konkreettiseen selvittämiseen siten, että selvitettyjen tietojen valossa on voitu ohjata myös hankkeen teknistä suunnittelua.

Seuraavassa on esitetty, miten haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen on otettu hankkeessa huomioon sekä esitetty, kuinka haitallisia vaikutuksia lievennetään hankkeen jatkovaiheissa. Haittojen ehkäisemistä ja lieventämistä on lisäksi tarkasteltu mm. YVA-selostuksen luvussa 10 ja Suurhiekan merituulipuiston vesistö- vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarviossa (Kala- ja vesitutkimus Oy Alleco Oy, Syyskuu 2009) sekä osassa muita erillisselvityksiä.

#### 6.14.1 Sijoitusratkaisut

##### Sijoituspaikan valinta

Suurhiekan Offshore Oy on alun perin valinnut Suurhiekan matalikon suuren merituulipuiston suunnittelualueeksi, koska on alustavan arvionsa mukaan pitänyt aluetta sekä teknisistä että ympäristöllisistä toteutusnäkökohdista katsottuna suotuisana. Alue sijaitsee kaukana ulkomerellä aiheuttaen näin mahdollisimman vähän maisema- ja muita haittoja asutulle rannikolle kuitenkin niin, ettei etäisyys vielä sulje

6.5.2014

pois hankkeen teknis-taloudellista toteuttamiskelpoisuutta. Tuuliolosuhteet ovat avomerialueella luontaisesti hyvät ja kaikista avoimin ilmansuunta on myös vallitsevan tuulensuunnan mukainen. Keskeinen sijoittamisratkaisuun vaikuttanut tekijä oli, että alue on maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi ja on näin maakunnallisen suunnittelun tasolla katsottu tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi. Suunnittelualueella on luontoarvoja, mutta se ei ole luonnonsuojelu- tai Natura 2000 -aluetta, sen sisällä sijaitsevaa pientä luotoaluetta lukuun ottamatta. Alueen on siten lähtökohtaisesti katsottu olevan luonto- ja ympäristövaikutuksiltaan hyväksyttävissä ja toteuttamiskelpoinen.

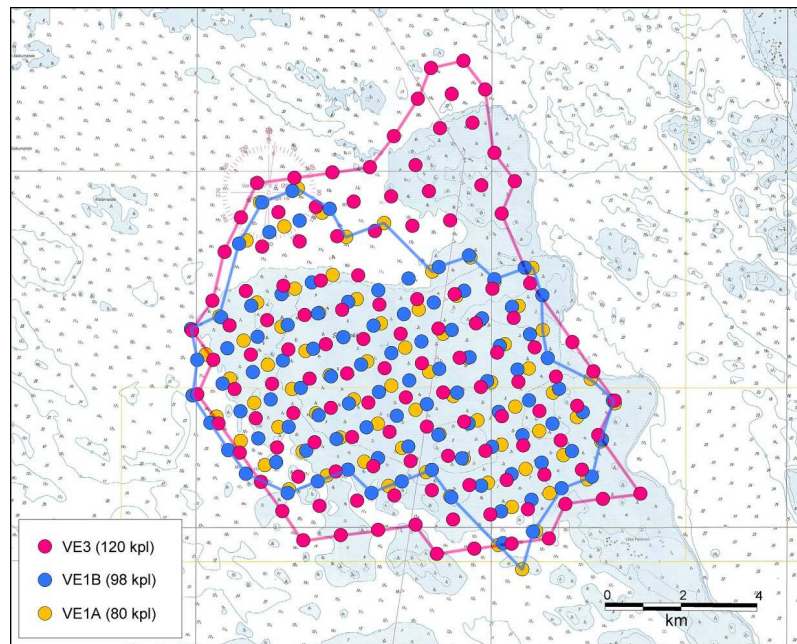
#### Vaihtoehtojen valinta ja tarkemmat sijoitteluratkaisut

YVA-menettelyn aikana ilmi käyneet seikat ja YVA-menettelyn tulokset ovat olleet ratkaisevia tekijöitä, kun YVA-menettelyssä tarkastelluista hankkeen vaihtoehdoista parhaat on valittu jatkosuunnitteluun ja luvitukseen, kuten seuraavasta käy ilmi.

YVA-menettelyssä tarkasteltiin kolmea eri tuulipuistovaihtoehtoa sekä useita sähkönsiirron reittivaihtoehtoja:

Tuulipuistovaihtoehdot olivat (Kuva 24):

- VE1A: 80 x 5 MW
- VE1B: 98 x 3,6 MW ja
- VE3: 120 x 5 MW

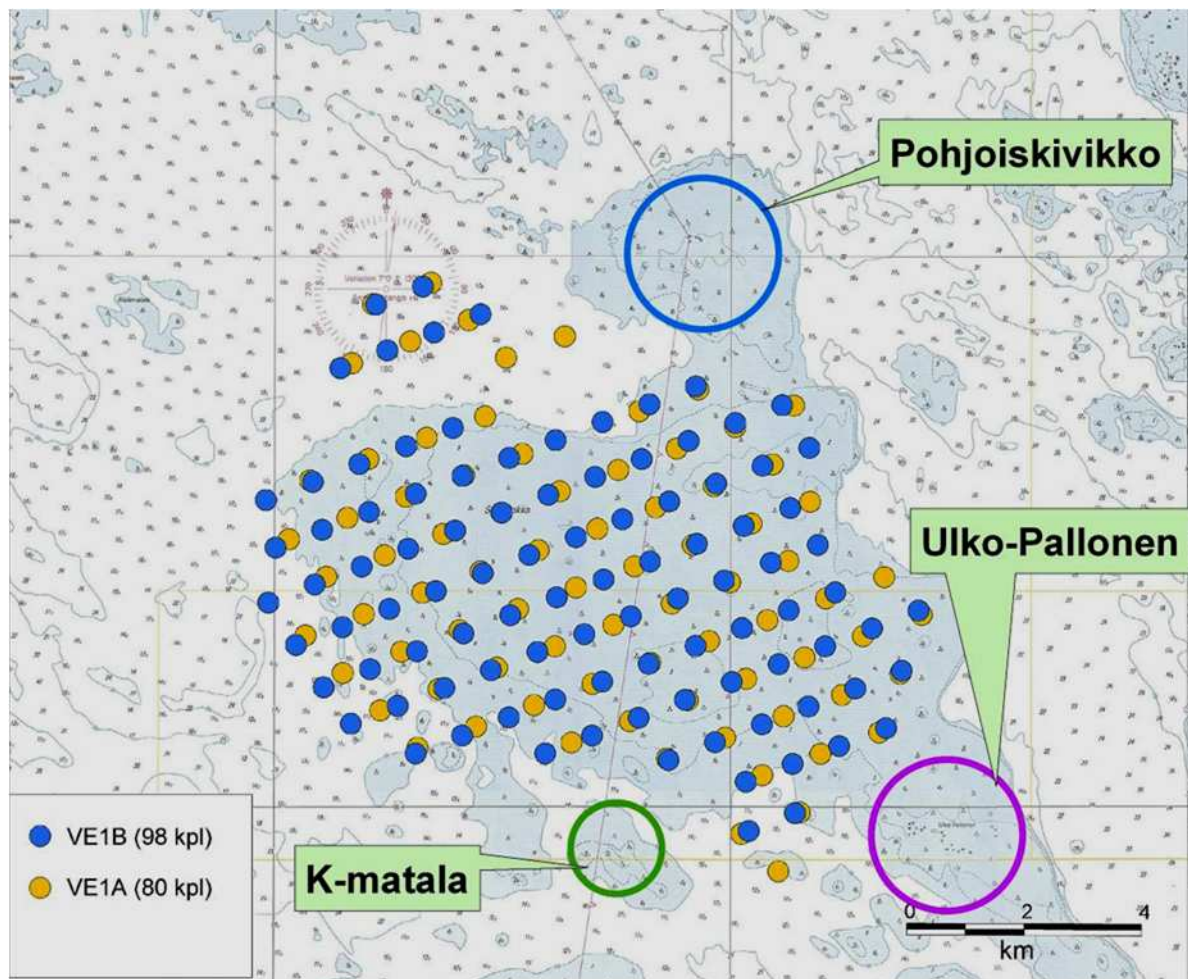


Kuva 24. YVA-menettelyssä tarkastellut tuulipuistovaihtoehdot (Pöyry Energy Oy 2009).

Merkittävin hankkeen ympäristövaikutuksia ehkäisevä ja lieventävä ratkaisu ja päätös on tehty, kun tuulipuiston maksimivaihtoehto (VE3, 120 x 5 MW) on päätetty ympäristövaikutussyistä jättää pois jatkosuunnittelusta ja jatkosuunnitteluun on valittu vaihtoehto VE1A, 80 x 5 MW. Tällä ratkaisulla on keskeisellä tavalla voitu lieventää kalastolle ja kalastukselle aiheutuvia vaikutuksia jättämällä kaikki niiden kannalta merkittävämmät alueet tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle (Kuva 25). Myös etäisyys Perämeren saarten Natura-alueeseen kuuluvaan Ulko-Pallosen luotoihin on näin pyritty

6.5.2014

maksimoimaan. Vaihtoehtojen välinen ero on huomattava myös rakentamistöihin liittyvien volyymien kannalta.

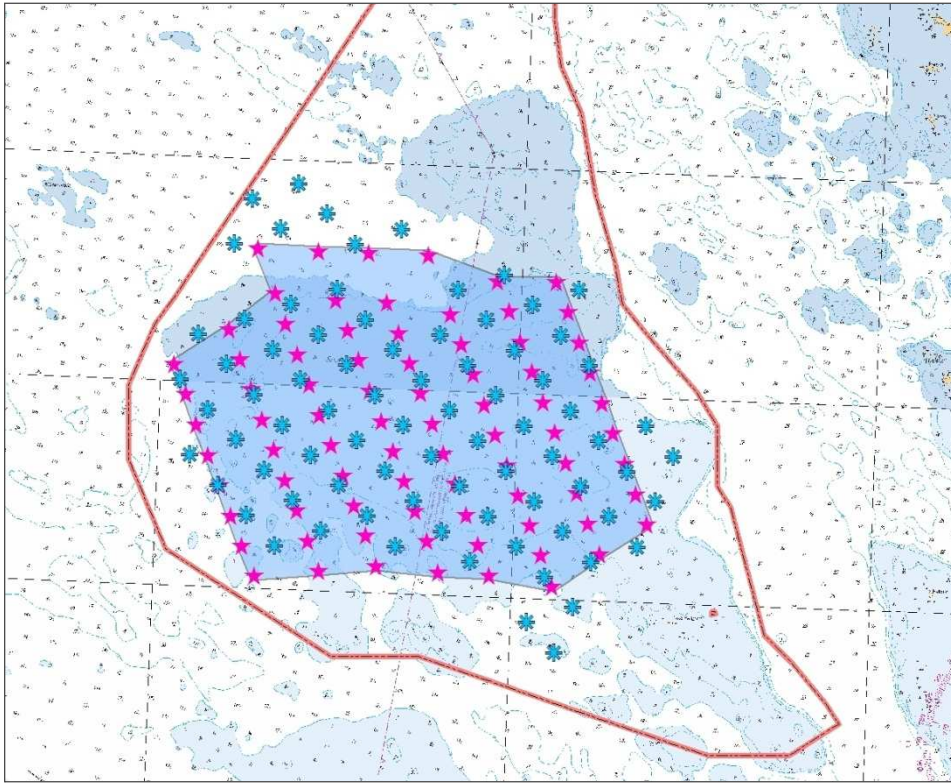


Kuva 25. YVA-menettelyn tuulipuistovaihtoehdot VE1A ja VE1B, joista VE1A (80 x 5 MW) valittiin hankesuunnitelman lähtökohdaksi, sekä kalaston ja kalastuksen kannalta herkimmät alueet Pohjoiskivikko, K-matala ja Ulko-Pallonen (Pöyry Energy Oy 2009).

Kuvassa Kuva 26 on havainnollistettu, kuinka tuulivoimalaitosten sijoitussuunnitelma (layout) on edelleen YVA-vaiheen jälkeen kehittynyt kalastolle ja kalastukselle tärkeiden alueiden ja tuulivoimalaitosten välisen etäisyyden kasvattamiseksi ja toisaalta tuulipuistoalueen pinta-alan optimoimiseksi.



6.5.2014



Kuva 26. Tuulivoimalaitosten sijoitussuunnitelman kehittyminen YVA-vaiheen jälkeen. Siniset tähdet merkitsevät YVA-vaiheen mukaista vaihtoehtoa VE1A 80 x 5 MW ja punaiset tähden vesilupahakemuksen mukaista sijoitussuunnitelmaa. (Suurhiekkä Offshore Oy 2009.)

YVA-menettelyssä tarkasteltuja sähkönsiirron reittivaihtoehtoja olivat:

- RVE1 (useita alavaihtoehtoja), merikaapeliyhteys pohjoiseen, Karsikkoon josta ilmajohtoyhteys Keminmaan sähköasemalle
- RVE 2 (useita alavaihtoehtoja), merikaapeliyhteys mantereelle Iijoen pohjoispuolelle, josta ilmajohtoyhteys Keminmaan sähköasemalle
- RVE 3A, merikaapeliyhteys mantereelle Iijoen eteläpuolelle Ojakylään, josta ilmajohtoyhteys Keminmaan sähköasemalle
- RVE 3C, merikaapeliyhteys mantereelle Iijoen eteläpuolelle Ränänlahteen, josta ilmajohtoyhteys Keminmaan sähköasemalle

Edellä mainituista RVE 3C tuotiin YVA-menettelyn kuluessa esiin uutena vaihtoehtona ammattikalastajien toimesta. Kalastajat pitivät sitä kalastuksen kannalta haitattomimpana vaihtoehtona, mistä syystä hankkeesta vastaava päätti lisätä vaihtoehdon YVA-menettelyssä tutkittaviin sähkönsiirtoreitteihin. Kyseinen vaihtoehto on sittemmin valittu Suurhiekan merituulipuiston sähkönsiirron reitiksi.

Jo YVA-menettelyn kuluessa tarkasteluista jätettiin pois seuraavat vaihtoehdot:

Tuulipuisto:

- VE2 (30 x 5 MW) - investointikustannuksiltaan liian kallis saatavaan energiantuotantoon verrattuna

6.5.2014

---

## Sähkösiirron reittivaihtoehdot:

- RVE 1A ja B, merikaapeliyhteys Karsikkoon josta ilmajohtoyhteys Keminmaan sähköasemalle
- Perusteluna pois jättämiselle oli yhteensovittamistarve Fennovoima Oy:n ilmajohtosuunnitelmien kanssa Karsikon suunnalla. Hankkeessa muodostettiin uusi RVE 1C-vaihtoehto, joka on reittilinjaukseltaan yhdenmukainen Fennovoiman voimajohtojen reittilinjausten kanssa. RVE 1C oli mukana vesilupahakemusvaiheessa ("vaihtoehto 1, Karsikko"), mutta lupaprosessin aikana vaihtoehdosta luovuttiin, kun Fingrid Oyj:n kanssa päädyttiin uuden sähköaseman rakentamiseen Iihin, mikä minimoi kaapelien ja ilmajohdon kokonaispituuden.
- RVE 3B, merikaapeliyhteys mantereelle Iijoen eteläpuolelle Praavaan, josta ilmajohtoyhteys Keminmaan sähköasemalle. Perusteluna pois jättämiselle oli, että kalastajien ehdottama uusi vaihtoehto RVE 3C oli selvästi kalastuksen kannalta haitattomampi vaihtoehto kuin RVE 3B. **RVE 3C on toteutettavaksi valikoitunut ja vesiluvalla vahvistettu vaihtoehto.**
- RVE 4 ja 5, merikaapeliyhteys mantereelle kuten vaihtoehdossa RVE3, josta ilmajohtoyhteys Pikkaralan sähköasemalle. Perusteluna pois jättämiselle olivat maankäytön rajoitukset Oulujoen ympäristössä ja siten Pikkaralan sähköasemalla liittyminen ongelmallista.

Oheisessa taulukossa on esitetty YVA-selostuksessa (Pöyry Energy Oy 2009) esitetyt haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinot sekä niiden huomioon ottaminen hankesuunnitelman sijoitusratkaisuihin siltä osin, kuin YVA-selostuksessa esitetyt keinot koskevat vesialueelle rakentamista.



6.5.2014

*Taulukko 2. Haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinot sekä niiden huomioon ottaminen hankesuunnitelman sijoitusratkaisuihin (Suurhiekkä Offshore Oy 2009).*

<b>YVA-selostuksessa esitetty keino</b>	<b>Vaikutuksen huomiointi hankesuunnitelmassa</b>
<b>Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin</b>	
Vedenalaisen kulttuuriperinnön kartoittaminen	Vedenalaiset arkeologiset inventoinnit (viistokaikuluotaukset) voimaloiden sijoituskaistaleilla ja kaapelireiteillä tehty (FCG Planeko Oy 2009a ja 2010).
Selkeät geometriset voimalalinjat ja mahdollisimman tiivis sijoittelu	Huomioitu sijoitussuunnittelussa.
Voimaloiden lukumäärän optimointi	Valittu suurempi voimalakokoluokka, jolloin voimaloiden lukumäärä on pienempi ja sijoittelu voidaan optimoida paremmin
<b>Vaikutukset vesistöön, kalastoon ja kalatalouteen</b>	
Matalien ja kivikkoisten alueiden sekä muiden kalaston kannalta merkittävimpien alueiden välttäminen	Huomioitu sijoitussuunnittelussa.
Läjäytysalueiden valinta	Läjäytysalueet valittu sedimentaatioalueilta ja ylin läjitystaso suunniteltu siten, että se jää riittävän alas.
<b>Linnustovaikutukset</b>	
Hankevaihtoehdon laajuuden pienentäminen	Maksimivaihtoehto VE3 jätetty pois jatkosuunnittelusta. Hankesuunnitelma perustuu YVA-menettelyn vaihtoehtoon VE1A (80 x 5 MW).
Tuulivoimaloiden sijoittelun optimointi linnustovaikutusten kannalta	Teknisten reunaehtojen sekä vesistö- ja kalastovaikutusten huomioimisen jälkeen ei sijoitussuunnittelua voida enempää optimoida linnustovaikutusten kannalta. Hankesuunnitelman lähtökohdaksi valitun sijoittelun (YVA-selostuksen vaihtoehto VE1A) arvioidut linnustovaikutukset on YVA-selostuksessa arvioitu jo sinällään vähäisiksi.
Läjäytysalueiden suunnittelussa huomioitava linnuston kannalta keskeiset alueet	Huomioitu läjitysalueiden suunnittelussa.
Vähintään 2 – 3 km etäisyys Astekarin räyskäkoloniaan rakennustöiden aikana	Kuljetusreitit suunniteltu siten, että etäisyys Astekariin vähintään 3 km.

#### 6.14.2 Tekniset ratkaisut

##### Voimaloiden lukumäärä ja koko

YVA-menettelyssä tarkasteltavia voimalakokoluokkia olivat tällä hetkellä yleisin kaupallinen merituulivoimalaitosten kokoluokka (3,6 MW) sekä ennakoitu kysytyin voimalakokoluokka Suurhiekan toteutusajankohtana (5 MW). (Pöyry Energy Oy 2009.)

Suuremman voimalakokoluokan valinnalla voidaan rakennuspaikkojen ja voimalaperustusten lukumäärää vähentää ja voimaloiden sijoittelua tuulipuistoalueella optimoida siten, että pinta-alayksikköä kohti saavutetaan hieman suurempi energiantuotanto.

Vaikka suurempi voimala vaatii suuremman perustuksen, jää perustusten yhteenlaskettu pohjapinta-ala ja materiaalien tarve pienemmäksi voimaloiden pienemmästä lukumäärästä johtuen.

##### Perustustyyppi

YVA-menettelyssä tarkasteltiin perustustyyppinä maavaraista (gravitaatio-)perustusta sekä junttapaalua (Pöyry Energy Oy 2009). Junttapaalun pohjapinta-ala on merkittävästi pienempi kuin gravitaatioperustuksen, ja rakentamisen vesistövaikutukset voivat tästä johtuen jäädä vähäisemmiksi. Toisaalta paaluperustuksen junttauksen aikana syntyvät meluvaikutukset (sekä ilmassa etenevä että vedenalainen melu) ovat

6.5.2014

---

merkittävästi suuremmat kuin gravitaatioperustuksen. Junttauksessa syntyvän vedenalaisen melun aiheuttamat kalastovaikutukset voivat niin ikään olla huomattavat.

Suurten tuulivoimalaitosten paaluperustuksissa vaadittavaa raskasta janttauskalustoa on toistaiseksi erittäin rajallisesti saatavilla, sen kustannukset ovat korkeat ja kuljetusetäisyydet pitkät. Lisäksi kalusto vaatii suuren kulkusyvyyden, jolloin janttapaaluperustusten käyttö johtaisi Suurhiekalla erittäin suuriin ruoppaustarpeisiin. Matalassa uivaa raskasta janttauskalustoa ei yhtiön käytettävissä olevien tietojen perusteella ole kehitteillä.

#### Kaapelireitit ja niiden suojaus

Suurhiekan merituulipuiston kaapelireitiksi on valittu itäinen "Räinänlahden" vaihtoehto Iissä. Valittu vaihtoehto tuotiin YVA-menettelyn kuluessa esiin uutena vaihtoehtona ammattikalastajien toimesta. Kaapelireiteillä on pyritty välttämään kalastukselle tärkeitä kohteita sekä kutualueita muun muassa siten, että kaapelireitit kulkevat mahdollisimman pitkälle syvänteitä pitkin.

Reittisuunnittelun lisäksi huomiota on kiinnitetty kaapeleiden suojaamiseen ja sitä kautta myös vesistön muiden käyttömuotojen turvaamiseen. Sekä keski- että suurjännitekaapelit upotetaan alle 12 metrin syvyydessä vesissä jää- ja muulle kuormitukselle alttiilla alueilla 2,5 - 3 metrin syvyyteen pohjaan. Lisäksi suurjännitekaapelit upotetaan pohjaan ja/tai suojataan muilla tavoin laiva- ja veneväylien lisäksi tärkeimpien troolausreittien kohdalla siten, että troolaus on hankkeen toteuttamisen jälkeen edelleen mahdollista.

#### 6.14.3 Rakentamistyöt

YVA-menettelyn kuluessa tunnistettiin hankkeen edellyttävän mittavia ruoppauksia ja läjityksiä, ja näiden suunnittelu vaikutusten minimoinnin näkökulmasta nostettiin yhdeksi jatkosuunnittelun keskeisimmistä painopisteistä.

YVA-selostuksen luvussa 4.1.5 on tarkasteltu ruoppausten laajuutta, kohdentumista ja kokonaisvolyymia sekä läjitystekniikoita ja mahdollisia läjitysalueita ympäristövaikutusten lieventämisen näkökulmasta. Teknisen suunnittelun tarkentumisen myötä ovat arviot ruoppausvolyymeistä jonkin verran muuttuneet (lupahakemuksen mukainen arvio 3 miljoonaa m<sup>3</sup> ktr, YVA-selostuksessa esitetty alustava arvio 2,45 miljoonaa m<sup>3</sup> ktr). Lupahakemuksessa esitetty volyymiarvio perustuu konservatiiviseen arvioon tällä hetkellä kaupallisesti saatavilla olevien alusten mitoituksen mukaan. Hankkeen jatkosuunnittelussa onkin keskeisellä sijalla mm. vesistö- ja kalatalousvaikutuksien minimoimiseksi löytää ratkaisu mahdollisimman matalassa uivan kaluston käyttöön saamiseksi tuulivoimalaitosten ja niiden perustusten rakentamis- ja asennustöihin. Pienilläkin muutoksilla kaluston syväyksessä on huomattava, jopa kertaluokkaa oleva, vaikutus hankkeen edellyttämiin ruoppausmääriin.

Hankkeen suunnittelussa on myös selvitetty mahdollisuuksia lieventää rakentamisen aikaisia haittoja töiden kohdentamisen ja ajoittamisen keinoin. Suurhiekkahankkeessa rakentamistöiden toteuttamisen puitteet ovat kuitenkin olosuhteista johtuen äärimmäiset, joten haittojen lieventämisessä ajaututaan helposti tilanteeseen, jossa lyhytaikaisten haittojen pienentäminen voi lisätä vesistöiden kokonaiskestoa yhdellä avovesikaudella. Rakentamisen kokonaiskeston jatkuminen useammalle kaudelle on katsottu kokonaisuudessaan ympäristön kannalta haitallisemmaksi, kuin yksittäisen avovesikauden aikana mahdollisesti saavutettavissa olevat lyhytaikaiset lievennykset.

6.5.2014

---

Hankkeen rakentamistöiden suunnittelussa on tultu siihen johtopäätökseen, että kaikkia vesistön ja kalatalouden kannalta herkkiä ajankohtia ei pystytä välttämään. Esimerkiksi kalojen kutu jakautuu eri kuukausille siten, että käytännössä toukokuun lopusta marraskuulle on jonkin kalalajin kutu käynnissä. Myös kalojen vaellukset ajoittuvat joko alkukesään (lohi) tai loppukesään/syksyyn (vaellussiika). Kalastus puolestaan painottuu kesä- heinäkuulle, mutta jatkuu vähäisempänä edelleen elo- ja syyskuussa. Kalojen kutu, vaellukset ja kalastus on kuitenkin huomioitu hankkeen suunnittelussa rajaamalla tärkeimmät kutualueet Ulko-Pallonen, Pohjoiskivikko ja K-matala tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Vesirakentamistöiden kohdentamisella sen sijaan on jossakin määrin mahdollista lieventää haitallisia vaikutuksia. Rakentamistyöt on suunniteltu toteutettavaksi siten, että alkukaudesta rakennustöitä tehdään Suurhiekan keskiosassa, josta etäisyys tärkeimmille kutualueille on mahdollisimman suuri. Loppukaudesta muikun ja karisiian kutuaikaan ei varsinaisia ruoppaustöitä juurikaan enää tehdä syksyn vaihtelevien sääolosuhteiden takia, vaan työt ovat lähinnä tuulivoimalaitosten pystyttämiseen liittyviä. Kalastus puolestaan on huomioitu siten, että tärkeimmät pyyntialueet on lähtökohtaisestikin rajattu tuulipuistoalueen ulkopuolelle. (Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy 2009a)

Ruoppausten ja läjittämisen samentumisvaikutukset korostuvat, kun tuulennopeudet, aallonmuodostus ja virtausnopeudet kasvavat. Eräs keino lieventää samentumisvaikutuksia on keskeyttää läjitys- ja/tai ruoppaustyöt epäsuotuisimpien olosuhteiden vallitessa. Toimintaolosuhteet avomerellä ovat joka tapauksessa hankalat ja voimakkaasti sääolosuhteista riippuvaisia, joten töiden keskeyttäminen huonoissa sääolosuhteissa on välttämätöntä myös työturvallisuussyistä. Hankkeen rakentamistöiden aikataulut on niin tiukka, että töiden keskeyttämisen ensisijainen kriteeri on edellä mainittu työturvallisuus. Muista syistä johtuvat töiden keskeytykset tuovat ylimääräisen riskin töiden jakautumiseksi useammalle avovesikaudelle, mitä ei pidetä ympäristö- eikä teknis-taloudellisista syistä hyvänä vaihtoehtona.

Oheisessa taulukossa on esitetty YVA-selostuksessa (Pöyry Energy Oy 2009) esitetyt haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinot sekä niiden huomioon ottaminen hankesuunnitelman mukaisiin rakentamistöihin siltä osin, kuin YVA-selostuksessa esitetyt keinot koskevat vesialueelle rakentamista.

6.5.2014

*Taulukko 3. Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot sekä niiden huomioon ottaminen hankesuunnitelman mukaisissa rakentamistöissä (Suurhiekkä Offshore Oy 2009).*

<b>YVA-selostuksessa esitetty keino</b>	<b>Vaikutuksen huomiointi hankesuunnitelmassa</b>
<b>Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin</b>	
Rakentamistöiden ajallinen kesto rajattava mahdollisimman lyhyeksi	Rakennustöiden toteutus mahdollisimman vähän avovesikautia käyttämällä. Rakennustöiden aloittaminen heti jäiden lähdettyä ja jatkaminen jäiden tuloon asti.
Vedenalaisen kulttuuriperinnön kartoittaminen	Viistokaikuluotaukset voimaloiden sijoituskaistaleilla ja kaapelireiteillä tehty (FCG Planeko Oy 2009a ja 2010).
Voimaloiden pinnoitevalinnat, väritys ja valaistus	Huomioidaan toteutussuunnittelussa. Väriyksessä huomioitava myös vaikutus lintujen törmäysriskiin. Viranomaismääräykset säätelevät valaistusta.
<b>Vaikutukset vesistöön, kalastoon ja kalatalouteen</b>	
Ruoppausmenetelmien valinta	Vaihtoehtoisten menetelmien hyötyjä ja haittoja vesistövaikutusten kannalta selvitetty (Grontmij Carl Bro 2009b). Käytetään sekä imu- että kauharuoppausta, riippuen pohjan laadusta ja ruoppauskohteen sijainnista suhteessa herkkiin alueisiin.
Ruoppauksen keston lyhentäminen	Huomioitu aikataulusuunnittelussa sekä tavoitteena kokonaisvolyymien pienentäminen edelleen (Grontmij Carl Bro 2009b).
Rakennustöiden ajoittaminen kalojen kutuaikojen ja aktiivisimman kalastusajan ulkopuolelle	Rakentamisaikataulu ja rakennustöiden vaiheistus suunniteltu yhteistyössä kalatalousasiantuntijan kanssa. Rakentaminen aloitetaan matalikon keskiosista ja kalastuksen kannalta herkemille alueille siirrytään vasta loppukesällä.
Kaapelien asentamista kesä-heinäkuussa vältettävä	Kaapelointi on saatava valmiiksi siten, että ensimmäisten voimaloiden koekäytöt voidaan aloittaa heti niiden pystytyksen jälkeen, muutoin koekäyttöjä ei saada valmiiksi ennen talven tuloa. Kaapelointia on tehtävä kesä-heinäkuussa.
Kaapelien upottaminen pohjaan kalastusalueilla	Tuulipuistoalueella kaapelit upotetaan 3 m syvyyteen. Pääkaapelit upotetaan pohjaan tai suojataan betonikansin troolousreittien kohdalla (Empower 2009)
<b>Linnustovaikutukset</b>	
Voimaloiden pinnoitevalinnat, väritys ja valaistus	Huomioidaan mahdollisuuksien mukaan toteutussuunnittelussa. Väriyksessä huomioitava myös maisemavaikutukset. Viranomaismääräykset säätelevät valaistusta
Petolintujen levähdyspaikoiksi soveltuvien rakenteiden välittäminen	Huomioidaan mahdollisuuksien mukaan toteutussuunnitteluvaiheessa
Rakennustöiden ajoittaminen pesimäkauden ulkopuolelle linnuston kannalta herkillä alueilla	Mahdollisuuksien mukaan huomioitu rakennustöiden aikataulussa ja vaiheistuksessa.
Läjitysalueiden suunnittelussa huomioitava linnuston kannalta keskeiset alueet	Huomioitu läjitysalueiden suunnittelussa.
Vähintään 2 – 3 km etäisyys Astekarin räyskälaksoon rakennustöiden aikana	Huomioitu kuljetusreittien suunnittelussa, etäisyys vähintään 3 km.
<b>Melu- ja liikennevaikutukset</b>	
Rakennustöiden ajoittaminen mahdollisimman suurelta osin päiväsaikaan	Rakennusajan pitämiseksi mahdollisimman lyhyenä on kesäaikana hyödynnettävä valoisa aika mahdollisimman tehokkaasti. Meluherkimmille alueille aiheutuvia vaikutuksia tarkasteltu erilliselityksessä (ÅF Ingemansson 2009) ja tulokset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa.
Liikenteen ohjaus ja ajoitus	Huomioidaan mahdollisuuksien mukaan toteutussuunnitteluvaiheessa

6.5.2014

#### 6.14.4 Tuulipuiston käyttö

YVA-selostuksessa luvussa 10 esitetyt tuulipuiston käytön aikaiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinot sekä niiden huomioon ottaminen hankkeessa on listattu alla oheisessa taulukossa.

*Taulukko 4. Tuulipuiston käytön aikaisten haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinot sekä niiden huomioon ottaminen hankkeessa.*

YVA-selostuksessa esitetty keino	Vaikutuksen huomiointi hankesuunnitelmassa
<b>Linnustovaikutukset</b>	
Voimaloiden pysäyttäminen muuton kannalta kriittisinä päivinä	Mahdollista toteuttaa, mikäli seurannoilla todetaan tarpeelliseksi
Huoltohenkilöstön kouluttaminen lintujen häirinnän minimoimiseksi	Huomioidaan toteutus suunnitteluvaiheessa
<b>Turvallisuusvaikutukset</b>	
Hyvän turvallisuustason ylläpitäminen säännöllisen huollon ja kunnossapidon avulla	Välttämätöntä jo hankkeen taloudellisuudenkin kannalta
Ohjeistus ja koulutus tuulivoimaloiden huoltotoimenpiteisiin	Välttämätöntä jo työsuojelumääräystenkin kannalta

#### 6.15 Energia- ja Imastopoliittiset vaikutukset

Sähkön tarve yhteispohjoismaisilla markkinoilla kasvaa samalla, kun vanhaa sähköntuotantokapasiteettia joudutaan poistamaan käytöstä. Tarve uudelle sähköntuotannolle on useita tuhansia megawatteja vuoteen 2020 mennessä. Samanaikaisesti on sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä rajoitettava voimakkaasti. Päästöttömien sähköntuotantomuotojen lisäystarve – tuulivoima mukaan lukien – on tässä energiapoliittisessa tilanteessa suuri.

Hankkeen toteutuminen edellyttää julkista, sähkömarkkinoilta kerättävää tukea. Sähkön hinta tulee muutoinkin kasvamaan kasvihuonekaasujen päästöjen rajoitustoimenpiteiden ja kasvavan kulutuksen johdosta. Tuulivoiman lisärakentamiseen markkinoilta kerättävä tuki tulee nostamaan sähkön hintaa muiden tekijöiden ohella, mutta tätä kompensoi tuulivoiman sähkön markkinahintaa ja päästöoikeuksien tarvetta alentava vaikutus. Kokonaisuutena hankkeen vaikutus sähkön hintatasoon ei tule olemaan merkittävä.

Suurhiekkan merituulipuistolla on merkittäviä positiivisia kansantaloudellisia vaikutuksia pienentyvien kasvihuonekaasupäästöjen sekä energiantuotannon parantuvan kotimaisuusasteen kautta.

Hankkeen toteuttaminen ei edellytä merkittäviä panostuksia vara- ja säätövoimaan. Kantaverkkoa hallinnoiva Fingrid Oyj on varautunut hankkeen edellyttämiin kantaverkko- ja säätövoimainvestointeihin osana vuoteen 2020 ulottuvaa investointiohjelmaansa.

#### 6.16 Hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja kunta- ja aluetalouteen

Tuulivoimahankkeella on vaikutuksia aluetalouteen mm. verokertymän ja työllisyysvaikutusten kautta. Tuulivoimaloista maksetaan kiinteistövero tuulipuiston sijaintikunnalle. Myös kunnallis- ja yhteisöverot lisääntyvät taloudellisen toiminnan ja työllisyyden myötä. Suoria ja välillisiä työllisyysvaikutuksia syntyy tuulipuiston rakentamisen aikana sekä käyttö- ja ylläpitovaiheessa.

Suurhiekka-hankkeen työllistäviä vaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksessa (Pöyry Energy Oy 2009). Hankkeen arvioitu työllistävä vaikutus rakennusvaiheessa on 4000 –

6.5.2014

5000 henkilötyövuotta, mistä paikallisille toimijoille syntyvä työllistävä vaikutus on joitakin satoja henkilötyövuosia. Hankkeen epäsuora vaikutus ensimmäisenä suurena avomerelle sijoittuvana tuulivoimahankkeena ja siten päänavaajana muille vastaavan kokoluokan hankkeille, sekä suomalaisen tuulivoimaosaamisen kehittymisen kautta syntyvien uusien vientimahdollisuuksien avaajana, saattaa olla hankkeen suoria työllisyysvaikutuksia huomattavasti suurempi. Käyttö- ja ylläpitovaiheessa hanke tulee työllistämään käyttö- ja ylläpitotehtävissä pysyvästi todennäköisesti muutamia kymmeniä henkilöitä. Lisäksi hankkeella on osaamisen kehittymiseen sekä uusien palvelukonseptien ja -klusterien syntymiseen liittyviä positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia.

## 6.17 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

*Keskeiset lähteet: Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus; Pöyry Environment Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Perämeren saaret FI1300302, Röyttä FI1100602. - 9M608123.BOY.*

### 6.17.1 Muut tuulivoimahankkeet

Voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa (Kuva 3) Iin ja Haukiputaan edustalle on Suurhiekan lisäksi osoitettu kaksi merituulivoimapuistoaluetta. Simon kunnan puolella ei ole merialueella vireillä olevia hankkeita. Ympäristöministeriö (päätös 19.2.2014) jätti vahvistamatta Länsi-Lapin maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet merellä Simon kunnan puolella, lähellä Simon ja Iin kunnan rajaa.

Suurhiekan merituulipuistohankkeen kanssa yhteisvaikutuksia voi olla Nimettömänmatalan ja Hoikkahiue-Luodeleton tuulipuistohankkeella ja Hailuodon merituulipuistohankkeella (Kuva 5). Näiden hankkeiden osalta suunnitteluprosessit ovat kesken, eikä yksityiskohtaista tietoa niiden toteutuksesta ja aikataulusta ole saatavilla. Näin ollen yhteisvaikutuksia arvioidaan yleispiirteisellä tasolla.

Nimettömänmatalan ja Hoikkahiue-Luodeleton hankealue sijoittuu yli 5 kilometrin päähän Suurhiekan alueesta tämän kaakkoispuolella. Suurhiekan suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys kyseisestä hankealueesta on tätäkin suurempi. Hieman etäämmällä Suurhiekan merituulipuistosta sijaitsee Oulunsalon ja Hailuodon väliselle alueelle suunnitteilla oleva merituulipuisto. Oulunsalo-Hailuodon merituulipuiston alue sijaitsee noin 30 km etäisyydellä Suurhiekan kaakkoon.

### 6.17.2 Liikenne

Mikäli merialueella on samanaikaisesti käynnissä useita merkittäviä hankkeita, kasvavat meriliikennemäärät alueella nykyiseen verrattuna selvästi. Meriliikenteen kasvusta voi aiheutua häiriövaikutuksia, kuten vedenalaisen melun ja värinän lisääntymistä. Merituulipuistojen aiheuttama liikennemäärien kasvu rajoittuu kuitenkin rakentamisen aikaiselle muutaman vuoden ajalle. Alueen meriliikennettä voidaan rakentamisen aikana joutua rajoittamaan laajemmalla alueella, mikäli tuulipuistoja rakennetaan lähekkäin. Todennäköisesti rajoitukset vaikuttavat kuitenkin lähinnä huviveneilyyn, sillä merituulipuistojen rakentaminen tapahtuu pääasiallisesti väylien ulkopuolisilla alueilla. (Pöyry Environment Oy 2009.)

### 6.17.3 Maisema

Useiden tuulipuistojen toteutuminen Perämeren merialueella muuttaa merialueen maisemakuvaa. Hailuodon merituulipuistolla ja Suurhiekan merituulipuistolla ei ole käytännössä merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä etäisyys tuulipuistojen välillä on suuri.



6.5.2014

---

Nimettömänmatalan – Hoikka-Hiuen tuulipuisto aiheuttaisi yhdessä Suurhiekan kanssa toteutuessaan merkittäviä muutoksia maisemakuvaan laajalla alueella. Huomattavaa on kuitenkin, että Suurhieka ja Nimettömänmatala – Hoikka-Hiue sijaitsevat maakuntakaavassa osoitetuilla tuulivoimaloiden alueilla. (Pöyry Environment Oy 2009.)

Perämeren merialue on kauttaaltaan vähäsaarista, joten luonnollisia maamerkkejä, joihin tuulivoimalat vertautuisivat, ei merialueella juuri ole. Avomereren suuripiirteinen maisema on otollisempi tuulivoimaloiden sijoittamiselle, sillä pitkät etäisyydet lieventävät avomerellä sijaitsevien tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia maisemaan. Laajojen, erämaamaisten merialueiden muuttuminen energiatuotannon alueiksi muuttaa maisemakuvaa. Virkistysveneilyn osalta aavan erämaamaiseman kokeminen avomerellä muuttuu merituulipuistohankkeiden yhteisvaikutusten myötä melko laajalla alueella. Sen sijaan rannikolta tarkasteltuna vain hyvin harvoista yksittäisistä pisteistä olisi teoreettisesti mahdollista nähdä kaikki tuulivoima-alueet samaan aikaan. (Pöyry Environment Oy 2009.)

Useiden merituulipuistojen yhtäaikaisella toteutumisella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Hailuodon kansallismaisemaan, sillä valtaosaan Hailuodon alueesta tuulipuistot eivät näy lainkaan. Hailuodosta merelle katsottuna säilyy myös runsaasti aavaa, rakentamatonta merimaisemaa. Vaikutukset Krunnien kulttuuriympäristökokonaisuuteen ovat merkittävämpiä Hailuotoon verrattuna, sillä tuulivoimalat hallitsevat merimaisemaa monella eri sektorilla Krunneilta tarkasteltuna. Toisaalta Krunnien arvo kulttuuriympäristön valtakunnallisena arvokohteena perustuu pitkälti yksittäisiin rakennuksiin ja rakenteisiin tai luonnonmuistomerkkeihin ja muinaisjäännöksiin, joihin maisemakuvan muutoksella ei ole suoria vaikutuksia. Krunnien alueella voidaan edelleen kokea maisemallisesti eheitä kulttuuriympäristöjä, sillä lähimmätkin ehdotetut merituulipuistot sijaitsevat noin 10 km etäisyydellä. (Pöyry Environment Oy 2009.)

#### 6.17.4 Linnusto

Mikäli kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuvat, niillä voi olla merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia Liminganlahden - Hailuodon pohjoispuolisten alueiden linnustoon. Vaikutukset voivat heijastua myös Perämeren saaret -Natura-alueen suojeluperusteina oleviin lintulajeihin. Keskeisimpiä vaikutusmekanismeja on lisääntyvä törmäysriski erityisesti muuttavilla linnuilla sekä ravinnonhankinta alueilla lentävillä paikallisilla linnuilla. Myös yksittäisten saarten merkitys pesimälinnuston kannalta tulee huomioida riittävällä tavalla. Huomioimalla alueen linnuston erityispiirteet riittävän aikaisessa vaiheessa hankkeiden suunnittelussa, mahdollisia haittoja voidaan kuitenkin lieventää. (Pöyry Environment Oy 2009b.)

#### 6.17.5 Kalastus ja vesistö

Useamman tuulipuistohankkeen toteuttaminen toisiaan lähellä sijaitsevilla alueilla lisää vesiympäristöön kohdistuvia haittavaikutuksia. Tuulipuistojen häiriövaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana (kiintoainesmäärien kasvu, melu, pohjan muokkaaminen). Mikäli useita laajoja tuulipuistohankkeita toteutetaan samalla alueella yhtäaikaisesti voi tällä olla suurempia haitallisia vaikutuksia alueen eliöstöön ja kalapopulaatioihin kuin yksittäisten hankkeiden tapauksessa. Vaikutus voi olla merkittävä, mikäli esimerkiksi muikun kutu epäonnistuu laajalla alueella rakentamisen vuoksi. Toisaalta mikäli hankkeiden toteutuksessa pystytään välttämään tärkeimpiä kutualueita ja kutuaikoja jäävät vaikutukset todennäköisesti lyhytaikaisiksi myös useamman tuulipuiston samanaikaisen rakentamisen tapauksessa. Käyttövaiheessa tuulipuistojen muuttaman pohjapinta-alan osuus ja muut mahdolliset haitat vesiympäristölle arvioidaan niin pieniksi, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia aiheudu. (Pöyry Environment Oy 2009.)

6.5.2014

---

Hankkeiden yhtäaikainen toteuttaminen voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia alueen kalastajille mahdollisten veneilylle asetettavien rajoitusten takia. Rajoitukset ovat kuitenkin pääosin lyhytaikaisia (rakentamisaika) ja koskevat kerralla suhteellisen pienehköjä alueita. Suurhiekan merituulipuiston ja kaapelireittilinjausten suunnittelussa on otettu huomioon tärkeät kalastusalueet ja pyritty välttämään näitä mahdollisuuksien mukaan. Merituulipuistojen haitalliset vaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulipuistojen rakennusajalle, joten niiden samanaikaista rakentamista lähialueilla olisi mahdollisuuksien mukaan suositeltavaa välttää. (Pöyry Environment Oy 2009.)

### 6.18 Vaikutusten tarkkailu

Suurhiekkä -hankkeen vaikutuksia ympäristöön seurataan useasta eri näkökulmasta. Hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailun ja 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.

Tämän hankkeen ja seurannan kannalta keskeisimmät vaikutukset liittyvät tuulivoimapuistoon ja sen rakentamiseen. Merikaapeleiden osalta vaikutukset ovat selvästi vähäisempiä ja niiden arvioidaan jäävän rakentamisvaiheen jälkeen pieniksi. Mantereella kulkevien voimajohtojen osalta erillisen seurantaohjelman laatimiselle ei ole tarvetta.

Tuulivoimapuiston vaikutusten seurannassa noudatetaan soveltuvin osin niin sanottua BACI (Before-After Control-Impact) -menetelmää eli seurata hankkeen vaikutuksia sekä ennen että jälkeen hankkeen toteuttamista. Tämän menetelmän tarkoituksena on pyrkiä tunnistamaan hankkeen aiheuttamat muutokset muista ympäristömuutoksista. Osa mahdollisista vaikutuksista on kuitenkin sellaisia, ettei niiden seuraaminen ole mahdollista ennen tuulivoimapuiston valmistumista (esimerkiksi lintujen törmäysriskin seuranta). Rakentamisaikaisten vaikutusten tarkkailu ja seuranta on keskeisellä sijalla erityisesti vesistö- ja kalatalousvaikutusten osalta.

Suurhiekkä -hankkeessa toteutetaan:

- Vesistötarkkailua,
- Kalataloustarkkailua,
- Linnustotarkkailua,
- Ulko-Pallosen Natura-alueen tilan seuranta ja
- Asukaskyselyn toisto.

Hankkeelle on myönnetty vesilupapäätös, jonka perusteella Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on hyväksynyt hankkeen tarkistetun vesistötarkkailuohjelman päätöksellään 6.6.2011 ja Kainuun ELY-keskus täydennetyin kalataloustarkkailuohjelman 5.10.2011.

6.5.2014

---

## 7 Osayleiskaavoituksen eteneminen

### 7.1 Aloitusvaihe

Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavan laatiminen on tullut vireille Suurhiekk Offshore Oy:n aloitteesta. Iin kunnanhallitus on 14.5.2013 (§ 147) tehnyt päätöksen Suurhiekan merituulipuiston kaavoituksen käynnistämisestä.

Aloituskokous, johon osallistuivat Iin kunnan, kaava laativan konsultin (FCG) ja hankkeesta vastaavan (Suurhiekk Offshore Oy) edustajat järjestettiin 10.6.2013 Oulussa.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin nähtävillä Iin kunnanvirastolla ja Iin kunnan internet-sivuilla 24.6. – 16.8.2013 välisen ajan.

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin 3.9.2013 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa.

### 7.2 Kaavaluonnos

Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavaluonnos on laadittu hankkeen YVA-menettelyssä ja vesilupamenettelyssä ja sen jälkeen laadittujen selvitysten ja suunnitelmien sekä suunnitteluprosessin aikana tarkentuneiden tietojen perusteella.

Kaavaluonnos oli nähtävillä 18.11.-17.12.2013. Kaavaluonnosta esiteltiin yleisötilaisuudessa Iin Nätteporin auditoriossa 11.12.2013. Kunnan edustajan, hankevastaavan ja kaavakonsultin lisäksi yleisötilaisuudessa oli 4 osallistujaa.

Lausunto pyydettiin 16 viranomaiselta. Kaavaluonnoksesta annettiin 9 lausuntoa. Suurimmassa osassa lausunnoista ei ollut huomautettavaa kaavaluonnokseen. Kaavaluonnoksesta ei jätetty mielipiteitä. Yhteenveto luonnosvaiheen lausunnoista ja niihin laaditut vastineet ovat kaavaselostuksen liitteenä.

### 7.3 Kaavaehdotus

Kaavaluonnoksen nähtävilläolon jälkeen kaavaan tehtiin lausuntojen perusteella seuraavat muutokset:

- läjitysalueen (e-1) kaavamääräyksen täydentäminen: "alueet on osoitettu vesilain mukaisen päätöksen mukaisesti ja niiden ylin korkeustaso on määrätty vesiluvassa"
- yleisten määräysten täydentäminen: "rakennuslupavaiheessa suunnitelmista tulee pyytää pelastusviranomaisen lausunto"
- yleisten määräysten täydentäminen: "tuulivoimalat on merkittävä vesiliikenteen osalta IALA:n ja Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti"

Kaavamääräyksiin tehtyjen täydennysten lisäksi kaavaselostusta on täydennetty ja päivitetty.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus totesi, että ennen kaavaehdotuksen nähtävillä asettamista ei ollut tarvetta viranomaisneuvottelun pitämiselle.

Kaavaehdotus oli nähtävillä 28.2.-31.3.2014. Kaavaehdotuksesta ei jätetty muistutuksia. Kaavaehdotuksesta annettiin 8 lausuntoa: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Museovirasto, Liikennevirasto, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Finavia, Puolustusvoimien pääesikunta, Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus. Liikenneviraston lausunnossa yleisiin määräyksiin esitettiin lisäystä. Muissa lausunnoissa ei ollut huomautettavaa kaavaehdotukseen.

6.5.2014

---

Kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen kaavaan tehtiin seuraava muutos:

- yleiseen määräykseen "Tuulivoimalat on merkittävä vesiliikenteen osalta IALA:n ja Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti" lisättiin: "Voimaloiden merkintäsuunnitelmasta (siltä osin kuin koskee vesiliikennettä) tulee pyytää Liikenneviraston meriväyläyksikön lausunto."

Lisäksi kaavaselostusta on täydennetty ja päivitetty.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus totesi, että ennen kaavan hyväksymiskäsittelyä kaavaehdotuksesta ei ollut tarpeen järjestää viranomaisneuvottelua.

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 32 §:n mukaan: *"Jos kaavaehdotusta on olennaisesti muutettu sen jälkeen, kun se on asetettu julkisesti nähtäville, se on asetettava uudelleen nähtäville. Uudelleen nähtäville asettaminen ei kuitenkaan ole tarpeen, jos muutokset koskevat vain yksityistä etua ja niitä osallisia, joita muutokset koskevat, kuullaan erikseen."* Suurhiekan merituulipuiston kaavaehdotuksen yleisiin määräyksiin tehty lisäys ei ole sellainen olennainen muutos, joka edellyttäisi MRA 32 §:n mukaisesti kaavaehdotuksen uudelleen nähtäville asettamista.

6.5.2014

## 8 Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava on laadittu tuulipuiston toteutussuunnitelman, laadittujen selvitysten ja vaikutusten arviointien sekä voimassa olevan vesiluvan perusteella. Kaavan keskeinen sisältö ja määräykset kohdistuvat tuulipuiston rakentamisen ohjaamiseen. Kaavassa on myös huomioitu alueen luontoarvot. Kaava-alueen pinta-ala on noin 18 000 ha, josta tuulipuistoaluetta on noin 32 % eli 5 800 ha. Kaava on laadittu mittakaavassa 1:50 000 Ympäristöministeriön ohjeistuksen (4/2012) mukaisesti. Kaavoituksessa on huomioitu Liikenneviraston ohje 8/2012 "Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen."

Hankkeelle myönnetty vesilupa mahdollistaa luvassa määritellyllä tavalla pohjan ruoppaamisen Suurhiekan alueella 80 tuulivoimalan ja kahden merisähkösaman perustuksia varten sekä näiden perustusten rakentamisen mereen. Vesilupa ei siis ota kantaa niihin tuulivoimaloiden osiin, jotka sijoittuvat perustusten päälle, vaan näistä määrätään kaavoituksessa. Vesiluvassa ei ole määritelty tuulivoimaloiden tai muiden rakenteiden perustusten tarkkoja sijainteja vaan ainoastaan alue, jonka sisällä tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamiskaikkoja voidaan tarkentaa. Vesilupa mahdollistaa lisäksi kulkuväylien ruoppaamisen kaluston kuljettamisen mahdollistamiseksi, ruoppausmassojen läjittämisen mereen kahdelle läjitysalueelle ja keski- ja suurjännitekaapeleiden kaivamisen ja peittämisen merenpohjaan.

Kaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoitamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1 -alueilla).

Kaava-alueella ei ole muinaismuistolain tarkoittamia muinaisjäänöksiä. Vesiluvan lupamääräyksen mukaan Ulko-Pallosella ja läjitysalueella sekä merikaapelireitillä Räninlahdessa havaittujen poikkeavuuksien mahdollinen merkitys muinaisjäänöksinä on tarkastettava Museoviraston kanssa sovittavalla tavalla ennen vesiluvan mukaisiin toimenpiteisiin ryhtymistä.

Hankkeen YVA-menettelyn jälkeen tuulivoimaloiden enimmäiskokonaiskorkeudeksi on tarkentunut 180 metriä. YVA:n tarkasteluissa ja tehdyissä mallinnuksissa voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 166 metriä. Tuulivoimaloiden korkeudella on merkitystä lähinnä maisema-, melu- ja varjovaikutusten kannalta. 14 metrin ero voimaloiden kokonaiskorkeudessa ei kuitenkaan ole vaikutusten arvioinnin näkökulmasta merkitsevä, koska Suurhieka sijoittuu kauas rannikosta (noin 25 kilometriä) ja lähimmät rakennukset sijaitsevat etäällä merituulipuistosta (Selkäleton ja Ulkokruunun kalamajat noin 6-10 kilometrin etäisyydellä). Tuulivoimaloiden ollessa kyseessä, on 14 metrin korkeusero kyseisen kokoluokan rakennelmissa suhteellisen pieni.

### 8.1 Alueiden käyttötarkoitusta kuvaavat merkinnät

#### **Vesialue (W)**

Kaava-alueen pääkäyttötarkoitukseksi on merkitty vesialue (W).

#### **Luonnonsuojelualue (SL)**

Ulko-Pallonen on merkitty luonnonsuojelualueeksi. Alue on luonnonsuojelulain perusteella toteutettava. Ulko-Pallonen on myös Natura-alueita.

6.5.2014

## 8.2 Osa-alue merkinnät

### Tuulivoimaloiden alue tv

*Alueelle on mahdollista sijoittaa tuulivoimaloita ja sähköasemia sekä merikaapeleita. Luku osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää tasoa +180,0 metriä (MW2009).*

Suurhiekan merituulipuiston kaava-alueelle on osoitettu kaksi tv-aluetta, koska tv-alueiden väliin sijoittuu keskeinen troolireitti. Pohjoisemmalle alueelle saa sijoittaa 4 tuulivoimalaa ja eteläiselle alueelle saa sijoittaa 76 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden alueet on määritelty niin, että toteutusvaiheeseen jätetään tarkoituksenmukainen liikkumavara, jotta voimaloiden paikkoja on tarvittaessa mahdollista tarkistaa. Vesilupa mahdollistaa voimaloiden ja muiden rakenteiden sijoituksen tarkistukset vastaavalla tavalla. Vesiluvassa ei ole määritelty tuulivoimaloiden tarkkoja sijainteja vaan ainoastaan alue, jonka sisälle voimaloiden tulee sijoittua ja kaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue on sen mukainen.

Suurhiekan merituulipuiston suunnittelussa ja tutkimuksissa (mm. syvyyskartta) on käytetty vedenpinnan vertailutasona vuoden 2009 keskivettä MW<sub>2009</sub>.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisesta on määrätty vesiluvassa. Vesiluvan mukaan tuulivoimaloita varten saadaan rakentaa vesilupahakemussuunnitelman mukaisesti noin 4 m merenpinnan yläpuolelle ulottuvia kasuuniperustuksia. Perustuslaatan halkaisijat merenpohjassa ovat vesisyvyydestä riippuen noin 18,5-22 m. Valmiin perustuksen ympärille saadaan louheesta ja lohkareista rakentaa eroosiosuojaus, jonka leveys saa olla noin 10 m.

### Läjitysalue

*Alueet on osoitettu vesilain mukaisen päätöksen mukaisesti ja niiden ylin korkeusasema on määrätty vesiluvassa.*

Merituulipuiston rakentaminen edellyttää ruoppauksia, ja näiden ruoppausmassojen suunnitellut ja vesilupapäätöksen mukaiset läjitysalueet on osoitettu kaavassa. Läjitysalueet on osoitettu voimassa olevan vesiluvan mukaisesti.

Vesilupapäätöksen mukaan läjitysalueet on merkittävä työn ajaksi Liikenneviraston Länsi-Suomen väyläyksikön hyväksymällä tavalla selvästi havaittavin merkein. Ruoppausmassat tulee sijoittaa läjitysalueen keskelle mahdollisimman tasaisesti siten, että läjitys ei saa nousta läjitysalueella 1 (Suurhiekan itäpuolella) yli tason MW<sub>2009</sub> - 18,0 m ja läjitysalueella 2 (Suurhiekan länsipuolella) yli tason MW<sub>2009</sub> - 26,0 m.

### Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue

*Alue on kalaston ja muun vesieliöstön kannalta tärkeä. Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka vaarantavat sen luonnonarvojen säilymisen.*

Kaava-alueen eteläosaan on merkitty kolme aluetta (matalikkoja) ja pohjoiseen yksi (Pohjoiskivikko) luo-merkinnällä. Alueet ovat kalastolle ja kalastukselle tärkeitä ja ovat siksi rajattu pois tuulipuistorakentamiselta.

### Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue

Natura-merkinnällä on osoitettu Perämeren saarten Natura 2000 -alueeseen (FI1300302) kuuluva Ulko-Pallonen.



6.5.2014

---

### 8.3 Kohde- ja viivamerkin

#### Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti

Tuulivoimaloiden sijainnit on osoitettu kaavassa ohjeellisena, jotta voimaloiden paikkoja on tarvittaessa mahdollista tarkistaa tarkentuvien pohjaolosuhde- ym. tietojen perusteella. Vesiluvassa ei ole määritelty tuulivoimaloiden tarkkoja sijainteja vaan ainoastaan alue, jonka sisälle voimaloiden tulee sijoittua.

#### Ohjeellinen merisähköasema

Kaavaan on osoitettu Suurhiekan merituulipuiston kahden suunnitellun merisähköaseman sijainti ohjeellisena. Vesiluvassa ei ole määritelty merisähköasemien tarkkoja sijainteja.

Merisähköasemien perustusten rakentamisesta on määrätty vesiluvassa. Vesiluvan mukaan merisähköasemia varten saadaan rakentaa vesilupahakemussuunnitelman mukaisesti noin 4 m merenpinnan yläpuolelle ulottuvia kasuuniperustuksia.

#### Ohjeellinen merikaapeli

Kaavassa on osoitettu 150 kV:n merikaapelit, joilla Suurhiekan merituulipuisto kytketään mantereen sähköverkkoon. Suurjännitekaapelit ovat vesiluvan mukaiset. Kaavassa osoitettujen merikaapeleiden lisäksi merituulipuistossa on sisäisiä kaapeleita, joilla tuulivoimalat kytketään tuulipuiston sähköasemiin. Sisäisiä kaapeleita ei ole ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti katsottu tarkoituksenmukaiseksi merkitä kaavaan. Sisäisten keskijännitekaapeleiden rakentaminen on määritelty vesiluvassa.

#### Uusi laivaväylä, jonka sijainti on ohjeellinen

Suunniteltu uusi Oulun laivaväylä on merkitty kaavakarttaan vuonna 2012 laaditun väylän yleissuunnitelman perusteella. Väylän merkintä Suurhiekan osayleiskaavassa on pääasiassa informatiivinen eikä osayleiskaava ole väylän toteuttamisen perusteena. Väylän yleissuunnittelun jatkuessa tarkentuvat ruoppaustarpeet ja niiden myötä lisätutkimustarpeet mm. viistokaikuluotausten osalta. Koska kyseessä on uusi kauppamerenkulun väylä, vaatii hanke YVA-lain mukaan ympäristövaikutusten arvioinnin, joten väylähankkeen vaikutukset tullaan kattavasti käsittelemään YVA-menettelyssä. Uusi laivaväylä on osoitettu myös Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa, joka on ympäristöministeriön vahvistettavana.

### 8.4 Yleiset määräykset

*Tätä yleiskaavaa saa käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §) tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).*

*Alueen suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti rakentamisen vaikutukset vedenalaiseen luontoon, kalastukseen, kalojen lisääntymiseen sekä maisemaan ja linnustoon.*

*Merikaapeleiden ja kaapelien sijainnin suunnittelussa on pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.*

*Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä pitää hankkeella olla Puolustusvoimien hyväksyntä.*

*Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on lentoturvallisuutta mahdollisesti vaarantavan laitteen, rakennelman tai merkin asettamisesta pyydettävä etukäteen*

6.5.2014

---

*Finavian lausunto sekä haettava Ilmailulain mukainen lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirasto TraFilta.*

*Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea.*

*Tuulivoimalat on merkittävä vesiliikenteen osalta IALA:n ja Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti. Voimaloiden merkintäsuunnitelmasta (siltä osin kuin koskee vesiliikennettä) tulee pyytää Liikenneviraston meriväyläyksikön lausunto.*

*Rakennuslupavaiheessa suunnitelmista tulee pyytää pelastusviranomaisen lausunto.*

6.5.2014

## 9 Kaavan suhde tavoitteisiin ja muihin suunnitelmiin

### 9.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtion ja kuntien viranomaisten tulee toiminnassaan ottaa huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvoston päätös 30.11.2000, tarkistettavat tavoitteet voimaan 1.3.2009) ja edistää niiden toteuttamista. Viranomaisten on myös arvioitava toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kannalta. Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavaa koskevat erityisesti seuraavat asiakokonaisuudet:

#### **Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu:**

- Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

#### **Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat:**

- Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet
- Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit \*) otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.

*\*) Näillä tarkoitetaan kulttuuriympäristöä ja luonnonperintöä koskevia viranomaisten laatimia valtakunnallisia inventointeja, jotka perustuvat riittävän laaja-alaiseen valmisteluun. Kyseessä on seuraavat inventoinnit: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992), Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009) ja Valtakunnallisesti merkittävät esihistorialliset suojelualuekokonaisuudet (Sisäasiainministeriö, kaavoitus ja rakennusosasto, tiedotuksia 3/1983).*

#### **Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto:**

- Alueidenkäytössä edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
- Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.
- Lentoasemien ympäristön maankäytössä tulee ottaa huomioon lentoliikenteen turvallisuuteen liittyvät tekijät, erityisesti lentoesteiden korkeusrajoitukset, sekä lentoliikenteen aiheuttamat rajoitukset.
- Maakuntakaavoituksessa on osoitettava ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtojen linjaukset siten, että niiden toteuttamismahdollisuudet säilyvät.

#### **Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet**

- Maankohoamisrannikolla otetaan huomioon maankohoamisen taloudelliset ja ympäristölliset vaikutukset olemassa olevaa rakennetta uudistettaessa ja uutta suunniteltaessa.

#### 9.1.1 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavassa

Suurhiekan merituulipuisto edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä. Suurhiekan merituulipuistohankkeen YVA-menettelyn ja vesilupahakemuksen

6.5.2014

yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimapuiston vaikutuksia. Suurhiekan merituulipuisto edistää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia. Suurhiekan merituulipuistossa tuulivoimalat sijoittuvat useamman voimalan yksiköihin. Tuulivoimalaitokset on sijoitettu geometrialtaan niin selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin teknistaloudellisesti on mahdollista. Tuulipuistoa varten haetaan lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finavia Oyj:n lausunto. Suurhiekan merituulipuistolla ja sen edellyttämillä sähkönsiirtoratkaisuilla ei ole vaikutusta valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksiin.

## 9.2 Kaavan suhde maakuntakaavaan

Suurhiekan merituulipuiston tuulivoimalat sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (en-tv). Kyseisellä merkinnällä osoitetaan maa- ja vesialueita, jotka soveltuvat useiden tuulivoimaloiden muodostamien ryhmien keskitettyyn rakentamiseen. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimatuotantoon osoittavaan merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan "alueen suunnittelussa on huomioitava rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja vedenalaiseen luontoon sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimalat tulee sijoittaa ryhmiin geometrialtaan selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioon ottaen on mahdollista." Suurhiekan merituulipuiston tuulivoimalaitokset on sijoitettu geometrialtaan niin selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin teknistaloudellisesti on mahdollista. Hankkeen vaikutuksia luontoon ja maisemaan, linnustoon, vedenalaiseen luontoon, asutukseen ja muihin tekijöihin, mm. elinkeinoin (kalastukseen) on selvitetty seikkaperäisesti YVA-menettelyssä ja vesilupahakemusta varten laadittujen lisäselvitysten yhteydessä. Hankesuunnitelmia on tarkennettu selvitysten tulosten, YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta saatujen kannanottojen ja lausuntojen perusteella haittavaikutuksien lieventämiseksi mahdollisuuksien mukaan useiden eri tekijöiden kohdalla.

Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen sisältö on huomioitu hankkeessa ja hanke on maakuntakaavan mukainen. Myös Pohjois-Pohjanmaan liitto on hankkeen YVA-selostusta koskevassa lausunnossaan (25.6.2009) todennut merituulipuiston olevan maakuntakaavan mukainen ja kaavan sekä maakunnan energiastrategian toteutumista edistävä hanke.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu Suurhiekan merituulipuistohankkeen verkkoliityntäratkaisu merikaapeleiden ja ilmajohdon osalta. 1. vaihemaakuntakaava on ympäristöministeriön vahvistettavana.

## 9.3 Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

Yleiskaavaa laadittaessa on selvitettävä ja otettava huomioon MRL:ssä (39 §) määritellyt yleiskaavan sisältövaatimukset. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

1. yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
2. olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
3. asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
4. mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
5. mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;

6.5.2014

6. kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
7. ympäristöhaittojen vähentäminen;
8. rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
9. virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaava perustuu kattaviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Kaavan laadinnassa on huomioitu MRL 39 §:n mukaiset yleiskaavan sisältövaatimukset siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät sekä kaavan mahdollistaman toiminnan, alueen sijainnin ja olosuhteiden kannalta on tarkoituksenmukaista.

#### 9.4 Kaavan suhde tuulivoimakaavoitusta koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin

MRL 77 b §:n mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset. Osayleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Hankkeen YVA-menettelyn ja vesilupahakemuksen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimapuiston vaikutuksia. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen. Suurhiekan merituulipuistohankkeen verkkoliityntätarkaisu merikaapeleiden ja ilmajohdon osalta on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavan luonnoksessa.

#### 10 Kaavan toteutus

Suurhiekan merituulipuiston osayleiskaavassa on määrätty, että osayleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan myöntämisen perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun osayleiskaava on saanut lainvoiman. Rakennuslupa haetaan Iin kunnan rakennustarkastajalta (rakennusvalvonta), joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on voimassa olevan kaavan mukainen.

Osayleiskaavan yleisissä määräyksissä edellytetään, että ennen rakennuslupan myöntämistä hankkeella pitää olla Puolustusvoimien hyväksyntä ja lentoestelupa. Puolustusvoimien pääesikunta on 16.7.2012 antanut lausuntonsa mm. Suurhiekan merituulipuistohankkeen hyväksyttävyydestä hankkeen vesilupahakemuksen mukaisesti toteutettuna. Lausunnon mukaan: *Pääesikunta toteaa, että hankkeiden suunnitelmien mukaisilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista [Pyhäjoen Mäkikankaan, Kalajoen Jokelan ja] Iin Suurhiekan alueelle.*

Voimaloiden mahdollisen enimmäiskorkeuden muuttumisen hyväksyttävyyys tulee tarkistaa uudella lausuntomenettelyllä ennen rakennuslupien hakemista.

6.5.2014

---

Ilmailulain mukainen lentoestelupa haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto TraFilta. Trafille toimitettavaan lupahakemukseen on liitettävä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan eli Finavian lausunto esteestä. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten.

Tuulivoimalat tulee merkitä vesiliikenteen osalta IALA:n ja Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti.

Rakennuslupavaiheessa suunnitelmista tulee pyytää pelastusviranomaisen lausunto.

6.5.2014

---

## 11 Lähteet

- Alleco Oy (Oulasvirta, P.) 2009. Vesikasvillisuus suunnitellun Suurhiekan merituulipuiston kaapelireittien varrella. Syyskuu 2009.
- Alleco Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy (Haikonen, A., Ilmarinen, K., Joensuu, L., Leinikki, J., Oulasvirta, P., & Vatanen, S.) 2008a. Suurhiekan vesiluonto ja kalasto, Erillisraportti Suurhiekan merituulipuiston YVA-selostuksen tausta-aineistoksi. 31.10.2008.
- Alleco Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy (Oulasvirta, P. & Vatanen, S.) 2008b. Suurhiekan merituulipuiston sähkönsiirron kaapelireittien ympäristövaikutusten arviointi – Nykytilakuvaus sekä hankkeen vaikutukset vesistöön, kaloihin ja kalatalouteen. 31.10.2008.
- Empower 2009. Suurhiekan tuulipuisto – selvitys merikaapeleista, Empower Oy, raportti, syyskuu 2009.
- Eranti Engineering Oy (Eranti, E.) 2008b. Suurhiekan YVA - vesirakentaminen. 17.10.2008 (julkaisematon).
- FCG Planeko Oy 2009a. Suurhiekan wind farm acoustic soundings, Research report 6341-D3036 Preliminary, FCG Planeko Oy 28.8.2009.
- FCG 2009b. Suurhiekan tuulipuisto – Pohjatutkimusraportti D2949, FCG Planeko Oy 14.8.2009
- FCG 2009c. Suurhiekan läjitysalueet, Yleissuunnitelma, tutkimusraportti 6341-D2757, FCG Planeko Oy 18.9.2009.
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2010. Suurhiekan windfarm supplementary acoustic soundings. 15.9.2010.
- Grontmij Carl Bro 2009a. Suurhiekan planning input – Foundation concepts, Grontmij Carl Bro A/S, raportti, toukokuu 2009.
- Grontmij Carl Bro 2009b. Suurhiekan planning input – Preliminary construction planning overview, Grontmij Carl Bro A/S, raportti, syyskuu 2009.
- Grontmij Carl Bro 2009c. Suurhiekan planning input – Vessel investigation, Grontmij Carl Bro A/S, raportti, syyskuu 2009.
- Grontmij Carl Bro 2009d. Suurhiekan planning input – Optimization of wind farm layouts, Grontmij Carl Bro A/S, raportti, toukokuu 2009.
- Grontmij Carl Bro & Wpd Finland Oy 2009. Ruoppausväyläsuunnitelma, laskelma ja kartta, elokuu 2009.
- IALA Recommendation O-139 on The Marking of Man-Made Offshore Structures, Edition 2, December 2013.
- Kala- ja vesitutkimus Oy & Alleco Oy (Vatanen, S., Ilmarinen, K., Haikonen, A., Oulasvirta, P. & Tolonen, S.) 2009a. Suurhiekan merituulipuiston vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutusarvio. Syyskuu 2009.
- Kala- ja vesitutkimus Oy (Vatanen, S.) 2009b. Suurhiekan merituulipuiston ja kaapelireittien sedimentin pintakerroksen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet. Syyskuu 2009.
- Kala- ja vesitutkimus Oy (Vatanen, S.) 2009c. Suurhiekan suunniteltujen läjitysalueiden sedimentti- ja pohjaeläinseivitys. Syyskuu 2009.
- Kala- ja vesitutkimus Oy (Vatanen, S.) 2009d. Esitys Suurhiekan merituulipuiston vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelmaksi. Syyskuu 2009.
- Kala- ja vesitutkimus Oy 2012: Suurhiekan merituulipuiston ja pääkaapelireitin ammattikalastusraportti koskien vuotta 2011. Kala- ja vesimonisteita nro 73.



6.5.2014

---

Karna Research and Consulting (Kärnä, T.) 2009. Determination of ice loads. Report Nro Karna-25-2009, Version B. 20.5.2009.

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

Liikennevirasto 8/2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen.

Luode Consulting Oy (Lindfors, A. & Kiirikki, M.) 2009a. Arvio läjitystoiminnan aiheuttamasta veden samemisesta Suurhiekan ympäristössä. Mittausraportti ja selvitys. 18.8.2009.

Luode Consulting Oy (Lindfors, A.) 2009b. Veden laadun alueellinen vaihtelu Suurhiekan ympäristössä sekä linjalla Iijoki - Suurhieka. Mittausraportti. 12.8.2009.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.

Museovirasto 2010a. Arkeologinen vedenalaisinventointi 1.-12.2.2010. Haukipudas, Ii, Simo, Suomen aluevesi ja aluemer. Suurhiekan tuulipuistohankkeen vesiosuus.

Museovirasto 2010b. Haukipudas, Ii, Simo: Suomen aluevesi ja aluemer. Suurhiekan tuulipuistohankkeen vesiosuus arkeologiseen vedenalaisinventointiin liittyvien täydennysviestokaikuluotauksien tarkastus 27.-31.12.2010

Museovirasto 2011. Haukipudas – Ii – Yli-Ii, Suurhiekan merituulipuiston voimajohtoreitin arkeologinen inventointi 2011.

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

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2005. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, 1. vaihemaakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 25.6.2013. Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi. Yhteenveto laadituista selvityksistä, kaavaehdotuksen vaikutusten arviointi, osoitettavien alueiden valinnan ja rajausten perustelut.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, 2. vaihekaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 1993. Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry 2009. Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2008. Suurhiekan YVA-hankkeen vaikutuspiirin linnusto.

Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Maaliskuu 2009. 365 s. + liitteet.

Suurhieka Offshore Oy 2009. Vesilupahakemuksen hankesuunnitelma, Suurhiekan merituulipuisto.

Ympäristöministeriö 2001. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000 -julkaisusarja.

ÅF Ingemansson AB 2009. Suurhieka wind farm, Finland. Assessment of construction noise, tutkimusraportti 547937, ÅF Ingemansson AB (P. Appelqvist), Syyskuu, 2009.