



**POHJOLAN
VOIMA**

Ajoksen merituulivoimapuiston laajennus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Yhteenveto

Sisältö

1. Johdanto	3
2. Hanke	5
3. Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen	11
4. Vaikutukset merenpohjaan ja vesieliöstöön	12
5. Kalasto ja kalastus	14
6. Linnusto	15
7. Natura ja muu suojelu	18
8. Lepakot	20
9. Maisema ja kulttuuriympäristö	21
10. Valo ja varjostus	26
11. Meluvaikutukset	27
12. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	29
13. Kaavoitus	31
14. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	32
15. Vaikutukset elinkeinoelämään	35
16. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	36
17. Vaikutukset ihmisten terveyteen	38
18. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus	39
Yhteystiedot	43

1. Johdanto

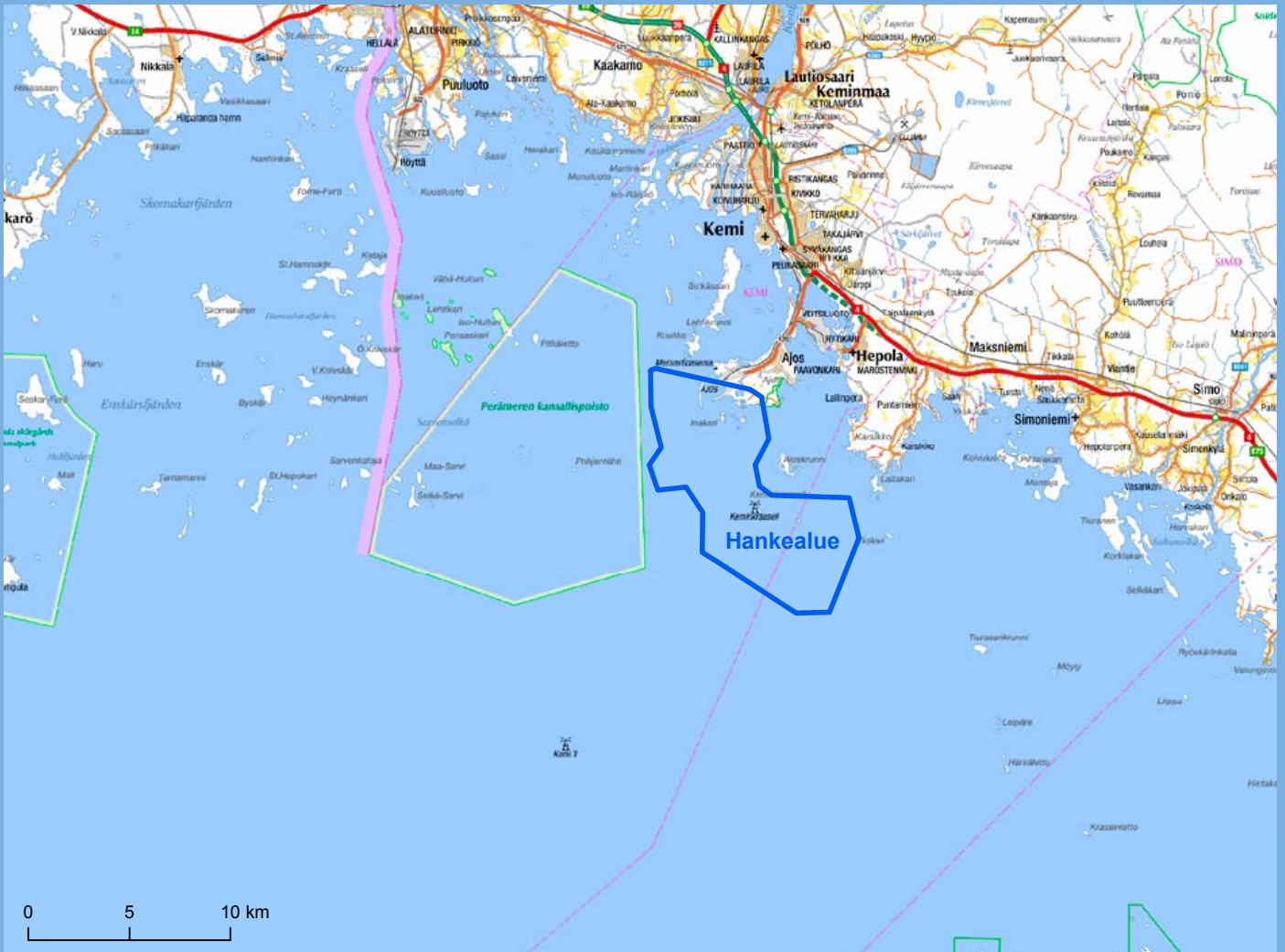
PVO-Innopower Oy suunnittelee Kemin kaupungin Ajoksen edustalla sijaitsevan 30 megawatin merituu-livoimapuiston laajentamista teholtaan enintään 230 MW suuruiseksi. Tuulivoimapuiston laajennus käsittää enintään 69 uutta 3–5 megawatin tuulivoimalaitosta, joista 67 sijoitetaan Ajoksen lännen ja etelän puoleisille merialueille jo perustettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen. Merialueille sijoitettavien tuulivoimalaitosten sijoituspaikat etsitään alle 10 metriä syviltä merialueilta. Lisäksi suunnitellaan kolmen maalla sijaitsevan 0,3 megawatin tuulivoimalaitoksen korvaamista kahdella nykyaikaisella 3,6 megawatin tai kolmella 3 megawatin voimalaitoksella. Hankekokonaisuuteen kuuluvat uusien tuulivoimalaitosyksiköiden rakentaminen, niiden käyttämät liitäntävoimajohdot valtakunnan verkkoon sekä tarpeen vaatiessa alueellisen sähköverkon vahvistamisen edellyttämät toimenpiteet, joiden avulla verkon siirtokapasiteetin riittävyys pystytään turvaamaan laajenevan tuulivoimapuiston osalta.

PVO-Innopower Oy:n YVA -tarveharkintapyynnön jälkeen Lapin ympäristökeskus (1.1.2010 alkaen Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) päätti 18.6.2009, että hanke edellyttää ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamista YVA-lain edellyttämällä tavalla.

YVA-menettelyssä selvitetään laajasti hankkeen ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutuksiin kuuluu luontovaikutusten lisäksi myös mm. vaikutukset alueelliseen ja valtakunnalliseen energian tuotantoon ja siirtoon. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Merituu-livoimapuiston laajentaminen edellyttää alueen kaavoittamista. Kaavoista ja niiden laatimista päättävät osaltaan Kemin kunta, Lapin liitto sekä Lapin ELY-keskus. Hankkeen toteuttaminen edellyttää lisäksi lupaa maa- ja merialueiden omistajilta. Lopulliset päätökset hankkeen toteuttamisesta tekee hankevastaava PVO-Innopower Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusprosessin jälkeen osaltaan niiden antamien tulosten perusteella. Osa hankealueesta sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden läheisyyteen. Arvioinnin tavoitteena onkin suunnitella merituu-livoimapuisto siten, että siitä ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia näiden alueiden suojeluarvoille.

Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen on koottu Ajoksen merituu-livoimapuiston laajennuksen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset.



Kuva 1-1. Ajoksen merituulivoimapaiston laajennuksen hankealue.

2.Hanke

Hankkeena on tuulivoimapuiston laajentaminen Ajoksen edustan merialueille. Uudet tuulivoimalaitokset on suunniteltu sijoitettavaksi Ajoksen lännen ja etelän puoleisille matalille merialueille pääasiassa Kuukanplakin, Hebenmatalan, Inakarin-Kallion, Keminkraaselin-Toukkakrunnin sekä Herkuleenmatalan ympäristöihin. Lisäksi suunnitellaan kolmen Ajoksen saarella sijaitsevan 0,3 megawatin tuulivoimalaitoksen korvaamista kahdella nykyaikaisella 3,6 megawatin tai kolmella 3,0 megawatin voimalaitoksella. Hankkeeseen kuuluu lisäksi tuulivoimaloiden edellyttämä sähkönsiirto merialueilta merikaapeilla ensin rannikolle ja siitä edelleen ilmajohtoa käyttäen valtakunnan verkkoon.

2.1 Arviointiohjelman suunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetty hankesuunnitelma koostui maksimissaan 64 merelle sijoitettavasta tuulivoimalaitosyksiköstä, joiden yksikkötehot ovat 3–5 megawattia (MW) sekä Ajoksen saarella sijaitsevan 0,3 megawatin tuulivoimalaitoksen korvaamista kahdella nykyaikaisella 3,6 megawatin tai kolmella 3,0 megawatin voimalaitoksella. Yhteenlaskettu teho voisi olla maksimissaan 230 MW. Alkuperäinen sijoitussuunnitelma oli laadittu ensisijaisesti hankealueelle toteutettujen tuulisuuslaskelmien perusteella siten, että tuulivoimaloiden puistohävikki jää mahdollisimman pieneksi. Vaihtoehtoja olivat VE0, VE0+ ja VE1 – 4 ja ne muodostettiin sijoitusalueittain A–F nimetyillä osakokonaisuuksilla.

Arviointiohjelmassa YVA-menettelyssä tarkastellut sähkönsiirron vaihtoehtot olivat:

- VE1 Liityntä valtakunnan 110 kV sähköverkkoon. Merikaapeli hankealueelta Ajoksen sähköasemalle.

- VE2 Merikaapeli hankealueelta Ajoksen sähköasemalle, josta liityntä Veitsiluodon tehtaan sähköasemalle.
- VE3 Hankealueelta merikaapeli ja liityntä Tornion Selleen sähköasemalle.
- VE4 Hankealueelta merikaapeli ja liityntä Simon Karsikkoniemen ydisvoimalan sähköasemalle.
- VE5a Hankealueelta merikaapeli Ajoksen sähköasemalle. Liityntä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalle Kemijoen itäpuolelta.
- VE5b Hankealueelta merikaapeli Ajoksen sähköasemalle. Liityntä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalle Kemijoen länsipuolelta.

2.2 Uusi suunnitelma

Hankkeen suunnittelua on jatkettu arviointiprosessin aikana arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti. Arviointiohjelmassa esitettiin 0+ ja neljä muuta vaihtoehtoa. Samat vaihtoehtot ovat mukana tässä arviointiselostuksessa, mutta niiden esitystapaa on muutettu. Sijoitusalueittain muodostettujen osakokonaisuuksien nimeämisestä A–F luovuttiin sekaannuksen välttämiseksi.

Arviointiohjelmassa esitetty sähkönsiirtovaihtoehto 5b on poistettu, koska linja olisi kulkenut tiheään asuttujen alueiden halki.

Merituulivoimalaitosyksikön teho on 3 MW–5 MW. Tulevina vuosina voi olla saatavilla jopa 10 MW voimalaitosyksiköitä. Kun käytetään suurempia voimalaitosyksiköitä, tulee ne sijoittaa kauemmas toisistaan. Siten yksiköiden lukumäärä vähenee, jos voimalaitoskoko kasvatetaan. Voimalaitosyksiköiden lukumäärästä ja tehosta riippuen Ajoksen edustan merituulivoimapuiston yhteenlaskettu teho voi olla 230 MW.

2.3 YVA:ssa tarkastellut vaihtoehdot

Tässä YVA:ssa tarkasteltiin seuraavia vaihtoehtoja:

Vaihtoehto 0

Hanketta ei toteuteta. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla.

Vaihtoehto 0+

Kolme Ajoksessa sijaitsevaa 0,3 MW:n voimalaitosyksikköä korvataan kahdella uudella 3,6 MW:n tai kolmella uudella 3 MW:n voimalaitosyksiköillä. Suunnittelu on edellyttänyt ympäristöselvityksen tekoa. Tämä esitetään erillisselvityksenä osana YVA-selostusta. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla.

Vaihtoehto 1

Rakennetaan yhteensä noin 9 uutta tuulivoimalaitosyksikköä, joista 7 merialueelle ja 2- 3 maalle vaihtoehdon 0+ mukaisesti. Suunniteltu alue on hieman maakuntakaavaa suuremmalla alueella. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla.

Vaihtoehto 1+

Rakennetaan yhteensä noin 22 uutta tuulivoimalaitosyksikköä, joista 20 merialueelle ja 2- 3 maalle vaihtoehdon 0+ mukaisesti. Suunniteltu alue on suurelta osin maakuntakaavan ulkopuolella. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla.

Vaihtoehto 2

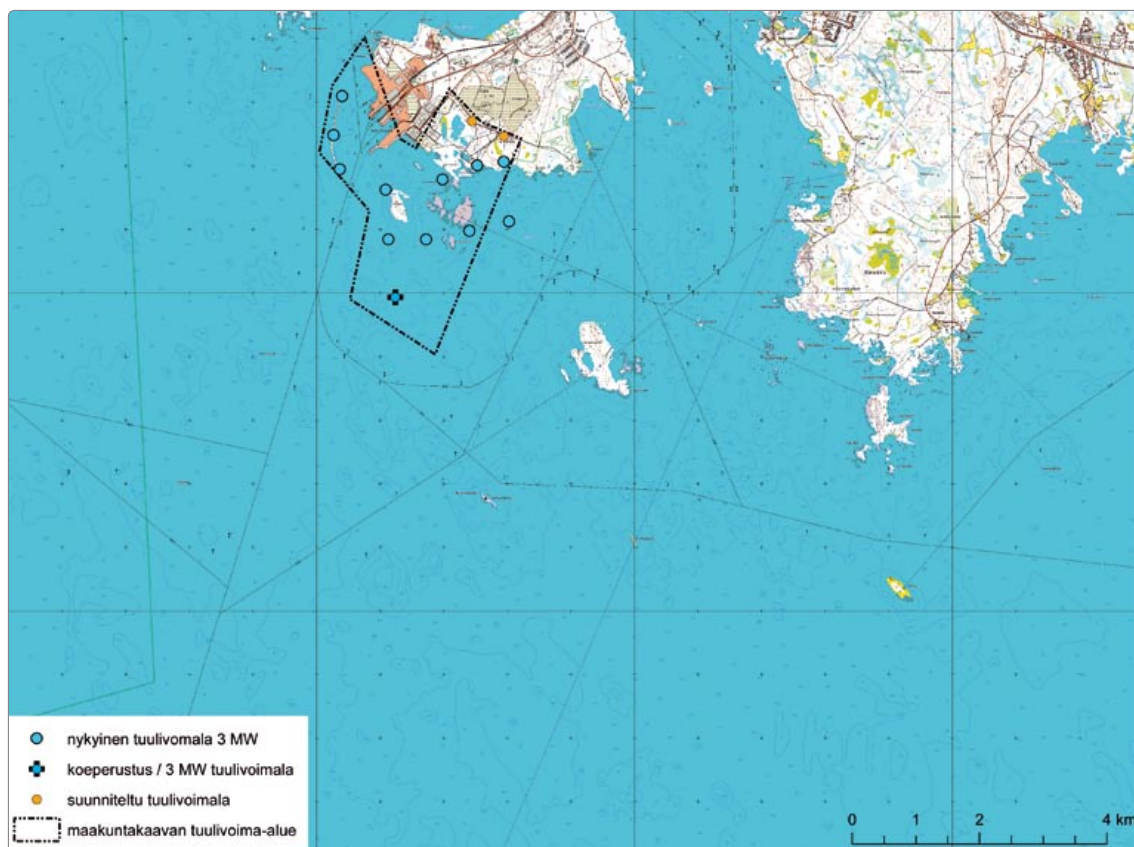
Rakennetaan yhteensä noin 38 uutta tuulivoimalaitosyksikköä, joista 36 merialueelle ja 2- 3 maalle vaihtoehdon 0+ mukaisesti. Suunniteltu alue on maakuntakaavan ulkopuolella. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla.

Vaihtoehto 3

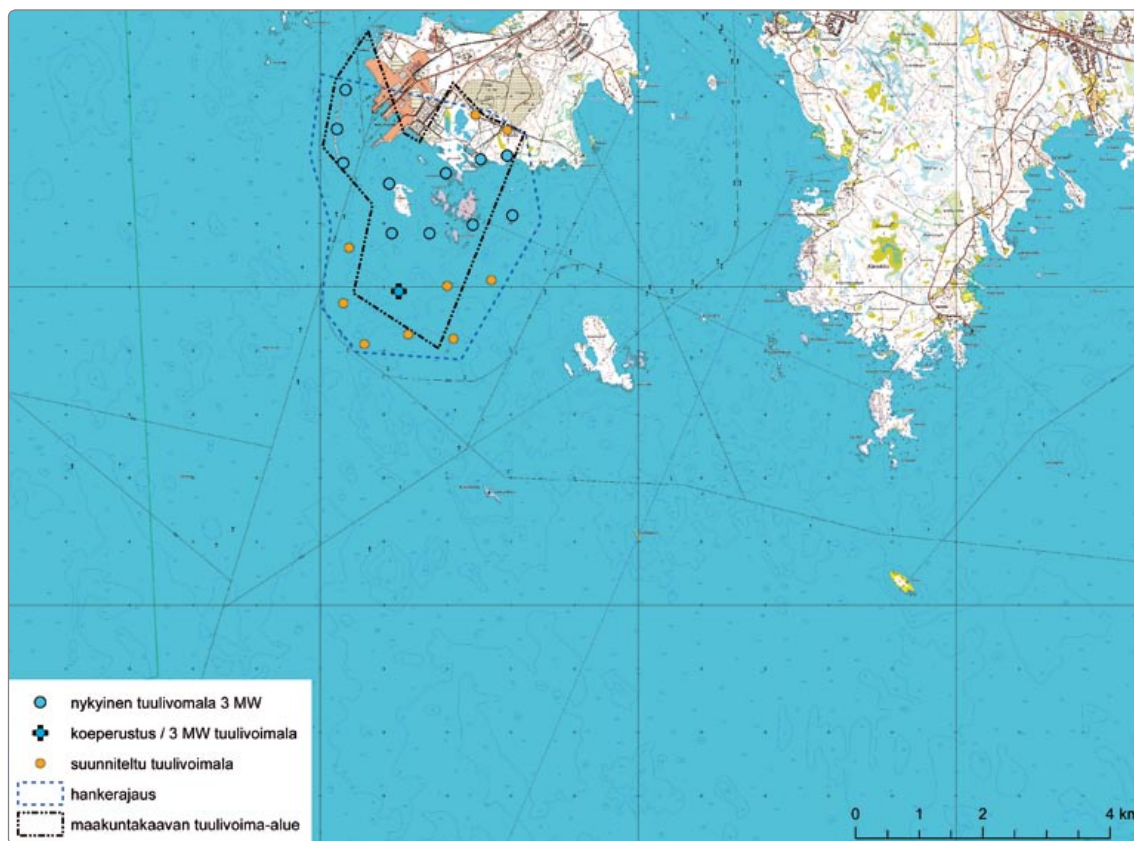
Rakennetaan yhteensä noin 53 uutta tuulivoimalaitosyksikköä, joista 51 merialueelle ja 2- 3 maalle vaihtoehdon 0+ mukaisesti. Suunniteltu alue on maakuntakaavan ulkopuolella. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla.

Vaihtoehto 4

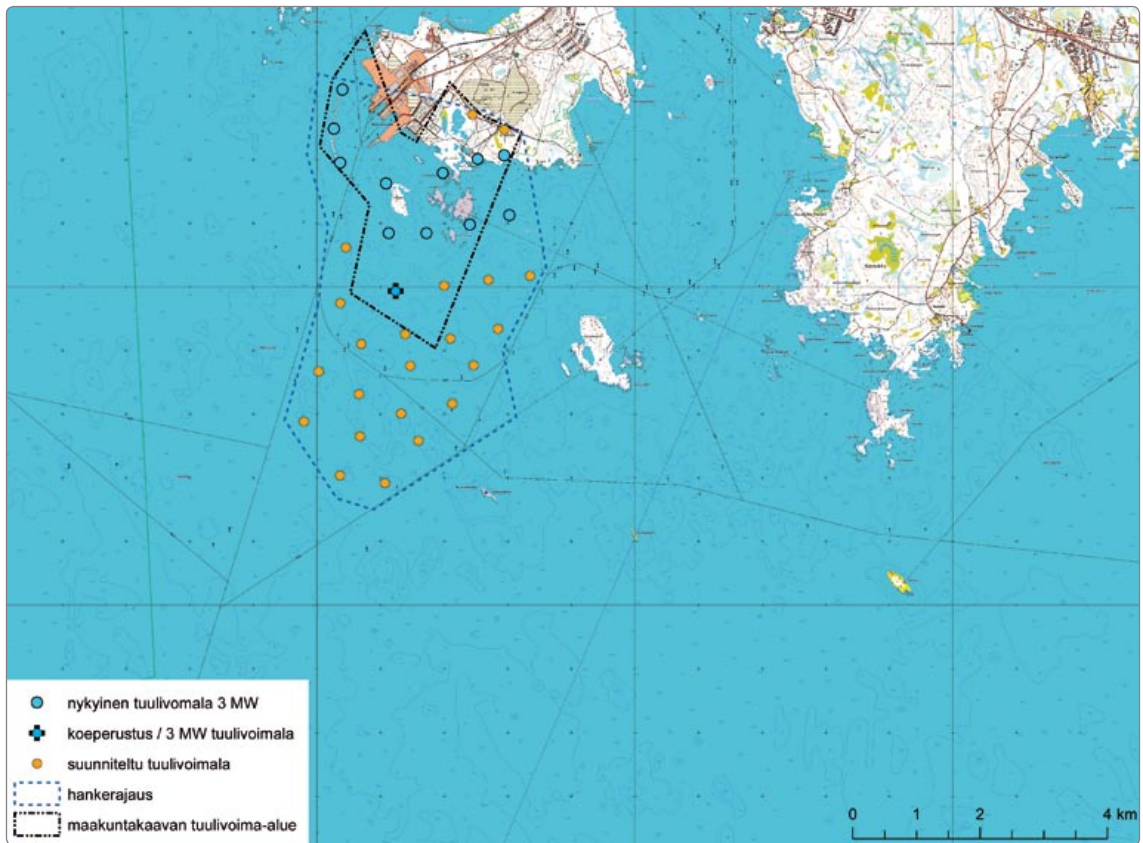
Rakennetaan yhteensä noin 69 uutta tuulivoimalaitosyksikköä, joista 67 merialueelle ja 2- 3 maalle vaihtoehdon 0+ mukaisesti. Suunniteltu alue on maakuntakaavan ulkopuolella. Nykyinen Ajoksen 30 MW:n tuulivoimapuisto jatkaa toimintaansa 10 voimalalla. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin seuraavia sähkönsiirron vaihtoehtoja. Sähkönsiirron reitinvaihtoehdot on esitetty kuvassa 2-8.



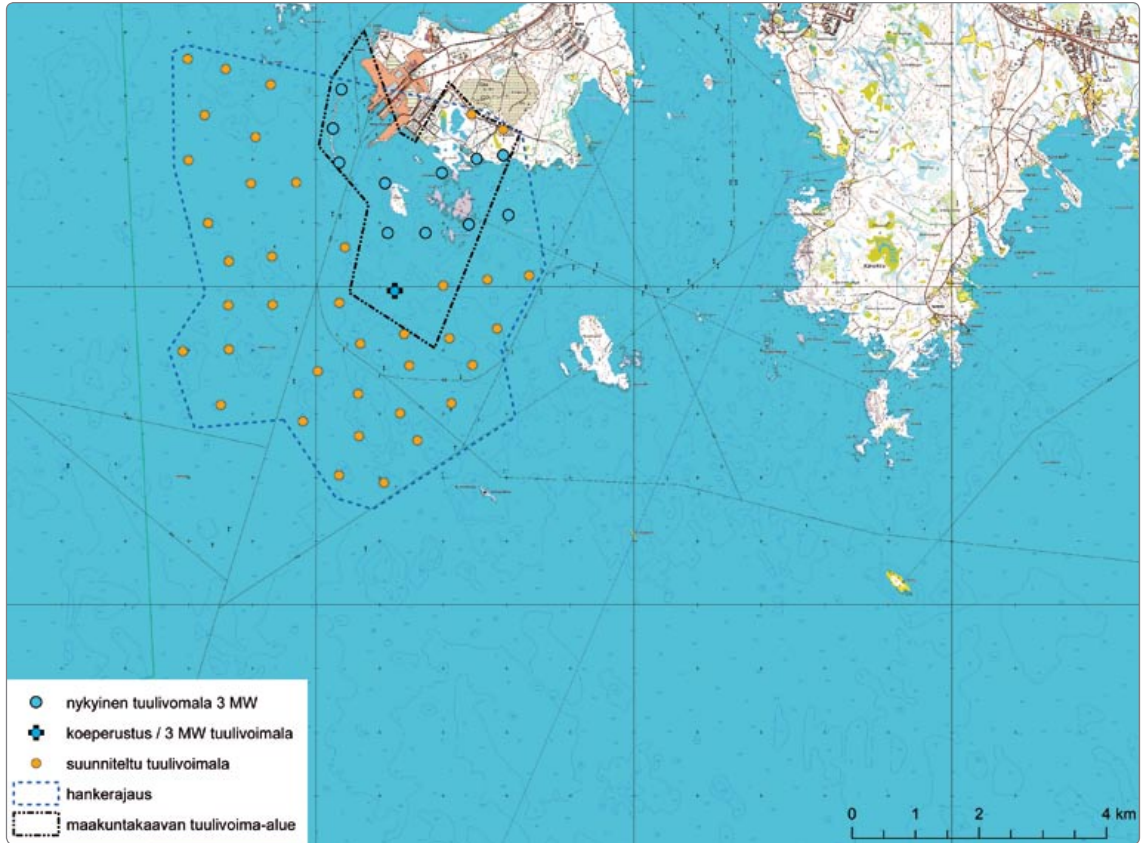
Kuva 2-2. Arvioitu meritulivoimapaiston vaihtoehto 0+.



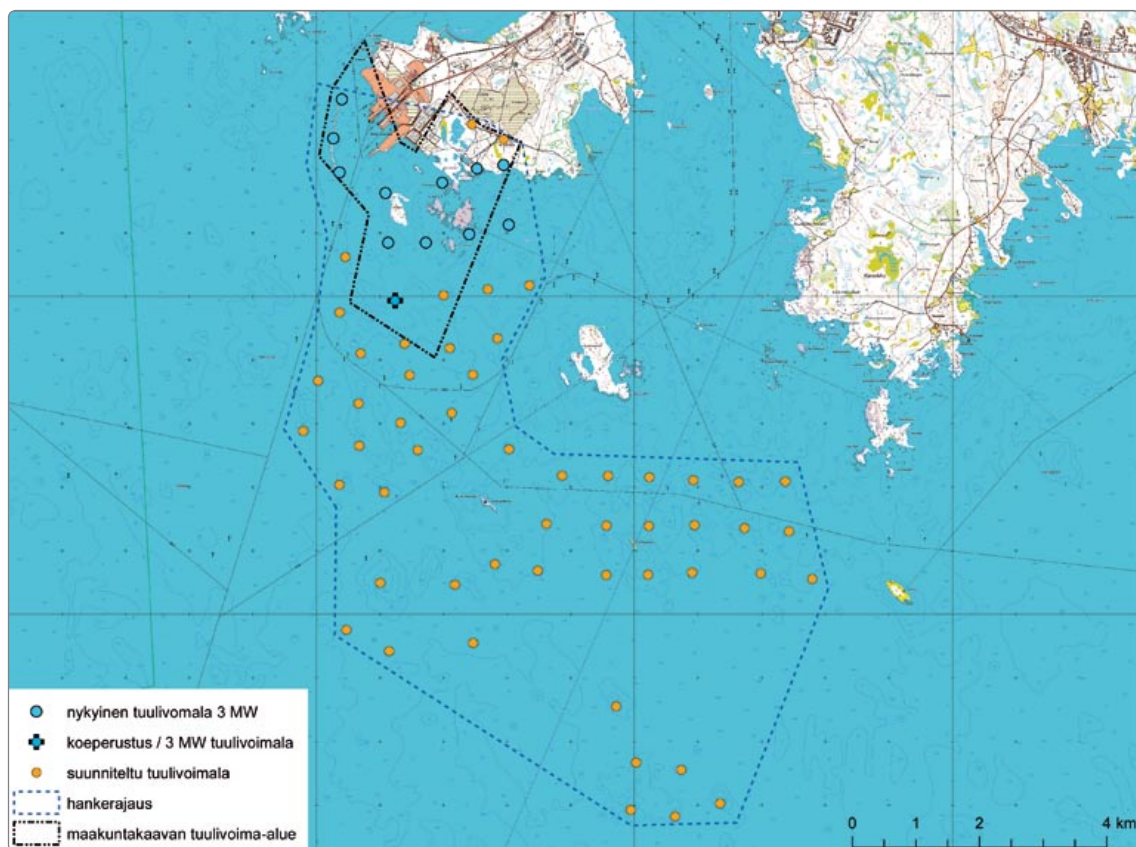
Kuva 2-3. Arvioitu meritulivoimapaiston vaihtoehto 1.



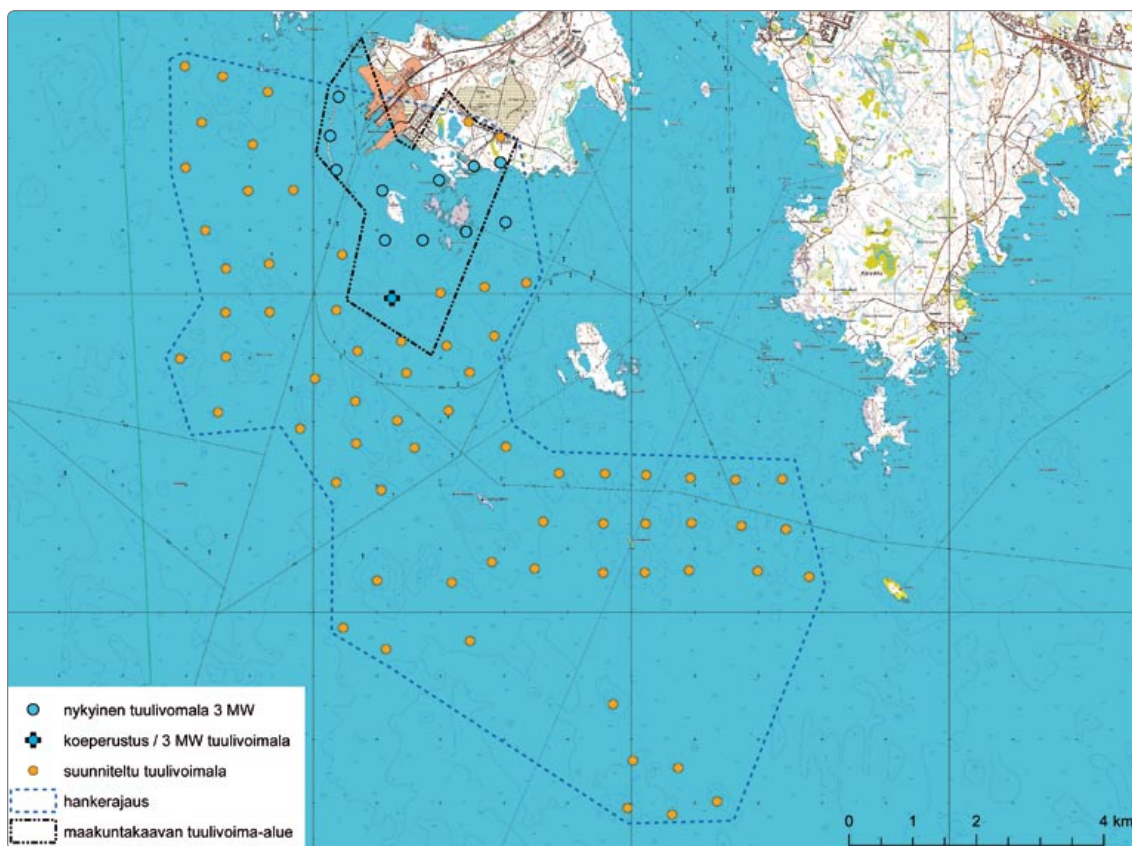
Kuva 2-4. Arvioitu merituuilivoimapuiston vaihtoehto 1+.



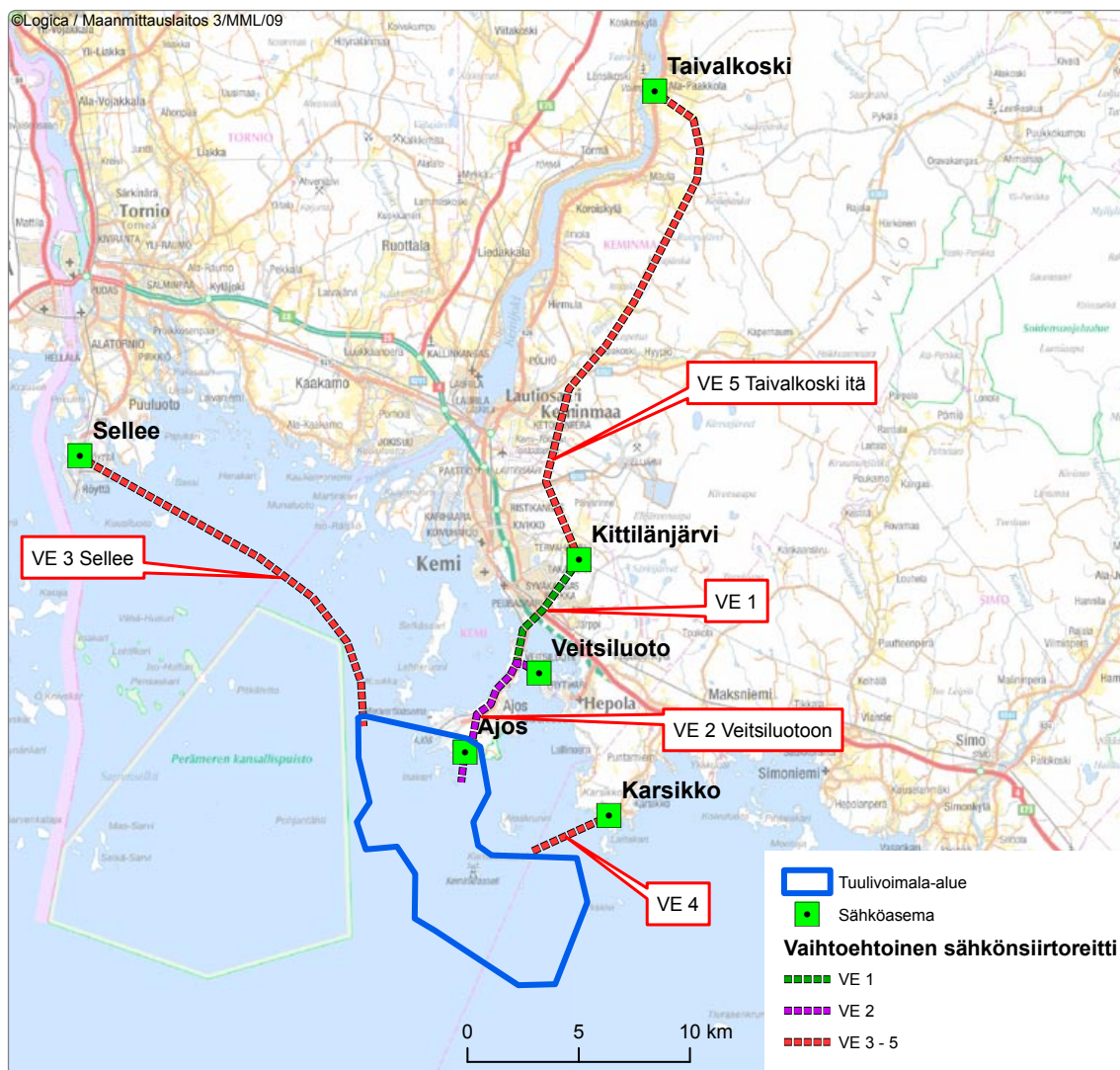
Kuva 2-5. Arvioitu merituuilivoimapuiston vaihtoehto 2.



Kuva 2-6. Arvioitu meritulivoimapaiston vaihtoehto 3.



Kuva 2-7. Arvioitu meritulivoimapaiston vaihtoehto 4.



Kuva 2-8. Arvioidut sähkönsiirron vaihtoehdot.

Merituulivoimapuiston vaihtoehdoissa 0+, 1 ja 1+ uusien voimaloiden tuottama teho ei vaadi olemassa olevan 110 kV voimalinjan vahvistamista. Rakennetaan merikaapeli Ajoksen saaren rantaan, nykyiselle sähköasemalle, josta sähkö johdetaan nykyisen 110 kV sähköjohdon kautta valtakunnan verkkoon (**sähkönsiirron vaihtoehto 0+**).

Merituulivoimapuiston vaihtoehdoissa 2, 3 ja 4 tarkasteltiin seuraavia alustavia sähkönsiirtoreittejä:

Sähkönsiirron vaihtoehto 1: Liityntä valtakunnan 110 kV sähköverkkoon. Rakennetaan merikaapeli Ajoksen sähköasemalle. Samaan johtokäytävään nykyisten 110 kV voimajohtojen kanssa lisätään uusi 110 kV voimajohto Ajoksen sähköasemalta Kittilänjärvelle.

Sähkönsiirron vaihtoehto 2: Liityntä Veitsiluodon tehtaan sähköasemalle. Rakennetaan merikaapeli Ajoksen sähköasemalle. Samaan johtokäytävään

nykyisten 110 kV voimajohtojen kanssa, rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Ajoksen sähköasemalta Veitsiluodon sähköasemalle.

- **Sähkönsiirron vaihtoehto 3:** Liityntä Selleen sähköasemalle. Rakennetaan merikaapeli Tornion Selleen sähköasemalle.
- **Sähkönsiirron vaihtoehto 4:** Liityntä Simon Karsikkoniemen ydinvoimalan sähköasemalle. Rakennetaan merikaapeli Karsikkoniemen sähköasemalle.
- **Sähkönsiirron vaihtoehto 5:** Liityntä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalle Kemijoen itäpuolelta. Rakennetaan merikaapeli Ajoksen sähköasemalle. Ajoksen sähköasemalta Kittilänjärvelle lisätään nykyiseen johtokäytävään uusi 110 kV voimajohto. Kittilänjärveltä Taivalkosken sähköasemalle rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Kemijoen itäpuolelle.

3. Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei toimintavaiheessaan tuota lainkaan ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi (CO₂). Näin ollen suunnitellun tuulivoimapuiston avulla voidaan osaltaan hillitä ilmastomuutosta.

Jos tuulivoimalla korvataan hiililauhdevoimalla tuotettua sähköä, tuulivoiman on arvioitu vähentävän hiilidioksidipäästöjä keskimäärin 800–900 g CO₂/kWh.

Kaikkiaan suunnitellun tuulivoimapuiston avulla pystytään sen toimintakauden aikana vähentämään Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 100 000–550 000 tonnia vuodessa laskentatavasta riippuen, jos hanke tullaan toteuttamaan laajimman hankesuunnitelman mukaisen vaihtoehdon VE 4 mukaisesti.

Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat vähentymät ilmapäästöjen osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan hankesuunnitelman mukaisessa maksimikoossa (69 5 MW:n suuruista tuulivoimalaitosta) ja tuulivoimapuiston vuosittainen sähköntuotto on 860 GWh.*

Yhdiste	Päästövähennemät Suomen sähkön- tuotannon päästö- kertoimien mukaan (tonnia vuodessa)	Päästövähennemät hiililauhdevoimalan päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)
Rikkidioksidi (SO ₂)	320	880
Typen oksidit (NO _x)	400	880
Hiilidioksidi (CO ₂)	100 000	550 000

4. Vaikutukset merenpohjaan ja vesieliöstöön

4.1 Merituulivoimapuiston rakentaminen

Merenpohjan selvittämiseksi tutkittiin vuonna 2009 hankealueen pohjan laatua. Videokuvausten ja sedimenttinäytteenottojen perusteella hankealueen merenpohja on valtaosaltaan kovapohjaista, joko muodostuen erikokoisten kiven lohkarista tai sekoituksia hiekasta, sorasta ja erikokoisten kiven lohkarista. 100 % pelkkiä hiekkapohjia oli muutamalla kohteella.

Rakentamisvaiheessa merenpohjaan aiheutuu vaikutuksia perustustöistä. Sedimenttinäytteiden tulokset osoittavat varsinaisen hankealueen eli tuulivoimailoiden sijoittuvan eroosiopohjille, jossa sedimentin haitta-ainepitoisuudet ovat alhaisia. Yhdellä tutkituista pisteistä sedimentin tributyylinan pitoisuus osoitti sedimentin olevan pilaantunutta. Tällä kohdalla sijaitsee ankkurointipaikka. Alueen pohjia ei häiritä rakentamisen yhteydessä, joten haitta-ainepitoisuudet eivät lähde hankkeen aiheuttamana liikkeelle.

Sukellustutkimuksen perusteella hankealueen vesikasvillisuus osoittautui melko vähäiseksi. Alueella esiintyi verrattain yleisesti valtakunnallisesti silmälläpidettäviä (NT) ja alueellisesti uhanalaisiksi (RT) luokitelluista vesisammallajeista vellamonsammalta (*Fissidens fontanus*) ja ahdinsammalta (*Platyhypnidium riparioides*), joista vellamonsammal oli yleisempi. Runsaat ahdinpartakasvustot (Ahdinparta – *Cladophora glomerata*, pallerohdinparta – *Cladophora aegagropila*) verhosivat kivien pintoja useiden pisteiden alueella. Uhanalaisten sammalien suojelutasoon voi laajimmalla hankevaihtoehdolla olla merkittäviä vaikutuksia, mikäli käytetään kasuuniperustusta.

Monopile-perustuksella vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että erityisesti vellamonsammal on ilmeisesti luultua yleisempi Perämeren alueella (Fennovoima Oy 2009).

Yksivuotisten kasvien vähäisen esiintymisen kaikkialla tutkimuspisteillä selittää aikainen tutkimusajankohda. Pohjaeläinnäytteiden perusteella hankealueen pohjaeläimistö on varsin niukkaa johtuen pääasiassa alueen avoimuudesta sekä pohjan laadusta.

Tuulivoimayksiköiden perustusten rakentaminen hävittää kohdealueen nykyisen pohjakasvillisuuden ja pohjaeliöstön. Kasvillisuuden ja pohjaeliöiden vähentymisellä voi olla myös vaikutuksia kalojen lisääntymiseen ja kalanpoikasten toimeentuloon ravintoverkon kautta. Vaikutuksen suuruus riippuu keskeisesti perustamistavasta. Tässä hankkeessa muutoksen kohteeksi joutuvan pohjan ala on suurin, mikäli kaikki voimalat perustetaan kasuuniperustuksella.

Ajoksen edustan merialueen hyljekantaa ei ole tarkemmin selvitetty. Kalastajien arvion mukaan alueella esiintyy varsin runsaasti harmaahyljettä. Merituulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta hylkeen mahdollisuuksiin elää ja saalistaa merialueella. Suunnittelualueella ei sijaitse suojeltuja harmaahylkeen lisääntymisalueita.

4.2 Sähkönsiirto

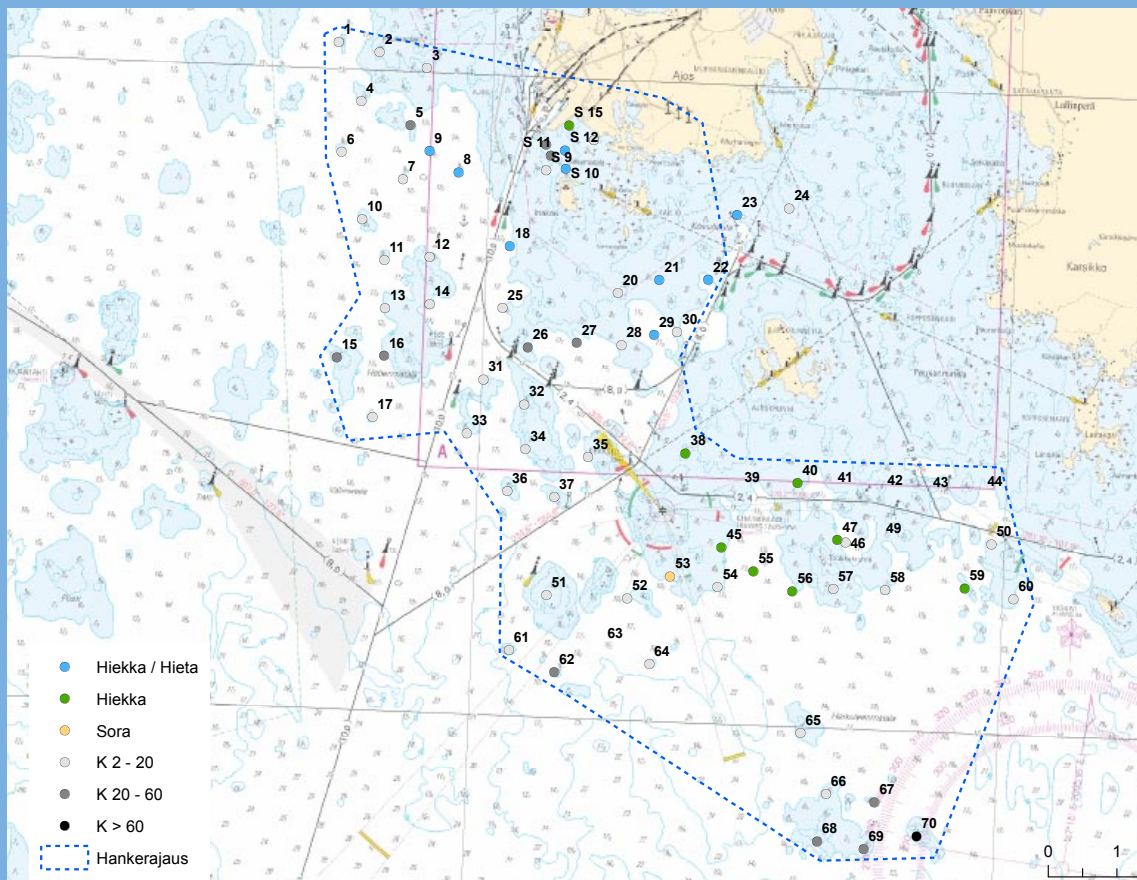
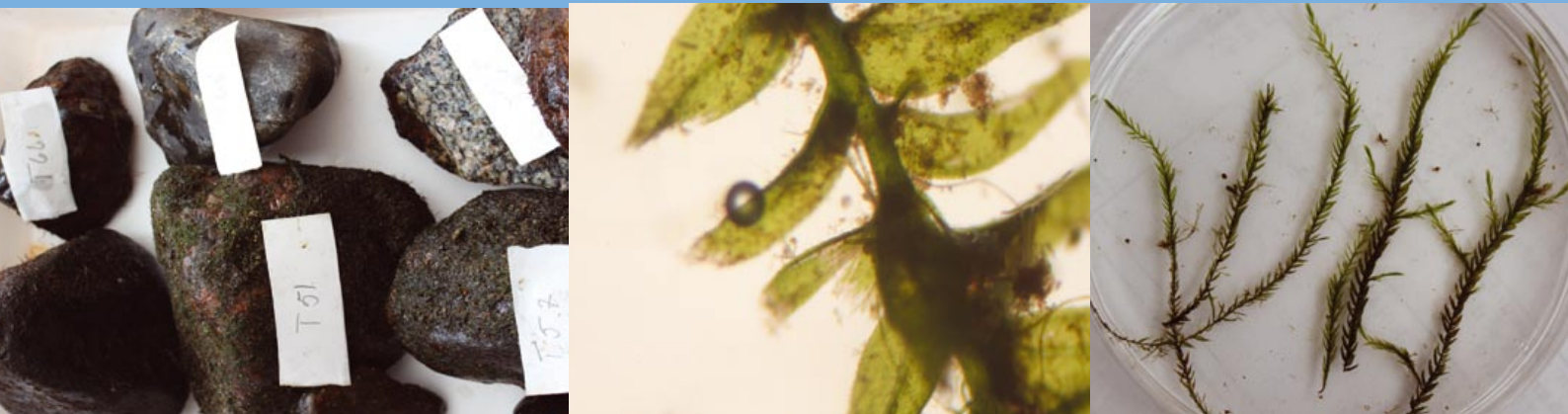
Sähkönsiirtoon tarvittavien merikaapelien pohjaan laskemisen ja kaapeliojien kaivamisen vesieliöstölle aiheuttamien haittojen arvioidaan olevan vähäiset.

Häiriintyvän vyöhykkeen voidaan pohjaa kaivettaessa arvioida olevan leveydeltään noin 10 metriä kaapeliojan kahden puolen. Mikäli kaapelit lasketaan pohjaan, tästä aiheutuva vähäinen samentuma kestää vain muutamia tunteja ja ulottuu muutamien metrien päähän.

Kaivutyöt hävittävät pohjan kasvillisuuden ja pohjaeliöstön kaapeliojien alueella. Kaapeleiden päälle ta-
kaisin laitettava maa-aines kuitenkin luo saman kasvu-

alustan alueelle leviävälle pohjakasveille ja pohjaeliöstölle.

Kaivutyöstä aiheutuva veden samentuminen voi väliaikaisesti haitata lähialueella olevien kasvien yhteyttämistä. Haitta häviää nopeasti rakennustöiden päätyttyä. Kaapeloinnin yhteydessä tehtävät kaivutyöt on tässä hankkeessa arvioitu vähäisiksi. Kokonaisuutena haitan vesieliöstölle arvioidaan olevan vähäinen.



Kuva 4-1. Pohjanlaatu videokuvauspisteillä.

5. Kalasto ja kalastus

5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja ajoittuvat usealle vuodelle. Kuitenkin hetkellisesti vaikutukset voivat olla suuria rakennusalueella ja sen välittömässä ympäristössä. Tämä voi näkyä esim. kalojen karkottumisena, kudun häiriintymisenä, lievänä veden samentumisena ja kalastuksen rajoittumisena. Merituulivoimapuistoa rakennetaan vaiheittain, joten vaikutukset ilmenevät selvimmin siellä, missä rakentaminen kulloinkin on menossa.

Seurauksena voi olla saaliiden vähenemistä ja paikoin myös pyydysten limoittumista. Ruoppaus- ja kaivutöiden edetessä tilanne melu- ja sameusvaikutusten osalta rauhoittuu rakennetulla paikalla muutamassa päivässä. Rakennusalueella olosuhteet normalisoituvat muutaman vuoden kuluessa töiden päättymisestä.

YVA:ssa tarkasteltavista vaihtoehtoista vaikutukset ovat laajimmat vaihtoehdossa VE4 ja pienimmät vaihtoehdossa VE1, jolloin häviäviä kutualueita ja ilmoitettuja rysäpaikkoja on selvästi vähemmän. Vaikutukset suurenevat vaihtoehtojen mukaisessa järjestyksessä VE1:stä VE4:ään.

Merikaapeleiden rakentamiseen liittyvillä ruoppauksilla voi olla vaikutuksia kalastukseen. Merikaapelin rantautumisvaihtoehtoista (VE1, VE2 ja VE5) Ajos olisi vaihtoehtoista paras.

5.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset

Tutkimusten mukaan merituulivoimapuistojen alueella lajiston ja kalatiheyden on havaittu pysyvän lähes ennallaan tai jopa kalatiheyden kasvaneen toteutuneiden tuulivoimapuistojen johdosta. Merituulivoimapuiston tai sähkönsiirron käytön aikaisilla häiriötekijöillä ei katsota olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia kalastoon tai kalastuksen kannattavuuteen Ajoksen edustan hankealueella. Aikaa myöten perustuksien lähivedet voivat osoittautua hyviksi kalastuspaikoiksi.

Käytön aikaiset vaikutukset näkyisivät selvimmin troolikalastuksessa, mikäli voimalaitoksia sijoitetaan tärkeimmille troolivetolinjoille Kuukka-Vähä-Huituri väliselle alueelle. Vaikutuksia troolikalastukseen ilmenee myös merikaapeleiden osalta, mikäli merikaapeleita sijoitetaan troolin vetolinjoille. Verkko- ja rysäkalastuksen osalta vaikutukset eivät ole yhtä selviä, koska esim. verkkoja voidaan laskea myös voimaloiden väliselle alueelle.

Merenpohjaan sijoitettavat kaapelit tulisi haudata merenpohjaan, jotta vaikutusten merkittävyys entistään vähenisi. Myös parasta mahdollista käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) tulee hyödyntää kaapelityypin valitessa.

YVA:ssa tarkasteltavista vaihtoehtoista käytön aikaiset vaikutukset kalastukseen olisivat suurimmillaan vaihtoehtoissa VE2 ja VE4, jossa voimalaitoksia sijaitsee keskeisimmillä kalastusalueilla. Muiden vaihtoehtojen alueilla kalastus ei ole yhtä voimakasta. Perustamisvaihtoehtoista kasuuniperustuksella vaikutukset ovat suurempia kuin monopile-perustuksella.

6.Linnusto

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon voivat aiheutua seuraavista tekijöistä:

1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
2. Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä
3. Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin

Törmäysriskit

Ihmisen toiminnasta linnuille aiheutuvan törmäysvaaran kannalta tuulivoimaloiden merkitys voidaan kuitenkin nähdä yleisesti varsin vähäisenä, mikä johtuu osaltaan tuulivoimaloiden pienestä määrästä suhteessa muihin ihmisen pystyttämiin rakennuksiin ja rakenteisiin. Maa-alueilla ihmisen rakenteista merkittävimmän uhan linnuille Suomessa aiheuttavat erityisesti törmäykset tieliikenteen sekä rakennusten kanssa, joiden on arvioitu aiheuttavan yhdessä liki 5 miljoonan linnun kuoleman vuosittain.

Lintujen arvioitut törmäyskuolleisuusmäärät ihmisten pystyttämien rakenteiden ja tieliikenteen kanssa Suomessa (Koistinen 2004)

Törmäyskohde	Lintukuolemat/vuosi
Sähköverkko	200 000
Puhelin- ja radiomastot	100 000
Rakennukset yöllä	10 000
Rakennukset päivällä (ml. ikkunat)	500 000
Majakat ja valonheittimet	10 000
Suomen nykyiset tuulivoimalat (n. 120 kpl)	120*
Tieliikenne	4 300 000

*) arvio päivitetty tuulivoimaloiden nykyistä lukumäärää vastaavaksi.

6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon

Suunniteltu merituulivoimapuisto rakennetaan kokonaisuudessaan matalille merialueille, minkä takia hankealueen ympäristössä sijaitseville, lintujen kannalta tärkeille pesimäsaarille tai -luodoille ei hankkeen yhteydessä kohdistu rakentamistoimia. Tästä syystä merituulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien linnustovaikutusten voidaan arvioida aiheutuvan ensisijaisesti vesirakentamisen aiheuttamista vedenalaisluonnon muutoksista sekä rakentamisen ja muun ihmistoiminnan linnuille aiheuttamista häiriövaikutuksista.

Vedenalaisluonnon muutokset

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi osaltaan muuttaa merenpohjan olosuhteita ja merieliöstöä (mm. pohjaeläimistö, vesikasvillisuus ja kalasto), voimaloiden perustusten sekä voimasäiliöissä käytettävien merikaapeleiden sijoitusalueilla, jolloin näiden alueiden käyttökelpoisuus lintujen ruokailualueena voi väliaikaisesti heikentyä. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat merenpohjan muutokset ovat luonteeltaan kuitenkin hyvin paikallisia. Lisäksi rakentamisen aiheuttamien vedenalaisluonnon vaikutusten voidaan arvioida palautuvan varsin nopeasti rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen. Pitkällä aikavälillä tuulivoimaloiden perustukset voivat tarjota linnuille jopa uusia ruokailumahdollisuuksia perustusrakennelmien ympärille syntyvän monipuolisemman vesikasvillisuuden ja kalaston lisääntymisen seurauksena (nk. riuttaefekti).

Ihmistoiminnan aiheuttamat häiriötekijät

Merituulivoimapuiston rakentaminen voi vaikuttaa alueella tavattavaan linnustoon myös ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriötekijöiden kautta.



Merituulivoimaloiden rakentamisesta melua synnyttävä erityisesti perustusten rakentamisen yhteydessä. Lisäksi hankkeen rakentamisvaiheen aikainen vene- ja laivaliikenne sekä muut perustamistoiminnot voivat osaltaan heikentää lintujen pesimämenestystä sekä lisätä niiden herkkyyttä keskeyttää pesintänsä häirinnän seurauksena. Hankkeen toteuttamisen suunnittelulla ja sen oikealla ajoittamisella pystytään kuitenkin osaltaan vaikuttamaan tuulivoimaloiden rakentamisesta linnustolle aiheutuviin vaikutuksiin. Tästä syystä erityisesti lintuluotojen läheisyyteen sijoittuvien tuulivoimaloiden rakentaminen tulisi ajoittaa ensisijaisesti loppukesään ja alkusyksyyn, jolloin pesivien lintujen määrä on alueella pieni.

6.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset pesimälinnustoon

Suunniteltu tuulivoimapuisto voi toimintansa aikana vaikuttaa alueen pesimälinnustoon lähinnä voimaloiden lintujen pesimä- tai ruokailualueille aiheuttamien häiriötekijöiden sekä lintujen lisääntyneen törmäyskuolleisuuden kautta. Lintujen pesimäalueisiin kohdistuvat suorat elinympäristömuutokset voidaan sen sijaan arvioida vähäisiksi, koska saarille ei hankkeen yhteydessä kohdistu rakennustoimia.

6.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimapuistot vaikuttavat muuttolintuihin yleensä selkeimmin lintujen lisääntyneen törmäysriskin ja aikuiskuolleisuuden kautta, jonka lisäksi tuulivoimala-alueet voivat vaikuttaa myös lintujen muuttoreittien sijoittumiseen parvien pyrkimässä väistämään joko yksittäisiä tuulivoimaloita tai jopa kokonaisia tuulivoimala-alueita.

Ajoksen merialueella voimakkaimmin lintujen muuttoa ohjaa Perämeren rantaviiva, jonka lisäksi jotkut lajit (mm. kuikka-, sorsa- ja loppilinnut) saapuvat Kemin alueelle usein myös suoraviivaisemmin Perämeren ylitse. Arktinen kuikka- ja vesilintumuutto on kuitenkin Kemin alueella pääasiassa jo varsin vähäistä, minkä takia suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset näihin lajeihin jäävät todennäköisesti melko pieniksi.

Kurkea pidetään yleisesti yhtenä tuulivoimaloiden törmäysriskien kannalta alttiista lajeista sen suuren koon ja hitaan lentotyylin. Lajin yleisen säilymisen kannalta populaatoririskit eivät kurjen osalta kuitenkaan todennäköisesti ole merkittäviä johtuen kurkimuuton painottumisesta pääosin mantereen puolelle.

Ajoksella päiväpetolintujen liikkuminen hankealueella on melko vähäistä. Petolintujen muutto painottuu pohjoisen Perämeren alueella lähinnä mantereen puolelle, minkä takia hankealue ei ole erityisen merkittävää aluetta niiden muuton kannalta.

Päämuutosuunnan kannalta merituulivoimapuiston toteuttaminen erityisesti laajimpien hankesuunnitelmien (VE 3, VE 4) mukaisesti on haasteellinen, koska tuulivoimala-alueet sijoittuvat varsin leveälle sektorille näitä ilmansuuntia vasten. Näin ollen lintujen mahdollisuudet väistää koko hankealuetta ovat todennäköisesti rajalliset. Pienemmissä hankevaihtoehtoisissa (VE 1, VE 1+, VE 2) voimalaitokset sijoittuvat sen sijaan tiiviimpään, lintujen muuttosuuntien kannalta kapeampaan muodostelmaan, minkä takia niiden osalta tuulivoimaloiden vaikutukset lintujen muuton kannalta jäävät todennäköisesti melko pieniksi.

Törmäysriskien kannalta tuulivoimaloiden yöaikaiseen valaistukseen tulisi kiinnittää huomiota ja välttää voimakkaiden valonheittimien käyttöä nk. majakaefektin ja sen aiheuttaman lintujen häiriintymisen välttämiseksi.

Suunniteltu tuulivoimala-alue ei muodosta lintujen kannalta merkittävää lepäily- tai ruokailualueita, minkä takia hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta muuttolintujen ruokailuun tai ravinnonhankintamahdollisuuksiin.

6.4 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Sähkön siirto merituulivoimaloista mantereelle tapahtuu merikaapeleilla, joiden rakentamisen vaikutuksia lintuihin voidaan verrata merituulivoimapuiston rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Ilmajohdojen linjauksessa vaihtoehto VE5 sijoittuu pääosin metsävaltaiselle alueelle, jolla puusto ehkäisee osaltaan muuttolintujen törmäyksiä ilmajohdoin. Voimajohtokäytävän läheisyyteen sijoittuu useita vielä pääosin luonnontilaisia avosualueita, joista suurella osalla on todennäköisesti merkitystä soille ominaisen linnuston pesimä- ja ruokailualueena. Muissa sähkönsiirron vaihtoehtoisissa käytetään olemassa olevia voimajohtokäytäviä tai sähkönsiirto pystytään toteuttamaan kokonaan merikaapeleiden avulla.

Sähkönsiirrosta aiheutuvien linnustovaikutusten kannalta vaikutusalttiita kohteita ovat erityisesti merikaapelien rantautumisalueet, joilla voimajohtoon sijoitteluun tuleekin kiinnittää huomiota erityisesti Karsikon luontoarvojen ja Selteen läheisyyteen sijoittuvien lintujen pesimäsaarten vuoksi.

7. Natura ja muu suojelu

7.1 Natura-alue Perämeren Saaret, FI 130 0302 (SPA/SCI)

Perämeren saarten 7 136 hehtaarin suuruinen Natura-alue muodostuu Kemin, Tornion, Simon, Kuivaniemen, Iin, Haukiputaan, Oulun, Oulunsalon ja Hailuodon edustalla olevista saarista, luodoista ja matalikoista. Natura 2000 -alueen kohteista suunnitellun merituu-livoimapuiston läheisyyteen sijoittuvat Ajoksella sijaitsevat Murhaniemen ja Puidenpuuttuman alueet, osia Ajoksen pohjoispuolella sijaitsevista Kuukan ja Lehtikrunnien saarista sekä Välikarin, Eetunkarin ja Kajavakarin luodot Kuukan pohjoispuolella.

Perämeren saarten alueella esiintyy tyypillistä maankohoamisrannikon ja murtovesialueen kasvilajistoa. Perämeren saarten alueella tavataan luontodirektiivin liitteen II lajeja.

Luontotyyppien pinta-ala painottuu Iin Krunnien saariryhmään, joilla tavataan 19 alueen 22 luontotyyppiä. Perämeren saarten yleisimmät luontotyypit ovat Krunnien saarilla erityisen laaja-alaiset ja edustavat primäärisuknessiometsät ja borealiset lehdot sekä kaikkialla Natura-alueella pienialaisina tavattavat kivikkorannat ja rantaniityt. Pinta-alallisesti toiseksi laajimman luontotyyppin muodostavat ulkosaariston saaret ja luodot, joihin kuuluu alueella noin sata pienialaista puutonta luotoa.

Luontotyyppien ohella Natura-alueen kohteilla on merkitystä myös Perämeren alueen saaristolinnuston pesimä- ja muutonaikaisena levähdysalueena. Perämeren saarten alueella pesii useita lintudirektiivin liitteen I lajeja.

7.2 Natura-alue Perämeren kansallispuisto, KPU120021, FI1300301 (SPA/SCI)

Perämeren kansallispuisto sijoittuu Kemin ja Tornion edustan merialueelle ja se käsittää kaikki-

aan noin 30 matalaa moreenisaarta tai saariryhmää. Kokonaisuudessaan kansallispuiston pinta-ala on noin 15 700 hehtaaria, josta maa-alueiden osuus on kuitenkin vain noin 1,6 % (250 ha). Perämeren kansallispuistolle on tyypillistä matalien moreenisaarien sekä laajojen merenselkien luoma avara ja matalapiirteinen maisemakuva. Perämeren saaristoalueen luontoa ovat vuosisatojen aikana muokanneet erityisesti maankohoaminen sekä laidunnus, jotka ovat osaltaan antaneet saarille niille luonteenomaisen yleisilmeen. Kansallispuiston kasvi- ja eliölajiston suhteen alueen erityispiirteisiin lukeutuvat vähäsuolaisen veden eliöstö sekä maankohoamisrannoille ominainen, rantojen suuntaisesti vyöhykkeinen kasvillisuus.

Perämeren kansallispuiston alueella esiintyy nykyisin kaikkiaan 14 luontodirektiivin mukaista luontotyyppiä, joista kuusi on nk. erityisesti suojeltavia biotooppeja. Näistä laajimpia ovat maankohoamisrannikon primäärisuknessiometsät, Itämeren borealiset rantaniityt, kivikkoiset rannat sekä kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus.

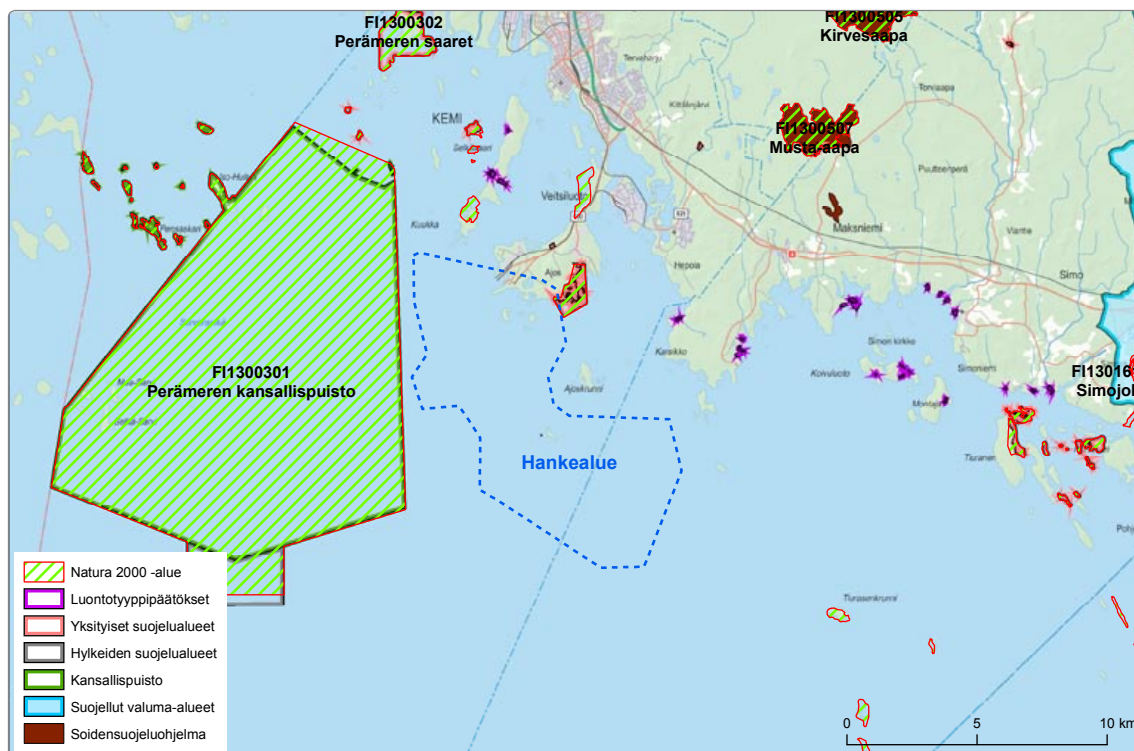
Alueen vedenalaisia luontotyyppejä kartoitetaan VELMU-ohjelman puitteissa (Valtakunnallinen vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma).

Perämeren kansallispuiston alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lajeista sääksi, teeri, suokukko, rantakurvi, vesipääsky, pikkulokki, räyskä, kalatiira, lapintiira ja pikkulepinkäinen.

7.3 Vaikutukset Natura-alueisiin

Perämeren saaret

Natura-alueisiin ei kohdistu hankkeen toteuttamisen yhteydessä rakennustoimia, joilla voitaisiin arvioida olevan vaikutusta Natura-alueiden ja niiden suojelun perusteena olevien luontotyyppien nykytilaan.



Kuva 7-1. Hankealueen ympäristön Natura-alueet.

Koska Natura-alueelle ei rakenneta, voidaan hankkeen vaikutukset luontodirektiivin liitteen II mukaisiin kasvilajeihin arvioida vähäisiksi. Mahdollisten samenumahaittojen voidaan arvioida jäävän Murhaniemen rantavesissä vähäiseksi, minkä takia hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta myöskään rantavesissä esiintyviin liitteen II kasvilajeihin ja niiden elinolosuhteisiin.

Perämeren saarten Natura-alueelle luonteenomaisen saaristolinnuston kannalta Ajoksen ympäristöön sijoittuvien kohteiden merkitys on nykyisin melko pieni johtuen erityisesti Kuukan ja Murhaniemen metsäisestä yleisluonteesta. Tästä syystä tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutukset kohdistuvat Murhaniemellä ja Kuukalla lähinnä metsäympäristölle ominaisiin lajeihin, joiden osalta tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriövaikutukset ja törmäysriskit ovat todennäköisesti saaristolinnustoa pienempiä.

Suunnittelun hankkeen ei edellä esitetyn perusteella arvioida merkittäväällä tavalla heikentävän niitä luontoarvoja, joiden perusteella Murhaniemen, Kuukan-Lehtikrunnin tai Puidenpuuttuman alueet on sisällytetty osaksi Perämeren saarten Natura-alueita. Näin ollen tarvetta luonnonsuojelulain 65 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille ei myöskään synny.

Perämeren kansallispuisto

Perämeren kansallispuiston luontodirektiivin mukaiset luontotyypit ja kasvilajit kuuluvat pääosin terrestrisiin (kuivan maan) luontotyypeihin, joiden esiintyminen rajoittuu alueen saarille ja luodoille. Perämeren kansallispuistoon sisällytetyistä maa-alueista lähimmäs hankealuetta sijoittuvat Pohjantähden, Keilakrunnin, Pitkäleiton ja Kemin Kiikkaran kohteet, jotka jäävät kuitenkin laajimmassakin hankevaihtoehdossa vähintään 3 kilometrin päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Kansallispuistoalueen saarille ei hankkeen yhteydessä rakenneta eikä niille rantauduta tuulivoimaloiden rakentamis- tai huoltotöiden yhteydessä. Tästä syystä hankkeella ei ole suoraa vaikutusta luontodirektiivin mukaisten luontotyyppien tai uhanalaisten kasvien esiintymiseen alueella.

Millään hankkeen vaihtoehdolla ei ole vaikutusta niihin luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin tai liitteen II lajeihin, joiden perusteella Perämeren kansallispuisto on sisällytetty osaksi Natura-suojelualueverkostoa. Tämän vuoksi hankkeessa ei myöskään ole tarpeen tehdä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia.

8. Lepakot

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat lepakoille törmäysriskin. Törmäysten ohella tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakko kuolleisuutta voi linnuista poiketen lisätä myös lepakoiden suurempi alttius pyörivien lapojen aiheuttamille ilmanpaineen muutoksille, erityisesti nopealle ilmanpaineen laskulle, jotka voivat joissain tilanteissa aiheuttaa suoraan lepakon kuoleman niiden keuhkoihin muodostuvista ilmakuplista aiheutuvien verisuonivaurioiden sekä sisäisen verenpuodon kautta (nk. barotrauma).

Sekä saalistaessaan että muuttaessaan lepakoiden on merialueilla havaittu suosivan alhaisia tuulennopeuksia (tuulen nopeus alle 5 m/s). Tuulivoimalat käynnistyvät 3–3,5 m/s tuulella. Huomattava osa lepakoi-

den saalistuksesta merialueella tapahtuu niin matalilla tuulennopeuksilla, etteivät tuulivoimaloiden lavat eivät pyöri eikä tällöin aiheudu törmäysriskiä.

Veden päällä lepakoiden lentokorkeuden on havaittu usein olevan alhaisempi kuin maa-alueilla. Veden päällä suurin osan lepakoiden lentotoiminnasta sijoittuu maksimissaan 40 metrin korkeudelle veden pinnasta. Ajoksen edustan merialueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden lavat jäävät noin 50–60 metrin etäisyydelle merenpinnasta. Matalalla lentäminen pienentää törmäysriskiä, mutta lepakoiden lentoradoissa ja -korkeuksissa tapahtuvan huomattavan vaihtelun vuoksi ne voivat kuitenkin altistua törmäyksille myös mikäli ne saalistavat merituulivoimapuiston alueella.



9. Maisema ja kulttuuriympäristö

9.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

VE 0 ja VE 0+

Vaihtoehtoissa VE 0 ja VE 0+ tuulivoimalahanketta ei toteuteta, joten maiseman ja kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena. Merituulivoimapuiston eteläinen reuna selkeytyy nykyisten tuulivoimaloiden edustalle tehdyn koeperustuksen korvautuessa tuulivoimalalla. Muutoksia maisemaan ja näkymiin tulee, jos alueella toteutetaan avohakkuita, rannalle tai saarille tehdään näkymät peittäviä istutuksia tai alueen maankäyttö muuttuu. Vaihtoehdossa VE 0+ Ajoksella sijaitsevat pienet tuulivoimalat korvataan kahdella tai kolmella tuulivoimalalla, jotka ovat kokoluokaltaan samanlaisia merialueella nykyisin sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa. Tämä yhtenäistää tuulivoimaloiden muodostamaa maisemakuvaa.

VE 1

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdon VE 1 mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat luontevasti Ajoksen sataman edustalla olevien nykyisten tuulivoimaloiden yhteyteen. Tämän hankevaihtoehdon mukaisten tuulivoimaloiden rakennuspaikat rajautuvat Kemijokisuistosta avautuvan näkymän itäpuolelle jättäen suistosta avautuvan merinäkymän tuulivoimalavapaaksi. Vaihtoehdolla VE 1 ei ole merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 1 mukaisesti rakennettavat tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Ajoskrunnin saaren luoteisrannalla sijaitsevien vapaa-ajanasuntojen maisemaa. Hankkeen itäisimmät tuulivoimalat sijoittuvat

saaren ja nykyisten tuulivoimaloiden väliselle alueelle. Inakarin ja Kallion vapaa-ajanasunnnot sijaitsevat nykyisten tuulivoimaloiden keskellä. Hankkeen tuulivoimalat voimistavat hieman tunnetta tekniselle alueelle sijoittumisesta, kun meren suuntaan katsottaessa tuulivoimalapylväiden välistä ei näe vapaasti merelle.

VE 1+

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehto VE 1+ vaikutukset kaukomaisemaan ovat samat, kuin vaihtoehdossa VE 1. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset eteläisimmät tuulivoimalat ulottuvat Keminkraaselin majakkasaaren tasalle. Nykyisin maamerkinä toimiva majakka menettää merkitystään maisemakuvassa, kun majakan rakenteita suuremmat tuulivoimalat tulevat hallitsemaan maisemaa. Erityisesti tämä on havaittavissa lännestä ja kaakkoissuunnasta saavuttaessa kohti Ajoksen satamaa. Vaihtoehdolla VE 1+ ei ole merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 1+ mukaisesti rakennettavat tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Ajoskrunnin saaren koko länsirannalla sijaitsevien vapaa-ajanasuntojen maisemaa. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1 verrattuna useammalta vapaa-ajanasunnolta avautuvaan maisemaan. Lähimmät tuulivoimalat tulevat sijoittumaan länsipuolella noin 1 km etäisyydelle Ajoskrunnin saaren rannoista. Hankkeen itäisimmät tuulivoimalat sijoittuvat saaren ja nykyisten tuulivoimaloiden väliselle alueelle. Inakarin ja Kallion vapaa-ajanasunnnot sijaitsevat nykyisten tuulivoimaloiden keskellä. Hankkeen tuulivoimalat voimistavat selkeästi tunnetta tekniselle alueelle sijoittumisesta, kun meren suuntaan katsottaessa tuulivoimalapylväiden välistä ei näe vapaasti merelle.



Havainnekuva Suunnitelmavaihtoehdosta VE4 Mansikkankalta kuvattuna

VE 2

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdon VE 2 mukaisesti rakennettavilla tuulivoimaloilla on samat vaikutukset, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset läntisimmät tuulivoimalat sijoittuvat Kemijokisuiston päänäköakselille Selkäsaaren, Lehtikrunnin ja Kuukan saarten länsipuolella ja Peurasaaren kappelin lähiympäristöstä merelle avautuvaan näkymäsektoriin. Vaihtoehdolla VE 2 ei kuitenkaan ole erityisen merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön.

Mansikkankalta laaditusta havainnekuvasarjasta näkee, että Ajoksen niemen länsipuolelle sijoittuvilla tuulivoimaloilla on voimakkain vaikutus Kemin kaupungin suunnalta katsottuna. Tuulivoimaloita sijoittuu saarten väliselle avoimelle merialueelle, jolloin ne korostuvat maisemakuvassa. Sama vaikutus on vaihtoehdolla VE 4.

Pieni-Kiikkaralta laaditusta havainnekuvasarjasta näkee läntisimpien tuulivoimaloiden muodostavan suurimmat vaikutukset maisemakuvaan.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 2 mukaisesti rakennetuilla tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Kuukan saaren vapaa-ajanasunnoilta avautuvaa maisemaa etelän suunnassa. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1+ verrattuna useammalta vapaa-ajanasunnolta avautuvaan maisemaan.

VE 3

Vaihtoehto ulottuu paljon edellisiä hankevaihtoehtoja kauemmas Ajoksen satama-alueesta ja vaihtoehdon VE 3 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat huomattavasti voimakkaammat.

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdolla VE 3 on samat vaikutukset maisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Vaihtoehdon VE 3 mukaisesti rakennettavilla tuulivoimaloilla on vaiku-



tusta kulttuuriympäristöön. Tuulivoimaloiden rakentaminen on ulotettu pitkälle Keminkraaselin majakasaaren etelä- ja länsipuolelle. Vaihtoehdosta VE 1+ poiketen, joka suunnalta mereltä saavuttaessa koh- ti Ajoksen satamaa Keminkraaselin majakasaaren taustalle ja myös edustalle sijoittuu tuulivoimaloita. Keminkraaseli menettää vahvuutensa toimia maa- merkkinä ja ikään kuin kutistuu mittakaavaltaan pal- jon suurempien tuulivoimaloiden varjoon. Lisäksi tä- män hankevaihtoehdon mukaiset Toukkakruunun saa- ren itäpuolelle sijoittuvat tuulivoimalat näkyvät esteet- tä Simojoen suun kulttuurimaiseman uloimmilta saa- rilta avautuvassa maisemakuvassa.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 3 mukaisesti rakennetuilla tuulivoi- maloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaih- toehdolla VE 1+. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Karsikon niemen ja Laitakarin saaren vapaa-ajanasunnoilta avautuvaa maisemaa lounaissuunnassa. Vaikutus koh- distuu vaihtoehtoon VE 1+ verrattuna huomattavas- ti useammalta vapaa-ajanasunnolta avautuvaan mai-

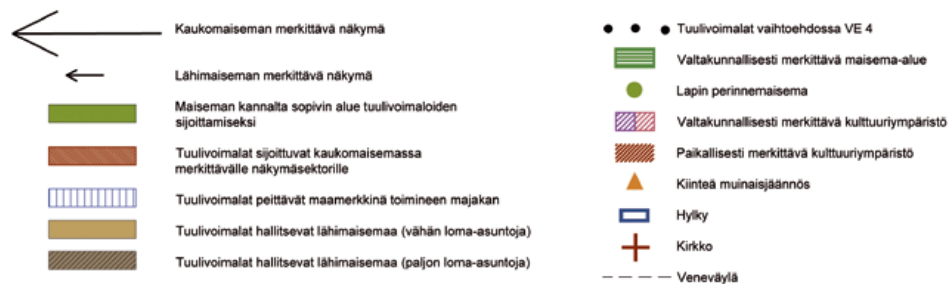
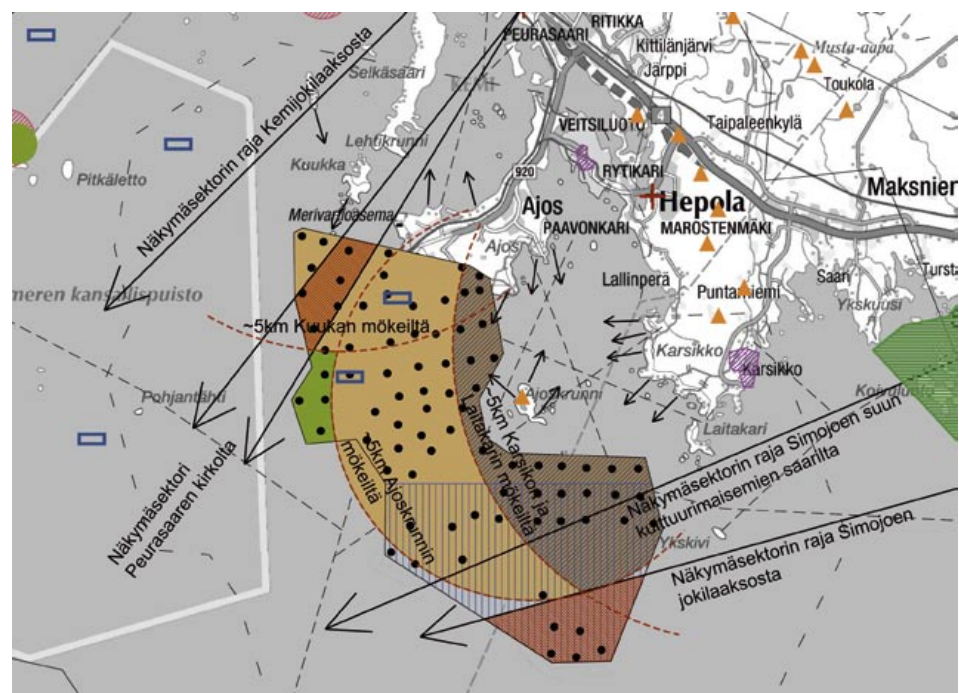
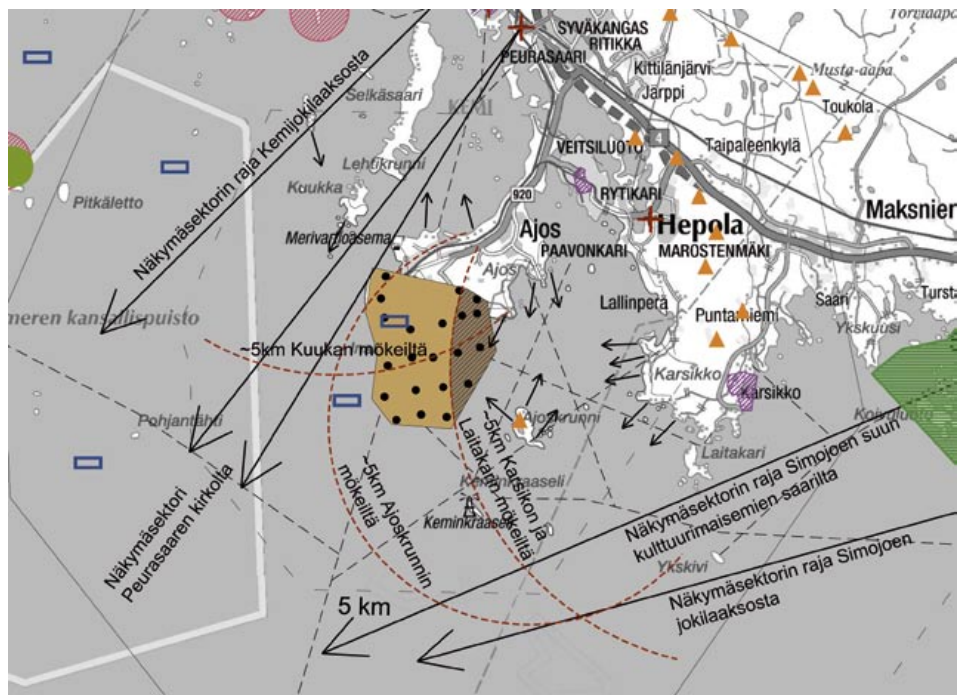
semaan. Ajoskruunun saaren koillisrantaa lukuun ot- tamatta tulee vapaa-ajanasunnoilta avautumaan nä- kymät tuulivoimaloiden peittämälle merialueelle, jos- sa tuulivoimalat hallitsevat maisemakuva. Lähimmät tuulivoimalat tulevat sijoittumaan sekä länsi- että ete- läpuolella noin 1 km etäisyydelle saaren rannoista.

Iso-Huiturilta laaditussa havainnekuvasarjassa nä- kee vaihtoehtojen VE 3 ja VE 4 eteläisimpien tuuli- voimaloiden aiheuttavan suurimman vaikutuksen mai- semakuvaan. Näkymässä saarten taakse jäävien tuuli- voimaloiden pyörivät lavat korostuvat puiden latvus- ten yläpuolella, kun tuulivoimala ei näy kokonaan.

VE 4

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdolla VE 4 on samat vaikutukset maisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 3. Lisäksi hankealueen länti- simmät tuulivoimalat rakennetaan vaihtoehdon VE 2 mukaisesti, jolloin tämän hankevaihtoehdon mukai- sesti tuulivoimaloita sijoittuu Kemijokisuiston päänä- kymäakselille ja Peurasaaren kappelin lähiympäristös- tä merelle avautuvaan näkymäsektoriin. Vaihtoehdolla



Kuva 9-1. Vaikutuksen voimakkuus asutukselta ja loma-asutukselta avautuvaan lähimaisemaan ja kaukomaiseman merkittävillä näkymäsektoreilla, ylhäällä VE1 ja alhaalla VE4

VE 4 on tässä tarkastelluista vaihtoehtoista kaikkein voimakkaimmat kokonaisvaikutukset kaukomaisemaan ja yhtä voimakkaat vaikutukset kulttuuriympäristöön, kuin vaihtoehdolla VE 3.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehtoon VE 4 mukaisesti rakennetuilla tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 3. Lisäksi tämän hankevaihtoehtoon mukaiset tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Kuukan saaren vapaa-ajanasunnoilta avautuvaa maisemaa etelän suunnassa.

Keilakrunnilta laaditussa havainnekuvasarjassa näkee selkeästi, että hankealueen länsipuoleiselta saarelta ja merialueelta vaihtoehdolla VE 4 on suurimmat vaikutukset maisemakuvaan. Tuulivoimalat peittävät Keilakrunnin itäpuoleisen merialueen.

9.2 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Merialueelle rakennettavat tuulivoimalat kytetään toisiinsa merenpohjaan sijoitettavilla kaapeleilla. Merialueelle tullaan rakentamaan sähköasema, joka liitetään merikaapelilla mantereelle. Merikaapelit sijoitetaan merenpohjaan ja tuodaan mereltä kohti rannikkoa hyödyntäen syvännealueita. Merikaapelilla ei ole vaikutuksia maisemakuvaan tai kulttuuriympäristöön. Merikaapeleiden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon mahdolliset alueelle sijoittuvat vedenalaiset muinaismuistot, jotka alueella ovat todennäköisesti laivojen hylkyjä. Jos vedenalaisinventoinnissa havaitaan hankealueella vedenalaisia muinaisjäännöksiä, merikaapelin reitti suunnitellaan kiertämään kohteet. Yhdistettäessä tuulivoimalat ja merelle rakennettava sähköasema mantereelle merikaapeleilla, tulee hankealueella oleva hylky tarvittaessa kiertää.

Sähkönsiirto maa-alueilla tapahtuu joko ilmajohto- ja pitkin tai maakaapelilla. Olemassa olevaa sähköverkkoa ja sähköasemaa tullaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään tuulivoimaloiden kytkemisessä verkkoon vaihtoehtoissa VE1, VE2, VE3 ja VE4, jolloin vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat erittäin vähäiset. Vaihtoehtossa VE5 Kittilänjärveltä Taivalkosken sähköasemalle rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Kemijoen itäpuolelle. Voimajohto muuttaa lähimaisemaa koko linjauksensa matkalta. Niillä alu-

eilla, joissa puustolla on estevaikutusta, visuaaliset vaikutukset eivät ulotu laajalle. Avoimilla alueilla voimajohto näkyy kauemmas.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön jäävät melko vähäisiksi kaikissa vaihtoehtoissa. Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokaisiin alueisiin ja kohteisiin, eikä kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

10. Valo ja varjostus

Nykyisten tuulivoimaloiden varjostusvaikutusalueelle jää seitsemän vapaa-ajan rakennusta. Suurin yksittäinen vapaa-ajan rakennukselle ulottuva varjostus on 81–151 tuntia vuodessa.

Laajimmassa vaihtoehdossa (VE4) varjostusalueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan samoin seitsemän lomarakennusta. Suurin yksittäinen vapaa-ajan rakennukselle ulottuva varjostus on samoin 81–151 tuntia vuodessa.

Edellisissä laskennoissa on huomioitu alueen valaistus- ja sääolosuhteet sekä voimaloiden oletetut käytössä olotunnit. Varjostusvaikutus ulottuu Ajoksessa noin

500–1 000 metrin etäisyydelle hankealueen uloimpien voimaloiden ulkopuolelle (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa). Varjostusalue on pääosin merialuetta.



11. Meluvaikutukset

11.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten rakennustöistä. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamistai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhintai tai paalutustyöt. Tällöin saattaa esiintyä myös kaloihin ja merinisäkkäisiin vaikuttavia melutasoja.

11.2 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

Tuulivoimalaitoksen meluun vaikuttaa ympäristöolosuhdeiden lisäksi myös laitostyyppi ja -koko. Vaikutussäde vaihtelee muutamasta sadasta metrillä yli kilometriin. Taustamelu tai hiljaisuus vaikuttaa merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustameluun, myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Tuulivoimalaitoksen melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalaitoksen aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustamelun peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

Laskennallisten meluselvitysten mukaan sataman toiminnoista aiheutuvat melutasot ovat nykyisellään suhteellisen alhaisia Ajoksen saarella sekä sen edustalla sijaitsevilla saarissa (Inakari ja Kallio) olevien lomiasuntojen kohdalla. Lähimpien loma-asuntojen kohdalla satamatoiminnoista aiheutuvat melutasot ovat päivällä alle 45 dB ja yöllä alle 40 dB. Ajoksen eteläpuolinen alue, jolla Kallion ja Inakarin saaret sijaitsevat, on merkitty yleiskaavassa energiantuotantoalueeksi. Ajoksen eteläosassa sijaitseva Murhaniemi on yleiskaavassa merkitty luonnonsuojelualueeksi, jolla loma-asutus on yleiskaavan perusteella väistävä maankäyttömuoto.

VE0

Ei uusia tuulivoimalaitoksia, joten ei meluvaikutuksia.

VE0+

Vanhojen voimalaitosten korvaaminen tehokkaammilla ja arviolta meluisammilla voimalaitoksilla aiheuttaa jonkin verran lisää melua ko. voimalaitosten ympäristössä. Muutos on nykytilanteeseen verrattuna varsin pieni ja rajoittuu Ajoksen saaren eteläosiin.

VE1 ja VE1+

Meluvaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusaluetta enemmän kuin VE0+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella. VE1+:ssa suuremmat meluvaikutukset Ajoskrunnin saaren loma-asunnoille.

VE2

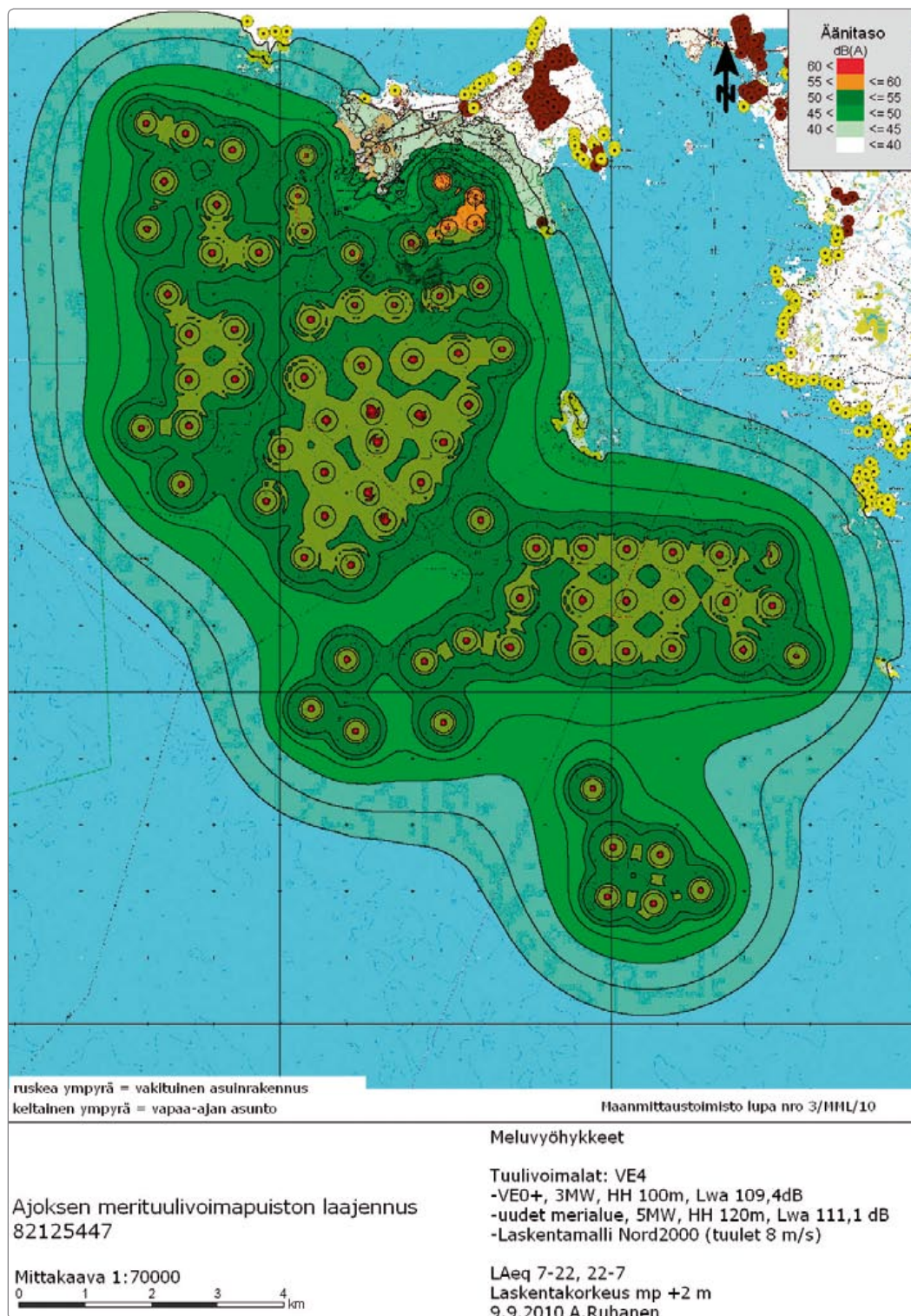
Meluvaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusaluetta enemmän kuin VE1 ja VE1+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella Ajoksen lounaispuolella. Ajoksen eteläosissa ja Ajoskrunnin saarella vastaavat meluvaikutukset kuin VE1+:ssa, mutta melu lisääntyy VE1:een ja VE1+:aan verrattuna Kuukan saaren suunnassa.

VE3

Meluvaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusaluetta enemmän kuin VE2, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella Ajoksen eteläpuolella. Kuukan saaren suunnassa ja Ajoksen eteläosissa vastaavat meluvaikutukset kuin VE1+:ssa, mutta melu lisääntyy VE1:een ja VE1+:aan ja VE2:een verrattuna ja Ajoskrunnin saarella.

VE4

Tällä vaihtoehdolla on laajimmat meluvaikutukset. Melu lisääntyy niin Kuukan saarella kuin Ajoskrunnin saarellakin. Melu lisääntyy myös Ajoksen saaren eteläosissa, mutta VE4:n meluvaikutus siellä on vastaava kuin muilla hankkeen toteuttamisvaihtoehdoilla.



Kuva 11-1. Vaihtoehdossa VE4 tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot hankealueella ja sen lähiympäristössä kun käytetään 5 MW voimalaitoksia.

12. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

12.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön

VE0

Vaihtoehdossa nykyinen tuulivoimapuisto jatkaa toiminnassa. Nykyinen maankäyttö muuttuu muiden hankkeiden suunnittelun ja toteutumisen takia.

VE0+

Kahden tai kolmen uuden maalle rakennettavan voimalan aiheuttamat vaikutukset eivät ylety olemassa olevalle asutukselle asti, eivätkä estä nykyisten ulkoilureittien käyttöä. Vaihtoehdolla 0+ ei ole haitallisia vaikutuksia alueen nykyiseen tai suunniteltuun maankäyttöön ja vaihtoehdon maisemavaikutukset olemassa olevan tuulivoimapuiston vieressä ovat vain vähän huomattavia.

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon uusia huoltotien vieressä kulkevia maakaapeleita lukuun ottamatta.

VE 1

Vaihtoehdolla ei ole merkittävää vaikutusta alueen maankäyttöön. Vaihtoehto laajentaa olemassa olevaa tuulivoimapuistoa 1 – 9 uudella voimalla. uudet voimalat sijoittuvat nykyisen tuulivoimapuiston vaikutusalueen suuntaisesti etelään laivaväylän reunalle asti.

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon voimaloilta sähköasemalle kulkevien merikaapeleiden lisäksi.

VE 1+

Vaihtoehdossa 1+ vaikutukset ovat laajemmat kuin VE 1. Tuulivoimaloita rakennetaan myös kauemmaksi merelle Ajoksen ja Veitsiluodon laivaväyliä molemmille puolille. Merikaapeleilla joudutaan alittamaan laivaväylät ja laivaväylä jää tuulivoimaloiden väliin. Voimaloiden lukumäärää lisäntyy Ajoskruunun loma-asutuksen läheisyydessä. Voimaloiden aiheut-

tamat melu- ja varjostusvaikutukset eivät kuitenkaan ulotu merkittävässä määrin loma-asunnoille asti.

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon voimaloilta sähköasemalle kulkevien merikaapeleiden lisäksi tai se saattaa laajimmillaan tarvita Ajokselta Kittilänjärvelle yhden nykyisen johdon vahvistamista.

VE 2

Vaihtoehdossa 2 nykyistä tuulivoimapuistoa laajennetaan edellisten vaihtoehtojen lisäksi Ajokselta länteen päin Kuukan saaren edustalle. Vaihtoehdossa rakennetaan tuulivoimaloita Kemin kaupungista merelle ja Perämeren kansallispuiston suuntaan aukeavaan näkymään. Kuukan saaren loma-asunnoilta ja Perämeren kansallispuistosta aukeavan maiseman luonne muuttuu. Voimaloiden melu- tai varjostusvaikutukset ulottuvat loma-asunnoille asti vain ajoittain ja vaikutuksiltaan lievinä. Ajoksen ohi Röyttän satamaan kulkevan laivaväylän varrelle tehdään enemmän voimaloita ja laivat joutuvat kulkemaan pidemmän matkan tuulivoimaloiden välissä.

Vaihtoehdon 2 toteuttaminen vaatii enemmän muutoksia nykyiseen sähköverkkoon kuin vaihtoehto 1+. Laajimmillaan sähkönsiirtoon tarvitaan Kittilänjärven sähköasemaa tehokkaampi siirtolinja.

Vaihtoehdossa 2 rakennetaan sähköasema merelle, jossa tuulivoimaloilta tulevat merikaapelit yhdistetään yhdeksi maalle johdettavaksi merikaapeliksi. Kaapelin rantautumiselle on tutkittu kolme vaihtoehtoa: Ajoksen, Selleen tai Karsikonniemen sähköasemat.

Ajoksen sähköasemalta päästään Kittilänjärvelle tai Veitsiluotoon nykyistä johtokäytävää hyödyntäen. Kittilänjärveltä on rakennettava uusi ilmajohto Kemi-Tornion lentoaseman ja Kemin kaivoksen välillä Taivalkosken sähköaseman kautta kantaverkkoon. Veitsiluodossa tuulivoimapuiston tuottama sähkö voidaan suoraan käyttää paperitehtaan toimintaan.

Röyttään Selleen sähköasemalle joudutaan rakentamaan pitkä merikaapeli, mutta Selleen sähköasemalta lähtevä kantaverkko voi ottaa vastaan koko tuulivoimapuiston tuotannon ilman muutoksia nykytilaan. Vaihtoehdon 2 reunimmaisilta voimaloilta on lyhempi matka kuin vaihtoehdosta 3.

Karsikonniemen rantautumisvaihtoehtoa ei voida toteuttaa ennen kuin ydinvoimala on rakennettu.

VE 3

Vaihtoehdossa 3 aluetta laajennetaan lännen sijasta itään Simon kunnan rajalle Karsikonniemen edustalle ja kauemmas etelään merelle. Tuulivoimapuiston vaikutusalue kasvaa enemmän kuin vaihtoehdossa 2. Ajoksen itäpuolisilta saarilta, rannoilta ja asutukselta aukeava maisema muuttuu. Toisaalta Perämeren kansallispuistosta tai Kemistä katsottuna vaihtoehdon 3 voimalat sijaitsevat kaukana ja ovat vain vähän näkyvissä. Vaihtoehdossa 3 Röyttään laivaväylän suuntaan tehdään vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa 2. Veitsiluodon laivaväylän lähelle rakennetaan vastavasti enemmän voimaloita. Vaihtoehdossa 3 virkistysveneilyyn ja loma-asutukselle kohdistuvat vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehdossa 2.

Sähkösiiirron vaikutukset maankäyttöön ovat lähes samat kuin vaihtoehdossa 2. Merikaapeleita ja merellä olevia sähköasemia joudutaan rakentamaan enemmän.

VE 4

Vaihtoehdossa 4 on mukana kaikki edelliset vaihtoehdot ja niiden vaikutukset. Vaihtoehto 4 on siten maankäyttövaikutuksiltaan merkittävin.

12.2 Sähkösiiirron vaikutukset maankäyttöön

VE0

Vaihtoehdossa nykyinen tuulivoimapuisto jatkaa toiminnassa. Nykyinen maankäyttö muuttuu ajan kulumisen ja muiden hankkeiden suunnittelun ja toteuttamisen takia.

VE0+

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon uusia huoltotien vieressä kulkevia maakaapeleita lukuun ottamatta.

VE 1

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon voimaloilta sähköasemalle kulkevien merikaapeleiden lisäksi.

VE 1+

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon voimaloilta sähköasemalle kulkevien merikaapeleiden lisäksi tai se saattaa laajimmillaan (22 voimalaa) tarvita Ajokselta Kittilänjärvelle yhden nykyisen johdon vahvistamista.

VE 2

Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen vaatii enemmän muutoksia nykyiseen sähköverkkoon kuin vaihtoehto VE1+. Laajimmillaan sähkösiiirtoon tarvitaan Kittilänjärven sähköasemaa tehokkaampi siirtolinja.

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan sähköasema merelle. Kaapelin rantautumiselle on kolme vaihtoehtoa: Ajoksen, Selleen tai Karsikonniemen sähköasemat.

Ajoksen sähköasemalta päästään Kittilänjärvelle tai Veitsiluotoon nykyistä johtokäytävää hyödyntäen. Kittilänjärveltä on rakennettava uusi ilmajohto Kemi-Tornion lentoaseman ja Kemin kaivoksen välillä Taivalkosken sähköaseman kautta kantaverkkoon. Röyttään Selleen sähköasemalle joudutaan rakentamaan pitkä merikaapeli. Karsikonniemen rantautumisvaihtoehtoa ei voida toteuttaa ennen kuin ydinvoimala on rakennettu.

VE 3

Sähkösiiirron vaikutukset maankäyttöön ovat lähes samat kuin vaihtoehdossa 2. Merikaapeleita ja merellä olevia sähköasemia joudutaan rakentamaan enemmän.

VE 4

Vaihtoehdossa 4 on mukana kaikki edelliset vaihtoehdot ja niiden vaikutukset. Vaihtoehto 4 on siten maankäyttövaikutuksiltaan merkittävin.

13. Kaavoitus

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdot 0+, 1 ja 1+ ovat kokonaan tai osittain voimassa olevan Lapin meri- ja rannikkoalueiden tuulivoimamaakuntakaavan mukaisia. Vaihtoehdot 2, 3 ja 4 vaativat maakuntakaavan muutoksen.

Tuulivoimapuiston laajentaminen merialueelle vaatii kaikissa vaihtoehdoissa yleiskaavan muutoksen. Tuulivoimaloiden sijoitusalueet merellä on merkitty voimassa olevassa yleiskaavassa vesialueeksi. Alueelle on laadittava tuulivoimaloiden rakennusalueet ja niitä ympäröivän maankäytön osoittava oikeusvaikutteinen yleiskaava.

Pysyvän rakennusoikeuden turvaamiseksi alueelle on laadittava myös asemakaava tai edettävä yleiskaavan pohjalta voimalakohtaisesti tehtävien suunnittelutarveratkaisujen kautta. Ympäristöministeriö on valmistelemassa muutosta maankäyttö- ja rakennuslakiin. Sen mukaan tuulivoimalaitoksen rakennuslupa voidaan tietyin edellytyksin myöntää suoraan yleiskaavan nojalla. Vaihtoehto 0+ vaatii poikkeamisen Ajoksen asemakaavan tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja koskevasta määräyksestä jos voimala sijoitetaan asemakaavan tuulivoimalan rakennusalan ulkopuolelle.



14. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

14.1 Tuulivoimapuiston elinkaari

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet.

14.2 Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa. Energiatuotantomuotojen vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki on arvioitu pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin 35–58 gCO₂eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen vastaavasti 25–93 gCO₂eq/kWh. Tutkimuksessa esitetyt aurinkopaneelien hiilijalanjäljet on laskettu Euroopan sääolojen mukaan suurimman hiilijalanjäl-

jen kuvatessa Ison-Britannian aluetta ja pienimmän Välimeren aluetta. Suurin hiilijalanjälki on fossiilisilla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu liikkuvan yli 500 gCO₂eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaa- ren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.





15. Vaikutukset elinkeinoelämään

Rakentamisen ja käytön aikainen työllisyys ja elinkeinovaikutukset

Hanke synnyttää erityisesti toteuttamisensa aikana huomattavan työllistävän vaikutuksen, joka jakautuu sekä hankealueen lähiympäristöön mutta myös kauemmas tuulivoimapuistossa käytettävien raaka-aineiden sekä voimalaitoskomponenttien kautta. Rakentamisen aikana työllisyysvaikutuksia muodostuu maanrakennustöistä, kuljetuksista ja tuulivoimalaitosten asennustyöstä. Hanke vaikuttaa Kemin paikalliseen elinkeinoelämään kuitenkin myös epäsuorasti tuoden tuloja myös paikallisille kuljetus- ja palvelualojen yrittäjille. Tuulivoimapuiston käytön aikana ihmisiä työllistävät vastaavasti voimaloiden huoltoon ja käyttöön liittyvät toiminnot sekä niihin liittyvät palvelut.

Teknoliateollisuus ry on arvioinut, että 100 MW tuulivoimapuisto työllistää rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana Suomessa jopa yli 1 000 henkilötyövuotta.

Verotulot

Tuulivoimalaitoksista maksetaan kiinteistövero. Merialueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kiinteistöverot maksetaan kunnalle, jonka alueella yleinen vesialue sijaitsee. Kiinteistövero määräytyy perustusten ja rakenteiden arvon perusteella.

Tuulivoimaloista maksettava kiinteistövero on useita tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden. Siten hankkeen toteuttaminen kokonaisuudessaan tuo Kemiin useiden satojen tuhansien eurojen kiinteistöverotulot vuodessa.

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tulo-veroja hankkeen rakentajien tai projektille palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista.

16. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asukaskysely

Ajoksen merituulivoimapuistohankkeen YVA:ssa asukasosallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely kesäkuussa 2010. Kysely postitettiin hankealuetta lähimpänä sijaitseviin rannikon kotitalouksiin Kemin ja Simon postinumeroalueilla 94600, 94830, 94900, 95230, 94720, 94100, 94200, 94300, 94700. Otannassa painotettiin hanketta lähimpänä sijaitsevia rannikkoalueita. Satunnaisotannalla poimittiin Suomessa väestörekisteritiedoista vakituisten ja vapaa-ajan talouksien 18–79 -vuotiaista kaikkiaan 1400 asukasta. Vastauksia saatiin kaikkiaan 234, jolloin vastausprosentiksi tuli 17.

Suhtautuminen tuulivoimaan

Ajoksen tuulivoimapuiston asukaskyselyyn vastanneista 67 prosenttia toivoi Suomeen rakennettavaksi uusia tuulivoimalaitoksia. Muista energiantuotantomuodoista halutaan lisätä ydinvoimalaitoksia (45 %), jätteenpolttolaitoksia (44 %) ja biopolttoainevoimaloita (41 %).

Suhtautuminen Ajoksen merituulivoimapuiston laajennukseen

Pääosa (73 %) asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja (Kuva 16-1).

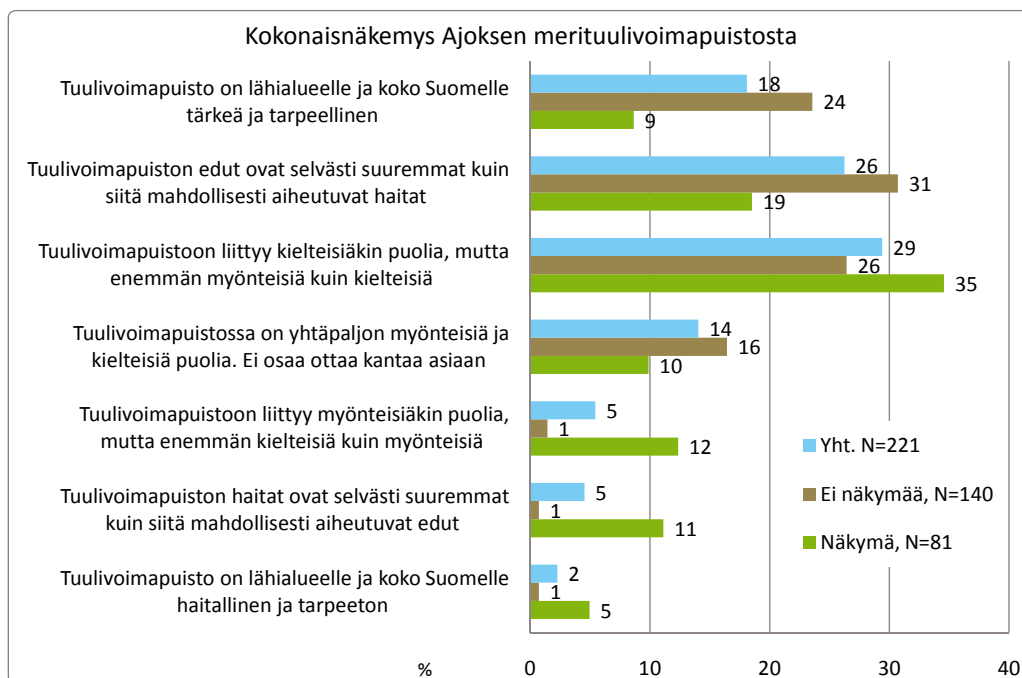
Vähän muita kielteisemmin hankkeeseen suhtautuivat ne, jotka arvelevat tuulivoimaloiden näkyvän asunnoltaan. Vaikutuksiltaan myönteisimpänä vastaajat pitivät vaihtoehtoa 4, jossa uusia tuulivoimaloita rakennettaisiin kaikkein eniten.

Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista

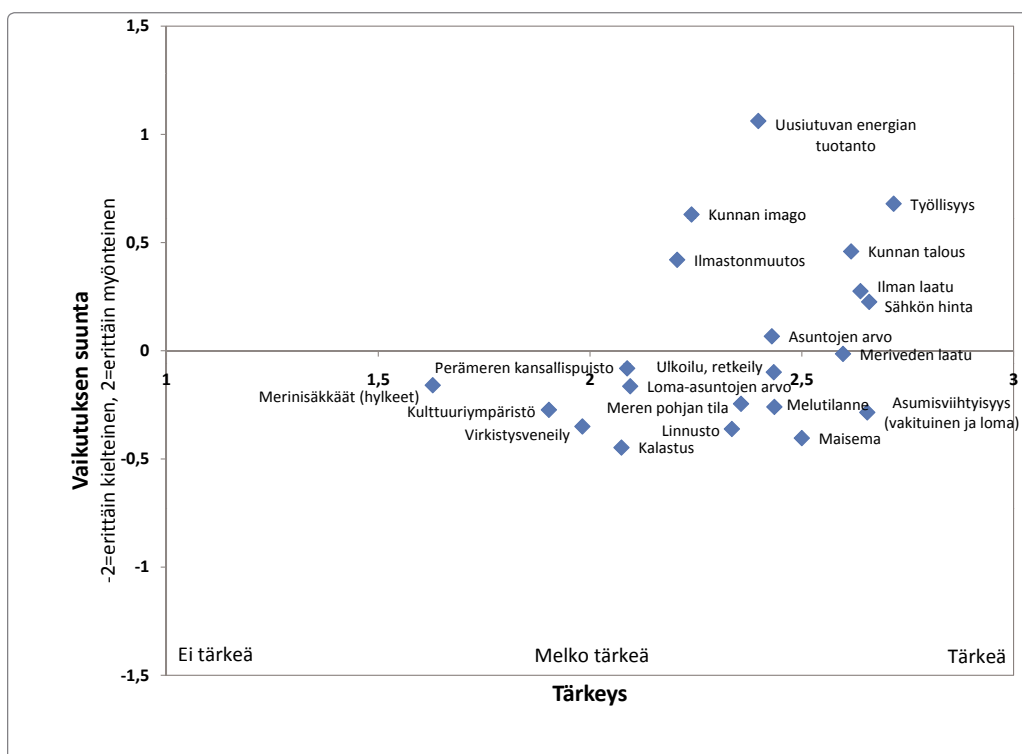
Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoimapuistohanke vaikuttaisi myönteisesti uusiutuvan energian tuotantoon, työllisyyteen, kunnan imagoon ja talouteen. Hankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisesti maisemaan, kalastukseen, veneilyyn ja linnustoon. Näkymäalueella ja muualla asuvien vaikutusarvioissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Lähes puolet (47 %) asukkaista piti siedettävänä tuulivoimaloiden näkymistä horisontissa ja 39–40 % sietäisi varoitusvaloja ja varjostusefektiä.

Pääosa (58 %) asukaskyselyn vastaajista arvelee, ettei sähkönsiirrosta ole haittaa heidän asuin- ja elinympäristölleen. Ilmajohdoista koettiin olevan eniten haittaa maisemalle ja linnuille, merikaapelista puolestaan kalastukselle. Sähkönsiirrosta koettiin aiheutuvan haittaa myös virkistyskäytölle, kiinteistöjen arvolle ja asumisviihtyvyydelle. Vaikutuksiltaan hyödyllisimmäksi nousivat sähkönsiirron vaihtoehdot 1, 2 ja 4. Selvästi haitallisimmaksi koettiin vaihtoehto 5.



Kuva 16-1. Vastaajien kokonaisnäkemys Ajoksen merituulivoimapuistosta.



Kuva 16-2. Hankkeen vaikutukset ja asioiden tärkeys (N=keskimäärin 207).

17. Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähkön tuotanto ei aiheuta ihmisen terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesiin tai maaperään. Tuulivoima korvaa muita sähköenergian tuotantotapoja, joista aiheutuu tuotantomuodoista riippuen erilaisia päästöjä.

Tuulivoimaan ei liity suuria onnettomuusriskejä, joilla voi olla laajoja vaikutuksia ihmisille ja yhteiskunnalle. Onnettomuusriskitliittyvät voimaloiden lähiympäristöön. Koska voimalat sijoitetaan useiden satojen metrien etäisyydelle asutuksesta, ei terveysriskejä muodostu.

Tuulivoimalat synnyttävät ääntä. Tuulivoimalat on sijoitettu niin, että niiden melu ei aiheuta terveydellisiä vaikutuksia.

Voimaloiden varjostus vaikutus jää loma- ja vakituisten asutuksen kohdalla niin lyhytaikaiseksi ja harvoin tapahtuvaksi, että se ei aiheuta terveydellistä haittaa.

18. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

18.1 Vaihtoehtojen vertailu vaikutuksittain

Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Mitä suurempana hanke voidaan toteuttaa, sitä enemmän se voi korvata sähkön tuotantoa fossiililla polttoaineilla.

Vesistö, merenpohja, vesieliöstö

Vedenlaatuun, merenpohjaan ja vesieliöstöön kohdistuvat muutokset ovat suurimmillaan laajimmassa vaihtoehdossa VE4 ja suppeimmillaan merelle rakennettavista vaihtoehdoista VE1. Vaikutukset kasvavat vaihtoehtojen mukaisessa järjestyksessä. Vaihtoehdossa VE0 ei merenpohjaa muokata, jolloin vaikutuksia merenpohjaan tai veden laatuun ei esiinny ja merenpohjan eliöstö säilyy nykyisen kaltaisena.

Eri perustusvaihtoehdot eroavat toisistaan siten, että vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan, mikäli käytetään kasuuniperustusta ja pienimmillään monopile-perustuksella.

Kalasto, kalastus ja kalatalous

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset olisivat suurimmat vaihtoehdossa VE4. Merelle rakennettavista vaihtoehdoista VE1 vaikutukset kalaston ja kalastukseen ovat vähäisimmät, sillä kalojen kutualueita ja kalastuspaikkoja on vaihtoehdossa vähiten. Vaikutukset kasvavat vaihtoehtojen mukaisessa järjestyksessä. Vaihtoehdossa VE0 ei esiinny vaikutuksia kalastoon tai kalastukseen.

Perustamisvaihtoehdoista kasuuniperustuksella vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat suuremmat kuin monopile-perustuksella.

Merikaapeleiden rakentamiseen liittyvillä ruopauksilla voi olla lyhytaikaisia vaikutuksia kalastukseen.

Luonnonolosuhteet

Hankkeella ei ole vaikutuksia saarien ja luotojen kasvillisuuteen, koska niille ei rakenneta. Ajoksen saaren alueella hanke ei uhkaa uhanalaisia kasvilajeja.

Sähkön siirron vaihtoehdot maa-alueella ovat luonnon kannalta parhaimmat sähkön siirtovaihtoehdossa VE1 ja VE2, joissa käytetään olemassa olevia voimalinjoja. Sähkön siirtovaihtoehdoissa VE3 ja VE4 muutokset luonnon olosuhteille ovat hyvin pienet. VE4 edellyttää Karsikon ydinvoimalaitoksen rakentamista. Maa-alueella luonnon kannalta huonoin vaihtoehto on VE5, jossa rakennetaan uutta linjaa, joka edellyttää metsän hakkuuta. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittävät, sillä alue on jo nykytilassa voimakkaan metsän käsittelyn kohteena.

Linnusto

Linnuston kannalta arvioitun hankkeen vaikutukset ovat suurimmat laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE 3 ja VE 4, joissa tuulivoimaloita on sijoitettu suurimmissa määrin lintujen kannalta tärkeiden pesimäluotojen (erityisesti Keminkraaseli ja Toukkakrunni) läheisyyteen. Hankkeen muissa, pinta-alaltaan suppeammissa vaihtoehdoissa (VE 0+, VE 1, VE 1+, VE 2) tuulivoimalat sijoittuvat sen sijaan selkeästi etääm-

mälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi.

Muuttolintujen osalta suurimmat vaikutukset ovat laajimmissa vaihtoehdoissa (VE 3, VE 4), joissa voimat asettuvat laajemmin lintujen käyttämiä päämuutosuuntia ja muuttoreittejä vasten. Populaatiotasolla vaikutukset jäävät kuitenkin todennäköisesti melko pieniksi. Hankevaihtoehtojen (VE 0+, VE 1, VE 1+, VE 2) vaikutukset arvioidaan selkeästi em. vaihtoehtoja pienemmiksi.

Suojelutilanne

Millään hankkeen vaihtoehdolla ei tehdyn arvioinnin mukaan ole vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin tai liitteen II lajeihin, minkä takia hankkeen vaihtoehdot eivät tässä yhteydessä merkittävällä tavalla poikkea toisistaan.

Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivien liitteen I lajien kannalta hankkeen vaikutukset ovat suurimmat hankkeen laajimmissa vaihtoehdoissa (VE 3 ja VE 4). Näiden lajien pesimäpaikat ovat Ajoksella kuitenkin keskittyneet pääosin Perämeren saarten Natura-alueeseen sisällytettyjen kohteiden (Murhaniemi, Kuukka-Lehtikrunnit, Puidenpuuttuma) ulkopuolelle, kun taas varsinaisilla Natura-alueilla niiden määrät ovat pienempiä.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Voimakkaimmat vaikutukset ovat vaihtoehdolla VE3 ja VE4 ja lievimmät vaihtoehdolla VE0+. Mitä enemmän tuulivoimaloita rakennetaan, sitä voimakkaampia vaikutukset ovat.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista Ajokseen ja Veitsiluotoon johtavat vaihtoehdot (VE1 ja VE2) aiheuttavat vähiten haitallisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Voimakkaimmat vaikutukset syntyvät mikäli vaihtoehto VE5 toteutetaan.

Valo- ja varjostusvaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ympäristöön ei aiheudu uusista tuulivoimaloista johtuvia varjostus-

vaikutuksia. Nykyisten tuulivoimaloiden varjostusvaikutusalueelle jää seitsemän vapaa-ajan rakennusta. Suurin yksittäinen vapaa-ajan rakennukselle ulottuva varjostus on 81–151 tuntia vuodessa.

Laajimmassa vaihtoehdossa (VE4) varjostusalueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan samoin seitsemän lomarakennusta. Suurin yksittäinen vapaa-ajan rakennukselle ulottuva varjostus on samoin 81–151 tuntia vuodessa, joten muutosta nykytilanteeseen ei synny laajimmassakaan hankevaihtoehdossa.

Meluvaikutukset

Hankevaihtoehdossa VE4 meluvaikutukset ovat laajimmat ja suppeimmatt vaihtoehdossa VE0+. Tutkituista vaihtoehdoista loma-asutusalueen yöajan ohjearvo LAeq40 dB ylittyy lähimpien loma-asuntojen kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa lukuun ottamatta vaihtoehtoja VE0+ ja VE1.

Ero vaikutuksissa on suurempi hankevaihtoehtojen välillä kuin eri voimalaitosvaihtoehtojen (teho) välillä. Laitevalinta vaikuttaa tuulivoima-laitosten aiheuttamaan melutasoon, pienempi äänitehotaso pienentää vastaavasti melua ympäristössä. Tuulivoimalaitosten melun havaitseminen riippuu mm. havainnointipaikan ympäristöstä ja sääolosuhteista.

Merenkulku ja vesiliikenne

Merituulivoimapuiston hankevaihtoehdot eivät merkittävästi eroa vaikutuksiltaan. Kaikissa merikaapelivaihtoehdoissa tulee laiva- ja venevaylien alituksia. Merenpohjalle asennettavan kaapelin pituus on pisin vaihtoehdossa VE3 (Sellee) ja lyhyin vaihtoehdoissa VE 1, VE2 ja VE5.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Vaihtoehdossa VE0 maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyvät ennallaan. Vaihtoehdolla 0+ ei ole haitallisia vaikutuksia alueen nykyiseen tai suunniteltuun maankäyttöön. Vaihtoehdoissa VE1- VE4 vaikutukset suurenevat vaihtoehtojen mukaisessa järjestyksessä voimalaitoslukumäärien lisääntyessä.

Vaihtoehdossa VE 4 on mukana kaikki edelliset vaihtoehdot ja niiden vaikutukset. Vaihtoehto on siten maankäyttövaikutuksiltaan merkittävin.

Kaavoitus

Vaihtoehto VE0 ei vaadi muutoksia alueen kaavoihin. Vaihtoehto 0+ vaatii poikkeamisen Ajoksen asemakaavan tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja koskevas-
ta määräyksestä jos voimala sijoitetaan asemakaavan
tuulivoimalan rakennusalan ulkopuolelle. Sähkölinja
on kaavan mukainen.

Vaihtoehto VE1 vaatii Kemin oikeusvaikutteisen
yleiskaavan muutoksen vesialueen osalta. Vaihtoehto
on toteutettavissa ilman maakuntakaavan muutosta.
Sähkönsiirron osalta ei vaadita kaavallisia muutoksia.

Vaihtoehto VE1+ on mahdollisesti toteutettavis-
sa ilman maakuntakaavan muutosta. Vaihtoehto vaa-
tii Kemin oikeusvaikutteisen yleiskaavan muutoksen
vesialueen osalta. Sähkönsiirron osalta ei vaadita kaa-
vallisia muutoksia.

Vaihtoehto VE2 vaatii vireillä olevassa Länsi-
Lapin maakuntakaavassa tuulivoima-alueen laajen-
tamisen länteen. Maakuntakaavan vahvistumisen jäl-
keen vaihtoehdon toteuttaminen vaatii Kemin oike-
usvaikutteisen yleiskaavan muutoksen vesialueen osal-
ta Ajoskruunilta Perämeren kansallispuistolle asti.
Ilman maankäyttö- ja rakennuslain muutosta yleis-
kaavan jälkeen on laadittava tuulivoimaloiden rak-
entamisen salliva asemakaava. Asemakaava voidaan
laatia osittain samanaikaisesti yleiskaavan kanssa.
Sähkönsiirtovaihtoehdot VE3 ja VE4 vaativat meri-
kaapeleiden ja vaihtoehdossa VE5 ilmajohdon osoit-
tamisen maakuntakaavassa ja muissa kaavoissa. Muut
sähkönsiirron vaihtoehdot ovat kaavojen mukaisia.

Vaihtoehto VE3 vaatii vireillä olevassa Länsi-Lapin
maakuntakaavassa tuulivoima-alueen laajentamisen
itään ja Kemin oikeusvaikutteisen yleiskaavan muu-
toksen vesialueiden osalta Ajoksen Satamalta Simon
kaupungin rajalle asti. Muutoin vaikutukset kaavoi-
tukseen ovat samat kuin vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdolla VE4 on samat vaikutukset kaavoi-
tukseen kuin vaihtoehdolla 2 ja 3 yhdessä.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvarojen käytön kannalta merkittävää on se,
millaista perustustekniikkaa voidaan käyttää. Kuitenkin
voidaan arvioida, että mitä enemmän voimaloita meri-
alueella, sitä enemmän tarvitaan kiviaineksia.

Vaikutukset elinkeinoelämään

Mitä suurempi hanke, sitä voimakkaampi on sen vai-
kutukset elinkeinoelämään hankkeen läheisyydellä ja
Suomessa.

Riskit ja niiden torjunta

Tuulivoimalaitosten rakentamisen aikaiset riskit ar-
vioitiin vähäisiksi. Laajimmissa hankevaihtoehdoissa
riskien todennäköisyys kasvaa hieman, mutta jää silti
hyvin pieneksi.

Kaikkiaan hankkeesta aiheutuvat ympäristöriskit
ovat hyvin vähäisiä, eikä niillä ole juurikaan eroa eri
vaihtoehdoissa.

Elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enem-
män yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kieltei-
set vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hank-
keen lähiympäristössä. Tuulivoimaloiden ääni ja nä-
kyminen haittaavat lähimpien vapaa-ajan rakennus-
ten sekä virkistysalueiden käyttöä. Lisäksi maisemas-
sa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä joitakin näky-
mäalueella lomailevia, ulkoilevia, matkailevia tai asu-
via. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan.
Rakentamistoimet haittaavat jonkin verran lähistön
asumisviihtyvyyttä sekä hankealueen virkistyskäyttöä.

Vaihtoehdossa VE0+ melun ja maiseman muutos
lisääntyy hieman nykyisestä. Muutos asumisviihty-
vyyteen ja virkistyskäyttöön on vähäinen. Vaikutukset
asumisviihtyvyyteen ja maisemaan kasvavat vaihtoeh-
tojen mukaisessa järjestyksessä. Vaihtoehdossa VE4
vaikutukset ulottuvat laajimmalle alueelle. Vaihtoehto
häiritsee Ajoskruunun, Kuukan ja Laitakarin sekä hie-
man nykyistä enemmän Ajoksen saaren eteläosien lo-
ma-asukkaiden asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos
voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laa-
jasti näkymäalueella.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ei vai-
kuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muuten
kuin että sekä pelot haitoista että odotukset myönteis-
istä vaikutuksista jäävät toteutumatta.

18.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristö

Hankkeen laajimmassa vaihtoehdossa (VE4) on suunnitelmassa rakentaa 69 tuulivoimalaa, joista 67 sijoituisi merelle.

Vaihtoehdossa VE4 sijaitsee taloudellisesti merkittävien kalojen kutualueita sekä pyydyspaikkoja. Pintalallisesti muuttuvia alueita ei voida kuitenkaan pitää merkittävänä. Vaihtoehdoissa VE0+ sekä VE1 ei käytännössä tapahdu eroa nykytilanteen meriympäristöön. Muutos kasvaa vaihtoehtojen mukaisessa järjestyksessä VE1+ - VE4, ollen suurimmillaan vaihtoehdossa VE4.

Linnuston kannalta arvioidun hankkeen vaikutukset ovat suurimmat laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE 3 ja VE 4, joissa tuulivoimaloita on sijoitettu lintujen kannalta tärkeiden pesimäluotojen läheisyyteen ja voimala-alueet asettuvat laajemmin lintujen käyttämiä päämuuttosuuntia ja muuttoreittejä vasten. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Populaatiotasolla vaikutukset jäävät oletettavasti melko pieniksi.

Vaihtoehdoissa VE 0+, VE 1, VE 1+ ja VE 2 tuulivoimalat sijoittuvat sen sijaan selkeästi etäämmälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi. Voimalat sijoittuvat myös suppeammalle alueelle sekä kapeampaan muodostumaan lintumuuttoon nähden.

Millään hankkeen vaihtoehdolla ei tehdyn arvioinnin mukaan ole vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin.

Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivien liitteen I lajien kannalta hankkeen vaikutukset ovat suurimmat hankkeen laajimmissa vaihtoehdoissa (VE 3 ja VE 4). Näiden lajien pesimäpaikat ovat Ajoksella kuitenkin keskittyneet pääosin Perämeren saarten Natura-alueeseen sisällytettyjen kohteiden (Murhaniemi, Kuukka-Lehtikrunnit, Puidenpuuttuma) ulkopuolelle, kun taas varsinaisilla Natura-alueilla niiden määrät ovat pienempiä.

Perämeren kansallispuistoon kohdistuvat maisemavaikutukset ovat laajimmassakin hankevaihtoehdossa (VE4) vähäiset.

Vaihtoehtoja VE0+ - VE4 voidaan pitää toteuttamiskelpoisina.

Arvioinnin perusteella hanke voidaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta arvioida toteuttamiskelpoisiksi. Vaikutusarviot toivat kuitenkin esiin näkökohtia, jotka on huomioitava sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Näitä näkökohtia ovat vaihtoehto VE4, joka on toteuttamiskelpoinen, mikäli Karsikkoniemen ydinvoimalaitos on rakennettu. Vaihtoehdossa VE5 Taivalkoskelle suuntautuvassa vaihtoehdossa linjan sijaintia tulee tarkemmin suunnitella huomioiden uhanalaisten kasvilajien sijainnit.

Hanke on kokonaisuudessaan myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta kokonaisuudessaan toteuttamiskelpoinen.

Yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys

Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

Taloudelliset edellytykset

Hankkeesta vastaavalla PVO-Innopowerilla on hyvät edellytykset toteuttaa suuri energiainvestointi.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Postiosoite:

Yhteyshenkilöt:

PVO-Innopower Oy

PL 40, 00101 Helsinki

Lauri Luopajarvi, puh. 050 386 2610
etunimi.sukunimi@pvo.fi

Yhteysviranomainen:

Postiosoite:

Yhteyshenkilöt:

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

PL 8060, 96101 Rovaniemi

Leena Ruokanen, puh. 040 738 6840
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Postiosoite:

Yhteyshenkilöt:

Ramboll Finland Oy

Sepänkatu 14 C, 40720 Jyväskylä

Joonas Hokkanen, puh. 0400 355 260
etunimi.sukunimi@ramboll.fi



Hankkeesta vastaava
PVO-Innopower Oy (Pohjolan Voima)



YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy

