

16WWE1127.B723M.SLU
Marraskuu 2011



METSÄHALLITUS LAATUMAA

Myllykankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten
arviointiselostus

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Ellei kuvatekstissä ole toisin mainittu, kartta-aineiston kopiointilupanumero on 770/KTJ/11 ja julkaisulupanumero 1/MML/11.

Kannen kuva: Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen

Copyright © Pöyry Finland Oy

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO**Hankkeesta vastaava:**

Metsähallitus Laatumaa, Tuulivoima
Tuulivoimapäällikkö
Erkki Kunnari
Veteraanikatu 5
90100 OULU
puh. 0205 64 6054
gsm. 040 809 6840
etunimi.sukunimi@metsa.fi

Metsähallitus Laatumaa, Tuulivoima
Ympäristöasiantuntija
Olli-Matti Tervaniemi
Veteraanikatu 5
90100 OULU
puh. 0205 64 6028
gsm. 040 195 6934
etunimi.sukunimi@metsa.fi

Yhteysviranomainen:

Pohjois- Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus
Tuukka Pahtamaa (puh. 040 7244385) ja
Riikka Arffman (puh. 040 1679180)
PL 86 (Veteraanikatu 1)
90101 Oulu
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy
YVA-projektipäällikkö
Kalle Reinikainen
PL 20 (Tutkijantie 2 A)
90571 OULU
puh. 010 33 28372
etunimi.sukunimi@poyry.com

Kotipaikka Vantaa
Y-tunnus 0625905-6
www.poyry.fi

Pöyry Finland Oy

Kalle Reinikainen
Projektipäällikkö

Elina Saine
Projektikoordinaattori

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Veteraanikatu 1, Oulu
- Iin kunta, kunnanvirasto, Jokisuuntie 2, Ii
- Iin pääkirjasto, Nättepori, Puistotie 1, Ii
- Kuivaniemen kirjasto, Kuivajoentie 12, Kuivaniemi
- Simon kunta, kunnanvirasto, Ratatie 6, Simo
- Simon kunnankirjasto, Jenssintie 2, Simo

Internetissä:

www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa/YVA → vireillä olevat YVA-hankkeet → energian tuotanto

www.laatumaa.com/tuulivoima → projektit → Myllykangas

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

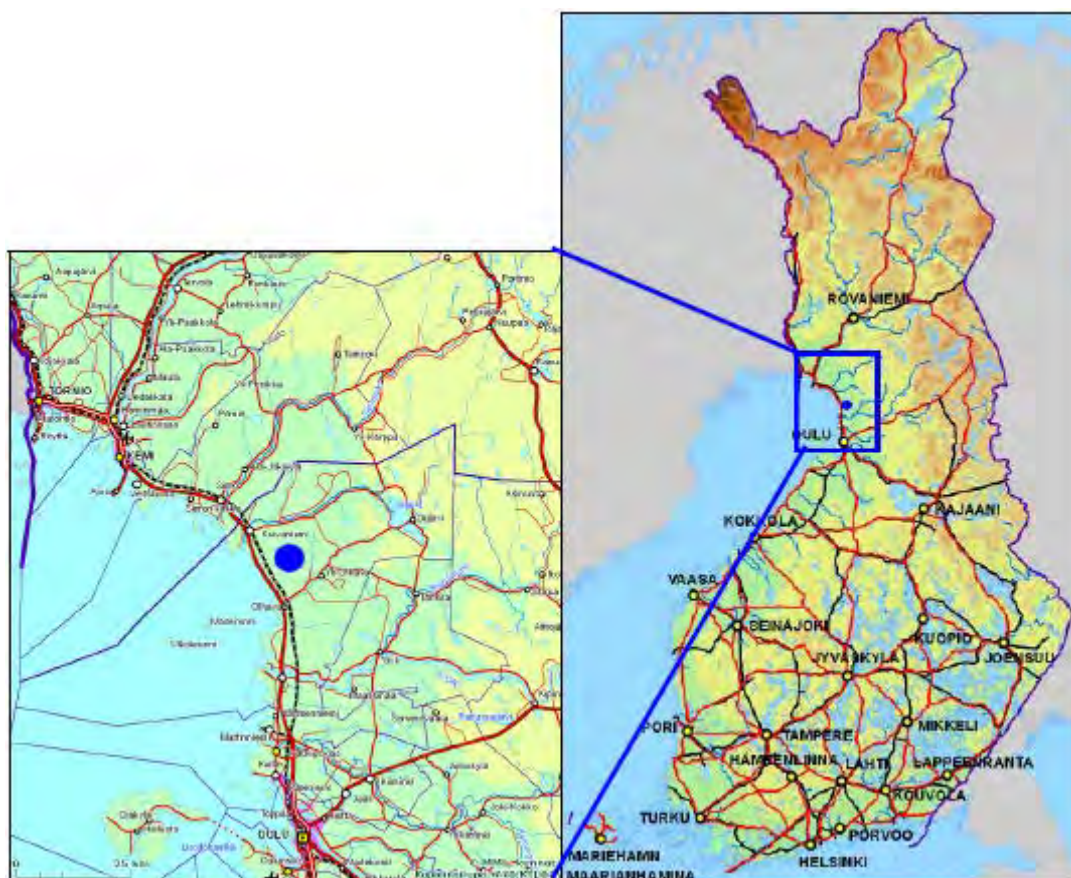
YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia lyhenteitä ja termejä:

CO ₂	Hiilidioksidi
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
kV	Kilovoltti
mmpy	metriä merenpinnan yläpuolella
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)
MWh (GWh)	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh)
TWh	Terawattitunti on energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh = 1 000 000 000 kWh; 1 TJ = 0,278 GWh
SODAR-laitteisto	Laitetta käytetään tuulimittausten tekemiseen.
Sähköasema	Tarvitaan voimalaitosten kytkemiseksi valtakunnan verkkoon. Sähköasema voi olla joko pelkkä kytkinlaitos, joka yhdistää vain saman jännitetaso johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetaso johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
L _{Aeq}	A-taajuuspainotettu ekvivalenttinen äänitaso
L _{WA}	A-taajuuspainotettu äänilähteen äänitehotaso
L _{AFmax}	A-taajuuspainotettu äänenpaineen maksimitaso mittauksen aikana F-aikapainotuksella
L _{AFmin}	A-taajuuspainotettu äänenpaineen minimitaso mittauksen aikana F-aikapainotuksella
K _I	Impulssimaisen äänen haitallisuuskorjaus L _{Aeq} –tasoon ohjeen NT ACOU 112 mukaan

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

Metsähallitus Laatumaa suunnittelee Iin Myllykankaalle tuulivoimapuistoa, joka sijaitsee linnuntietä noin 6 kilometrin etäisyydellä Kuivaniemen taajamasta. Tuulivoimapuistoa suunnitellaan 10–19:lle 2-3 MW:n yksikkötehoiselle voimalayksikölle, joiden kokonaisteho on yhteensä 25–50 MW ja vuosituotanto noin 50–150 GWh valitusta vaihtoehdosta riippuen. YVA-ohjelmavaiheessa voimaloita suunniteltiin alueelle 8-32, mutta suunnittelun edetessä ja tiedon lisääntyessä voimalayksiköiden määrä on vähentynyt, hankealue pienentynyt ja vaihtoehtojen lukumäärä supistunut.



Tuulivoimapuiston sijainti Iin kunnan alueella.

Hankealueella ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Tuulivoimapuistoalueen yleiskaavoitus on käynnistynyt ja tulee etenemään rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet tullaan mahdollisuuksien mukaan järjestämään yhdessä. Tuulivoimapuiston tekninen suunnittelu on parhaillaan käynnissä. Tuulivoimapuiston ensimmäisen vaiheen rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2012, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2013. Toteutusaikataulu tarkentuu teknisen suunnittelun, YVA-menettelyn ja kaavoituksen edetessä.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän ja tuulivoimapuiston koon osalta.

Vaihtoehto 1 (VE1): Rakennetaan alueen länsiosaan 10 voimalaa, jotka liitetään alueen läpi kulkevaan Raasakka-Isohaara-110 kV:n voimajohtoon hankealueella voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 240 metriä merenpinnan yläpuolella. Vaihtoehdon voimalat voidaan rakentaa tuotantokuntoon yhden kesän aikana. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on 20-30 MW ja alueen pinta-ala 905 hehtaaria.

Vaihtoehto 2 (VE2): Rakennetaan alueen länsiosaan 19 voimalaa, jotka liitetään alueen läpi kulkevaan Raasakka-Isohaara -110 kV:n voimajohtoon hankealueella voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 240 metriä merenpinnan yläpuolella. Vaihtoehdon voimalat voidaan rakentaa tuotantokuntoon yhden tai kahden kesän aikana. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on 38-50 MW ja alueen pinta-ala 1510 hehtaaria.

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tuulipuistohankkeen toteuttamatta jättämistä.

Sähköverkkoon liittymisestä on olemassa kaksi liittymisvaihtoehtoa:

1. Liittyminen hankealueella hankealueen halki kulkevaan 110 kV Raasakka-Isohaara -voimajohtoon. Voimajohdon välittömään läheisyyteen rakennetaan yksi 110/20 kV liityntäsähköasema, missä myös muunnetaan tuuliturbiineilta 20 kV keskijännitekaapeleilla tuleva teho 110 kV jännitteeseen. Sähköaseman koko on 25-50 MW.
2. Liittyminen hankealueella hankealueen halki kulkevaan 110 kV Raasakka-Isohaara -voimajohtoon kahdella 25 MW:n sähköasemalla. 110/20 kV:n liityntäsähköasemissa muunnetaan tuuliturbiineilta 20 kV keskijännitekaapeleilla tuleva teho 110 kV jännitteeseen.

YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe on **arviointiohjelma**, joka on selvitys hanke- ja tarkastelualueiden nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja millä tavoin arviointi tehdään. YVA-ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta ja tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta YVA-menettelyn aikana ja arvio hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulusta. Valmistunut arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 9.5.2011.

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen perusteella **YVA-selostus** eli raportti hankkeen ympäristövaikutuksista. Arviointiselostuksessa esitetään muun muassa arvioitavat vaihtoehdot, ympäristön nykytila, hankevaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon

ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu. Lisäksi arviointiselostuksessa kuvataan haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot sekä ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa siitä hankkeesta vastaavalle.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia.

Keskeisimpiä arvioitavia vaikutuksia ovat:

- vaikutukset asutukseen, elinoloihin ja maankäyttöön,
- vaikutukset maisemaan,
- ääni- ja varjostusvaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön,
- vaikutukset linnustoon.

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa muun muassa ohjausryhmätyöskentelyn, asukaskyselyn ja kuulemismenettelyjen yhteydessä. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Keskeiset ympäristövaikutukset

Hankkeen kaikista keskeisimmät vaikutukset ja vaikutusten vertailu vaihtoehtojen välillä on koottuna seuraavaan taulukkoon:

Selite vaikutusten arviointitaulukolle

Vaikutusten merkittävyys	Myönteinen vaikutus
	Ei vaikutusta
	Lievä haitallinen vaikutus
	Merkittävä haitallinen vaikutus

TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO (VE0)	VAIHTOEHTO VE1 (10 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (19 VOIMALAA)
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Voi rajoittaa asuinrakentamista 40 dB:n melurajan sisäpuolella. Vaikutusta kallioainesten ottoon voimalan 6 läheisyydessä. Voi ajoittain rajoittaa liikkumista talviaikana voimaloiden roottoreiden alla erityisesti voimalan käynnistyksen yhteydessä jäävaaran vuoksi.	Voi rajoittaa asuinrakentamista 40 dB:n melurajan sisäpuolella. Vaikutusta kallioainesten ottoon voimalan 6 läheisyydessä. Voi ajoittain rajoittaa liikkumista talviaikana voimaloiden roottoreiden alla erityisesti voimalan käynnistyksen yhteydessä jäävaaran vuoksi.
Maisema	Vaikutuksia ei aiheudu.	Haitalliset maisemalliset vaikutukset ovat pienet asutukselle, mutta virkistykselle ja luonnonmaisemalle suuret.	Haitalliset maisemalliset vaikutukset ovat pienet asutukselle, mutta virkistykselle ja luonnonmaisemalle suuret.
Kulttuuriympäristö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimapuisto näkyy paikoittain molemmissa vaihtoehtoissa Pohjanmaan rantatielle, joka on valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Suhteutettuna muihin alueella suunnitteilla oleviin tuulipuistohankkeisiin jää vaikutus pieneksi. Ei vaikutuksia tunnettuihin muinaismuistoihin.	
Kasvillisuus ja luonnonarvot	Vaikutuksia ei aiheudu.	Kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden ja uusien tielinjauksien alta. Rakentaminen vähentää luonnon monimuotoisuutta. Rakennettavat alueet ovat metsätalouskäytössä, joten kokonaisuudessaan kasvillisuusvaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulipuiston toiminnan aikana kasvillisuuteen tai luonnon monimuotoisuuteen ei aiheudu vaikutuksia.	Kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden ja uusien tielinjauksien alta. Rakentaminen vähentää luonnon monimuotoisuutta. Rakennettavat alueet ovat metsätalouskäytössä, joten kokonaisuudessaan kasvillisuusvaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulipuiston toiminnan aikana kasvillisuuteen tai luonnon monimuotoisuuteen ei aiheudu vaikutuksia.
Linnusto ja muu eläimistö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Ei merkittäviä linnustovaikutuksia. Vaikutukset	Mahdollisesti vähäisiä vaikutuksia muuttaville päiväpetolinnuille (piekana, hiirihaukka,

		maaeläimistöön vähäisiä.	mehiläishaukka) sekä muuttaville laulujoutsen ja metsähanhipopulaatioille. Vaikutukset muuhun maaeläimistöön vähäisiä joskin suurempia kuin VE1:ssä.
Natura 2000 -alueet	Vaikutuksia ei aiheudu.	Ei merkittäviä heikentäviä vaikutuksia suojeluperusteena oleville luontoarvoille	Ei merkittäviä heikentäviä vaikutuksia suojeluperusteena oleville luontoarvoille
Vesistöt	Vaikutuksia ei aiheudu.	Vaikutuksia ei aiheudu käytännössä. Lievää paikallista ja lyhytaikaista samentumista saattaa esiintyä puroissa rakentamisaikana uusien tieyhteyksien rakentamisen aikana.	
Maa- ja kallioperä	Vaikutuksia ei aiheudu.	Uusien teiden rakentaminen on vähäistä. Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen aiheuttaa paikallisia muutoksia maaperään.	
Liikenne	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rakentamisaikana liikenne Pysäkkitiellä ajoittain moninkertaistuu. Toiminnan aikana ei vaikutuksia.	Rakentamisaikana liikenne Pysäkkitiellä ajoittain moninkertaistuu ja lähiasutukselle koitua häiriö suurempaa kuin VE1:ssä. Toiminnan aikana ei haitallisia vaikutuksia.
Melu	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimapuiston alueella äänimaailma muuttuu ja melu lisääntyy. Melurajat eivät ylity asumisen tai loma-asumisen osalta.	Tuulivoimapuiston alueella äänimaailma muuttuu ja melu lisääntyy. Melurajat eivät ylity asumisen tai loma-asumisen osalta. Melualue on suurempi kuin VE1:ssä.
Valo ja varjostus	Vaikutuksia ei aiheudu.	Asutuksen ja loma-asutuksen suhteen vilkkuminen jää enimmillään 7,5 tuntiin.	Asutuksen ja loma-asutuksen suhteen vilkkuminen jää enimmillään 7,5 tuntiin.
Ilmanlaatu ja ilmasto	Tuulivoimapuiston tuottama sähkömäärä tuotetaan jossain Pohjoismaassa todennäköisesti hiililauhteella. Tämä tuotantotapa synnyttää kasvihuonekaasu hiilidioksidia sekä ilman laatua	Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät päästöt eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä kasvihuonekaasuja ja muita ilmanlaatua	Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät päästöt eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä kasvihuonekaasuja ja muita ilmanlaatua

	heikentäviä rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä.	heikentäviä ainesosia. Vähentää hiilidioksidipäästöjä minimissään 34 000 t/a.	heikentäviä ainesosia. Vähentää hiilidioksidipäästöjä maksimissaan 102 000 t/a.
Poroelinkeino	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimapuisto vaikuttaa porotalouteen pääosin laiduntamiseen liittyvänä hättana. Muuttunut ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön sekä lisätä porojen harhautumista vakiintuneilta reiteiltä. Alueella rakennettava infrastruktuuri vaikuttaa poroelinkeinoon lievän haitallisesti laidunalueen menetyksen/pirstoutumisen kautta.	Tuulivoimapuisto vaikuttaa porotalouteen pääosin laiduntamiseen liittyvänä hättana. Muuttunut ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön sekä lisätä porojen harhautumista vakiintuneilta reiteiltä. Alueella rakennettava infrastruktuuri vaikuttaa poroelinkeinoon lievän haitallisesti laidunalueen menetyksen/pirstoutumisen kautta. Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1.
Aluetalous	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimaloiden rakentamisesta, kokoamisesta ja huoltamisesta sekä hankealueen tiestön parantamisesta muodostuu työllisyysvaikutuksia. Lisäksi tuulivoimaloista maksetaan lin kunnalle kiinteistövero.	Tuulivoimaloiden rakentamisesta, kokoamisesta ja huoltamisesta sekä hankealueen tiestön parantamisesta muodostuu työllisyysvaikutuksia. Lisäksi tuulivoimaloista maksetaan lin kunnalle kiinteistövero. Kiinteistövero ja työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.
Ihmisten elinolot	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rakentamisaika synnyttää häiriötä, kuten melua ja raskasta liikennettä alueelle johtavalla Pysäkki tiellä. Rakentaminen myös hättää alueen virkistyskäyttöä sekä metsästäystä. Vaikutus on kuitenkin lyhytkestoista	

		ja paikallista. Tuulivoimapuisto muuttaa alueen sekä ääni- että visuaalista maisemaa. Lähiasutus jää 40 dB:n melurajan ulkopuolelle ja varjostus/vilkkuminen jää alle 8 h/a suositusrajan (enimmillään n. 7,5 h). Toimiva tuulivoimapuisto ei rajoita alueella liikkumista, virkistystä tai metsästystä.	
Turvallisuus	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rakentamisen aikana noudatetaan rakennus- ja työsuojelumääräyksiä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä.	
Yhteisvaikutukset - Linnusto	Vaikutuksia ei aiheudu.	Aiheuttaa linnustolle hättävää vaikutusta Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa.	Aiheuttaa linnustolle hättävää vaikutusta Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Vaikutus käytännössä yhtä suuri kuin VE1:ssä.
Yhteisvaikutukset – Maisema	Vaikutuksia ei aiheudu.	Aiheuttaa haitallisia maisemavaikutuksia Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa.	Aiheuttaa haitallisia maisemavaikutuksia Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Vaikutus käytännössä yhtä suuri kuin VE1:ssä.

Tiedottaminen ja vuorovaikutus

Kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa suunniteltuun hankkeeseen YVA-menettelyn eri vaiheissa. Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuuluttaa arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä olosta vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla ja sanomalehdissä sekä Internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan tarkemmin, miten mielipiteitä voi esittää. Kansalaiset voivat osallistua hankkeeseen myös esittämällä mielipiteensä ja näkemyksensä suoraan hankkeesta vastaavalle tai konsultin edustajille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman valmistumisen jälkeen yleisölle järjestettiin avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus kesäkuussa 2011. Tilaisuudessa esiteltiin suunniteltu hanke, YVA-menettely sekä hankkeen arviointiohjelma. Yleisöllä oli mahdollisuus saada tietoa ja esittää näkemyksiään hankkeesta, arvioitavista vaihtoehtoista ja YVA-menettelystä.

Yhteysviranomainen antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 3.8.2011. Lausunnon yhteenvedossa todetaan seuraavaa:

- ”Arviointiohjelma on selkeä ja asiantuntevasti laadittu. Täydennystarpeita on lähinnä sähkönsiirron kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa sekä suojelualueiden rajoituksissa. Tuulipuiston toteuttamisvaihtoehtojen määrä vaikuttaa riittävältä. Ympäristövaikutusten tulee olla arvioituna siten, että sen vaihtoehdon (ml. sähkönsiirto), jolle haetaan lupaa, ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-menettelyssä riittävällä tavalla. Olennainen osa tuulivoimahanketta on voimaloiden kytkeminen toisiinsa sekä edelleen sähköasemaan ja sieltä sähköverkkoon. MRL:n 77 b §:n sisältövaatimuksissa edellytetään, että tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Tavoitteena tulisi olla, että sähkönsiirto osoitetaan verkkoliityntään saakka. Sähkönsiirtosuunnitelmat ja rakenteiden sijoittelu kuvataan arviointiohjelmassa hyvin alustavasti. Erityisesti tieto kantaverkon liittymäpisteistä puuttuu. Sähköverkkoon liittyvät ratkaisut ja vaihtoehdot sekä mahdollinen yhteiskäyttö muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tulee selvittää ja niiden ympäristövaikutukset on tuotava esiin arviointiselostuksessa.
- Yhteisvaikutuksia erityisesti Olhavan (Tuuliwatti) ja Nybyn (Fortum) hankkeiden kanssa tulee arvioida hankkeiden sijoituessa pohjois-eteläsuuntaisesti peräkkäin niin, että alueelle muodostuisi laaja yhtenäinen tuulivoimaloiden alue. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella maakuntakaavaa varten laadittavan mannertuulivoimaselvityksen periaatteita tuulivoimalle soveltuvista alueista ja sitä millä tavalla Myllykangas eri vaihtoehdoissaan soveltuu asetettuihin reunaehtoihin. Alueen poronhoitoelinkeinoa on syytä kuvata tarkemmin arviointiselostuksessa. Tuulivoimala-alueiden suunnittelussa on pyrittävä siihen, että poronhoitoelinkeinoa ja sen kannattavuutta häiritään mahdollisimman vähän. Poronhoitolain edellyttämiä neuvotteluja tulee käydä jo suunnittelun alkuvaiheessa.
- Maisemaselvityksen lähtötietoihin tulee sisällyttää kaikki olemassa oleva valtakunnallinen, alueellinen ja paikallinen maisematieto. Maisemavaikutuksia on arvioitava sekä lähiasutuksen että suojelu- ja luontokohteiden näkökulmasta. Vaikutusten havainnollisuuden lisäämiseksi laadittaville vaikutusaluekartoille tulee merkitä vakituisen ja loma-asutuksen sijoittuminen sekä muut häiriintyvät kohteet. Hankealueella kulkeva maastoon merkitty ja tasattu moottorikelkkaurasto on huomioitava arvioinnissa. Tuulivoimaloiden erillisiä meluohjearvoja on tarkoitus tarkastella ympäristönsuojelulain kokonaisuudistuksen yhteydessä. Yhteysviranomaisen suosittelee esitettyjen uusien raja-arvojen huomioimista arvioinnissa. Syntyviä meluvaikutuksia arvioitaessa on huomioitava asukkaat, alueen virkistyskäyttö sekä myös tuotanto- ja kotieläimet.
- Varjon muodostumisen vaikutuksia tulee arvioida vaikutusalueen eri käyttömuotojen kannalta. Myös lentoestevalojen vaikutuksia tulee arvioida YVA-menettelyssä. Arviointiohjelmassa mainitaan, että tuulivoimalat voivat tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapuruussuhdelain mukaista rasitusta. Arviointiselostuksesta tulee käydä ilmi ylittyykö lupakynnys esim. melun tai vilkkumisen osalta. Kuljetusreittien varrella sijaitsevia mahdollisesti häiriintyviä kohteita on tarkasteltava ja kiinnitettävä erityistä huomiota alemman tieverkon sekä liittymien liikenneturvallisuuteen. Erityinen liikenneturvallisuustarkastelua vaativa kohde on yksityistiellä oleva radanylitys. Tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee huomioida voimaloiden suojaetäisyydet maan- ja rautateihin.
- Hanke ei edellytä erillistä tutkaselvitystä, mikäli tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei ylitä 240 metriä mitattuna merenpinnan tasosta. Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että tuotettava karttamateriaali ja muu aineisto on hyödynnettävissä kaavoitusvaiheessa. Etenkin uhanalainen lajisto ja arvokkaat luontotyytit tulee esittää selkeästi kartoilla. Alueen suotyyppi- ja lajistotietoja on

tarpeen täydentää maastoinventoinneilla, mikäli toimenpiteitä voi kohdistua luonnontilaisille soille. Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt sekä hankkeen vaikutukset niihin tulee tuoda esiin arviointiselostuksessa. Suunnitellut linnustoselvitykset ovat pääosin riittäviä. Harvalukuisten lintulajien pesimälaskentaa on syytä täydentää kartoituslaskennoin. Hankkeen vaikutuksia etenkin joutseniin, hanhiin, kurkiin ja suuriin petolintuihin tulee selvittää riittävällä tavalla. Tuloksissa on esitettävä keskeisten lajien törmäysriskiarviot. Yhteysviranomaisen näkee tärkeäksi pyrkimyksen lintujen yömuuton havainnointiin. Liito-oravaa ja muita ns. direktiivilajeja on havainnoitava luonto- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä. Mikäli hankealueella todennäköisesti esiintyy lepakoita, tulee lepakkoselvitys tehdä lepakkodetektorin avulla. Riistaeläinselvityksen tekeminen on suositeltavaa hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Vähintäänkin on selvitettävä lähialueen riistakolmiot ja huomioitava arvioinnissa niistä saadut tulokset.

- Suojelualueiden rajaukset on syytä tarkistaa ja jättää rakentamisen ulkopuolelle sekä esitettävä kartalla mukaan lukien METSO-ohjelman kohteet. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevien pienvesien nykytila tulisi tarkistaa hankevalmistelun yhteydessä ja rajata arvokkaat pienvedet valuma-alueineen toimintojen ulkopuolelle. Vesilain mukaisia suojeltavia luontotyypppejä ovat enintään 1 ha:n suuruiset lammet ja järvet, luonnontilaiset lähteet sekä luonnontilaiset uomat. Niiden luonnontilan muuttaminen on kiellettyä suoraan vesilain nojalla.”

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua järjestetään yleisölle avoin tilaisuus joulukuussa 2011, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Tilaisuudessa yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä arviointityöstä sekä sen riittävydestä.

Yhteystiedot ja nähtävillä olo
Tiivistelmä
Sisältö

1	JOHDANTO	6
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	7
2.1	Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet	7
2.2	Arviointimenettelyn osapuolet ja aikataulu	9
2.3	Tiedottaminen ja osallistuminen	12
2.4	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	13
3	HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	13
3.1	Hankkeesta vastaava	13
3.2	Hankkeen valtakunnallinen tausta, tavoitteet ja merkitys	13
3.3	Hankkeen merkitys Iin seudulla	14
3.4	Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve	15
3.5	YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot	16
3.6	Tuulipuiston tekninen kuvaus	18
3.6.1	Tuulivoimalat	18
3.6.2	Perustamistekniikat	19
3.6.3	Sähkönsiirto	21
3.6.4	Tuulivoimapuiston rakentaminen	21
3.6.5	Tuulivoimaloiden huolto ja kunnossapito	21
3.6.6	Tuulivoimapuiston käytöstä poisto	22
3.7	Hankkeen lähtökohdat, suunnittelutilanne ja alustava toteutusaikataulu	22
3.7.1	Tuuliolosuhteet	23
3.8	Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	25
3.8.1	Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011-2014	25
3.8.2	Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys	25
3.8.3	Muut tuulivoimahankkeet	26
4	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT	28
4.1	Ympäristövaikutusten arviointi	28
4.2	Kaavoitus	28
4.2.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) tuulivoimarakentamisessa	28
4.3	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	29
4.4	Puolustusvoimien lausunto ilmaturvallisuudesta	29
4.5	Rakennuslupa	29
4.6	Lentoesteet ja lentoestelupa	29
4.6.1	Yleistä lentoesteluvista	30
4.7	Ympäristölupa	31
4.8	Sähköverkkoon liittyminen	32
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	32

	2
5.1 Yleistä vaikutusten arvioinnista ja siinä käytettävistä menetelmistä	32
5.2 Vaikutusten arviointialueet	33
5.3 Hankkeessa tehtävät selvitykset	34
5.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	34
5.5 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	34
5.5.1 Nykytila	34
5.5.1.1 Yhdyskuntarakenne	36
5.5.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat	37
5.5.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	37
5.5.2.2 Maakuntakaava	38
5.5.2.3 Yleis- ja asemakaavat	41
5.5.3 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	43
5.5.4 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu – Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	44
5.5.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	45
5.6 Ihmisten elinolot, elinkeinot ja viihtyvyys	45
5.6.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	45
5.6.2 Nykytila	47
5.6.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoihin, elinoloihin ja viihtyvyyteen	51
5.6.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset elinkeinoihin, elinoloihin ja viihtyvyyteen	53
5.6.5 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu – Sosiaalisten vaikutusten arviointi	60
5.6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	61
5.6.7 Yhteenveto	61
5.6.8 Yhteisvaikutukset	61
5.7 Maisema ja kulttuuriympäristö	63
5.7.1 Maiseman nykytila ja yleiskuvaus	63
5.7.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	65
5.7.2.1 Muinaisjäännökset	68
5.7.3 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	71
5.7.4 Maisema-arvioinnin lähtökohdat	73
5.7.4.1 Voimaloiden mittakaava	73
5.7.4.2 Näkymisen katvealueet	73
5.7.4.3 Näkymäsektorit	74
5.7.5 Vaikutusten arviointi	77
5.7.5.1 Maisemavaikutukset	77
5.7.5.2 Eurooppalainen maisemayleissopimus	90
5.7.5.3 Vaikutukset Simojoen suun kulttuurimaisemaan	90
5.7.5.4 Vaikutukset kulttuuriympäristöön	90
5.7.6 Haitallisten maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten vähentäminen	91
5.8 Kasvillisuus ja luontotyytit	91
5.8.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	91
5.8.2 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	92
5.8.3 Uhanalaiset ja huomioitavat kasvit ja kääväkkäät	94
5.8.4 Suunnittelualueen huomioitavat kohteet	96
5.8.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	97
5.8.5.1 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu	98
5.8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	99
5.9 Eläimistö	99
5.9.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	99

	3
5.9.1.1 Linnusto	100
5.9.1.2 Muu eläimistö	103
5.9.2 Hankealueen eläimistö	104
5.9.2.1 Hankealueen pesimälinnusto	104
5.9.2.2 Muuttava linnusto	105
5.9.2.3 Muu maaeläimistö	121
5.9.3 Vaikutukset eläimistöön	124
5.10 Suojelualueet	125
5.11 Natura-arviointi	127
5.11.1 Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien mukainen Natura-arviointi	127
5.11.2 Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen suojeluperusteet	129
5.11.3 Vaikutusten määrittäminen ja vaikutusalue	131
5.11.4 Aineisto, arvioinnin tekemisen perusteet sekä epävarmuustekijät	132
5.11.5 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppeihin	132
5.11.6 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin	133
5.11.7 Lintudirektiivissä mainitsemattomat alueella säännöllisesti tavattavat muuttolinnut	143
5.11.8 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen	144
5.11.9 Haittojen lieventämismahdollisuudet	146
5.11.10 Vaikutusten seuranta	146
5.12 Maa- ja kallioperä sekä vesistöt	146
5.12.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	151
5.12.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu	151
5.12.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	153
5.13 Liikenne	154
5.13.1 Kuljetusreitit ja lähimmät häiriintyvät kohteet	154
5.13.2 Arviointimenetelmät	155
5.13.3 Liikenteen vaikutukset	155
5.13.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	159
5.13.5 Vaikutusten vertailu	159
5.13.6 Tiivistelmä	160
5.14 Ilmasto ja ilmanlaatu	160
5.14.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	160
5.14.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu	160
5.14.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	160
5.15 Melu	161
5.15.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	162
5.15.1.1 Digitaalikartta-aineisto	163
5.15.1.2 Mallinnetut tuulivoimalatyypit	163
5.15.1.3 Melumallinnus ja laskentaparametrit	164
5.15.1.4 Alueen lyhyt tuulisuusanalyysi	165
5.15.1.5 Sovellettavat vertailuohjeet	166
5.15.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu	166
5.15.2.1 VE1	167
5.15.2.2 VE2	167
5.15.2.3 Pientaajuinen melu	170
5.15.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	170
5.16 Varjon vilkkuminen	171
5.16.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	171
5.16.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu	171
5.16.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	174
5.17 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	174

	4
5.17.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	174
5.17.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu	174
5.17.2.1 Säätila ja jäätyminen	175
5.17.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	177
5.18 Sähkönsiirto	177
5.19 Tuulivoimapuiston käytöstä poisto	178
6 NOLLAVAIHTOEHDON (VE0) VAIKUTUKSET	178
7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	180
7.1 Vaihtoehtojen vertailu	180
7.1.1 Yleistä	180
7.2 Vertailutaulukko	181
7.3 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailusta	181
7.4 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus	186
7.5 Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja niiden merkitys	187
8 YHTEENVETO HAITTOJEN EHKÄISYSTÄ JA LIEVENTÄMISESTÄ	187
8.1 Tuulivoimapuiston haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	187
8.1.1 Maisema- ja kulttuurihistorialliset arvot	187
8.1.2 Kasvillisuus	187
8.1.3 Linnusto ja muu eläimistö	188
8.1.4 Suojelualueet	188
8.1.5 Melu	188
8.1.6 Vilkkuminen	188
8.1.7 Ihmisten elinkeinot, elinolot ja viihtyvyys	188
8.1.8 Turvallisuus	189
9 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA	189
9.1 Luontovaikutusten seuranta	189
9.2 Meluvaikutusten seuranta	190
9.3 Muu seuranta	190
10 LÄHTEET	191

Liitteet

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa
Liite 2	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin
Liite 3	Asukaskyselyn tulokset
Liite 4	Myllykankaan tuulivoimapuistohankkeen muinaisjäännösinventointi 2011
Liite 5	Osayleiskaavan luontoselvitys

Liite 6 Natura-arviointi

Liite 7 Koostekartta

Ympäristövaikutusten arvioinnin tekijät ja heidän vastuualueensa

FM, YTL Kalle Reinikainen	Projektipäällikkö, sosiaaliset vaikutukset
FM Elina Saine	Projektikoordinaattori, YVA:n kokoaminen, maankäyttö, kulttuuriympäristö, ilmasto ja turvallisuus
FM Ella Kilpeläinen	Kasvillisuus, luontotyytit
FM Tiina Sauvola	Kasvillisuus, luontotyytit, maastokäynnit
FM Aappo Luukkonen	Linnusto, törmäysmallinus, Natura-arviointi, maastokäynnit
Ympäristöasiantuntija Harri Taavetti	Linnusto, maaeläimistö, lepakkoselvitys, maastokäynnit
fil. yo Juha Kiiski	Linnusto, maastokäynnit
FM, insinööri AMK Kati Mutanen	Liikenne
FM Juha Parviainen	Natura-arviointi
FM Ville Koskimäki	Sosiaaliset vaikutukset
FK, SNIL Kari Kainua	Laadunvarmistus
MMM Lotta Lehtinen	Vesistöt ja pintavedet
FM Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet
DI Carlo Di Napoli	Melu
MARK Marko Väyrynen (Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen)	Maisema, vilkkuminen

Arkeologinen inventointi

FM Timo Jussila (Mikroliitti Oy)	Arkeologinen inventointi, maastotyöt, raportointi
FM Tapani Rostedt (Mikroliitti Oy)	Arkeologinen inventointi, maastotyöt

1 JOHDANTO

Suomen Hallituksen 6.11.2008 julkistaman ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomen tavoitteena on tuottaa vuonna 2020 sähköä tuulivoimalla 6 TWh. Tämä tarkoittaa noin 2500 MW:n tuotantotehon rakentamista. Metsähallitus haluaa omalla aktiivisella toiminnallaan edistää Suomen ilmastotavoitteiden toteutumista.

Metsähallituksen tehtävänä on Metsähallituksen hallinnassa olevien valtion alueiden varaaminen ja jalostaminen tuulivoimatoimintaan sopiviksi, aktiivinen hankekehitys ja alueiden vuokraus kilpailutukseen perustuen. Tavoitteena on mahdollistaa valtion alueiden tehokas käyttö tuulivoimassa kuitenkin muut maankäyttötarpeet ja ympäristöarvot huomioon ottaen.

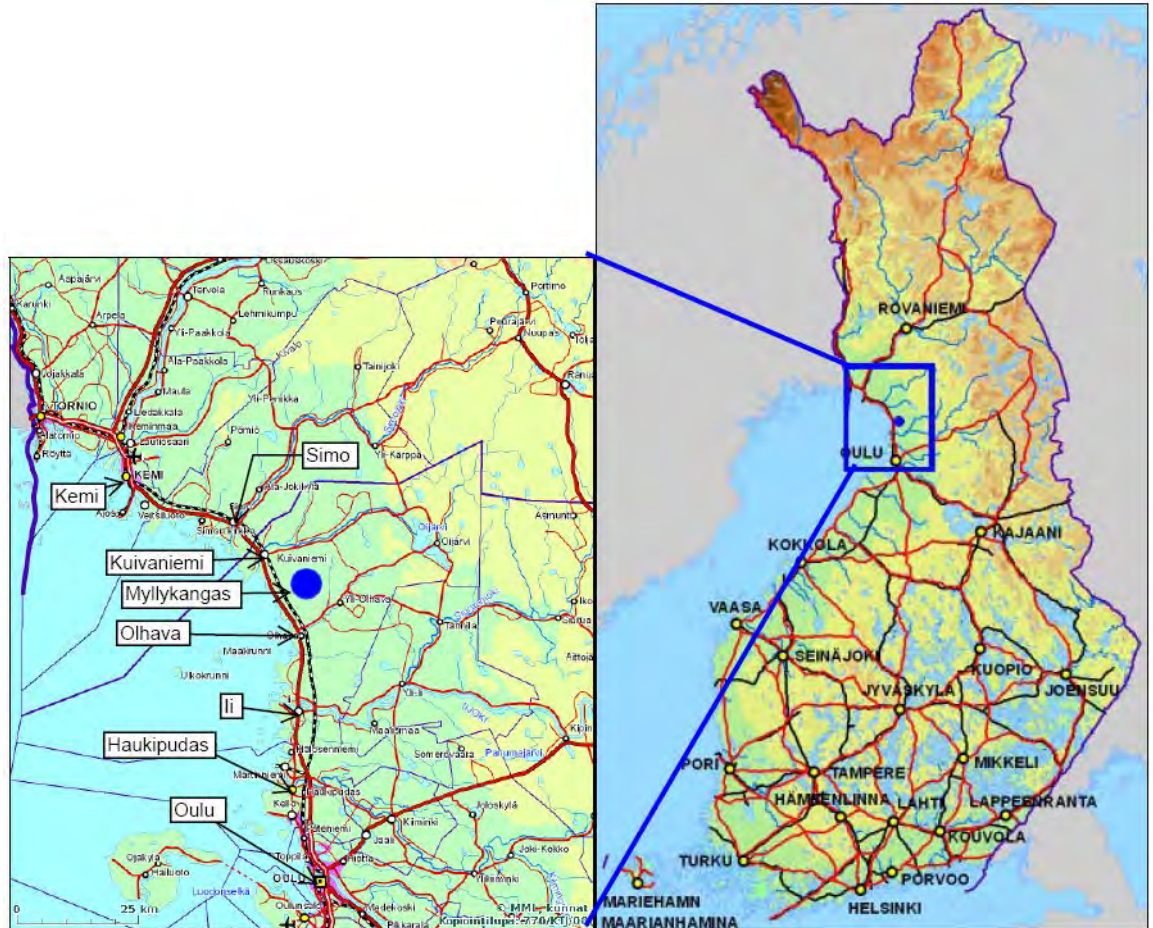
Edellä mainituista lähtökohdista on Metsähallitus Laatumaa aloittanut tuulivoimapuiston suunnittelun ja jalostamisen Iin kunnan Kuivaniemen kylän kaakkoispuolella sijaitsevalle Myllykankaan alueelle (Kuva 1-1). Toteuttamisvaihtoehdosta riippuen alueelle on mahdollista rakentaa 10–19 tuulivoimalayksikköä, joiden todennäköisin yksikköteho on 2–3 MW:a, tornikorkeus 100–150 m ja lavan pituus 50–75 m. Tuulivoimapuiston yhteenlaskettu kokonaisteho on 20–50 MW:a ja vuosituotanto on noin 50–150 GWh valitusta vaihtoehdosta ja yksikkökoosta riippuen.

Hankealue sijoittuu Metsähallituksen hallinnoimalle maa-alueelle noin kuusi kilometriä Kuivaniemen keskustasta etelä-kaakkoon valtatie 4:n ja junaradan itäpuolelle. Alue soveltuu hyvin tuulivoiman tuotantoon mm. Tuuliatlaksen tietojen ja Olhavassa tehtyjen tuulimittausten perusteella. Alueen länsiosan halki kulkee 110 kV:n voimalinja.

Hankkeissa, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia tulee laatia ympäristövaikutusten arviointi ennen lupien hakemista ja hankkeen toteutus päätöstä. YVA-menettelyn tarvetta tässä hankkeessa tiedusteltiin Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta, joka on 12.8.2010 päivätyllä päätöksellään (Dnro: POPELY/82/07.04/2010) todennut, että hankkeeseen on tapauskohtaisen harkinnan perusteella sovellettava YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointia (YVA-laki 4 §).

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa kuvataan kyseessä oleva hanke toteuttamisvaihtoehdoineen sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä selvitetty ympäristövaikutukset ja käytetyt arviointimenetelmät epävarmuustekijöineen. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti on käynnissä osayleiskaavan laadinta tuulivoimapuistolle.

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta voi osoittaa yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.



Kuva 1-1. Suunnitellun tuulivoimapuiston sijainti.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

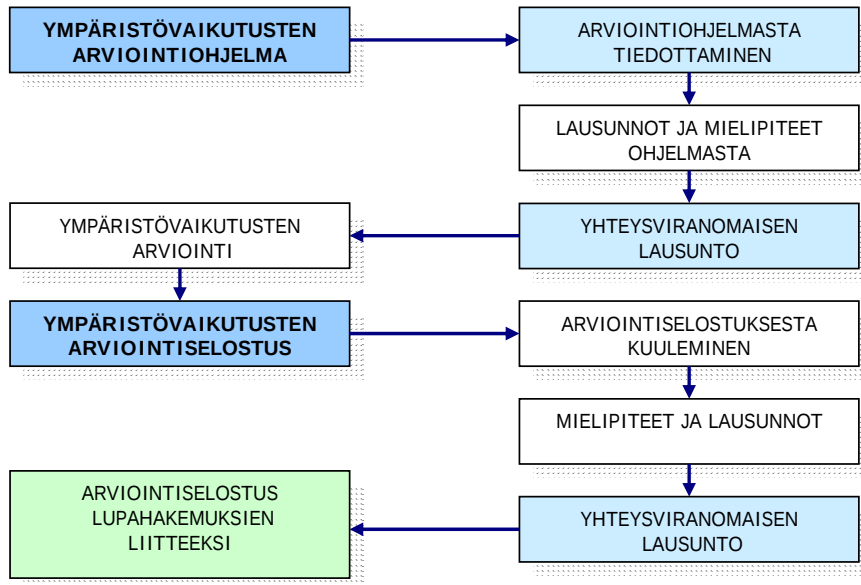
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (468/1994, 267/1999, 458/2006) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä tuulipuistojen toteuttamisesta.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 2-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen

ominaisuudet sekä tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet.

Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan YVA-ohjelma. YVA-ohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Ohjelmassa esitetään mm. perustiedot hankkeesta ja tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Yhteysviranomainen kuuluttaa muun muassa paikallisissa sanomalehdissä arviointiohjelman asettamisesta nähtäville alueen kuntiin vähintään kuukauden ajaksi. Nähtävilläoloaikana kansalaiset voivat esittää YVA-ohjelmasta mielipiteitään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta viranomaisilta. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle.

Arviointiselostus

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään mm.:

- arvioitavat vaihtoehdot
- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot
- ympäristön nykytilan kuvaus
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys

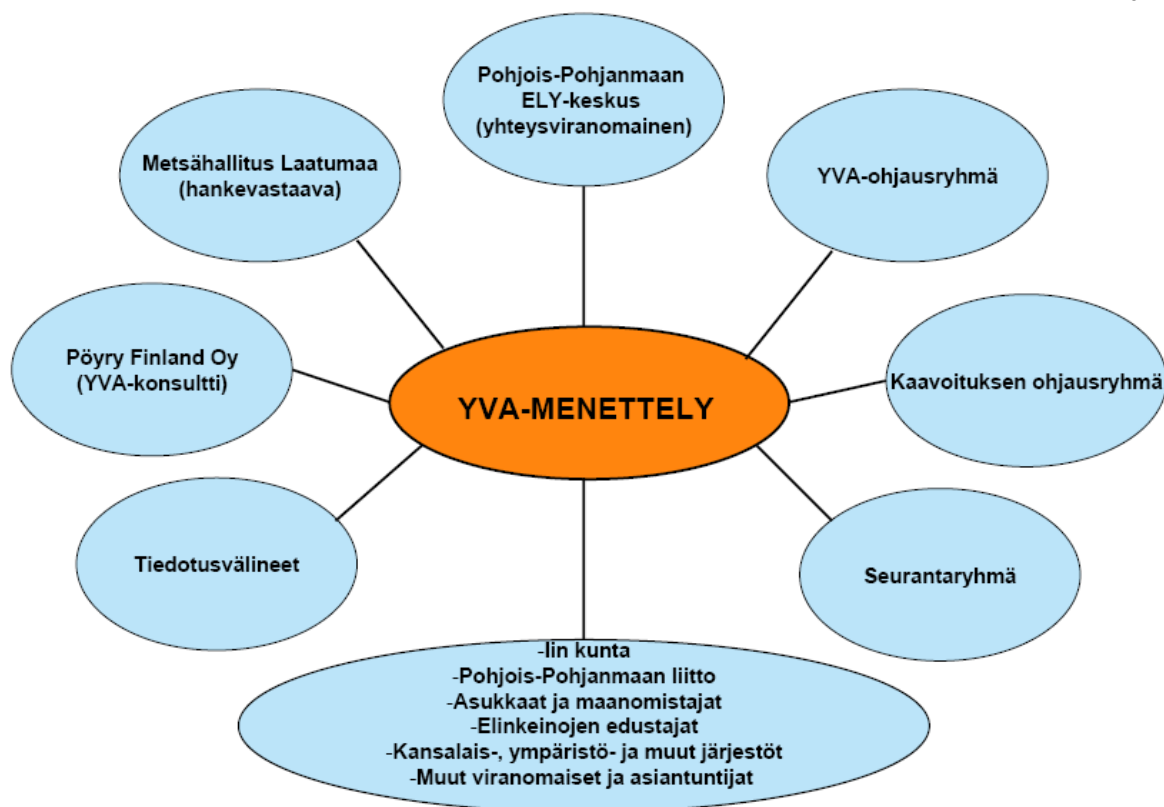
- selvitys hankkeen suhteesta oleellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- arvioitujen vaihtoehtojen vertailu
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- kuvaus vuorovaikutuksen ja osallistumisen järjestämisestä YVA-menettelyn aikana
- kuvaus yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta arviointiselostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 ja enintään 60 päivän ajan, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen kokoa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläolon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

2.2 Arviointimenettelyn osapuolet ja aikataulu

Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankkeesta vastaava, joka tässä hankkeessa on Metsähallitus Laatumaa. YVA-ohjelman ja -selostuksen laatii joko hankevastaava tai hankevastaavan toimeksiannosta YVA-konsultti, joka tässä hankkeessa on Pöyry Finland Oy. Yhteysviranomaisella, joka on tällä alueella Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, on keskeinen lakisääteinen rooli YVA-menettelyssä. Yhteysviranomaisen muun muassa ohjaa YVA-menettelyä määrittelemällä mitä asioita YVA-selostuksessa tulee tarkastella. Tärkeässä osassa YVA-menettelyssä ovat myös sekä kansalaiset että muut viranomaiset, jotka vaikuttavat YVA-menettelyn kulkuun muun muassa antamalla lausuntoja ja mielipiteitä. Tämän hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).

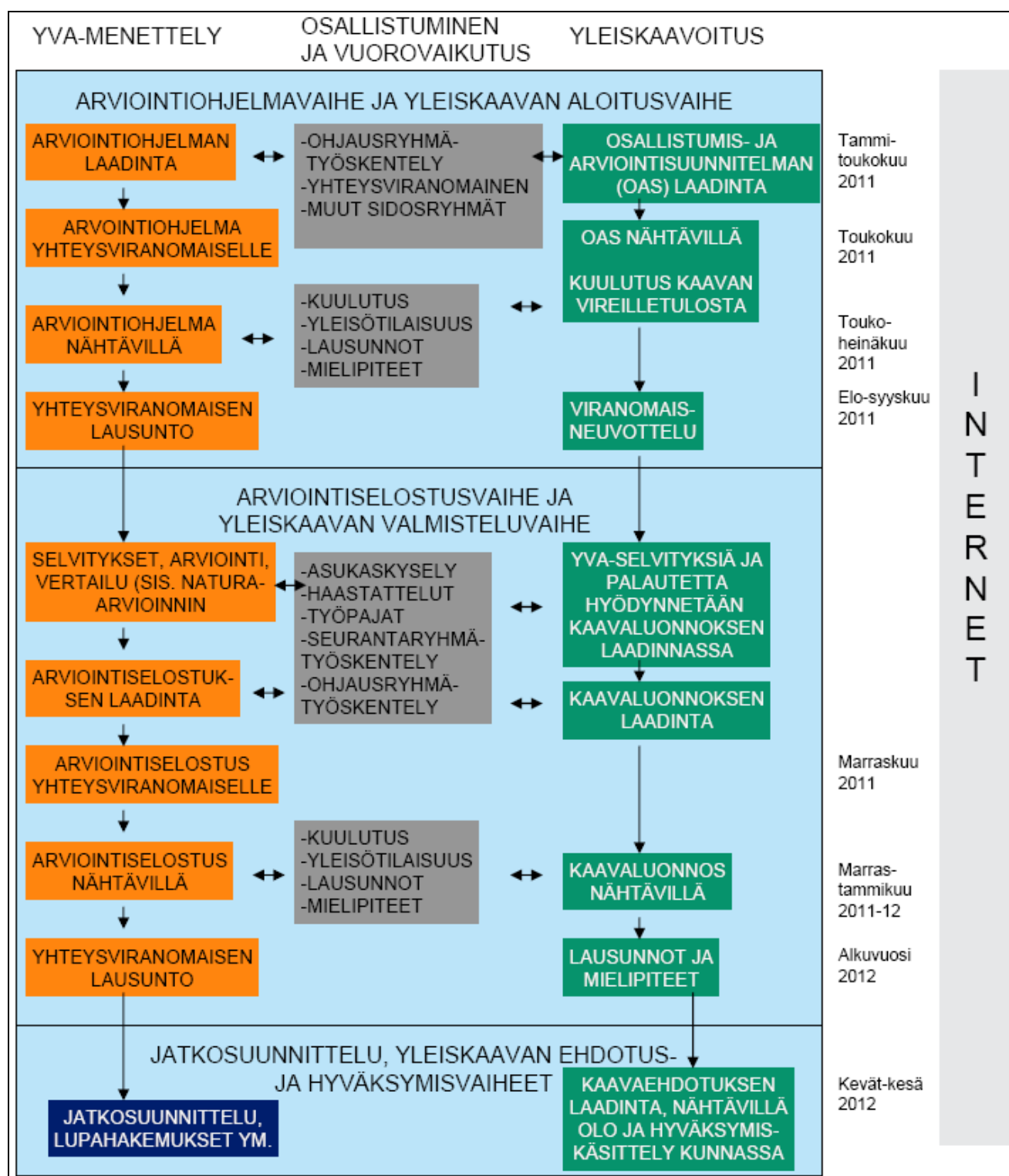


Kuva 2-2. YVA-menettelyyn osallistuvat tahot.

Myllykankaan YVA-menettely on tarkoitus saattaa valmiiksi alkuvuonna 2012. Oheisessa kuvassa (Kuva 2-3) on esitetty YVA-menettelyn aikataulu. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty myös osayleiskaavan laadinta suunnitellun tuulipuiston alueelle. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville yhtä aikaa YVA-ohjelman kanssa ja kaavaluonnos YVA-selostuksen kanssa. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet on tarkoitus mahdollisuuksien mukaan toteuttaa yhdessä (Kuva 2-4).

Työn vaihe YVA-menettely	2010		2011												2012						
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1. vaihe																					
Arviointiohjelman laatiminen																					
Viranomaisneuvottelu																					
Arviointiohjelma yhteysviranomaiselle																					
Arviointiohjelma nähtävillä																					
Yhteysviranomaisen lausunto																					
2. vaihe																					
Arviointiselostuksen laatiminen																					
Erillisselvitykset																					
Arviointiselostus yhteysviranomaiselle																					
Arviointiselostus nähtävillä																					
Yhteysviranomaisen lausunto																					
Osallistuminen ja vuorovaikutus																					
Seurantaryhmän kokous																					
Yleisötilaisuus																					

Kuva 2-3. YVA-menettelyn aikataulu.



Kuva 2-4. YVA-menettelyn suhde yleiskaavoitukseen.

2.3 Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut hankkeesta kiinnostuneet voivat osallistua menettelyyn esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle tai YVA-konsultille.

Asukaskysely

YVA:n yhteydessä on tehty asukaskysely, jolla selvitettiin hankealueen tuulipuiston vaikutuspiirin asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeisiin. Lisäksi sidosryhmien (esimerkiksi asukas- ja lintuyhdistysten) näkemyksiä on selvitetty teemahaastattelujen avulla. Asukaskyselyn ja haastattelujen tarkoituksena on ollut lisätä vuorovaikutusta tarjoamalla hankevastaaville tietoa asukkaiden suhtautumisesta sekä näihin hankkeisiin että tuulivoimaan yleensä, sekä toisaalta antamalla asukkaille tietoa hankkeista ja niiden vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

Ohjausryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu hankevastaavan, kunnan ja konsultin edustajien muodostama ohjausryhmä. Ohjausryhmän tarkoituksena on valmistella hanketta sekä välittää tietoa YVA-seurantaryhmälle.

YVA-seurantaryhmä

YVA-seurantaryhmän tehtävänä on tiedon kulun edistäminen keskeisimpien asianomaisten tahojen välillä sekä hankkeeseen liittyvien näkemysten kartoittaminen. Seurantaryhmässä yhtenä tavoitteena on keskustella avoimesti hankkeen mahdollisista vaikutuksista eri intressiryhmiin ja näin lisätä tuntemusta intressiryhmien välillä. Ryhmä mahdollistaa osaltaan intressiryhmien ja keskeisten viranomaisten vuoropuhelun. Seurantaryhmään kutsutaan muun muassa lähialueen asukkaita, järjestöjen ja elinkeinoelämän edustajia, yhteysviranomaisen sekä muita viranomaisia. Seurantaryhmä on kokoontunut 16.5.2011 sekä 1.11.2011.

Poronhoitolain mukaiset neuvottelut

Poronhoitolain (848/1990) 53 § mukaan ”Suunnitellessaan valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä valtion viranomaisten on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.” Poronhoitolain 53 §:n mukaiset neuvottelut aloitettu YVA-menettelyn aikana ja niitä jatketaan hankkeen edetessä.

Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta on järjestetty yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 1.6.2011 Merihelmessä ohjelman nähtävilläoloaikana. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä (paikalla noin 50 henkilöä) oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista ja hankkeesta.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen nähtävillä oloaikana joulukuussa 2011. Tilaisuudessa esitellään

ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankevastaavan omien internet-sivujen www.laatumaa.com/tuulivoima sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen nettisivujen (www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa/yva → *Vireillä olevat YVA-hankkeet* → *Energian tuotanto*) välityksellä. Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus tulevat olemaan nähtävillä yllämainituilla internet-sivuilla.

2.4 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Lausuntoa varten yhteysviranomainen eli Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pyysi lausunnon 31 taholta. Lisäksi kansalaisilla ja muilla tahoilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä. Yhteysviranomaiselle toimitetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä tuotiin esille arviointiin liittyviä täydennystarpeita, joista keskeisimmät sisältyvät myös yhteysviranomaisen lausuntoon. Yhteysviranomainen antoi tämän lausuntonsa YVA-ohjelman riittävydestä 3.8.2011. Liitteenä 1 esitetään, kuinka lausunto on huomioitu YVA-selostuksen laadinnassa.

3 HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Hankkeesta vastaava

Metsähallitus on valtion liikelaitos, jonka hallinnassa on noin 12 milj. ha valtion omistamia maa- ja vesialueita. Metsähallitus vastaa lisääntyvään uusiutuvan energian tarpeeseen kehittämällä tuulivoimatuotantoon sopivia alueita Laatumaa-tulosyksikkönsä johdolla. Lisätietoja www.laatumaa.com/tuulivoima.

Laatumaa on osallistunut/osallistuu viiteen muuhun tuulivoimapuistohankkeeseen, joista lähin on Oulunsalon ja Hailuodon välille suunniteltu merituulipuisto yhteistyössä Oulun Seudun Sähkön ja Lumituuli Oy:n kanssa. Sen YVA valmistui 2010. Kuolavaara-Keulakkopää, Joukhaisselkä ja Mielmukkavaara sijoittuvat Lappiin, joista viimeisimmän kehittämistä jatkaa Wpd Finland Oy. Raahen Annankankaalla on meneillään YVA-prosessi.

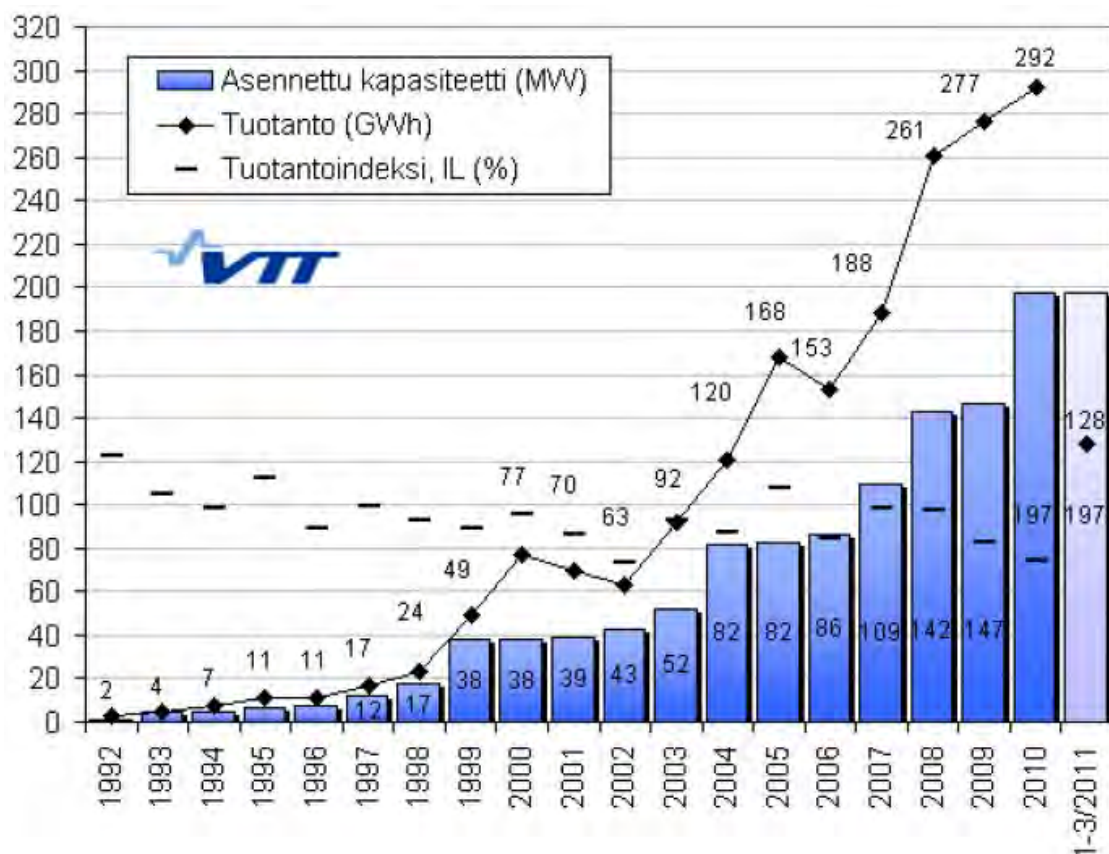
3.2 Hankkeen valtakunnallinen tausta, tavoitteet ja merkitys

Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet. EU:n tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 %:a vuonna 2020. Tavoitteet on säädetty direktiivissä uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 %:a energian loppukulutuksesta, mikä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 % -yksikköä vuoteen 2005 nähden. Kansallisena tavoitteena on myös päästötön energiajärjestelmä vuoteen 2050 mennessä.

Työ- ja elinkeinoministeriön pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2008*) tavoitteena on nostaa tuulivoiman asennettu kokonaisteho nykyisestä noin 200 MW:n tasosta noin 2500 MW:in vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähköntuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh. Strategian linjausten mukaan

uusiutuvien energialähteiden käyttöön perustuvan sähkön hankinnan osuus nousisi vuoteen 2020 mennessä kaiken kaikkiaan noin 33 %:in nykyisestä 29 %:sta. Suurin lisäys tulisi tuulivoimasta. Strategian mukaan tuulivoimarakentamisessa pyritään laajoihin yhtenäisiin alueisiin, tuulipuistoihin.

Oheisessa kuvassa (Kuva 3-1) on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys vuosina 1992–2009. Suomen tuulivoimakapasiteetti on 197 MW ja tuulivoimaloiden määrä 130 (toukokuu 2011). Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2010 sähköä noin 292 GWh, mikä vastaa noin 0,3 %:a Suomen vuotuisesta sähkön kulutuksesta. (VTT 2011)



Kuva 3-1. Suomen tuulivoimatuotanto (GWh) ja yhteenlaskettu kapasiteetti (MW vuoden lopussa). Tuotantoindeksi 100 % vastaa keskimääräistä vuosituotantoa 1987-2001 (VTT 2011).

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat parantaneet päästöttömien energiantuotantomuotojen, kuten tuulivoiman, asemaa suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin.

3.3 Hankkeen merkitys Iin seudulla

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa (hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallituksessa 13.12.2010) on asetettu tavoitteeksi, että tuulivoimaa otetaan käyttöön maakunnan alueella vähintään 1 TWh vuoteen 2020 mennessä. Samalla maakunta on omavarainen lämmön, sähkön ja osittain liikennepolttoaineiden osalta.

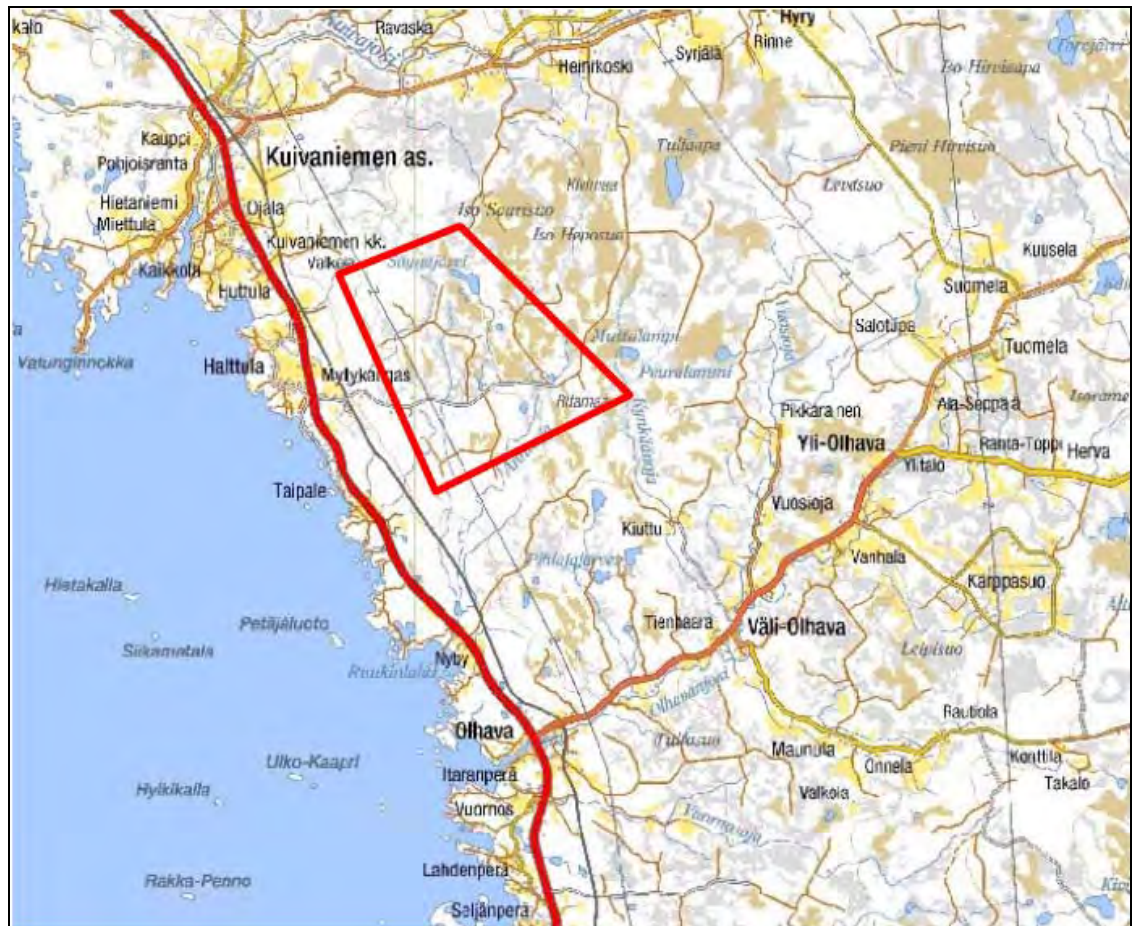
Vuoteen 2050 mennessä tavoitetasoa kiristetään eli tuulivoiman osalta tavoitteena on vähintään 3 TWh tuotanto.

Myllykankaan tuulivoimapuiston yhteenlaskettu kokonaisteho on 20–50 MW:a ja vuosituotanto 50–150 GWh valitusta vaihtoehdosta ja yksikkökoosta riippuen.

Sähkönkulutus oli Iin kunnassa vuonna 2009 noin 83 GWh, josta 53 GWh käytti asuminen ja maatalous, 4 GWh teollisuus ja 26 GWh palvelut ja kehittäminen (*Energiateollisuus ry 2011*). Myllykankaan vuotuinen sähköntuotanto olisi noin 60–180 %:a Iin kokonaiskulutuksesta.

3.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Iin Myllykankaan alueelle valtatie 4:n ja radan itäpuolelle noin kuuden kilometrin etäisyydelle Kuivaniemestä (Kuva 3-2). Tuulivoimalat sijoittuvat valtion omistamille maa-alueille. Tarvittavien yksityisten maa-alueiden käyttöoikeuksista, lähinnä koskien teiden käyttöoikeuksia, tullaan sopimaan erillisillä sopimuksilla. Kuvassa (Kuva 3-3) on esitetty hankevaihtoehdot.



Kuva 3-2. Suunnitellun tuulipuiston likimääräinen sijainti lissä.

Tuulivoimalayksiköiden lisäksi alueille tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. Näiden osalta hankkeessa tullaan pääasiassa hyödyntämään alueella jo nykyisellään olevia teitä.

Tuulipuistojen sisäinen sähkönsiirto tullaan toteuttamaan maakaapeilla. Sähköasema(t) sijoittuvat 110 kV:n kantaverkon läheisyyteen.

3.5 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa (Kuva 3-3), jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän ja tuulivoimapuiston koon osalta. Voimalayksiköiden tornikorkeus on 100–150 metriä, lavan pituus 50–75 metriä ja teho on 2-3 MW. Voimalayksikön enimmäiskorkeus on 240 metriä merenpinnan yläpuolella (mmpy) (Taulukko 3-1).

Vaihtoehto 1 (VE1): Rakennetaan alueen länsiosaan 10 voimalaa, jotka liitetään alueen läpi kulkevaan Raasakka-Isohaara-110 kV:n voimajohtoon hankealueella voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 240 mmpy. Vaihtoehdon voimalat voidaan rakentaa tuotantokuntoon 6-9 kuukauden aikana. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on 20–30 MW ja alueen pinta-ala 905 ha.

Vaihtoehto 2 (VE2): Rakennetaan alueen länsiosaan 19 voimalaa, jotka liitetään alueen läpi kulkevaan Raasakka-Isohaara-110 kV:n voimajohtoon hankealueella voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 240 mmpy. Vaihtoehdon voimalat voidaan rakentaa tuotantokuntoon 12–18 kuukauden aikana yhdessä tai kahdessa jaksossa. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on 38–50 MW ja alueen pinta-ala 3021 ha.

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tuulipuistohankkeen toteuttamatta jättämistä.

YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin myös vaihtoehtoa kolme, jossa tuulivoimaloita olisi rakennettu maksimissaan 32 kappaletta. Tästä vaihtoehdosta kuitenkin luovuttiin ympäristösyiden, mm. Natura-alueen ja suojeluohjelmavarausten vuoksi. Lisäksi voimaloiden määrän vähentämisellä ja uudelleen sijoittelulla saatiin vähennettyä asutukseen kohdistuvia vaikutuksia. Samalla hankealueelta ei tarvitse suunnitella uutta sähkönsiirtoreittiä idässä kulkevalle 400 kV:n voimajohdolle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aluerajauksia sekä tuulivoimaloiden sijainteja on muokattu ohjelmavaiheesta.

Molempien hankevaihtoehtojen sisällä tarkastellaan mahdollisia perusratkaisuja eli maavaraista betonilaattaa ja kiinnitystä suoraan kallioon. Samoin tarkastellaan lieriömuotoisen tornin materiaaleina käytettäviä terästä ja betonia sekä teräksistä ristikkorakennetta.

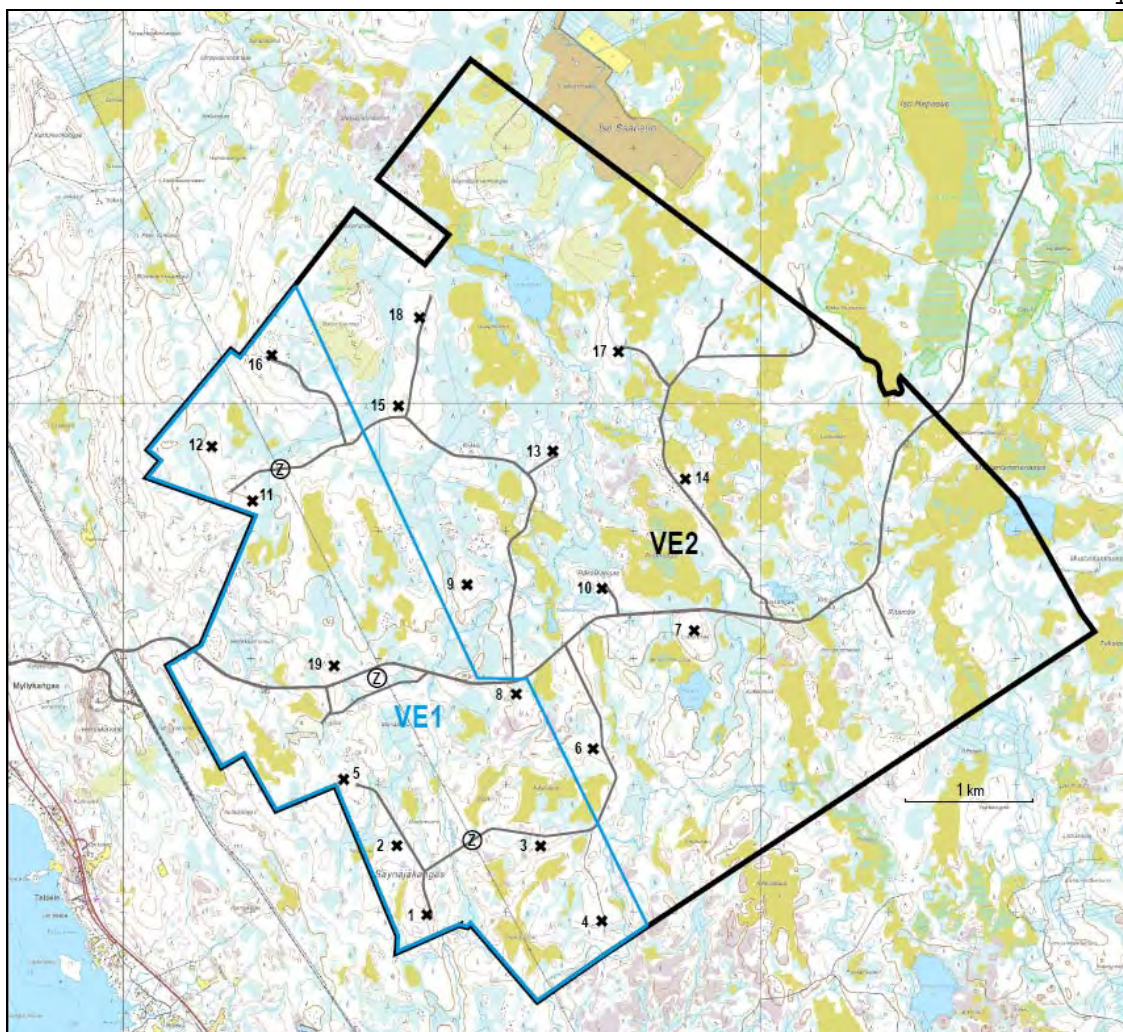
Taulukko 3-1. Tuulivoimaloiden lukumäärä, miniminimellisteho ja maksiminimellisteho YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehdoissa.

VAIHTOEHTO	YKSIKÖIDEN LKM	NIMELLISTEHO (min)	NIMELLISTEHO (max)
VAIHTOEHTO 1	10	20	25
VAIHTOEHTO 2	19	38	50
VAIHTOEHTO 3	Vaihtoehdosta on luovuttu		
NOLLAVAIHTOEHTO	Tuulipuistohanke jätetään toteuttamatta eikä yhtään tuulivoimalaa rakenneta suunnittelualueille		

Sähköverkkoon liittymisestä on olemassa kaksi liittymisvaihtoehtoa:

1. Liittyminen hankealueella hankealueen halki kulkevaan 110 kV Raasakka–Isohaara -voimajohtoon. Voimajohdon välittömään läheisyyteen rakennetaan yksi 110/20 kV liityntäsähköasema, missä myös muunnetaan tuuliturbiineilta 20 kV keskijännitekaapeleilla tuleva teho 110 kV jännitteeseen. Sähköaseman koko on 25–50 MW.
2. Liittyminen hankealueella hankealueen halki kulkevaan 110 kV Raasakka–Isohaara -voimajohtoon kahdella 25 MW:n sähköasemalla. 110/20 kV:n liityntäsähköasemissa muunnetaan tuuliturbiineilta 20 kV keskijännitekaapeleilla tuleva teho 110 kV jännitteeseen.

Sähköverkkoon liittämisessä on huomioitavaa, että Fingridillä ja Metsähallituksella on tällä hetkellä sopimus liittymisestä ainoastaan 25 MW:n osalta (vaihtoehto 1). Tuulivoimapuiston VE2 tullaan toteuttamaan vain siinä tapauksessa, että tuulivoimapuiston voimalat voivat liittyä yllä mainitulla tavalla ilman sähköverkon merkittävää vahvistamista. Huomattavaa on, että VE2:ssa puiston liittäminen voi kuitenkin edellyttää sähköverkon vahvistamista. Mikäli sähköverkkoa pitää lähteä vahvistamaan siten, että sillä on merkittäviä ympäristövaikutuksia, niin silloin täytyy sähköverkon vahvistamisen osalta tehdä lisää ympäristöselvityksiä.



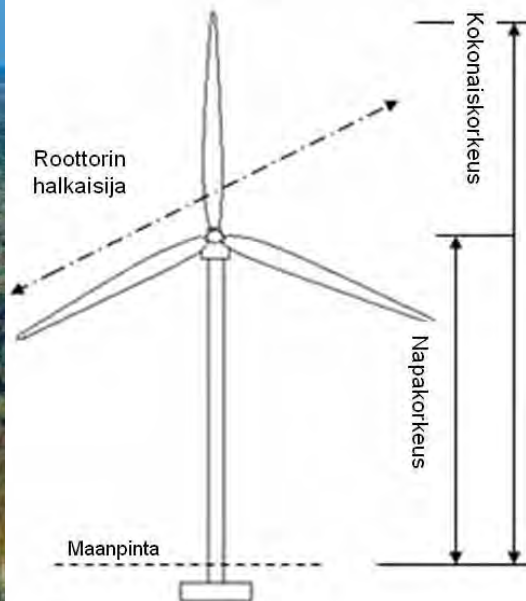
Kuva 3-3. Tuulipuistoalueen sijainti, vaihtoehdot VE1 (sininen raja), VE2 (musta raja sisältäen VE1 alueen) sekä tuulivoimaloiden (musta rasti, vieressä voimalan numero) ja sähköasemavaihtoehtojen (Z) sijainnit.

3.6 Tuulipuiston tekninen kuvaus

3.6.1 Tuulivoimalat

Yksittäinen tuulivoimalaitos muodostuu perustuksen päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta (Kuva 3-4). Torni on korkeudeltaan maksimissaan 150 metriä ja lavan pituus maksimissaan 75 metriä. Tuulivoimalan maksimikorkeus saa olla enintään 240 mmpy. Tuulivoimalaitokset varustetaan ns. lentoestevaloilla, joita koskevat tarkemmat vaatimukset määritellään ilmailuhallinnolta haettavassa lentoesteluvassa.

Torneissa voidaan käyttää erilaisia rakennustekniikoita: kokonaan teräsrakenteinen, kokonaan betonirakenteinen, betonin ja teräksen yhdistelmä sekä teräsristikkorakenteinen torni.



Kuva 3-4. Vasemmalla tuulivoimala, jossa tornista noin kolmasosa on betonia ja ylimmät osat terästä. Oikealla puolella tuulivoimalan periaatekuva (Kuva © Winwind Oy).

3.6.2 Perustamistekniikat

Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin tuulivoimalan rakentamiskaupan maapohjaolosuhteista. Hankkeessa käytettävä perustustekniikka/-tekniikat valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa tehtävien maaperäselvitysten perusteella.

Tuulivoimala perustetaan yleensä maavaraiselle betonilaatalle. Maavaraisessa perustuksessa betonilaatta (halkaisija noin 20–25 m, korkeus 1–2 m, betonimäärä 300–600 m³) kaivetaan maahan 2–4 m:n syvyyteen ja peitetään maa-aineksella (Kuva 3-5). Terästä käytetään vastaavasti noin 30–50 tonnia. Teräsristikkorakenteisilla torneilla jokaisen jalan alle valetaan oma pienempi perustus. Koko perustusalueen halkaisija on noin 30–35 m.



Kuva 3-5. Perustuksen rakentamisvaiheita (Kuva © Ventureal).

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tulevan perustuksen alta poistetaan pintamaakerrokset noin 1–1,5 m:n syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti

lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta joko näkyvissä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

3.6.3 Sähkönsiirto

Tuulivoimaloista sähkö siirretään maahan kaivetulla keskijännitekaapelilla (20kV) sähköasemaan, joka rakennetaan hankealueelle. Sähköasemalla jännitetaso muunnetaan kantaverkon 110 kV jännitetasolle (korkeajännite), jonka jälkeen sähkö siirretään liityntäpisteeseen.

Sähköasema muodostuu sähköasematontista, noin 70 m x 100 m aidatusta alueesta, jolle sijoitetaan liityntää palveleva 110 kV:n voimajohdon pääteportaali ja 110 kV:n kytkinlaitos.

3.6.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää tuulivoimalaitosten lukumäärästä riippuen noin 1-2 vuotta. Rakentaminen voi tapahtua kahden peräkkäisen vuoden aikana esimerkiksi siten, että maarakentaminen aloitetaan ensimmäisen vuoden kesällä/syksyllä ja voimaloiden pystytys ja käyttöönotto tapahtuisi seuraavan vuoden kesäkaudella.

Aluksi jokaiselle voimalalle täytyy rakentaa tieyhteys. Hankkeessa voidaan pääosin hyödyntää alueella jo sijaitsevia tiestöä ja mikäli tarvetta, vahvistaa niitä. Kuljetuksiin soveltuvan tien hyötyleveys on voimalatyypistä riippuen vähintään 5 m, jolloin tarvittavien teiden leveys reuna-alueineen on noin 8 m. Käännöksissä tarvitaan hieman leveämpi vapaa alue.

Tämän lisäksi tarvitaan voimalakohtainen asennuskenttä, jolta raivataan puusto. Kentän koko on noin 70 m x 70 m. Rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan asennusalue pystytyskalustoa varten. Tuulivoimalaitosten vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan sijoittaa kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja voimalat pystytetään nostureiden avulla.

3.6.5 Tuulivoimaloiden huolto ja kunnossapito

Tuulipuisto toimii automaattisesti, erillistä miehitystä tai toimenpiteitä tuotannon ohjaamiseen ei tarvita. Voimalakohtaisia suunniteltuja huolto-/tarkistuskäyntejä on 2 kpl/voimala/vuosi. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja.

3.6.6 Tuulivoimapuiston käytöstä poisto

Tuulivoimalan käyttöikä on noin 20 – 25 vuotta, mutta sitä voidaan tarvittaessa pidentää 20–30 vuodella uusimalla laitteistoja tarpeen mukaan. Kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset voidaan mitoittaa noin 50 vuodeksi, joten tuulivoimapuisto suunnitellaan purettavaksi noin 50 vuoden käytön jälkeen elinkaarensa lopussa. (*Fingrid 2008*)

Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Siten purkamisvaiheen ympäristövaikutukset ovat rakentamisvaihetta vastaavia. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Usein haitta ympäristölle voi olla pienempi, mikäli perustukset jätetään maastoon. Tuulivoimaloille johtavat tiet jäävät todennäköisesti maastoon, mutta tässä hankkeessa uuden tieverkon pituus jää suurimmillaankin alle 3 kilometriin.

Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa ja sähköasemassa käytettyjä metalleja. (*Fingrid 2008*)

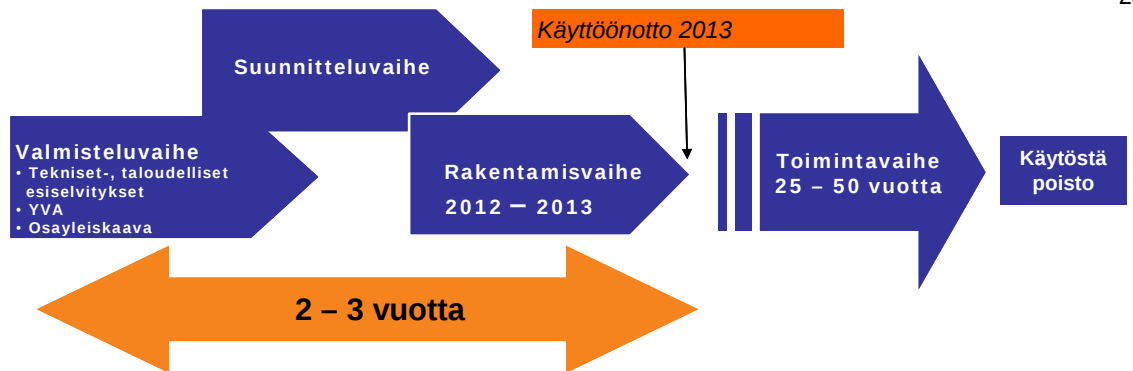
3.7 Hankkeen lähtökohdat, suunnittelutilanne ja alustava toteutusaikataulu

Metsähallituksen hallinnassa oleva Myllykankaan alue on sekä tuuliolosuhteiltaan, kooltaan, saavutettavuudeltaan että sähkönsiirtomahdollisuuksiltaan potentiaalinen alue tuulivoimatuotantoon. Vuonna 2010 valmistuneessa Tuuliatlaksessa Myllykankaan alue todettiin tuuliolosuhteiltaan sopivaksi.

Hankealueen länsireuna sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä Perämeren rannikosta ja alueella on hyvä metsäautotieverkosto. Alue on myös helposti saavutettavissa valtatie 4:n kautta. Kooltaan alue on riittävän suuri, jotta alueelle voidaan sijoittaa taloudellisesti riittävän määrä voimalayksiköitä eikä hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ole pysyvää asutusta. Hankealueen poikki kulkee Raasakka-Isohaara 110 kV:n voimalinja. Tarkempaa tuulisuusanalyysiä on myös tehty lähistöllä Iin Olhavassa olevassa TuuliWatin tuulipuistohankkeessa. Olhavan mittauksia on käytetty tämän hankkeen suunnittelussa.

Tuulipuiston suunnittelu on käynnistetty vuoden 2010 aikana. Hankkeeseen liittyen on alueella aloitettu tuulimittaukset SODAR-laitteistolla tammikuussa 2011. Tuulivoimaloiden ensimmäisen vaiheen rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2012, jolloin tuulipuisto voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2013 (Kuva 3-6). Alueen osayleiskaavoitus on aloitettu talvella 2011.

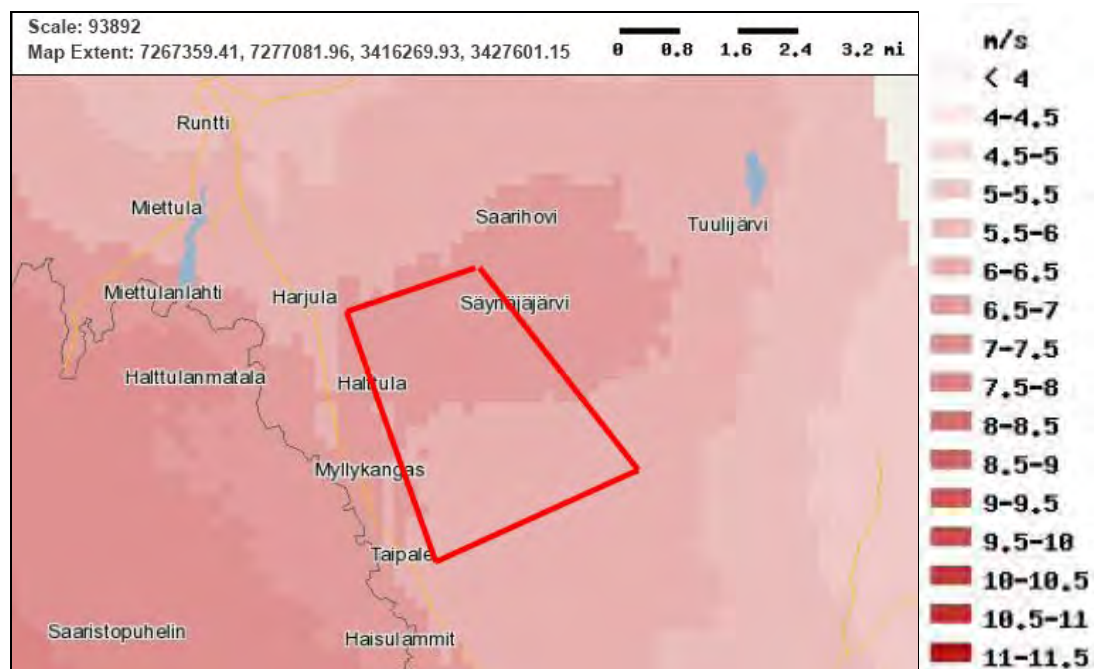
Tässä hankkeessa käsiteltävä alue soveltuu alustavan tarkastelun perusteella hyvin tuulivoiman tuotannolle sekä tuuliolosuhteiden että muiden ympäristöolosuhteiden perusteella. Hankealue on nykyisin pääosin metsätalouskäytössä, eikä sillä ole asutusta tai loma-asutusta.



Kuva 3-6. Hankkeen alustava toteutusaikataulu.

3.7.1 Tuuliolosuhteet

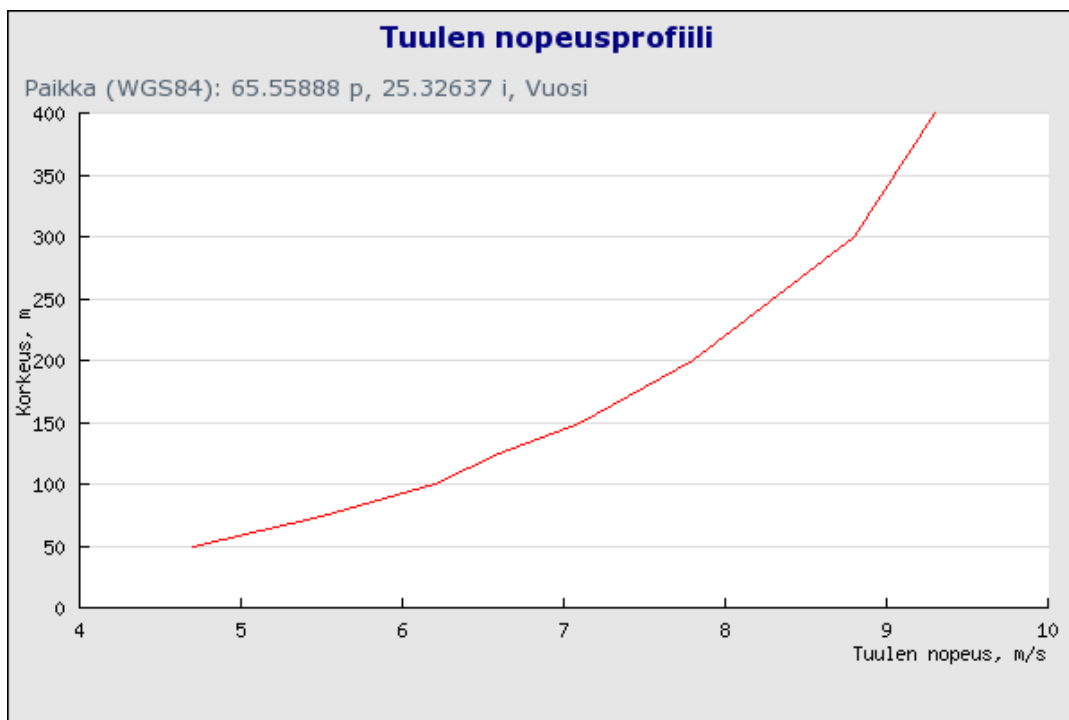
Alueen tuuliolosuhteet ovat alustavien tietojen mukaan lupaavat (Kuva 3-7). Alueella suoritetaan tuulimittauksia ultraääniteknologiaan perustuvalla Sodar-laitteistolla ja mahdollisesti perinteisen mittausmaston avulla. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Myös tuulensuunta vaihtelee korkeudesta riippuen, kuten oheiset tuuliruusuut (Kuva 3-9) ja tuulen nopeusprofiili (Kuva 3-8) osoittavat. Nopeuden kasvu riippuu muun muassa maaston korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksesta ylöspäin mentäessä (Tuuliatlas 2011).



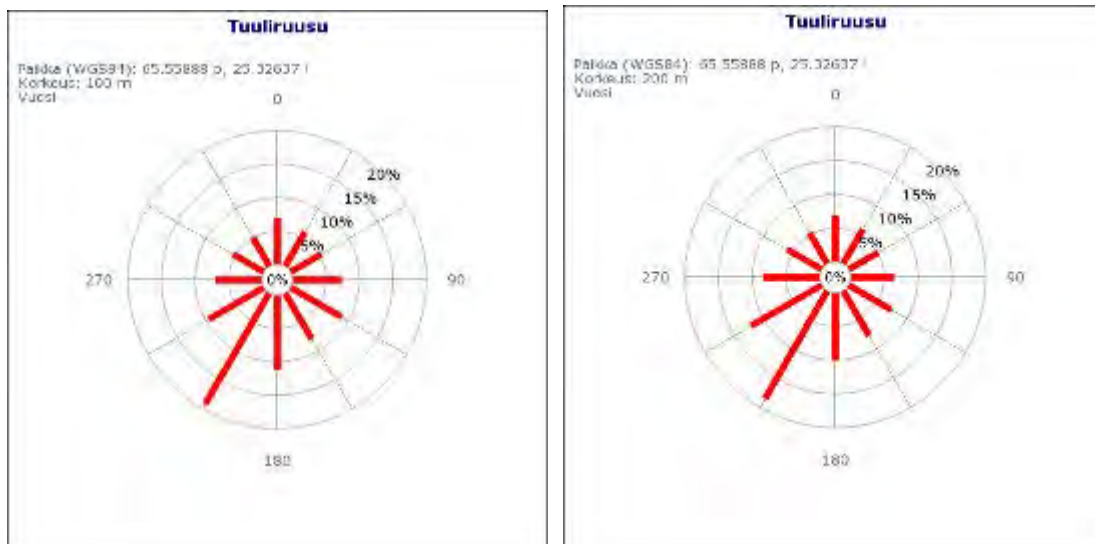
Kuva 3-7. Myllykankaan tuulisuus 100 metrin korkeudessa 250 m ruudukossa (Tuuliatlas 2011). Suunnittelualueen likimääräinen sijainti rajattu punaisella.

Oheisessa kuvassa on esitetty Myllykankaan Säynäjärven alueen tuuliruusuut 100 ja 200 metrin korkeudessa. Tuuliruusuut osoittavat tuulen suunnan lounaasta olevan vallitseva. Tuulen suunta ilmoittaa suunnan josta tuuli tulee eli tässä tapauksessa lounaistuuli tarkoittaa, että tuuli puhaltaa lounaasta kohti koillista. Myös muiden tarkasteltavien alueiden tuulensuunnat ovat lounaasta ja tuuliruusuissa on vain pieniä eroja verrattuna kuvassa (Kuva 3-9) esitettyyn Säynäjärven tuuliruusuun. Tuuliruusu

perustuu Suomen Tuuliatlakseen eli tuulienergiakartastoon, jonka pohjana on numeerinen säämalli (*Tuuliatlas 2011*).



Kuva 3-8. Säynäjäjärven alueen tuulen nopeusprofiili 0–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2011).



Kuva 3-9. Myllykankaan tuuliruuusut 100 ja 200 metrin korkeudessa (Tuuliatlas 2011).

3.8 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

3.8.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011-2014

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto laatii maakuntaohjelman 4 vuoden välein. Maakuntaohjelma kokoaa ja sovittaa yhteen kaikki kullakin alueella toteutettavat ohjelmat, ja sillä toteutetaan samanaikaisesti pitkän aikavälin maakuntasuunnitelmaa. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011*).

Maakuntaohjelma sisältää kuvauksen maakunnan ja sen osien nykytilasta ja kehittämismahdollisuuksista, tähän osaan sisältyy myös arvio maakunnan alueella toteutettujen ohjelmien vaikuttavuudesta, maakunnan kehittämisen tavoitteet, toimenpiteet maakunnan kehittämiseksi sisältäen myös kehittämisen kannalta keskeiset hankkeet, arvion toimenpiteiden ja keskeisimpien hankkeiden rahoituksesta, erityisohjelmien ja muiden maakunnan aluetta koskevien ohjelmien yhteensovituksen, tunnusluvut seurantaan varten sekä kuvauksen maakuntaohjelman valmisteluvaiheista ja valmisteluun osallistuneista tahoista. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011*)

Maakuntaohjelmassa yhtenä poikkileikkaavana teemana on ilmasto, energia ja maaseutu. Energiatalouden toimenpiteissä yhtenä tavoitteena on mannertuulivoiman hallittu kehittäminen. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010*)

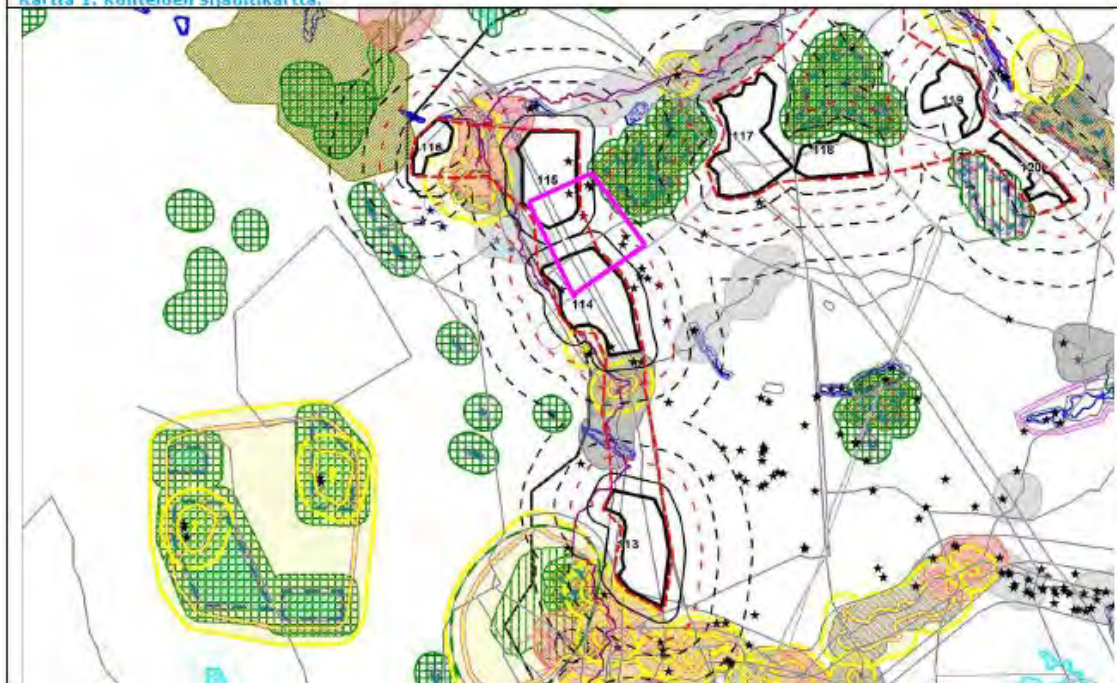
3.8.2 Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys

Pohjois-Pohjanmaan liitolta on julkaistu 7.9.2011 Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys. Se on esiselvitys, jolla halutaan käynnistää suunnitelmallinen tuulivoiman tuotannon lisääminen hankemaakunnissa. Selvityksessä hyödynnetään Tuuliatlaksen perustiedot, muodostetaan tuulivoiman sijoittumisperiaatteet ja tuotetaan aineisto kaavoituksen sekä hankesuunnittelun pohjaksi. Selvityksen yleisenä tavoitteena on tuulivoiman tuotannon lisääntyminen alueella ja toisaalta tuotantoon liittyvien ympäristöhaittojen välttäminen. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011*).

Hankkeessa potentiaaliset tuulivoimakohteet on jaoteltu kolmeen luokkaan teknistaloudellisen tarkastelun ja ympäristövaikutusriskin perusteella. A-alueet ovat ensisijaisesti suositeltavia alueita, jotka soveltuvat hyvin maakuntakaavan tuulivoima-alueiksi. B-alueet ovat toissijaisia alueita, jotka soveltuvat varauksin maakuntakaavan tuulivoima-alueeksi. C-alueet ovat tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita, joilla teknistaloudelliset näkökohdat tai ympäristövaikutukset vaativat lisäselvityksiä ja/tai suunnittelua. Myllykankaan hankealue sijoittuu kohteiden 114 ja 115 alueelle, jotka ovat saaneet luokituksen B maisema- ja kulttuuriarvojensa sekä kohteessa 115 luoteisosan asutuksen vuoksi (Kuva 3-10).



Kartta 1. Kohteiden sijaintikartta.



Kartta 2. Vaikutuskohteita. Karttaan on merkitty EI -alueanalyysin alueita suojavyöhykkeineen seuraavasti: vihreä = suojelualueet, harmaa = kyläasutus, punainen = taajamat, keltainen = maisema-alueet, violetit viiva-, alue- ja kohdemerkinnät = maakuntakaavan merkinnät, sininen = pohjavesialueet, vihreä kohdemerkintä = virkistysalue. Kohteiden ympärille on piirretty 1, 2, 3 ja 5 km vyöhykkeet, joista punaisella katkoviivalla merkittyä 2 km vyöhykettä on tarkasteltu erityisesti vaikutusarvioissa merkittävänä lähivaikutusalueena.

Kuva 3-10. Ote Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueiden tuulivoimaselvityksestä. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty magentalla Pohjois-Pohjanmaan liitto / Ramboll 2011, pohjakartta © Maanmittauslaitos lupanro 584/MML/11).

3.8.3 Muut tuulivoimahankkeet

Iissä on samanaikaisesti meneillään muutamia tuulivoimapuistohankkeita. TuuliWatti Oy on rakentamassa 8 voimalayksikön tuulivoimapuistoa Olhavaan (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011*). Tuulivoimalayksiköiden teho on 3 MW ja tuulipuiston nimellisteho yhteensä 24 MW. Voimaloiden napakorkeus on 139 m. Hanke ei ole

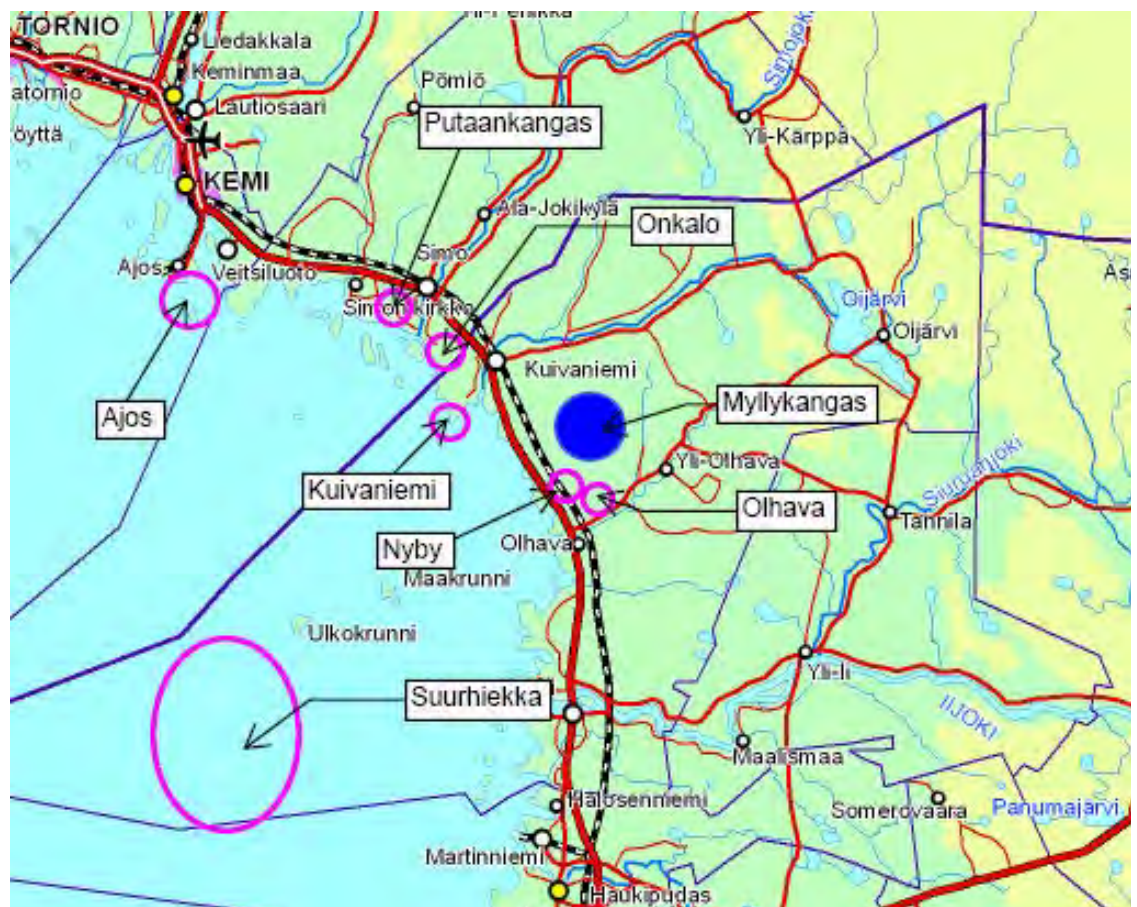
vaatinut YVA-menettelyä. Alueen osayleiskaava on saanut lainvoiman kesällä 2011 ja hankkeelle on myönnetty rakennusluvat samoin kesällä 2011.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on lisäksi tehnyt huhtikuussa 2010 päätöksen YVA-menettelyn tarpeellisuudesta Fortumin 8 tuulivoimalaitoksen hankkeesta Olhavan kylän Nybyn pohjoispuolelle (ei vaadi YVA-menettelyä). Tuulivoimaloiden teho olisi noin 3 MW ja hankkeen yhteenlaskettu teho noin 24 MW. Hanketta ei ole vielä lähdetty viemään eteenpäin (lokakuu 2011). Kuivaniemessä Vatungin kalasataman läheisyydessä on Vapon 7 MW:n Kuivamatalan tuulipuisto, jossa on yhteensä 8 voimalayksikköä. Kemin Ajoksessa on 11 voimalayksikön tuulivoimapuisto. Ajoksen edustalla olevalle merialueelle on suunniteltu tuulivoimapuistoa.

Simossa TuuliWatti Oy:llä on kaksi hanketta, Onkalon ja Putaankankaan tuulivoimapuistot, joiden molempien rakentaminen on käynnistynyt. Molemmille alueille tulee 3 kpl 3 MW:n voimalayksikköä, joiden napakorkeus on 119 m. Tuulivoimapuistojen on tarkoitus valmistua vuoden 2011 loppuun mennessä.

WPD:n Suurhiekan meritulivoimapuistolle on myönnetty ympäristölupa 80:lle 5 MW:n tuulivoimalalle. Ympäristöluvasta tehtyä valitusta käsitellään parhaillaan Vaasan hallinto-oikeudessa, eikä alueen rakentaminen ole käynnistynyt.

Lähialueen suunnitellut tuulipuistohankkeet ja olevat tuulipuistot on esitetty kuvassa (Kuva 3-11).



Kuva 3-11. Suunniteltujen tuulipuistojen lähialueella sijaitsevia muita tuulipuistohankkeita.

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT

4.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-lain (468/1994) 4 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. 1.6.2011 tuli voimaan YVA-asetuksen 6 §:n muutos, jossa tuulivoimahankkeet lisättiin hankeluetteloon: ”Tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 30 megawattia; (14.4.2011/359)” (www.finlex.fi 11.11.2011).

Myllykankaan tuulivoimapuistohankkeen käynnistyessä vuonna 2010 oli vielä voimassa vanha YVA-asetus (713/2006), jonka 6 §:n hankeluettelossa ei ollut erikseen mainittu tuulivoimaloita. Tämän vuoksi hankkeesta vastaava pyysi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta päätöstä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarpeellisuudesta tässä hankkeessa. ELY-keskuksen 12.8.2010 antaman päätöksen mukaan hanke edellytti YVA-menettelyä. Hankkeesta vastaava aloitti YVA-menettelyn laatimalla YVA-ohjelman. Tämä YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa) saamiselle.

4.2 Kaavoitus

Tuulivoimapuistoalueilla ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja (katso kappale 5.5.2). Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty osayleiskaavan laadinta hankealueelle (katso Kuva 2-3). 1.4.2011 voimaantuneen maankäyttö- ja rakennuslain 77§:n muutoksen myötä tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennuslupa suoraan yleiskaavan pohjalta. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset (esim. luonto-, linnusto- ja maisemaselvitykset) sekä vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvityksineistona.

4.2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) tuulivoimarakentamisessa

1.4.2011 astui voimaan maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuulivoimarakentamista koskevista erityisistä säännöksistä (www.finlex.fi 11.11.2011):

Tuulivoimarakentamista koskevat erityiset säännökset

77 a § ([11.2.2011/134](http://www.finlex.fi))

Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennuslupan perusteena

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennuslupan myöntämisen perusteena.

77 b § ([11.2.2011/134](http://www.finlex.fi))

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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.

77 c § ([11.2.2011/134](#))

Tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan laatimiskustannukset

Jos 77 a §:n mukainen tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava laaditaan pääasiallisesti yksityisen edun vaatimana ja tuulivoimahankkeeseen ryhtyvän taikka maanomistajan tai haltijan aloitteesta, kunta voi periä tältä yleiskaavan laatimisesta aiheutuneet kustannukset kokonaan tai osaksi. Kunta hyväksyy kaava-aluekohtaisesti perittävän maksun periaatteet ja maksun perimistavan sekä -ajan.

4.3 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Metsähallituksen hallinnoimalle Kuivaniemen valtionmaalle. Tarvittavien yksityisten maa-alueiden käyttöoikeuksista, lähinnä koskien teiden käyttöoikeuksia, tullaan sopimaan erillisillä sopimuksilla.

4.4 Puolustusvoimien lausunto ilmaturvallisuudesta

Ilmavoimien esikunta toteaa YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, ettei se vaadi hankkeen toteuttajaa teettämään erillistä tutkaselvitystä, mikäli tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei ylitä 240 metriä mitattuna merenpinnantasosta. Jos hankkeessa toteutettavan tuulivoimalan kokonaiskorkeus ylittää 240 metriä merenpinnasta, tulee hankkeen toteuttajan teettää hankekohtainen tutkaselvitys VTT:llä. Ilmavoimien toiminnan kannalta tarkasteltuna Myllykankaan tuulivoimahankkeella ei Ilmavoimien esikunnan mukaan ole lentoestevaikutusta.

4.5 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan Iin kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan tai tuulivoimaloiden tapauksessa vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen (vrt. 4.2). Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

4.6 Lentoesteet ja lentoestelupa

Tuulivoimahankkeen toteuttajan tulee hakea tuulivoimaloille lentoestelausunto Finavialta ja lausunnon perusteella lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Tuulivoimalat on varustettava konehuoneen katolle (napakorkeudelle) sijoitettavalla lentoestevalolla. Olhavan tuulivoimapuiston kohdalla Trafi on edellyttänyt B-tyypin lentoestevaloa, jonka väri on valkoinen, tehokkuus päivällä

100 000 candela ja yöllä 2 000 candela. Lisäksi Trafi on edellyttänyt valojen yhtäaikaisen vilkkumisen. On todennäköistä että tässäkin hankkeessa Finavia määrittää samantyyppiset lentoestevalot kuin Olhavassa.

4.6.1 Yleistä lentoesteluvista

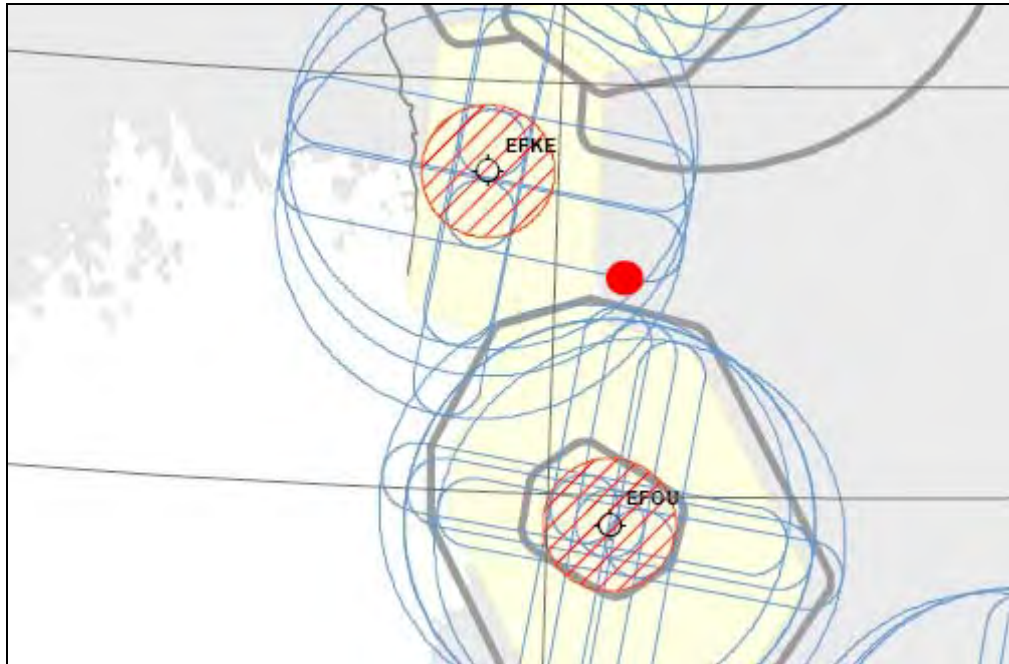
Lentoasemien ympärillä olevat esterajoituspinnot on määritelty Ilmailumääräyksessä AGA M3-6. Nämä pinnot ulottuvat kiitotien suunnassa 15 km etäisyydelle ja kiitotien sivulla 6 km etäisyydelle. Näiden pintojen osalta on kyse lentoliikenteen turvallisuudesta, eikä näiden pintojen läpäisy ole mahdollista.

Laajemmilla alueilla lentoasemien ympärillä turvataan lentoliikenteen sujuvuus ja säännöllisyys, jotta lentokone voi turvallisesti laskeutua ja nousta säässä kuin säässä. Näiden käytettävyyssalueiden myötä varaudutaan myös mahdollisiin poikkeustilanteisiin, joihin lentokone voi joutua esimerkiksi sääolosuhteista tai teknisestä viasta johtuen.

Korkeusrajoitus käytettävyyssalueella ei määrittele suurinta sallittua rakenteen korkeutta, vaan suurimman korkeuden keskimääräisestä merenpintakorkeudesta, mihin saakka alle rakennettava kohde saa korkeintaan ulottua. Sallittu rakenteen korkeus selviää vertaamalla korkeusrajoitusta maanpinnan korkeuteen, esim. jos korkeusrajoitus on 300 m ja kyseisessä kohteessa maanpinnan korkeus 150 m, jää väliin 150 m rakennettavalle kohteelle. Maanpinnan korkeuden ollessa 50 m, jää väliin 250 m. Esteelle sallittava korkeus riippuu siis aina kyseessä olevan paikan maanpinnan korkeudesta sekä alueella mahdollisesti olevasta käytettävyyssalueen korkeusrajoituksesta.

Määritetyt käytettävyyssalueet sisältävät lentoliikenteen tarvitsemat puskurivyöhykkeet korkeus- ja sivusuunnassa esteisiin. Lentokoneet eivät siis lennä korkeusrajoituksen tasalla, vaan vähintään puskurivyöhykkeen verran sen yläpuolella. Korkeussuunnassa vaadittava puskurivyöhyke on tyypillisesti 300 m ja sivusuunnassa se voi olla jopa 10 km. Vaadittavat puskurivyöhykkeet perustuvat kansainvälisiin määräyksiin, eikä Finavia voi niitä muuttaa. (*Finavia 2011*).

Kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty Pohjois-Pohjanmaan alueen lentoestealuekartta. Myllykankaan alue sijaitsee Kemin lentoaseman minimisektorikorkeusvyöhykkeellä.



Kuva 4-1. Lentoestekartta. Hankealueen sijainti on merkitty punaisella (Kuva © Finavia 2011).

Lentoesteluvista määrätään Ilmailulaissa. Liikenteen turvallisuusvirasto TraFille toimitettavaan lupahakemukseen tulee liittää asianomaisen ilmailukennepalvelujen tarjoajan (Finavia) lausunto. Vuoden 2010 alusta voimaan astuneen uuden Ilmailulain (1194/2009) 165 § edellyttää, että laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este:

- 1) ulottuu yli 10 metriä maanpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin
- 2) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolella mutta kuitenkin enintään 45 kilometrin etäisyydellä 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä
- 3) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolelta, mutta kuitenkin enintään 10 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä
- 4) ulottuu yli 60 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1–3 kohdassa tarkoitettujen alueiden ulkopuolella.

4.7 Ympäristölupa

Tuulivoimalat voivat tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, mikäli ne sijoittuvat esimerkiksi hyvin lähelle asutusta ja niistä voi aiheutua naapurussuhdelain mukaista rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen). Vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella ympäristölupaa ei vaadittane, sillä nykyasutus sijoittuu lähimmillään 1,6 km

etäisyydelle voimaloista, jää 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle ja vilkkumista esiintyy enimmillään 7,5 tuntia.

4.8 Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

Sähköverkkoon liittymisestä on olemassa kaksi liittymisvaihtoehtoa:

3. Liittyminen hankealueella hankealueen halki kulkevaan 110 kV Raasakka–Isohaara -voimajohtoon. Voimajohtoon välittömään läheisyyteen rakennetaan yksi 110/20 kV liityntäsähköasema, missä myös muunnetaan tuuliturbiineilta 20 kV keskijännitekaapeleilla tuleva teho 110 kV jännitteeseen. Sähköaseman koko on 25–50 MW.
4. Liittyminen hankealueella hankealueen halki kulkevaan 110 kV Raasakka–Isohaara -voimajohtoon kahdella 25 MW:n sähköasemalla. 110/20 kV:n liityntäsähköasemissa muunnetaan tuuliturbiineilta 20 kV keskijännitekaapeleilla tuleva teho 110 kV jännitteeseen.

Sähköverkkoon liittämisessä on huomioitavaa, että Fingridillä ja Metsähallituksella on tällä hetkellä sopimus liittymisestä ainoastaan 25 MW:n osalta (vaihtoehto 1). Tuulivoimapuiston VE2 tullaan toteuttamaan vain siinä tapauksessa, että tuulivoimapuiston voimalat voivat liittyä yllä mainitulla tavalla ilman sähköverkon merkittävää vahvistamista. Huomattavaa on, että VE2:ssa puiston liittäminen voi kuitenkin edellyttää sähköverkon vahvistamista. Mikäli sähköverkkoa pitää lähteä vahvistamaan siten, että sillä on merkittäviä ympäristövaikutuksia, niin silloin täytyy sähköverkon vahvistamisen osalta tehdä lisää ympäristöselvityksiä.

5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Yleistä vaikutusten arvioinnista ja siinä käytettävistä menetelmistä

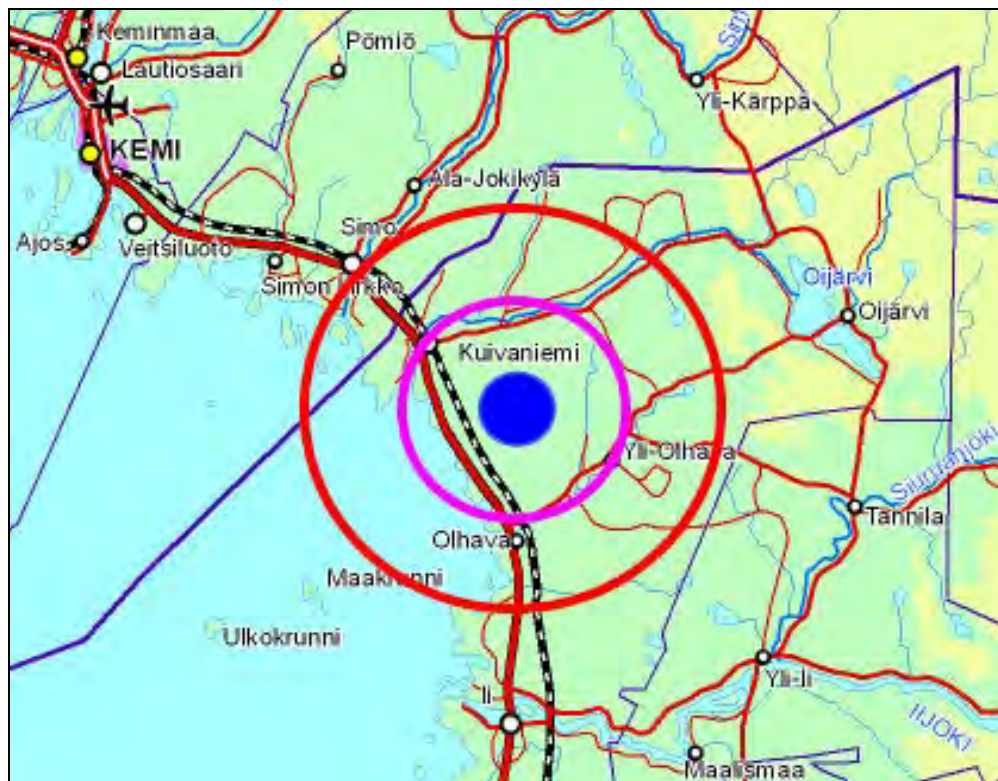
Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron aiheuttamia välittömiä ja välillisiä, tilapäisiä ja pysyviä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa tulee tarkastella muun muassa seuraavia asiakokonaisuuksia eli vaikutusryhmiä:

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön, joita tässä hankkeessa ovat erityisesti vaikutukset asutukseen, maisemaan, muinaismuistoihin ja maankäyttöön.
- Vaikutukset maaperään, luonnonvarojen hyödyntämiseen, vesiin ja vesistöihin, ilmastoon ja ilmanlaatuun, kasvillisuuteen ja eliöihin, joita tässä hankkeessa ovat erityisesti vaikutukset linnustoon, rakennuspaikkojen luontoon sekä suojelukohteisiin.
- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinkeinoihin (kuten poronhoitoon), elinoloihin ja viihtyvyyteen, joita tässä hankkeessa ovat meluvaikutukset, valon vilkkumisen vaikutukset sekä vaikutukset asumiseen ja virkistykseen.
- Edellä mainittujen asiakokonaisuuksien yhteisvaikutukset.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Tuulivoimahankkeissa merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia ovat erityisesti melu- ja varjon vilkkumisvaikutukset, linnustovaikutukset sekä maisemavaikutukset. Yleisesti merkittäviksi tunnistettujen vaikutusten lisäksi arvioinnissa huomioidaan tässä hankkeessa merkittäviksi koetut vaikutukset, joista yksi voi olla maankäyttöön liittyvät seikat. Näitä pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana lausuntojen, muistutusten sekä sidosryhmätyöskentelyn kautta. Arvioinnissa tuodaan esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjeistoja, kuten melutason ohjeistoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset on koottu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen eli YVA-selostukseen.

5.2 Vaikutusten arviointialueet

Hankealue ja siihen liittyvät tarkastelu- ja vaikutusalueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1). Violetti rengas on 5 kilometrin etäisyysvyöhyke ja punainen 12 kilometrin. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia on arvioitu 12 kilometrin säteellä. Linnuston osalta on tutkittu Iistä Simoon ulottuvaa vyöhykettä muuttoreittien selvittämiseksi merialueet huomioiden. Muiden luontovaikutusten sekä maaperän ja vesistöjen osalta on keskitytty hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen, samoin maankäytön kohdalla. Ihmisvaikutusten arviointia on tehty 10 km säteellä asuville.



Kuva 5-1. Hankealueen sijainti ja etäisyysvyöhykkeet 5 km ja 12 km. Etäisyysvyöhykkeet on määritetty YVA-ohjelmavaiheessa alustavasti ja ne liittyvät tuulivoimaloiden maisemavaikutusten merkittävyyteen eri etäisyyksiltä tarkasteltuna (0 - 5 km: tuulivoimala on kaikenlaisilla alueilla hallitseva elementti, 12 km kulttuuriympäristön ja maisemavaikutusten selvitysalue) (Ympäristöministeriö 2006, wpd Finland & Metsähallitus Laatumaa 2010).

5.3 Hankkeessa tehtävät selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tehdään seuraavat lisäselvitykset tukemaan olemassa olevaan aineistoa arviointityössä:

- Varjostus- ja vilkkumismallinnus
- Melumallinnus
- Pesimälinnustonselvitys
- Muuttolinnustonselvitys
- Kasvillisuus- ja luontonselvitys
- Natura-arviointi
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- Arkeologinen inventointi
- Asukaskysely, pienryhmätyöskentely ja haastattelut
- Selvitys porotalouselinkeinosta

5.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulipuistojen mahdolliset yhteisvaikutukset on arvioitu muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tunnistettu ne Myllykankaan tuulipuistohankkeeseen liittyvät hankkeet, joilla voi mahdollisesti olla yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Tällaisiksi on tunnistettu Iin Olhavan, Nybyn ja Suurhiekan sekä Simon Onkalon ja Putaankankaan tuulipuistohankkeet. (Kuva 3-11)

Mahdollisina yhteisvaikutuksia muiden tuulipuistohankkeiden kanssa on todettu maisema-, linnusto- sekä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Yhteisvaikutukset tunnistettujen muiden hankkeiden kanssa on arvioitu sillä tasolla kuin se on mahdollista hankkeiden suunnittelutilanne ja saatavilla olevan tiedon taso huomioon ottaen.

5.5 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

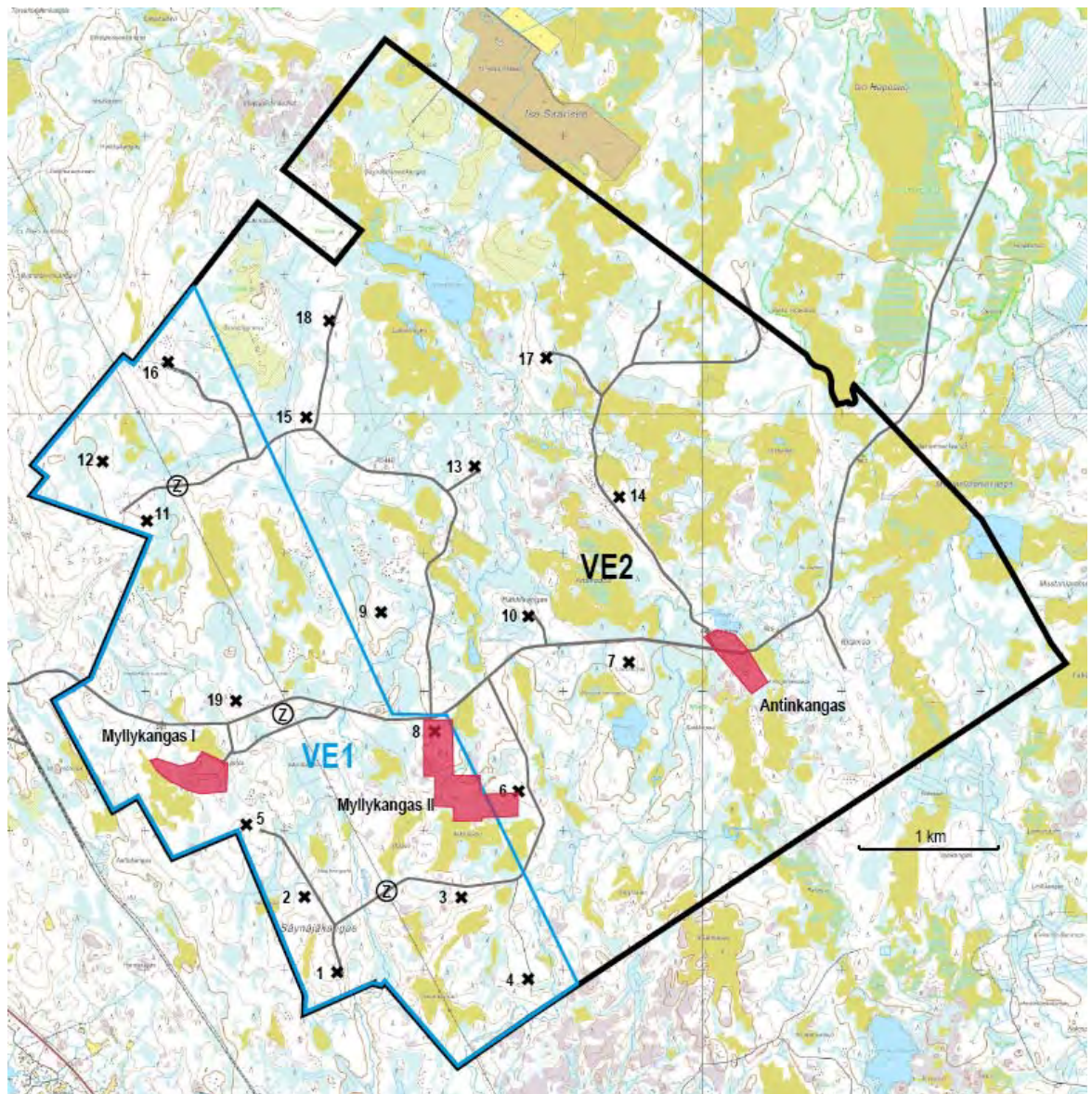
5.5.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu Iin pohjoisosaan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle Pohjois-Pohjanmaan rannikkovyöhykkeen yhteyteen noin kolmen kilometrin etäisyydelle Perämeren rannikosta. Alue on poronhoitoaluetta ja kuuluu Oijärven paliskunnan alueeseen. Alueella on paliskunnalle merkitystä lähinnä porolaitumena.

Seudulla asutus ja loma-asutus ovat keskittyneet rantavyöhykkeelle tai sisämaasta kohti merta suuntautuneiden kapeiden jokilaaksojen, kuten Kuivajoen, tai tieverkon (vt 4, Olhavantie) yhteyteen (Kuva 5-3). Asutus hankealueen lähialueella on haja-asutusluonteista tai muodostaa kylämäisiä kokonaisuuksia. Lähimmät laajemmat asutuskeskittymät, joihin myös palvelut ovat sijoittuneet, ovat Kuivaniemi ja Iin keskusta. Taipaleessa sijaitsee myös Merihelmen liikenneasema.

Hankealueen länsilaidassa kulkee 110 kV:n voimajohto sekä hankealueen ulkopuolella Oulusta Kemijärvelle menevä päärata. Eteläosissa kulkee olemassa oleva moottorikelkkaura (Kuva 5-7). Hankealueen keskellä sijaitsee metsästysmaja ja koilliskulmassa on Iso Saarisuon tuotannossa oleva turvetuotantoalue.

Suunnittelualueella on olemassa Metsähallituksen tytäryhtiöllä Morenialla maa- ja kallioainesten ottolupia: yksi maa-ainesten ottoalue sekä kaksi kallioainesten ottoaluetta, joista toista ei ole vielä otettu käyttöön (Kuva 5-2). Antinkankaalla on 200 000 m³ soralupa (päättyy 30.4.2018), joka sallii pohjavedenalaisen oton. Soramursketta käytetään mm. lähialueiden tieprojekteissa. Myllykangas I on käytössä tällä hetkellä, ja siellä on kalliolupa (päättyy 30.6.2018) 100 000 m³:lle. Saatava kiviaines on 1. luokan kiveä, jota myydään projekteihin, kuten radan- ja tienrakennukseen. Myllykangas II alueen kallioainesten ottoa ei ole vielä aloitettu. Alueelle on kalliolupa 445 000 m³:lle (päättyy 31.8.2016), ja sieltä tullaan saamaan 1. luokan kiveä radan- ja tienrakennukseen. Kaikilla kolmella alueella käyttöoikeus on Metsähallituksella. (Hytönen M. sähköposti 11.10.2011).



Kuva 5-2. Maa-ainesten ottoluvan mukaiset maa-ainesten ottoalueet hankealueella (punaisella).

5.5.1.1 Yhdyskuntarakenne

Kuvassa (Kuva 5-3) on esitetty yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) mukainen asutus rakenne. Aluejaossa rajausta on tehty 250 m x 250 m ruudukkokokoolla paikkatietomenetelmiä hyödyntäen. Yhdistelyperusteina ovat mm. rakennustehokkuus, rakennusten käyttötarkoitus ja väestömäärä. Aluejakoja, jotka kuvaavat taajamia ja asutusrakennetta, on tehty vuodesta 1980 lähtien viiden vuoden välein. (Ympäristöhallinnon Oiva-palvelu 8.11.2011)

Taajaman määritelmä

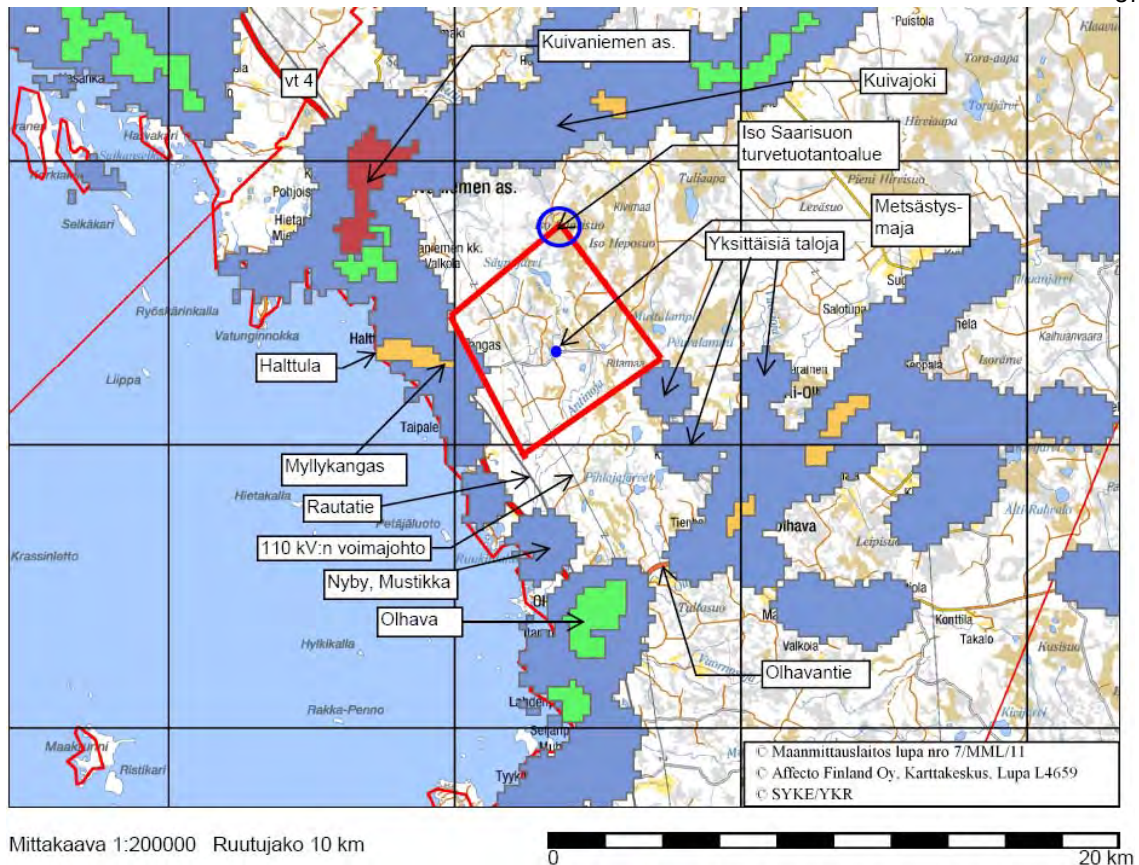
”Taaja-asutuksella tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta. Rajausta perustuu 250 x 250m ruudukkoon, jossa huomioidaan asukasluvun lisäksi, rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Rajausta on sekä ajallisesti että alueellisesti vertailukelpoinen. Rajausta on hieman tiukempi kuin yleinen pohjoismainen taajamarajausta (vähintään 200 asukasta ja rakennusten välinen etäisyys alle 200m)”. (Ympäristöhallinnon Oiva-palvelu 8.11.2011)

Kylämäisen asutuksen määritelmä

”Kylämaista yhdyskuntarakennetta kuvaavan alueajan tavoitteena on esittää taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät, jotka perustuvat vakituiseen asutukseen. Kylät on jaettu kahteen luokkaan, 20–39 asukkaan pienkyliin sekä yli 39 asukkaan kyliin”. (Ympäristöhallinnon Oiva-palvelu 8.11.2011)

Harva maaseutuasutus

”YKR-maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus (=väestöä) kilometrin säteellä.” (Ympäristöhallinnon Oiva-palvelu 8.11.2011) Toisin sanoen yksi asuttu rakennus aiheuttaa halkaisijaltaan 2 250 m olevan maaseutuasutusympyrän kartalle (poislukien 100 %:set vesialueruudut).



Kuva 5-3. YKR:n mukainen asutusrakenne vuonna 2005. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutuasutusympyrän. Maaseutuasutus sinisellä, pienkylät (20-39 asukasta) oranssilla, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat ruskealla. Suunnittelualueen likimääräinen sijainti on merkitty punaisella. (Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelu 10.11.2011)

5.5.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat

5.5.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vuonna 2000. Tarkistettavatavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistuksen pääteemana on ollut ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

6. luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys
- toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle. (*Valtion ympäristöhallinto 2010*)

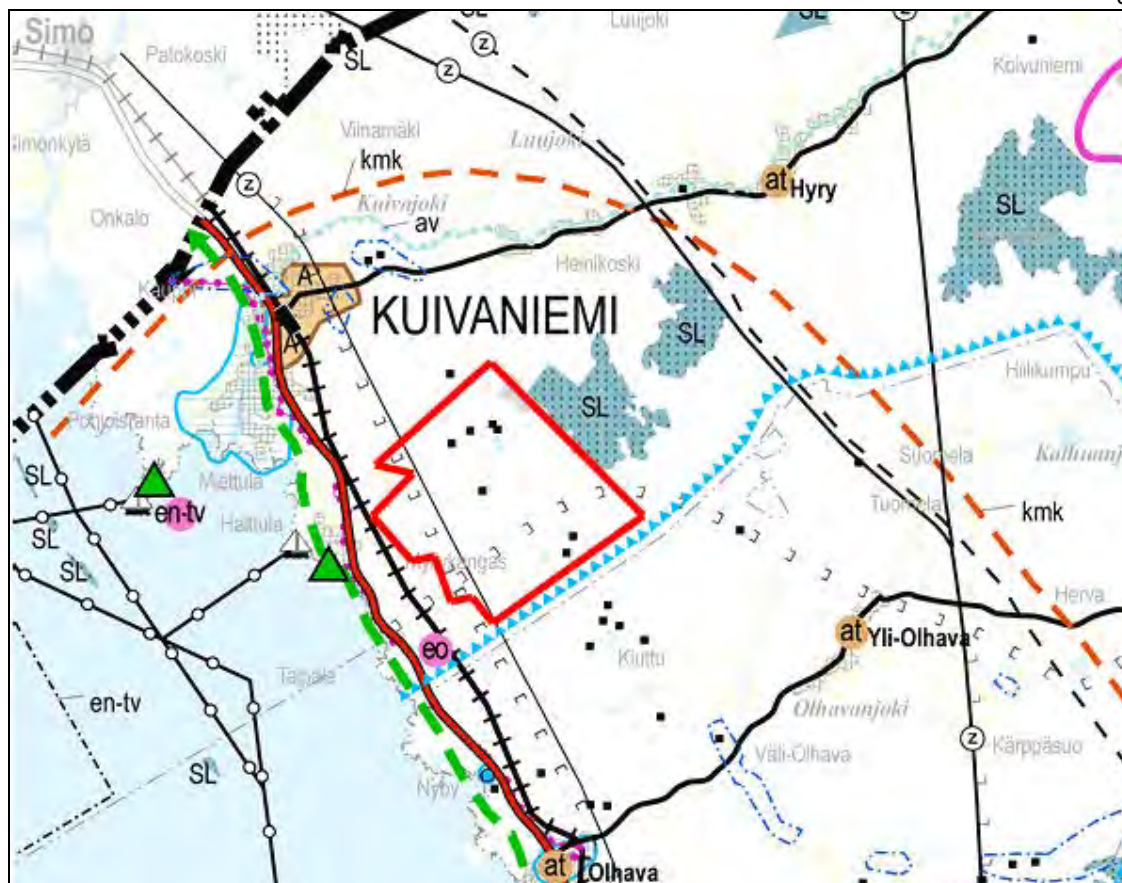
Tätä hanketta koskevat erityisesti (eheytyvään yhdyskuntarakenteeseen ja) elinympäristön laatuun, kulttuuri- ja luonnonperintöön, virkistyskäyttöön ja luonnonvaroihin, (toimiviin yhteysverkostoihin ja) energiahuoltoon sekä luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityisiin aluekokonaisuuksiin liittyvät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin. Toimivien yhteysverkostojen ja energiahuollon osalta VAT:ien yleistavoitteissa todetaan mm., että ”*Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.*”. (*Valtion ympäristöhallinto 2010*)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskitettyihin ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hanketta vain osittain. Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Tarkka vertailu on esitetty liitteessä 2.

5.5.2.2 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (Kuva 5-4). Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 17.2.2005 ja se on saanut lainvoiman (Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 25.8.2006).



Kuva 5-4. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta, johon Myllykankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualan likimääräinen sijainti on merkitty punaisella viivarajauksella (ei mittakaavassa). © Maanmittauslaitos, lupa PPOH/04/07, Pohjois-Pohjanmaan liitto / Infokartta

Maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoimaan liittyviä aluevarauksia maa-alueille. Pohjois-Pohjanmaan liitto on aloittanut vuonna 2010 uuden maakuntakaavan laadinnan, jonka painotus on energia-asioissa. Maakuntakaava on tarkoitus hyväksyä vuonna 2013. Voimassa olevan maakuntakaavan sisältö on kuvattu lyhyesti seuraavassa:

Suunnittelualueelle ei ole osoitettu erityisiä aluevarauksia. Alue rajautuu idässä luonnonsuojelualueeseen (SL). Alueen länsilaidalla on olemassa oleva 110 kV voimalinja, jonka johtokäytävää seuraa moottorikelkkailureitti. Tähän reittiin yhtyy alueella idästä tuleva toinen mk-reitti. Hankealueen laitamilla koillisessa sijaitsee olemassa oleva turvetuotantoalue (harmaa alue). Alueella sijaitsee seitsemän muinaismuistoa. Alue on poronhoitoaluetta (vaaleansininen kolmioviiva) sekä kuuluu kaupunki-maaseutu vuorovaikutusalueeseen (-kmk). Alueen länsilaidan läheisyydessä kulkee rautatie. Muinaismuistoja on tiedossa useita (mustat pisteet). Harmaalla näkyy alueen koilliskulmassa toiminnassa oleva turvetuotantoalue. Hankealuetta suoraan koskevat maakuntakaavamääräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (

Taulukko 5-1):

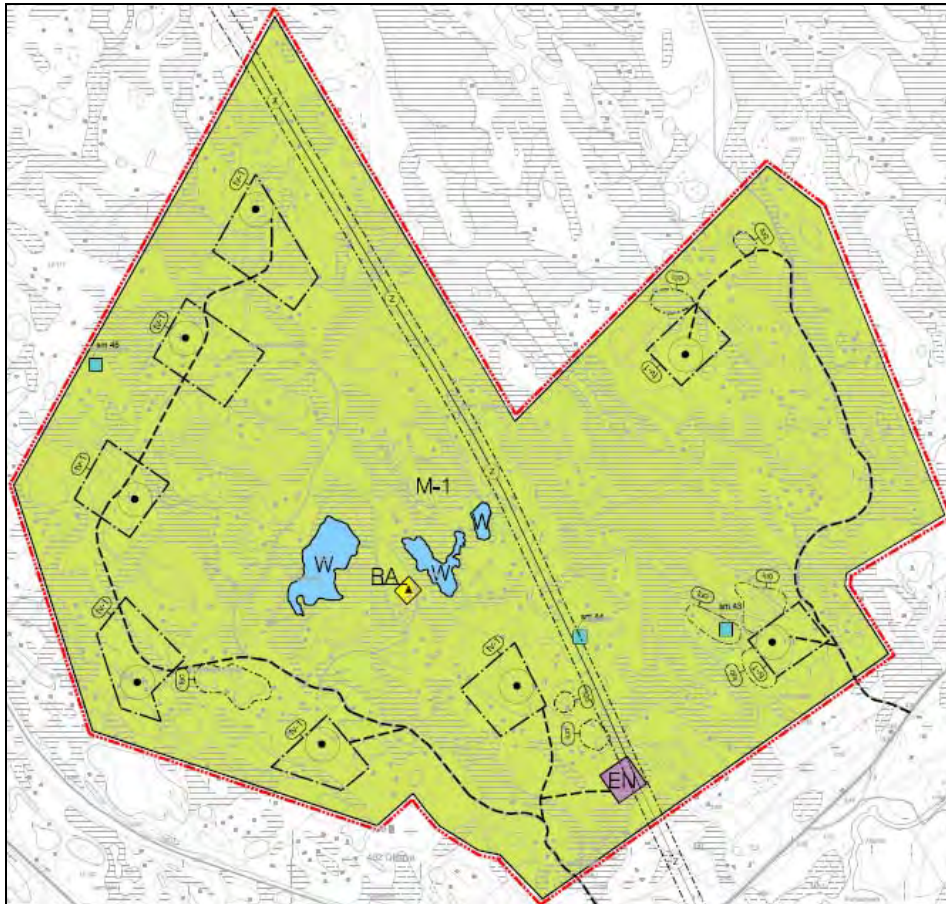
Taulukko 5-1. Suunnittelualuetta suoraan koskevat maakuntakaavamääräykset

	Kansainvälinen kehittämisvyöhyke: Perämeren kaari. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Kehittämisvyöhykkeen toimintojen verkostoitumista tulee edistää alueidenkäyttöratkaisuilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava palvelutasoltaan korkeatasoisiin kansainvälisiin liikenneyhteyksiin, erityisesti pääteiden liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseen, raideliikenteen kehittämiseen sekä tietoliikenneverkostoihin. Perämeren rannikon matkailu- ja virkistyspalvelujen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon seudullisesti merkittävien virkistysalueiden, veneilyreittien ja –satamien kehittämistarpeet sekä yhtenäisen kevyen liikenteen reitin kehittämismahdollisuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon maankohoamisen taloudelliset ja ympäristölliset vaikutukset sekä turvattu maiseman ja luonnontalouden erityispiirteet ja luonnon kehityskulkujen edustavuus. Maankohoamisrannikon luonnon- ja kulttuuriperinnön kansainvälisten arvojen säilymistä ja matkailullista hyödyntämistä on pyrittävä edistämään.
	Kaupunki-maaseutu –vuorovaikutusalue. Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutuun liittyvää aluetta, jolla kehitetään erityisesti kaupungin ja maaseudun vuorovaikutukseen perustuvaa elinkeinotoimintaa, etätyötä ja asumista. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa asutus, palvelut ja työpaikat on pyrittävä ohjaamaan olemassa oleviin kuntakeskuksiin ja kyliin. Alueen uudisrakentamista on ohjattava siten, että se sijoittuu yhdyskuntarakenteen kannalta edullisesti olevan asutuksen, palvelujen sekä tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattu hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä.
	Muinaismuistokohde. Merkinnällä osoitetaan tiedossa olevat muinaismuistolailalla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.
	Poronhoitoalue. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueiden käytön suunnittelussa on turvattu porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset. Turvetuotantoa suunniteltaessa on oltava yhteydessä paliskuntiin, ja metsänuudistamisessa sekä matkailutoimintojen sijoittamisessa on otettava huomioon porotalouden tärkeät kohteet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat.
	Moottorikelkkailureitti. Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	Pääsähköjohto 110 kV
Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueiden käytön periaatteita ja yleismääräyksiä:	
	Maa- ja metsätalous. <u>Yleisiä suunnittelumääräyksiä:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattu hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja –yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

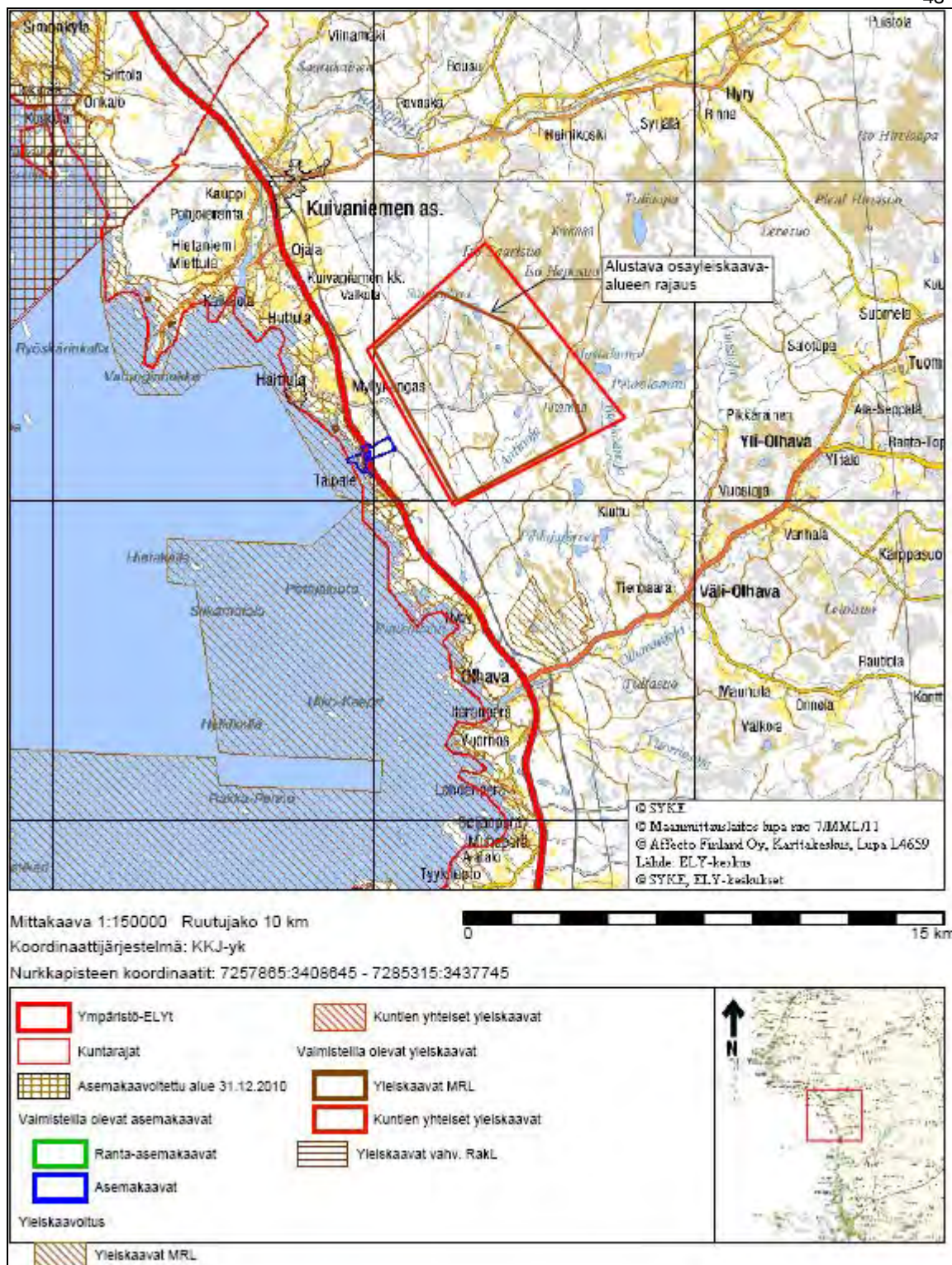
	Rantojen käyttö. <u>Kehittämisperiaatteet:</u> Turvataan tasapuoliset mahdollisuudet ranta-alueiden käyttöön varaamalla rantaa riittävästi yleiseen virkistykseen. Varaudutaan loma-asutuksen kasvun jatkumiseen ja erityyppisten loma-asuntoalueiden kysyntään: perinteinen omarantainen asutus järviolueilla, tiivis lomakylätyyppinen asutus merenrannikolla ja matkailukeskusten läheisyydessä. Tavoitteena on hyvien vapaa-ajan ympäristöjen muodostaminen tasapuolisesti eri käyttäjäryhmille. Rakentamista ohjataan sietokyvyltään hyvillä rannoilla. Rakentamattomien ja pienten vesistöjen rannoilla rakentamista ei suositeta. Maisemallisesti keskeiset ja arat rannat jätetään rakentamisen ulkopuolelle. Vakituisen ja loma-asutuksen sijoittumisessa suositetaan kyläkeskusten, taajamien ja matkailukeskusten läheisyyttä. Suunnitelmallisella asuntorakentamisella tuetaan erityisesti maaseudun asutuksen ja palvelujen säilymistä. <u>Yleisiä suunnittelumääräyksiä:</u> Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisimmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. Pienissä vesistöissä rantarakentamisen mitoituksessa tulee lisäksi ottaa huomioon vesistön sietokyky ja vesipinta-ala. Pienissä saarissa mitoituksen tulee perustua saaren pinta-alaan.
	Muita maakuntakaavamääräyksiä <u>Yleisiä suunnittelumääräyksiä:</u> Lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristölle yksityiskohtaisessa kaavoituksessa.
 	Pohjakarttamerkintöjä: Tuotannossa oleva turvesuo Vesistö

5.5.2.3 Yleis- ja asemakaavat

Tuulipuiston hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassaolevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat Kuivaniemen keskustassa ja Kaakkuriniemessä Halttulassa. Olhavan pohjoispuolelle on laadittu tuulivoimapuiston mahdollistava osayleiskaava, joka sai lainvoiman kesällä 2011 (Kuva 5-5). Koko rannikko on yleiskaavoitettua aluetta lähinnä loma-asumisen tarpeisiin. Ympäristöhallinnon OIVA-palvelun mukaan Taipaleessa on käynnissä asemakaavan laadinta, joka on kuitenkin kunnan ilmoituksen mukaan keskeytynyt vuonna 2007 iin ja Kuivaniemen kuntaliitoksen myötä (K. Muraja, email 1.11.2011) (Kuva 5-6).



Kuva 5-5. Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaava (ei mittakaavassa).



Kuva 5-6 Suunnittelualan ympäristön kaavoitustilanne 31.12.2010 (© Ympäristöhallinto, Oiva-palvelu 31.10.2011). Tuulipuistoa varten laadittavana oleva alustava osayleiskaava-aluearajaus on lisätty ruskealla sekä hankealueen likimääräinen sijainti punaisella.

5.5.3 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Myös suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu (liite 2).

Tuulivoimapuiston osalta välittömien maankäyttövaikutusten tarkastelualue on varsinaisen tuulivoimaloiden vaatima alue sekä noin 5 km leveä vyöhyke niiden ympärillä. Viiden kilometrin vyöhyke perustuu melu-, varjostus- ym. fyysisten tekijöiden vaikutusalueisiin. Arviointia varten on selvitetty hankealueita ja niiden lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön, elinkeinotoimintaan tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin suunnitelmiin tai tavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehdoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, melusta, maisemavaikutuksista jne.

Vaikutukset on selvittänyt asiantuntija-arviona FM Elina Saine. Arvioidut vaikutukset on kuvattu ja niiden kohdentumista on havainnollistettu karttaesitysten avulla. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on myös osoitettu.

5.5.4 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu – Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Samanaikaisesti ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa on käynnistynyt osayleiskaavan laadinta. Osayleiskaava laaditaan MRL 77b§:n tarkkuudella, jotta rakennuslupa voimaloille voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan pohjalta. Osayleiskaavassa osoitetaan molempien vaihtoehtojen mukaiset rakentamismahdollisuudet, ja alueen pääkäyttötarkoitus säilyy edelleen maa- ja metsätaloutena. Hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukainen ja sijoittuu maakuntakaavauudistuksen yhteydessä laaditun manneralueiden tuulivoimaselvityksen ”tuulivoimalle otolliselle” vyöhykkeelle. Vaikutuksia poronhoitoon ja muihin elinkeinoihin on käsitelty luvussa (5.6).

Yhdyskuntarakenteen osalta vaihtoehdoilla 1 ja 2 on hajarakentamista vähentävä vaikutus 40 dB:n melualueella (Kuva 5-60, Kuva 5-61). Melualue sijoittuu pääsääntöisesti valtionmaalle tai metsätalouskäytössä oleville yksityistiloille. Melu ja varjostus rajoittavat välittömän lähialueen (käytännössä 40 dB(A):n melualueen, Kuva 5-61) asuin- ja lomarakentamista, ei maa- ja metsätalouteen kuuluvaa rakentamista. Asuinrakentamisen mahdollisuus ko. alueelle ratkaistaan tapauskohtaisesti rakennuslupamenettelyssä. Talviaikaisesta lapoihin kertyvän jään irtoamisen muodostavasta riskistä aiheutuu vähäistä rajoitetta voimaloiden lähialueiden käyttämiseen virkistyskäytölle. Hanke ei muuta lähialueen asutus- tai yhdyskuntarakennetta nykyisestä eikä sillä ole vaikutusta Iin seudun aluerakenteeseen. Hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Vilkkuminen (5.16) jää lähialueen asutuksen osalta maksimissaan 7,5 tuntiin vuodessa, joten se ei tuota haittaa nykyasutukselle. Suurimmat maisemavaikutukset (Kuva 5-22) kohdistuvat merelle sekä itäpuolisille, asumattomille (suo)alueille, joten niillä on vaikutusta lähinnä alueen

virkestyskäyttöön. Suunnittelualueen olemassa olevaan tieverkostoon ei tule suuria muutoksia ja uusien teiden rakentamisen jää alle kolmeen kilometriin. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole suurta eroa yhdyskuntarakenteelle tai maankäytölle.

Tuulivoimala 6 sijaitsee maa-ainesten ottoluvan mukaisella kallioainesten ottoalueen reunalla (Myllykangas II). Nykyisellä sijaintipaikalla kallioainesten otto sen vaatimine räjäytyksineen vaatii yhteensovittamista tuulivoimatuotannon kanssa. Asiaa selvitetään tarkemmin yleiskaavan laatimisen yhteydessä.

5.5.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä hyvällä tiedottamisella sekä rakennusaikana että toiminnan aikana olevista alueeseen kohdistuvista toimenpiteistä tai rajoituksista.

5.6 Ihmisten elinolot, elinkeinot ja viihtyvyys

Tässä luvussa on arvioitu Myllykankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia ihmisten elinoloihin, elinkeinoihin ja viihtyvyyteen. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (SVA) on tunnistettu ja ennakoitu sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (*THL 2011*). Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitettiin ne väestöryhmät tai alueet, joihin tuulivoimapuiston vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Lisäksi arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lieventää haittavaikutuksia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitettiin myös tuulipuiston eri vaihtoehtojen aiheuttamia vaikutuksia mm. melun, maisemavaikutusten, maa-alueiden käytön muutosten sekä elinkeinovaikutusten kautta. Lisäksi selvitettiin vaikutuksia virkestyskäyttökohteisiin tuulipuiston alueella ja lähiympäristössä (mm. retkeily, metsästys, sienestys, marjastus).

5.6.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Asiantuntija-arviot

Tuulivoimapuiston vaikutuksia ihmisten elinoloihin, elinkeinoihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asiantuntija-arvioihin sekä asukkaiden ja muiden keskeisten toimijoiden näkemyksiin perustuen. Arvioinnin ovat suorittaneet FM, YTL Kalle Reinikainen ja FM Ville Koskimäki.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin lisäksi hankkeen seurantaryhmässä ja yleisötilaisuuksissa esiin tullutta tietoa. Lisäksi tutustuttiin arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esitettyyn, hankkeen kannalta relevanttiin tuulivoimaa koskevaan tietoon ja keskusteluun.

Vilkkumis- ja meluvaikutusarviot

Tuulivoimapuistosta aiheutuvien vilkkumis- ja meluvaikutusten arviointituloksia on kuvattu luvuissa 5.15 ja 5.16.

Asukaskysely ja pienryhmätyöskentely

Tuulivoimapuistohankkeissa etäisyys on usein määräävä tekijä erityyppisten sosiaalisten vaikutusten jakautumisessa. Lähtökohtana on, että hankkeen haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa lähialueen ihmisiin ja ympäristöön. Hankkeen lähivaikutusalue määritellään alueeksi, josta on suora näkö-, kuulo- tms. yhteys hankealueelle ja jossa hankkeen voidaan olettaa aiheuttavan arkielämässä tuntuvia vaikutuksia tai haittaa. Asukaskysely toteutettiin postikyselynä tuulivoimapuiston lähivaikutusalueella (n. 10 km säteellä tuulivoimapuiston alueesta) kaikille vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille väestörekisterin osoitetietoihin pohjautuen. Asukaskyselyllä kartoitettiin eri asukasryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liitettäviin omakohtaisiin huolenaiheisiin. Kyselyllä pyrittiin lisäksi selvittämään hankkeesta tiedottamisen onnistumista sekä keinoja mahdollisten haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen tai vähentämiseen. Kyselylomake oli jaoteltu taustatieto-, vaikutusten arviointi- sekä tiedonsaanti-osioihin. Lomake sisälsi yhteensä 24 kysymystä, joista osa oli avoimia ja osa strukturoituja kysymyksiä.

Kysely toteutettiin lähettämällä kyselylomakkeet postitse lokakuussa 2011 lähivaikutusalueen vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Kyselylomakkeiden ohessa lähetettiin palautuskuori, saatekirje, tiivistelmä hankekuvauksesta sekä karttaliite tuulivoimapuiston alueelta. Kysely lähetettiin yhteensä 872 henkilölle. Kyselylomakkeita palautui yhteensä 211 kappaletta, jolloin kyselyn vastausprosentiksi saatiin noin 24 %. Asukaskyselyn lomaketta ja tuloksia on tarkasteltu liitteessä 3.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa asukaskyselyn tueksi järjestettiin pienryhmätyöskentelyä. Pienryhmissä käsiteltiin systemaattisesti hankkeeseen liittyviä erityiskysymyksiä. Ryhmissä käytiin läpi asukaskyselyn tuloksia, määriteltiin karttamateriaalin avulla eri ryhmien toimintojen kannalta keskeiset alueet, etsittiin keskeisiä ongelmakohtia hankkeen vaikutuksissa sekä pohdittiin yhdessä niihin ratkaisukeinoja. Pienryhmien intressitahoiksi määriteltiin paikallisten asukkaiden, paikallisen yritystoiminnan sekä porotalouden edustajien ryhmä. Lisäksi metsästäjien näkemyksiä kartoitettiin kahdessa eri tapaamisessa, jossa oli läsnä kaikkien kolmen metsästysseuran edustajia. Vaikutuksia porotalouteen arvioitiin lisäksi poronhoitolain mukaisen neuvottelun yhteydessä.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin monipuolisesti yleisesti käytössä olevia arviointimenetelmiä. Vaikutusten tunnistaminen, arviointikriteerien määrittely ja analysointi toteutetaan aineistolähtöisesti. Aineiston analyysissä käytetään keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä (esim. ristiintaulukointi) ja tuloksia täsmentäviä laadullisen aineiston analyysimenetelmiä.

Arvioinnin epävarmuudet

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden määrittämisessä yleisten kriteerien (esimerkiksi vaikutuksen laajuus, kesto, toteutuksen todennäköisyys jne.) lisäksi merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty arviointiprosessin aikana käytyä vuoropuhelua, pienryhmätyöskentelyä, kyselyä sekä suunnittelun aiemmissa vaiheissa käytyä keskustelua. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivista, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa kuvatut ihmisten kokemukset tuulivoimapuistosta saattavat muuttua hankkeen edetessä. Muutos on todennäköisempi, mikäli asukkailla ei ole tuulivoimapuistoista aiempia

kokemuksia, joihin näkemyksiään perustaa. Arvioinnin epävarmuutta lisää asukaskyselyn melko matalaksi jäänyt vastausprosentti. Hankkeen aluetaloudellisia vaikutuksia ja työllisyysvaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta lisää se, että tuulivoimatoimijaa ja -toimittajaa ei tiedetä hankkeen tässä vaiheessa.

5.6.2 Nykytila

Asutus

Hankealueella ei ole pysyvää asutusta tai loma-asutusta, vaan hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Lähimmät ympärivuotuiset asunnot ja loma-asunnot ovat sijoittuneet pääosin valtatie 4 varteen ja rantavyöhykkeelle (Kuva 5-3, Kuva 5-6) Hankealueen läheisyydessä vakituista asutusta on esimerkiksi Pysäkkitien varrella vajaan kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimalan paikoista.

Virkistyskäyttö

Myllykankaan alue on suosittu virkistysalue etenkin alueen lähistöllä asuville. Alue on asukaskyselyn mukaan virkistyskäytössä etenkin kesällä ja syksyllä. Myllykangas on suosittua marjastusaluetta. Alueella harrastetaan myös aktiivisesti esimerkiksi metsästystä, sienestystä, hiihtoa, lintujen tarkkailua ja pyöräilyä. Noin kahden kilometrin etäisyydellä olevalla merialueella harrastetaan veneilyä sekä virkistyskalastusta. Ranta-alueella sijaitsee lisäksi runsaasti mökkejä, jotka ovat virkistyskäytössä etenkin kesäisin.

Metsästys

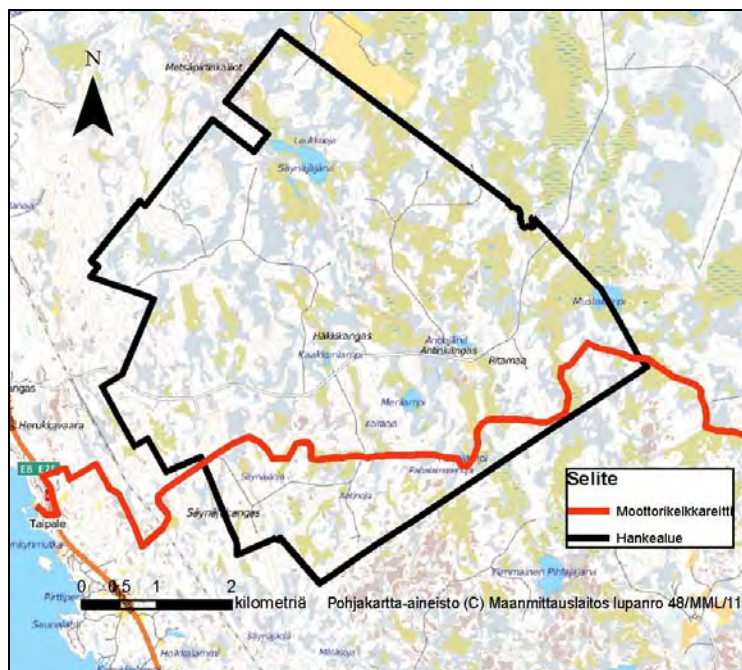
Hankealueella toimii kolme metsästysseuraa; Ritamaan erä ry, VR:n erämiehet ry sekä Erä touhu 92 ry. Ritamaan erä ry:ssä on noin 20 jäsentä, VR:n erämiehet ry:ssä noin 150 jäsentä ja Erätouhu 92 ry:ssä noin 60 jäsentä. Kaikilla seuroilla on voimassa oleva metsästysoikeussopimus Metsähallituksen kanssa. Lisäksi Erä touhu 92:lla on hankealueella metsästysmaja saunarakennuksineen. Erätouhu 92 ry:n pienriistan vuokra-alue käsittää lähes koko hankealueen. Ritamaan erämiehet ry:n hirvenmetsästyksen lupa-alue sijaitsee hankealueen etelä- ja kaakkoisosissa. VR:n erämiehet ry:n hirvenmetsästyksen lupa-alue sijaitsee hankealueen keski- ja pohjoisosissa. VR:n erämiehet ry:n pienriistan vuokra-alue sijaitsee hankealueen itäpuolella.

Tuulivoimapuiston alueen riistanhoidollista merkitystä arvioitiin pienryhmätyöskentelyn avulla. Läsä oli kaikkien kolmen metsästysseuran edustajat (yhteensä 10 henkilöä). Tilaisuudessa arvioitiin esimerkiksi alueen riistakantoja sekä keskusteltiin metsästystoiminnan aktiivisuudesta alueella. Aluetta käytetään myös metsästyskoirien kouluttamiseen. Alueella on tehty mm. karhuhavaintoja. Metsästäjien ja lähialueen asukkaiden mukaan Myllykankaan riekkokanta on saatu viime vuosina elpymään. Alueella metsästetään vuosittain hirviä, kettuja, jäniksiä sekä metsäkanalintuja.

Moottorikelkkailu

Tuulivoimapuiston alueen eteläosassa kulkee länsi-itä-suuntainen Merihelmi-Kärppäsuo-moottorikelkkareitti, joka on pituudeltaan 36 km. Lisäksi Pohjois-

Pohjanmaan maakuntakaavassa on mahdollistettu 110 kV:n voimajohtokäytävää hyödyntävä reitti, joka lähtisi Myllykankaalta kohti pohjoista (Kuva 5-7). Nykyiseen moottorikelkkailureittiin ei pääsääntöisesti tule muutoksia, jonkinlainen mahdollisuus pieniin muutoksiin on Säynäjäkankaalla.



Kuva 5-7. Myllykankaan hankealueen kautta kulkeva nykyinen moottorikelkkailu-ura.

Elinkeinoelämä

Tuulivoimapuiston länsipuolella, 4-tien varrella sijaitsee viihde- ja matkailukeskus Merihelmi. Merihelmi sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Merihelmen yhteydessä sijaitsee myös leirintäalue Camping Merihelmi. Yritykset ja asukkaille suunnatut palvelut ovat sijoittuneet Kuivaniemen ja Iin keskustojen alueille. Myllykankaan alueella toimintansa on aloittanut Erä-Pata-niminen matkailuyritys, jonka toimintaan kuuluu mm. mökkien vuokrausta, opastettuja vaellus-, kalastus- ja metsästysretkiä.

Iin kunnan työpaikoista reilusti yli puolet (62 %) sijaitsi vuonna 2008 palvelusektorilla. Jalostuksen työpaikkojen osuus oli noin 28 % ja alkutuotannon 8 %. Iin kunnan työttömyysaste oli 31.12.2009 16,5 %, mikä oli jonkin verran maakunnan työttömyysastetta (10 %) korkeampi (*Tilastokeskus 2011*).

Iin kunnan tuloveroprosentti oli 20,50 % vuodelle 2011. Yleinen kiinteistövero vuonna 2011 oli 1,00 %, vakituisen asunnon kiinteistövero 0,55 % ja muun asuinrakennuksen kiinteistövero 1,00 % (*Verohallinto 2011*).

Rakennus-, konepaja- ja puuteollisuuden lisäksi Iissä toimii ympäristötekniikan, energiantuotannon, kumi- ja muoviteollisuuden, pakkausteollisuuden sekä hienomekaniikan ja metallialan yrityksiä alihankintaketjuineen. Iin keskustaaajan tuntumassa sijaitsee Iilaakso, joka on keskeinen yrityskeskittymä alueella. Kunnan tavoitteena on etsiä uusituttavan energian tuotantomuodoista uusia työpaikkoja sekä lisätä tuulivoiman ja bioenergian käyttöä (*Iin kunta 2011*).

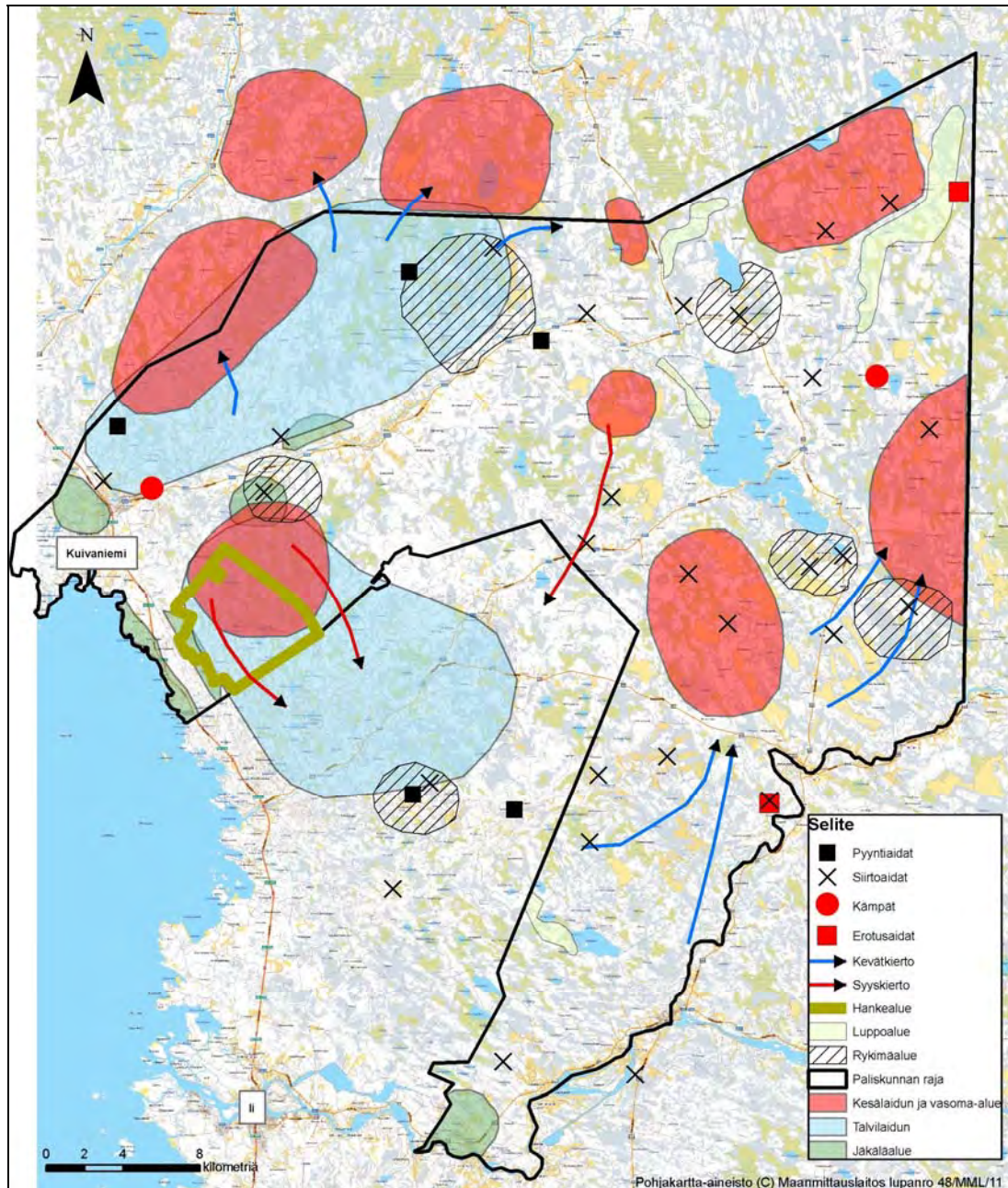
Poronhoito

Myllykankaan alue on poronhoitoaluetta ja kuuluu Oijärven paliskunnan alueeseen (Kuva 5-8). Oijärven paliskunta sijaitsee pääasiassa Iin ja Yli-Iin kuntien alueella. Myllykankaan alueen poronhoitoa koskevat tiedot perustuvat Paliskuntain yhdistykseltä ja Oijärven paliskunnalta saatuihin sekä eri julkaisuista saatuihin tietoihin.

Oijärven paliskunnalla on maa-alaa yhteensä 1237 km² (Nieminen 2010). Oijärven paliskunnan korkein sallittu poromäärä vuonna 2009 oli 1300 poroa ja poronomistajia oli 84. Poronhoitovuonna 2010–2011 paliskunnalla oli eloporoja 1106 kappaletta (Taulukko 5-2). Paliskunnan poroista auton alle jää vuosittain noin 40 (Poromies 5/2011). Oijärven paliskunnan metsämaa-alasta suurin osa (76 %:a vuosina 2002–2004) on nuorta metsää. Paliskunnan maa-alasta kangasmaita on noin 394 km², joista 272 km² (69 %) tuoreita kankaita. Poronjäkälää ei voi kasvaa merkittävästi tuoreilla kankailla (Mattila & Mikkola 2008).

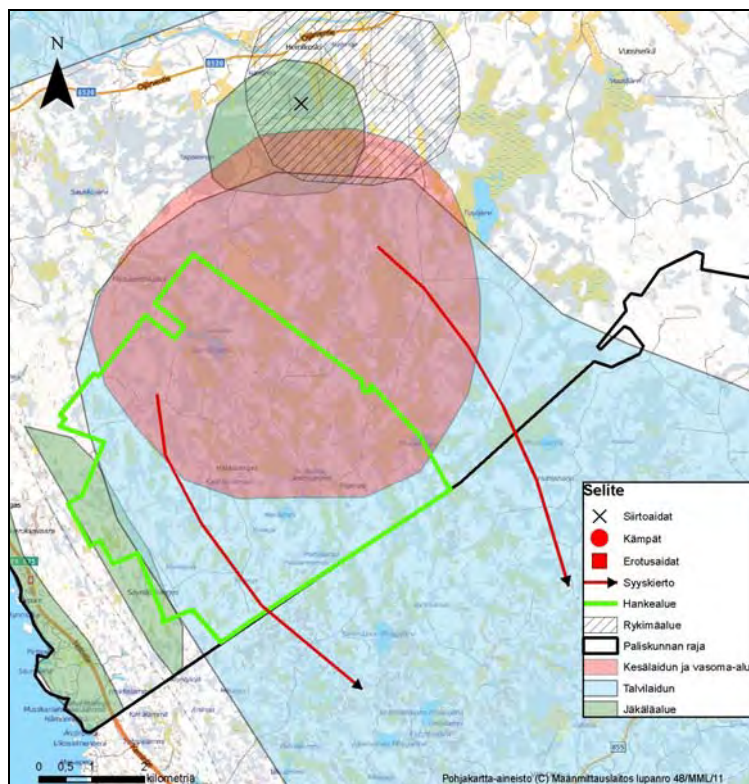
Taulukko 5-2. Oijärven paliskunnan porojen ja poronomistajien lukumäärät 2010-2011 (Poromies 2011).

	KORKEIN SALLITTU	ELOPOROT	TEURASPOROT	PORON OMISTAJIA	VASAPROSENTTI
Oijärven paliskunta	1300	1106	524	84	68



Kuva 5-8. Oijärven paliskunnan poronhoito suhteessa hankealueeseen (Aineiston © Oijärven paliskunta 2011). Hankealue vihreällä rajattu alue paliskunnan länsiosassa.

Myllykankaan alue on pääosin porojen talvilaidunalue ja vasoma-alue. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee poronhoidolle tärkeitä jäkäläalueita. Hankealueella sijaitseva talvilaidunalue on toinen paliskunnan pääasiallisesta talvilaidunalueesta. (Kuva 5-8 ja Kuva 5-9). Alueella ei ole kiinteitä poroaitoja ja siellä saattaa talvisin olla 200–500 poroa, joista osa voi olla naapuripaliskunnan, Isosydänmaan poroja. Kun verrataan Oijärven paliskunnan todellista elolukua arvioon talvella Myllykankaalla olevista poroista, voidaan Myllykankaan alueen todeta olevan merkittävä alue paliskunnan toiminnan kannalta.



Kuva 5-9. Oijärven paliskunnan poronhoito hankealueen lähialueilla (Aineiston © Oijärven paliskunta 2011).

Lähin porojen rykimäalue sijaitsee tuulivoimapuistosta pohjoiseen noin 4 km etäisyydellä lähimmistä suunnitellusta tuulivoimalan paikasta. Rykimäalueen läheisyydessä sijaitsee myös poronhoidon kannalta tärkeä jäkeläalue.

Jonkin verran Oijärven poroja ajautuu syksyllä metsästyksen häiritseminä tai ruokamaiden houkuttamina poronhoitoalueen ulkopuolelle sekä alueen ulkopuolisille ja sen sisällä sijaitseville viljelyksille. Tällöin poroja pyydetään pyyntiaitoihin ja kuljetetaan autoilla, tai paimennetaan ei-toivotuilta alueilta pois. Haittana olevia poroja voidaan myös joutua ottamaan tarharuokintaa aikaisessa vaiheessa, mikä lisää ruokintakauden pituutta ja ruokinnasta aiheutuvia kustannuksia.

5.6.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoihin, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutukset elinkeinoihin

Suomessa tuulivoiman työllisyysvaikutukset syntyvät mm. voimaloiden komponenttien, materiaalien ja tuulivoimaloiden valmistamisesta sekä tuulivoiman käyttö- ja kunnossapidosta (Tuulivoimatieto 2011). Teknologiateollisuus on Tuulivoimatietekartassaan 2009 esittänyt seuraavasti:

100MW tuulivoimapuiston työllistävä vaikutus Suomessa

• Projektikehitys ja asiantuntijapalvelut	10htv
• Infrastruktuurin rakentaminen ja asentaminen	70htv
• Käyttö- ja kunnossapito 20 vuotta	800htv
• Voimaloiden valmistus, materiaalit, komponentit ja järjestelmät	300htv
• Yhteensä	1180htv

Näin ollen Myllykankaan tuulivoimapuisto voisi työllistää Suomessa 300 – 600 henkilötyövuotta.

Työllisyysvaikutusten alueellista kohdistumiseen liittyy epävarmuutta, sillä tuulivoimaloiden toimittajaa ei ole valittu. Mikäli tuulivoimalat valmistetaan ulkomailla, kohdistuvat työllisyysvaikutukset pääosin ulkomaille. Etenkin alueelle tehtävät tienparannustyöt saattavat vaikuttaa alueen yrityksiin positiivisesti työllistäen esimerkiksi suunnittelijoita ja maansiirtourakoitsijoita. Työllisyys- ja elinkeinovaikutusten kohdentuminen riippuu lisäksi rakentamiseen osallistuvien toimijoiden sijainnista ja työntekijöiden kotikunnista.

Tuulivoimapuistojen rakentamisen tai toiminnan aikaisista vaikutuksista porojen käyttäytymiseen on tehty vasta vähän tutkimusta. Eftestøl ym. (2004) on kuitenkin laatinut selvityksen, jossa tarkastellaan tuulivoimaloiden vaikutuksia poroihin Pohjoismaissa. Suomessa tutkimuksia on tehty Lammassoavien ja Oloksen tuulivoimapuistoissa ja Ruotsissa Rodovålenin ja Klimpfjällenin tuulivoimapuistoissa. Tutkimustulosten mukaan tuulivoimapuistoilla ei ole ollut merkittäviä vaikutuksia porojen laiduntamiseen. Epävarmuustekijöinä on kuitenkin huomioitava, että tutkimuksessa tarkasteltiin tuulivoimapuistoja, jotka sijaitsivat tunturialueilla, niiden voimalat olivat huomattavasti pienempiä (yksikkötehoiltaan 400–600 kW) kuin Myllykankaalle suunnitellut voimalat ja lisäksi tutkimuksessa voimaloita oli määrällisesti vähemmän (3-5 kappaletta).

Keväällä tapahtuva porojen vasonta kestää kesäkuuhun. Porojen vasojen kannalta herkin aika on huhti-toukokuussa, joka on epätodennäköinen rakentamisaika. Hankealueesta valtaosa kuuluu porojen vasoma-alueeseen. Vasomisen aikaan porot hakeutuvat perinteisille vasoma-alueilleen. Tällöin on tärkeää suojata poroja ulkoisilta häiriöiltä, etteivät vasat ja niiden emot joudu erotetuiksi toisistaan. Lisäksi rakentamisen aikana lisääntyntä liikenne saattaa nostaa porokolareiden riskiä hankealueen ulkopuolella.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimapuisto vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen lähinnä melutason lisääntymisen sekä maisemavaikutusten kautta. Tilapäisiä liikkumisrajoituksia saattaa aiheutua rakentamisen yhteydessä. Tuulivoimapuiston melu-, maisema- ja liikennevaikutuksia on käsitelty kappaleissa 5.13, 5.15 ja 5.7.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääosin melun ja kuljetusliikenteen lisääntymisestä alueella. Rakennusaikana melua aiheuttavat mm. tiestön parannustyöt. Rakennusaikana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan kokonaisuudessa kuitenkin pitää melko

pieninä ja kevät-, kesä- ja syysaikaan rajoittuviksi. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueen läheisyydessä asuviin, alueella asioiviin sekä alueen ohi kulkevaa valtatietä käyttäviin. Mikäli alueelle kulkeva liikenne ohjataan Pysäkkitien kautta, kohdistuvat vaikutukset erityisesti Pysäkkitien varrella asuviin talouksiin. Lisääntyvä liikenne heikentää alueen jalankulun sekä muun liikenteen turvallisuutta. Sähkönsiirtoon tarvittavien maakaapeleiden rakentaminen saattaa tilapäisesti vaikeuttaa alueella liikkumista, mikä vaikuttaa viihtyvyyteen.

Vaikutukset virkistystoimintaan

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöön saattaa kohdistua vaikutuksia tilapäisten liikkumisrajoitusten myötä. Tiestön vahvistukseen, maakaapeleiden asentamiseen, puuston raivaustöihin ja voimaloiden kokoamiseen liittyvät työt saattavat tilapäisesti vaikeuttaa alueella liikkumista. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksen aikana alueella liikkuu erikoispitkiä kuljetuksia. Rakennettavien voimaloiden läheisyydessä liikkumista saatetaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä.

Hankealueella rakennusaikana lisääntynyt ihmistoiminta ja siitä aiheutuva melu saattavat tilapäisesti vähentää alueella liikkuvien eläinten määrää ja sitä kautta vaikuttaa heikentävästi metsästyksen tai luontotarkkailuun perustuviin harrastusmuotoihin. Tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavat alueet ovat pinta-alaltaan melko pienet alueen kokonaispinta-alaan suhteutettuna. Rakentamisvaiheessa hirvieläimet saattavat siirtyä etäämmälle hankealueesta. Aiempien tutkimusten perusteella hirvien kuitenkin uskotaan tottuvan melko nopeasti uusiin tuulivoimaloihin. Hankealueella tehtävät muutokset, kuten teiden vahvistaminen ja maastonmuokkaukset saattavat väliaikaisesti vähentää riistan liikkumista hankealueella. Rakentamisen aikana metsästykselle saatetaan joutua asettamaan rajoitteita turvallisuussyistä.

Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimapuistolla ei ole rakentamisen aikana vaikutuksia ihmisten terveyteen.

5.6.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset elinkeinoihin, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutukset elinkeinoihin

Tuulivoimapuisto saattaisi nähtävyytenä tuoda matkailijoita alueelle, jolloin hankkeen vaikutus matkailuun olisi myönteinen. Alueella toimintaansa aloitteleva matkailuyritys on suunnitellut alueelle erilaisia ohjattuja palveluita, kuten esimerkiksi koiravaljakkoajeluja ja opastettuja retkiä. Suunniteltuja toimintoja jouduttaisiin mahdollisesti siirtämään toisaalle tuulivoimapuiston maisemavaikutusten ja erämaatunnelman muuttumisen vuoksi.

Euroopan tuulienergiayhdistys (EWEA) on arvioinut tuulivoimapuistojen työllistävän toimintavaiheessa käyttöön ja huoltoon liittyviin tehtäviin keskimäärin 0,4 henkilötövuotta yhtä megawattia kohden. Näin ollen Myllykankaan tuulivoimapuisto työllistäisi toimintavaiheessa vaihtoehtoista riippuen 8–23 henkilötövuotta.

Tuulivoimalan kiinteistövero määräytyy Iin kunnan kiinteistöveroprosentin (1,0 prosenttia) ja tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikälennusten perusteella. Tuulivoimalan käypä arvo on 70 % rungon ja konehuoneen rakentamiskustannuksista. Vuosittainen ikälennus voimalan arvolle on neljä prosenttia. Tuulivoimatiedon (2011) mukaan esimerkiksi 15 kolmen megawatin tuulivoimalan maksettava kiinteistövero voi olla kahdenkymmenen vuoden ajanjaksolla noin miljoona euroa.

Tuulivoimapuisto vaikuttaisi porotalouteen pääosin laiduntamiseen liittyvänä häirtana. Alueella rakennettava infrastruktuuri aiheuttaa porolaidunten pirstoutumista ja laidunmenetyksiä. Alueelle rakennettava infrastruktuuri (tiestö, muuntoasema(t) ja tuulivoimalat) on kuitenkin pinta-alallisesti vähäistä paliskunnan pinta-alaan suhteutettuna. Muuttunut ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön. Laiduntamiseen liittyvien häirtojen lisäksi muut vaikutukset jäisivät melko pieniksi. Mikäli porojen laiduntaminen tuulipuiston rakentamisen, toiminnan vaikutuksesta tai tilapäisesti lisääntyvän liikenteen vaikutuksesta häiriintyy, voivat porot enenevässä määrin siirtyä pelloille ja poronhoitoalueen ulkopuolelle. Tämä aiheuttaisi lisäkustannuksia poroelinkeinoille kun poroja joudutaan hakemaan pois ja mahdollisesti ottamaan tarhaan, jolloin ruokintakustannus ja lisätyön aiheuttamat kustannukset kasvavat.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääosin maisemakuvan muutokseen sekä melutason muutokseen ja tuulivoimaloiden vilkkumisvaikutuksiin. Tuulivoimapuiston myötä alueen maisemallinen kuva muuttuu. Asukaskyselyyn vastanneista noin 60 % pitää maisemaan kohdistuvia vaikutuksia kielteisinä tai osittain kielteisinä ja vajaa 20 % myönteisinä tai osittain myönteisinä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat etenkin hankealueen läheisyydessä asuviin ja toimiin henkilöihin. Tuulivoimalat muuttavat alueen luonnonympäristön rakennetuksi, mikä saattaa vaikuttaa viihtyvyyteen. Asukaskyselyyn vastanneista hankealueen läheisyydessä (alle 5 kilometriä) asuneet arvioivat hankkeesta aiheutuvat enemmän häirtavaikutuksia kuin etäämmällä asuneet vastaajat. Tällaisia vaikutuksia olivat esimerkiksi maisemavaikutukset sekä vaikutukset asumisviihtyvyyteen.

Viihtyvyys saattaa heikentyä tuulivoimapuiston myötä, mikäli voimaloiden näkyminen tai niistä aiheutuva melu koetaan häiritseväksi. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista ei kuitenkaan uskonut tuulivoimapuiston vaikuttavan asuinalueensa viihtyisyyteen.

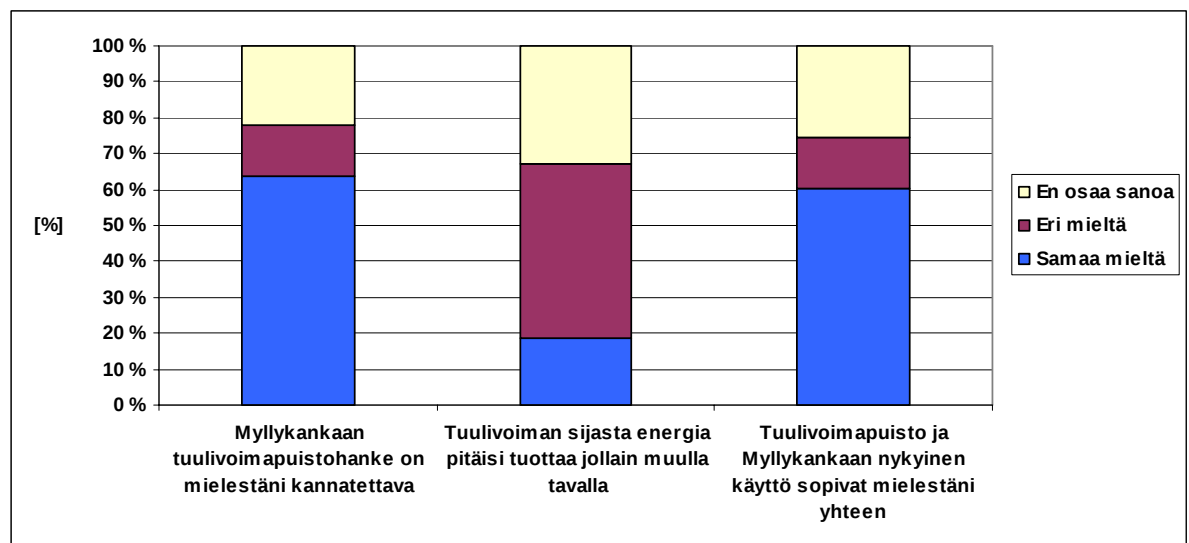
Koska sähkönsiirto tuulivoimaloista sähkökeskukseen/sähkökeskuksiin tapahtuu maakaapeleita pitkin, jäävät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen vähäisiksi. Sähkökeskuksen/-keskusten suunnitellut sijainnit ovat jo rakennetussa ympäristössä, voimajohtojen läheisyydessä, jolloin niiden maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

Asukkaiden suhtautuminen tuulivoimapuistohankkeeseen

Asukkaiden suhtautumista hankkeeseen arvioitiin asukaskyselyllä ja pienryhmätyöskentelystä saatujen aineistojen perusteella.

Suhtautuminen tuulivoimaan

Asukkaiden suhtautumista hankkeeseen ja tuulivoimaan tarkasteltiin kolmen väittämän avulla ”Myllykankaan tuulivoimapuistohanke on mielestäni kannatettava”, ”Tuulivoiman sijasta energia pitäisi tuottaa jollain muulla tavalla” sekä ”Tuulivoimapuisto ja Myllykankaan nykyinen käyttö sopivat mielestäni yhteen”. Yli puolet (64 %) vastaajista piti Myllykankaan tuulivoimapuistohanketta kannatettavana. Eri mieltä oli 14 prosenttia. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvat vastaajat suhtautuivat Myllykankaan tuulivoimapuistohankkeeseen sekä tuulivoimaan kielteisemmin kuin etäämpänä asuvat vastaajat. Lähes kaksi kolmesta (60 %) vastanneesta uskoi, että tuulivoimapuisto ja Myllykankaan nykyinen käyttö sopivat yhteen. Ainoastaan vajaa viidennes (19 %) oli sitä mieltä, että tuulivoiman sijaan energia pitäisi tuottaa jollain muulla tavalla kuin tuulivoimalla (Kuva 5-10).



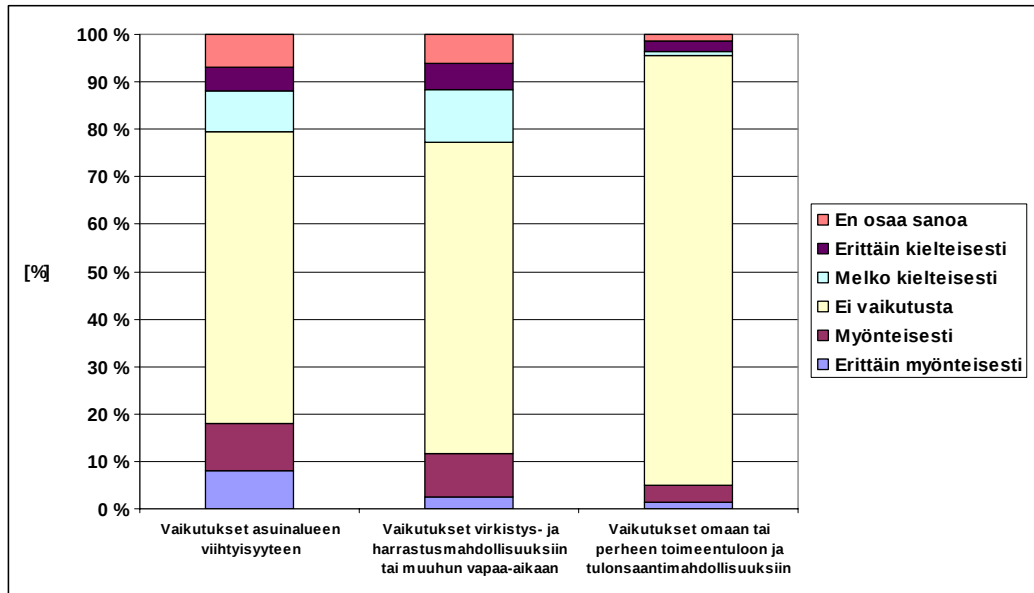
Kuva 5-10 Asukaskyselyyn vastanneiden suhtautuminen eri tuulivoimaan liittyviin väittämiin (n = 189-197).

Tuulivoimapuiston vaikutukset

Asukaskyselyssä asukkaita pyydettiin arvioimaan tuulivoimapuistosta aiheutuvia vaikutuksia (liite 3). Kyselyn vaikutusten arviointi -osiossa vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimapuiston rakentamisesta tai toiminnasta mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. Lisäksi vastaajia pyydettiin arvioimaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisiä eroja sekä pohtimaan keinoja vähentää tai ehkäistä haitallisia vaikutuksia.

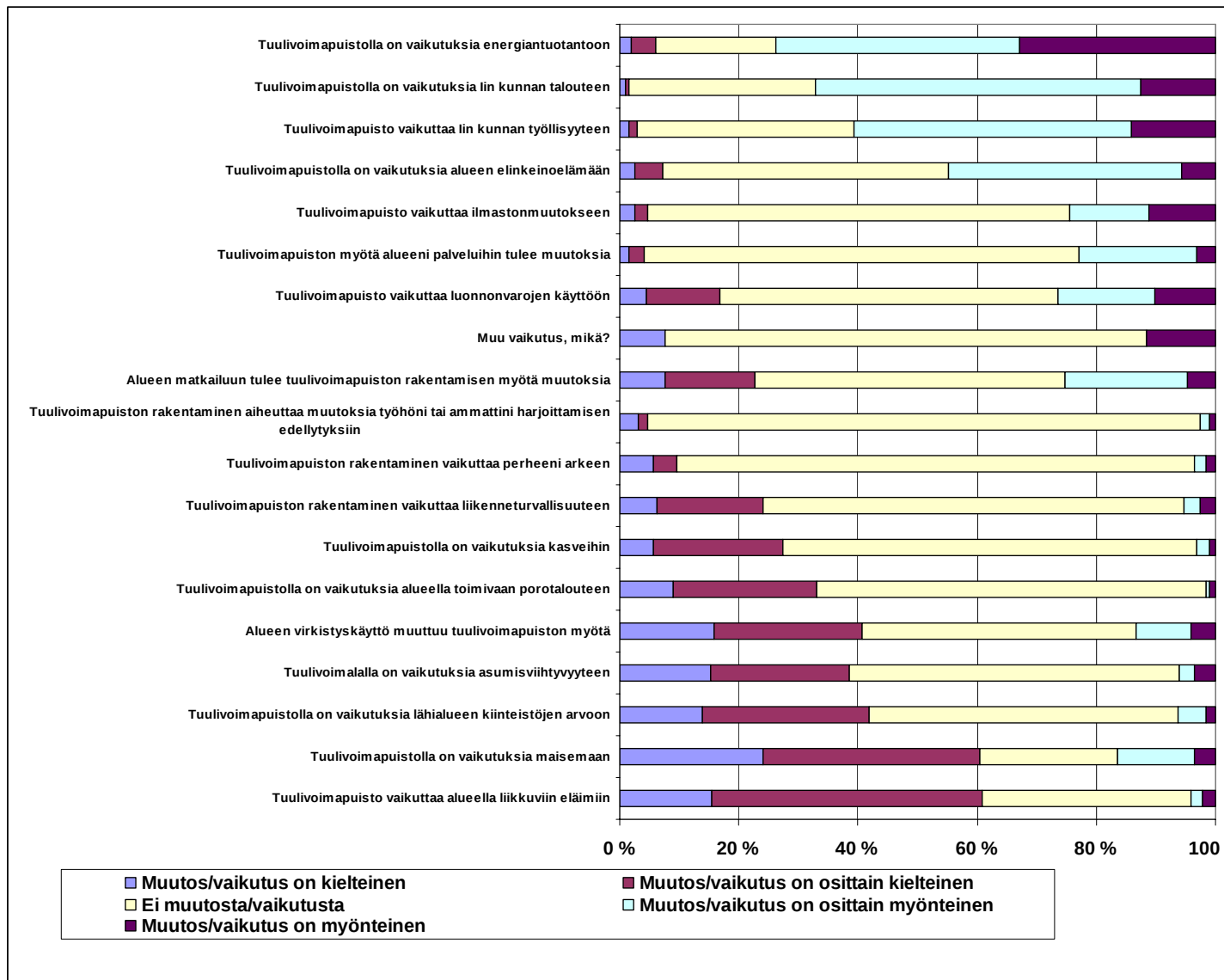
Asukkaita pyydettiin arvioimaan tuulivoimapuiston vaikutuksia asuinalueen viihtyisyyteen, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin tai muuhun vapaa-aikaan sekä perheen tai vastaajan toimeentuloon tai tulonsaantimahdollisuuksiin (Kuva 5-11). Suurin osa (62-91 %) vastanneista ei uskonut hankkeen vaikuttavan asuinalueensa viihtyisyyteen, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin tai muuhun vapaa-aikaan tai toimeentuloon tai tulonsaantimahdollisuuksiin. Vastanneista lähes viidennes uskoi viihtyisyyteen liittyvien vaikutusten olevan myönteisiä tai erittäin myönteisiä. 14 % uskoi tuulivoimapuiston vaikuttavan virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin tai muuhun vapaa-aikaan myönteisesti tai erittäin myönteisesti. Suurin osa vastanneista ei uskonut tuulivoimapuiston vaikuttavan asuinalueensa viihtyisyyteen. Noin 17 % uskoi hankkeen vaikuttavan virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin tai muuhun vapaa-aikaan melko

kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Omaan tai perheen toimeentuloon ja tulonsaantimahdollisuuksiin aiheutuvien vaikutusten arvioi olevan kielteisiä ainoastaan 3 % vastanneista. Se, että suurin osa vastaajista ei usko tuulivoimapuistosta aiheutuvan asuinalueen viihtyisyyteen, virkistysmahdollisuuksiin tai toimeentuloon liittyviä vaikutuksia, selittynee osittain sillä, että hankealueen läheisyydessä ei ole vakituista asutusta.



Kuva 5-11. Vastanneiden arvio mahdollisen tuulivoimapuiston vaikutuksista eri osa-alueisiin (n = 199-202).

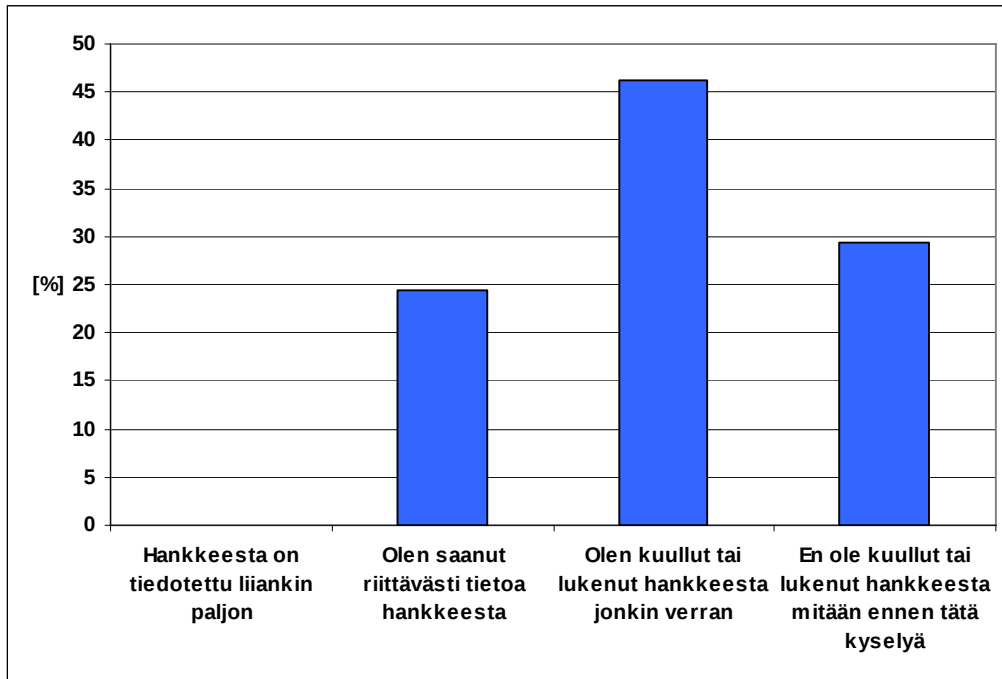
Vastaajille esitettiin 19 väittämää ja pyydettiin arvioimaan tuulivoimapuiston rakentamisen niihin aiheuttamien vaikutuksia (Kuva 5-12). Vastaajia pyydettiin arvioimaan kunkin väittämän kohdalla onko muutos/vaikutus kielteinen, osittain kielteinen, myönteinen vai osittain myönteinen. Yhtenä vastausvaihtoehtona oli ”ei muutosta/vaikutusta”. Myönteisimpiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan energiantuotantoon, Iin kunnan talouteen ja työllisyyteen, alueen elinkeinoelämään sekä ilmastomuutokseen. Kielteisimpiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan alueella liikkuviin eläimiin, maisemaan, lähialueen kiinteistöjen arvoon sekä asumisviihtyvyyteen. 60 % vastanneista uskoi maisemaan ja alueella liikkuviin eläimiin kohdistuvien vaikutusten olevan kielteinen tai osittain kielteinen. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvat vastaajat arvioivat useat hankkeesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset suuremmiksi kuin etäämmällä asuvat vastaajat. Tällaisia vaikutuksia olivat esimerkiksi maisemavaikutukset sekä vaikutukset asumisviihtyvyyteen.



Kuva 5-12. Vastanneiden arviot tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvistä väittämistä. Väittämät järjestetty keskiarvoltaan myönteisimmästä kielteisimpään (n = 191-198).

Tiedonsaanti

Noin neljännes vastanneista koki saaneensa riittävästi tietoa hankkeesta (Kuva 5-13). Vajaa kolmannes (29 %) vastanneista ei ollut kuullut tai lukenut hankkeesta mitään ennen kyselyä. Yksikään vastannut ei kokenut, että hankkeesta olisi tiedotettu liiankin paljon. Vastanneet toivoivat lisätietoa esimerkiksi tuulivoimaloiden vaikutuksista television näkyvyyteen, alueen sähkökaapeleista, vaikutuksista alueen asukkaiden sähkön hintaan, kulkurajoituksista alueella, tuulivoiman kannattavuudesta, meluhaitoista, ympäristövaikutuksista, rakentamisen aikataulusta sekä voimaloiden toiminnasta. Lisätietoa kaivattiin lehdistötiedotteiden, tutustumiskäyntien ja erilaisten yleisötilaisuuksien kautta. Osa vastanneista toivoi sähköpostitse tai postitse toimitettavia tiedotteita.



Kuva 5-13. Hankkeesta tiedottaminen (n=197).

Avokysymykset

Tuulivoimapuistolla uskottiin vaikuttavan seuraavien toimialojen/yritysten toimeentulo- tai tulonsaantimahdollisuuksiin: sähköntuotanto, poronhoito, matkailu, marjastus, metsästys, alueen erä- ja matkailuyritys, alueen rakennus- ja maansiirtoyritykset.

Useat vastaajat kokivat, ettei suunniteltu tuulivoimapuisto vaikuta asumiseensa tai vapaa-ajan toimintaansa. Vastaajien huolenaiheet liittyivät hankkeen maisema- ja meluvaikutuksiin. Myös tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutus alueen eläimistöön ja sitä kautta metsästys- tai lintutarkkailuharrastuksiin koettiin haitaksi. Alueen tieverkon parantamistöiden uskottiin toisaalta vaikeuttavan alueella liikkumista, mutta toisaalta helpottavan esimerkiksi marjapaikoille pääsyä. Aasukkaat toivoivat, että alueella voisi jatkossakin kulkea vapaasti eikä teille asetettaisi kulkuesteitä. Moottorikelkkareitin käyttäjät toivoivat rakennuttajan huomioivan kelkkareitit tuulivoimapuiston tarkemmassa suunnittelussa. Voimaloista irtoavan jään pelättiin aiheuttavan vaaratilanteita.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja vastaajien omaan liikkumiseen nähtiin sekä positiivisina että negatiivisina. Positiivisina koettiin alueen tieverkoston parantuminen, mikä mahdollistaa alueen virkistyskäytön yhä laajemmin. Myös tienparannustöiden uskottiin vaikuttavan alueen liikenneturvallisuuteen. Negatiivisina vaikutuksina nähtiin etenkin rakennusaikaiset liikennemäärien kasvusta johtuvat ruuhkat. Hitaiden ja pitkien kuljetusten uskottiin aiheuttavan vaaratilanteita. Liikenteen kasvun uskottiin myös lisäävän melua.

Tuulivoimalan alueella sijaitseviin kohteisiin tai toimintoihin, joihin vaikutusten uskottiin erityisesti kohdistuvan, olivat vastaajien mukaan eläimet, Matkailu- ja viihdekeskus Merihelmi, elämysmatkailu, marjastus ja metsästys sekä alueella toimiva matkailuyritys.

Eri vaihtoehtojen vaikutuksia verrattaessa osa vastaajista koki vaihtoehdon VE1 mieluisammaksi, koska mahdolliset haittavaikutukset melun ja maisemavaikutusten osalta olisivat pienemmät. Toisaalta osa vastaajista koki vaihtoehdon VE2 kannatettavaksi, koska siinä tuulivoimalan positiiviset vaikutukset esimerkiksi sähköntuotannon osalta olisivat suuremmat.

Avovastauksissa suhtautuminen tuulivoimapuistoon ja arviot sen vaikutuksista vaihteli:

”Ajattelen tuulivoiman käyttöä myönteisesti. Meillähän täällä on jo niitä.”

”Alueella liikkuminen muuttuu vähemmän viihtyisäksi.”

”Metsämaisema muuttuu oleellisesti. Korkeat tuulivoimalat rikkovat maiseman harmonisuuden.”

”Tiestön parantumisen myötä paranee metsäpalstoille kulku.”

”Alueelle tulee uusia teitä, jotka helpottaa ihmisten liikkumista alueelle ja johtaa kävijämäärän kasvamiseen esim. marjastajat.”

”Maiseman yleisilme kärsii”

” Vain myönteisiä vaikutuksia [asumiseen tai vapaa-ajan toimintaan]”

”Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa aluetta ainakin eläinten osalta, eivät viihdy melun keskellä.”

”Hyvällä suunnittelulla ongelmat minimoidaan.”

Vastaajat toivoivat, että rakentamisen työvoimana hyödynnettäisiin paikallisia työntekijöitä. Tuulivoimapuisto nähtiin toisaalta matkailua heikentävänä tekijänä, mutta siinä nähtiin myös hyödyntämispotentiaalia.

”Toivottavasti työvoiman käytössä paikkakuntalaiset etusijalla. Myös maansiirtokalustot.

” Ehkä virkistävän matkailutoimintaa ja hotellipalveluja.”

”Haittaa eläymatkailua.”

”Toivottavasti tuulivoimaloiden tulo osataan hyödyntää matkailussa.”

Toiminnan aikaiset vaikutukset virkistystoimintaan

Tuulivoimapuisto ei toiminnassa ollessaan estä hankealueelle pääsyä ja siten virkistyskäyttöä, kuten esimerkiksi marjastusta, retkeilyä tai metsästystä. Alueen tiestöön tehtävät vahvistukset parantavat alueen saavutettavuutta. Voimaloista aiheutuva melu, maisemavaikutukset tai vilkkuminen voivat heikentää alueen virkistysarvoa. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista ei uskonut tuulivoimapuiston vaikuttavan virkistysmahdollisuuksiinsa. Tuulivoimaloiden melu, vilkkuminen ja näkyminen saattaa vaikuttaa ihmisten luontokokemukseen. Asukaskyselyyn vastanneista hankealueen läheisyydessä (alle 5 km) kokivat hankkeen ja alueen

virkestyskäytön yhteensovittamisen haasteellisemmaksi kuin etäämpänä asuvat vastaajat.

Hankealuetta voi hankkeen toteutumisen jälkeen käyttää metsästykseseen ja muuhun virkestykseen. Aiempien tutkimusten (Walter 2006) mukaan hirvieläinten on havaittu tottuvan uusiin rakenteisiin melko nopeasti, joten todennäköisesti hirvieläinten metsästykseseen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston rakentamisaikaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyy monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutukset riippuvat myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Yhdysvalloissa tehdyn selvityksen mukaan vaikutukset kohdistuivat erityisesti alle 1,6 km:n etäisyydellä oleviin kiinteistöihin. Etäämmällä sijaitseviin kiinteistöihin vaikutukset olivat vähäisiä. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (Svensk Vindenergi 2010).

Noin 80 % asukaskyselyyn vastanneista ei uskonut tuulivoimapuistosta aiheutuvan merkittäviä muutoksia kiinteistönsä arvoon. On huomioitava, että mitä lähempänä vastanneiden asuin- tai lomakiinteistö sijaitsi suunnitellun tuulivoimapuiston aluetta, sitä useammin vastanneet uskoivat hankkeen laskevan kiinteistön arvoa. Kiinteistön arvon laskuun uskoi noin 10 % vastanneista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset terveyteen

Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, joka ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita ihmisen terveyteen vaikuttavia päästöjä. Asutuksen sijaitessa etäällä lähimmistä tuulivoimaloista, eivät tuulivoimalat aiheuta toimintavaiheessa merkittäviä ihmisiin kohdistuvia terveysriskejä. Voimaloista talviaikana irtoava jää tai lumi saattaa aiheuttaa vaaratilanteita voimaloiden läheisyydessä oleville.

5.6.5 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu – Sosiaalisten vaikutusten arviointi

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, voidaan alueen nykytilan arvioida säilyvän ennallaan elinkeinojen, elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta. Hankkeen toteutumatta jättämisen myötä, jäisivät hankkeen työllistävät vaikutukset syntymättä. Lisäksi Iin kunta menettäisi alueelta saatavia kiinteistöveroja.

Ihmisten elinkeinoihin, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset, kuten esimerkiksi melu, maisemavaikutukset ja vilkkuminen, jäävät vaihtoehdossa VE1 pienemmiksi kuin vaihtoehdossa VE2. Poronhoidon kannalta vaihtoehto VE1 aiheuttaa vähemmän laiduntamiseen liittyviä haittoja kuin vaihtoehto VE2. Vaihtoehdossa VE2 aluetaloudelliset ja -työllistämisaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Virkestykseen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat myös vaihtoehdossa VE1 pienemmät kuin vaihtoehdossa VE2. Voimaloiden koko ja määrä vaikuttavat niin myönteisten kuin kielteisten vaikutusten voimakkuuteen.

5.6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla vakituksia ja vapaa-ajan asukkaita aktiivisesti. Myös muita aluetta käyttävien tahojen (virkistyskäyttö, yritykset jne.) informointi poistaa ihmisten kokemaa epävarmuutta. Vaikutuksia voidaan myös lieventää parantamalla alueen liikenneturvallisuutta ja takaamalla alueen virkistyskäyttö myös rakentamisvaiheessa niiltä osin kuin mahdollista. Hankkeen toteutuessa on mahdollista kehittää tuulipuiston hyödyntämistä matkailussa.

Asukaskyselyssä mahdollisten haittavaikutusten lieventämiskeinoina pidettiin aktiivista tiedottamista, asukkaiden ja ympäristön huomioimista sekä voimaloiden siirtäminen mahdollisimman kauas asutuksesta. Hankkeen suunnittelussa toivottiin huomioitavan paikallisen työvoiman maksimaalinen hyödyntäminen, tuulivoimaloiden maisemointi ja kunnossapito, olemassa olevien teiden hyödyntäminen ja virkistyskäyttöön erityisesti soveltuvat alueet. Vastaajat toivoivat, että voimalat sijoitettaisiin meluvaikutusten minimoimiseksi mahdollisimman etäälle asutuksesta ja että lähiasukkaiden mielipiteitä kuunneltaisiin. Vastaajat kokivat tuulivoimapuiston metsäalueelle rakentamisen paremmaksi vaihtoehdoksi kuin meren rantaan rakentamisen.

Rakennusvaiheen aikana Pysäkkitieen asukkaisiin kohdistuvia, lähinnä tilapäisesti lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tiedottamisella ja nopeusrajoituksia asettamalla.

Hankkeen poroelinkeinoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen liittyvien toimenpiteiden suunnittelua tullaan jatkamaan Oijärven paliskunnan sekä paliskuntain yhdistyksen kanssa. Vasomisaika on epätodennäköinen rakentamisaika.

5.6.7 Yhteenveto

Tuulivoimapuiston myönteiset vaikutukset liittyvät työllistämisen- ja aluetaloudellisiin vaikutuksiin sekä kestävä kehityksen näkökulmasta uusiutuvan energian osuuden kasvuun. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueen lähistöllä asuviin ja alueella toimiviin. Haittavaikutuksista keskeisimpiä ovat melu, vilkkuminen sekä maisemavaikutukset. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen vaikeuttaa tilapäisesti alueen virkistyskäyttöä. Voimaloiden koko ja määrä vaikuttavat niin myönteisten kuin kielteisten vaikutusten voimakkuuteen.

Taulukkoon (Taulukko 5-3) on koottu sosiaalisten vaikutusten tunnistamiseen käytetty kehikko, johon on tiivistetty hankkeesta yleisellä tasolla aiheutuvat muutokset. Hankkeella on toteutuessaan merkittäviä työllistäviä ja aluetaloudellisia vaikutuksia, joihin liittyy kuitenkin useita epävarmuustekijöitä. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu myös asukkaiden viihtyvyyteen, virikkeellisyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin etenkin hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

5.6.8 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset muodostuvat pääosin hankkeiden vaikutuksista maisemaan. Tuulivoimahankkeiden yleistessä ihmisten suhtautuminen tuulivoimaa kohtaan saattaa muuttua. Lisäksi tuulivoimahankkeiden yleistessä myös ihmisten tuulivoimatietous lisääntyy, mikä voi osaltaan vähentää ihmisten hankkeiden yhteydessä kokemaa epävarmuutta ja -tietoutta.

Taulukko 5-3. Sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Hankkeen aiheuttamat muutokset sosiaalisessa ympäristössä	Suuri	Kohtalainen	Pieni	Epävarma
VÄESTÖ - Määrä, koostumus - Väestörakenteen monipuolisuus - Muutos erityisten väestöryhmien kannalta (heikommassa asemassa olevat, iäkkäät, vammaiset ja lapset)			X X X	
SOSIOEKONOMISET OLOT - Työllisyys/työttömyys - Elinkeinorakenne ja talous - Varallisuusolot- ja rakenne - Elinkustannukset - Arvot, normit, käyttäytyminen - Elämänlaatu, -tapa tai -tyyli - Väestöryhmien asema ja keskinäiset suhteet		X X	X X X X X	X
PALVELUJEN SAAVUTETTAVUUS - Yksityinen ja julkinen palvelurakenne - Saavutettavuus			X X	
OSALLISUUS (VUOROVAIKUTUS, VAIKUTTAMINEN, TIEDONSAANTI, LIIKKUMINEN) - Sosiaaliset suhteet - Osallistuminen päätöksentekoon ja vaikuttaminen - Tiedonsaanti ja tietoyhteydet - Liikenne- ja liikkumismahdollisuudet (työ, palvelut, kevytliikenne)			X X X X	
ALUE - Alueidentiteetti, samaistuminen - Alueen julkinen kuva - Turvallisuus - Viihtyvyys, virikkeellisyys ja virkistysmahdollisuudet - Asukkaiden luontosuhde		X X	X X X	

5.7 Maisema ja kulttuuriympäristö

5.7.1 Maiseman nykytila ja yleiskuvaus



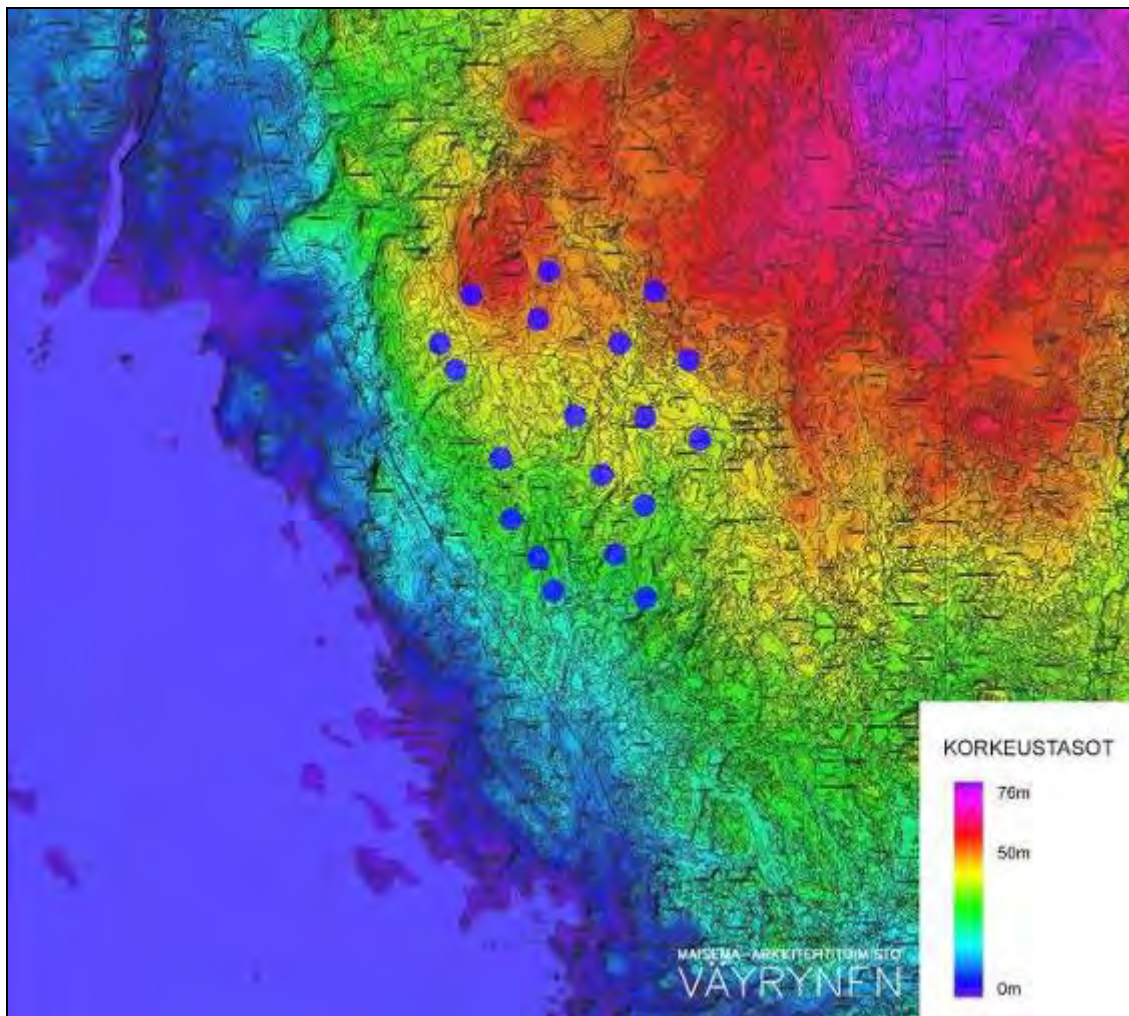
Kuva 5-14. Alueelle tyypillistä maisemaa (2011).

Suomen maisemamaakuntajaossa Iin seutu sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan, tarkemmassa seudullisessa tarkastelussa Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle. Maasto seudulla on hyvin tasaista ja maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat ja jokilaaksojen savikoilla sijaitsevat viljellyn maan vyöhykkeet. Perinteisesti asutus on sijoittunut nauhamaisesti jokien varsille sekä rannikon kaupunkeihin ja kyliin. (Ympäristöministeriö 1992 a)

Kuten koko alueen rannikkoseudulla myös suunnitelluilla tuulivoimaloiden sijoitusalueella maasto on hyvin tasaista ja alavaa ja nousee vähitellen kohti sisämaata (Kuva 5-15). Hankealue sijoittuu noin korkeustasojen 22–60 mmpy väliin. Kuvassa

(Kuva 5-15) näkyy hankealueen ja lähimaaston korkeustasot. Merenrannan maisema on alueella avointa, saaristoa ei ole yleensä juuri lainkaan ja mannerrannikko liittyy suoraan avomerivyöhykkeeseen. Maankohoamisen vaikutukset näkyvät alueen maisemassa mm. maastonmuodoissa, kasvillisuudessa ja ihmistoiminnan merkkien sijoittumisessa.

Hankealue on suurimmaksi osaksi metsäistä, osittain soista, kumpareista aluetta, jota hakkuut ovat muokanneet. Kohdealue poikkeaa muusta lähiympäristöstään lähinnä kallioisuutensa osalta. Peltoalueet ovat sijoittuneet tuulivoimapuiston pohjois- ja eteläpuolella oleviin Kuivajoen ja Olhavajoen laaksoihin. Hattulassa on tuulipuistoa lähimpänä sijaitsevat laajemmat peltoalueet. Seudun asutus on kylämaisina ryhminä jokilaaksojen, suistojen ja tieverkon yhteydessä tai haja-asutusluonteista. Lähimmät laajemmat asutuskeskittymät ovat Kuivaniemen ja Iin keskusta-alueet rannikkovyöhykkeellä.



Kuva 5-15. Alueen korkotasot. Tuulivoimaloiden sijainti on osoitettu sinisillä ympyröillä.

5.7.2

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Alueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on selvitetty olemassa olevista selvityksistä noin 12 kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista (Kuva 5-17).

Etäisyys perustuu eri selvityksissä (*Ympäristöministeriö 2006*) esitettyihin näkemyksiin siitä, kuinka laajalla alueella tuulipuistojen ympäristössä vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön voivat olla merkittäviä. Tarkastelualueella on jonkin verran kasvatettu selvityksissä mainituista arvoista, jotta lähtötiedot kattavat varmasti riittävän laajan alueen. Tuulivoimalat näkyvät tätäkin etäämmällä oleviin kohteisiin, mutta vaikutukset eivät etäisyydestä johtuen ole todennäköisesti merkittävästi haitallisia suhteessa kohteiden arvoihin. Omia tulkintoja maiseman tai kulttuuriympäristön arvoista ("kauneudesta", eheydestä tms.) ei ole tehty, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista.

Vaikutusalueella (12 km) sijaitsee valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Olhavan Nybyssä (Pohjanmaan teollisuuden kartanot, lasitehdas) sekä Pohjanmaan rantatie (säilyneet linjaukset Olhavasta etelään ja Kuivaniemeltä pohjoiseen). Kuivaniemen kirkko on suojeltu kirkkolain nojalla. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Simojoen suun kulttuurimaisema (MAO120133), joka sijaitsee lähimmillään noin 9,5 km etäisyydellä. Nybyn pihapiirin yhteydessä on maakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Nybyn niityt ja kedot.

Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliiton vuonna 1993 julkaisemassa Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistorialliset ympäristöt 1 -teoksessa on entisen Kuivaniemen kunnan alueella hankkeen selvitysalueella 21 kohdetta, joiden nykyistä tilaa ei ole tätä arviointia varten tarkistettu (Kuva 5-16). Luettelointiperuste H = historialliset perusteet, R = rakennushistorialliset perusteet, M = maisemalliset perusteet, miljöökohde sekä MK = maisemalliset perusteet, maisemakokonaisuus. Kohteiden arvottamisessa on käytetty neljää luokkaa: A = Kohde on säilynyt hyvin alkuperäisessä asussa tai on harvinaisuutensa tai muun syyn vuoksi erityisen arvokas. Siksi suositellaan sen säilyttämistä nykyisellään, eikä siihen tulisi tehdä kulttuurihistoriallista, rakennustaiteellista tai ympäristöllistä arvoa alentavia muutoksia. B = Kohteessa on tehty sen kulttuurihistoriallista, rakennustaiteellista tai ympäristöllistä arvoa heikentäviä muutoksia, joita suositellaan korjattaviksi k.o. arvot palauttaen. C = Kohteen käytön tai säilymisen kannalta tarpeelliset muutokset ovat mahdollisia. Aluekohteessa vanhan rakennuskannan ja kulttuurimaiseman säilymiseen kaavoituksessa ja täydennysrakentamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota. D = Muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäänös. Kohde on lain nojalla rauhoitettu. Lisäksi kohteet, joilla on katsottu olevan valtakunnallista merkittävyyttä, on osoitettu lisämerkinnällä vk.

1. Kuivaniemen kirkonkylä (H, R, MK, C/vk)
2. Vanha hautausmaa ja kirkon paikka, Kuivaniemi kk (H, D)
3. Kotiseutumuseo, Kuivaniemi kk (H, R, B)
4. Kuivaniemen kirkko (R, A/vk)
5. Vanha pappila, Kuivaniemi kk (R, B)
6. Forsströmin eli maalarimestarin talo, Kuivaniemi kk (R, C)

7. Ellilä, Kuivaniemi kk (R, MK, vanha Ellilä A/vk, nuorempi Ellilä C)
8. Vatunginnokan muistomerkki (H, A)
9. Pohjoisranta (MK, R, M, C/vk)
10. Miettunen, Pohjoisranta (R, H, MK, A)
11. Kakko, Pohjoisranta (R, M, A)
12. Suukosken mylly, Pohjoisranta (M, H, R, C)
13. Yli-Kauppi ja Ala-Kauppi, Pohjoisranta (R, M, C)
14. Rajala (Kehus), Pohjoisranta (R, M, C)
15. Entinen rautatieasema, Kuivaniemen Asemakylä (R, C)
16. Myllykankaan seisakkeen rakennukset (R, H, A), rakennukset siirretty
17. Vakkuri, Asemakylä (R, C)
18. Mattila, Asemakylä (R, C)
19. Patosaaren saha ja mylly, Kuivaniemen Asemakylä (H, R, C)
20. Kattilankosken tervahaudat ja Korkiakangas (H, MK, D)
21. Haltun kesänavetta ja aitta, Jokikylä (R, A)

Näistä tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä on sijainnut kohde 16, Myllykankaan seisakkeen rakennukset, jotka on kuitenkin siirretty myöhemmin toisaalle.

Vanhan Iin kunnan alueella Olhavassa ja Yli-Olhavassa on yhteensä 6 samaisen inventoinnin kohdetta tarkastelualueella:

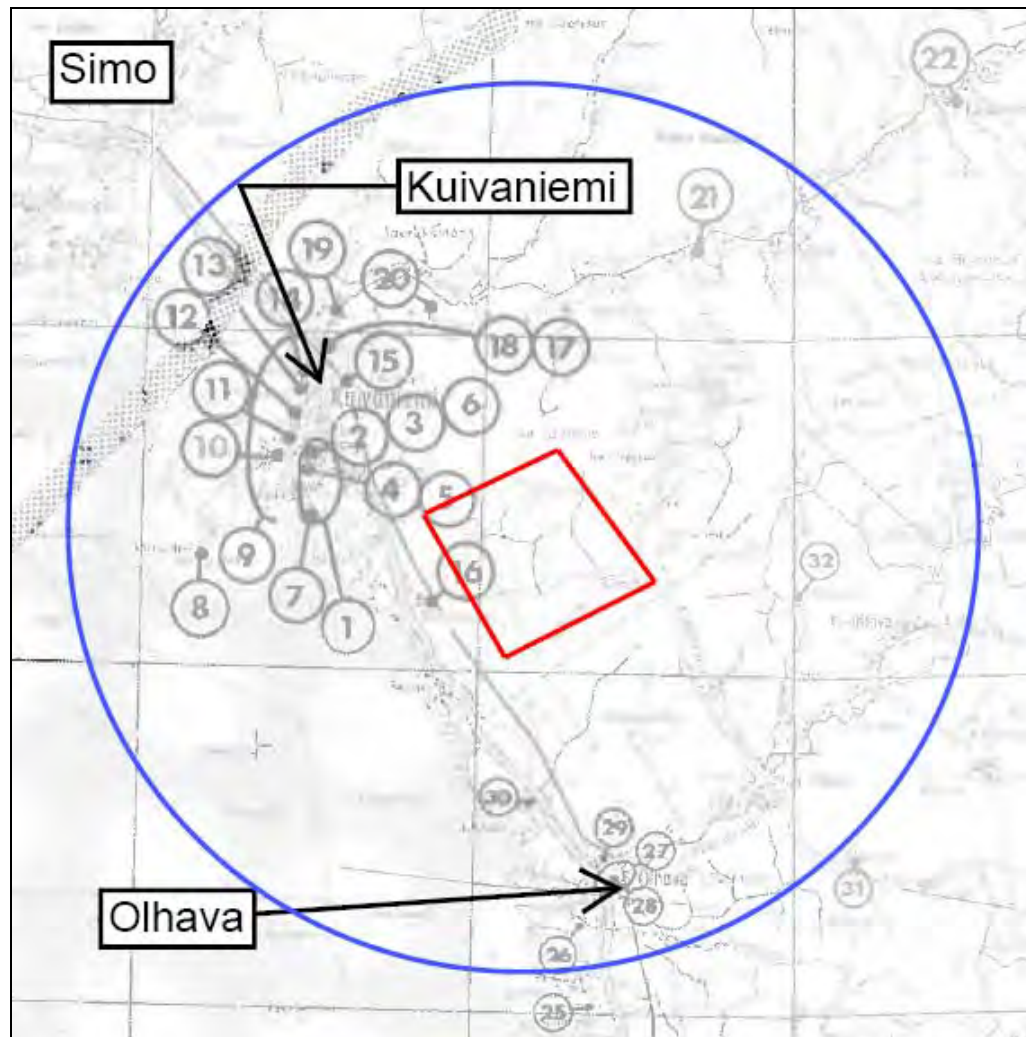
26. Vuornos, Lapinranta (H, R, M, C)
27. Olhava (MK, M, R C/vk)
28. Penjala, Olhava (R, C)
29. Kyröläinen, Olhava (R, B)
30. Nybyn talo ja lasitehdas, Olhava (R, H, M A/vk)
32. Pikkarainen, Yli-Olhava (R, C)

Kohteet sisältyvät myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan (2005) kaavaselostuksen kulttuurihistoriallisten kohteiden luetteloon. Kohteet 1-7 kuuluvat Rakennetun kulttuuriympäristön RKY1993 inventoinnin mukaiseen valtakunnallisesti arvokkaaseen ja uuden RKY2009 inventoinnin mukaiseen maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön Kirkonkylä (vrk 25), kohteet 9-14 Pohjois-Rannan kylään (vrk 26)

ja kohteet 27-29 Olhavan kylään (vrk 13). Nybyn kartano on edelleen valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY2009).

Simossa on vuonna 2006 inventoitu Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi –hankkeessa lukuisia paikallisia inventointikohteita, joista kolme sijoittuu selvitysalueelle. Lähin on luokittelematon kohde, Vaunukallion lohkokiven ottopaikka (751-062). Koillisin on Sillankorva (751-050), jälleenrakennusajan kohde, joka aiemmin on ollut maatalouden tilakeskus ja on nykyisin kesämökinä. Arvotuksen se on saanut ehjänä säilyneestä pihapiiristä rakennushistoriasta (RH++) ja maisemasta (M++). Läntisin kohde, Onkalo (751-105), sijaitsee Simojokisuun kulttuurimaisema-alueella. Kohde on sodalta säästynyt pihapiiri, jossa on myös uudempia rakennuksia, ja joka on nykyisin loma-asutuskäytössä. Kohteen arvotus: Rakennushistoria (RH+), historia (H+) ja maisema (M+++).

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisissa rekistereissä olevia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennetun ympäristön kohteita. Antinjärven lounaisrannalla sijaitsee ns. Upseerien saunan jäännökset (E. Toivanen 10.10.2011, suullinen tieto). Sauna toimi alueella olleen vankileirin (sijainti tuntematon) vartijoiden saunana.



Kuva 5-16. Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet 1993. (Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto 1993). Hankealueen likimääräinen sijainti on punaisella, tarkastelualue noin 12 km sinisellä ympyrällä.

Rakennusperinnön hoitoavustushakemuksia on tehty Kuivaniemen keskustassa kaksi, Heinikoskella yksi, Tuomelassa yksi, Olhavassa viisi ja Nybyssä yksi hakemus.

5.7.2.1 Muinaisjäännökset

Hankealueen muinaisjäännösrekisterissä (7.11.2011) olevat tunnetut muinaisjäännökset (seitsemän kohdetta) sijaitsevat vyöhykkeellä, joka kulkee keskellä hankealuetta kaakko-luode-suunnassa. Ritamaalla (eteläisimmät kohteet) sijaitsee kaksi kohdetta ja loput Säynäjärven lähiympäristössä.

- Kalkkimaa (508): Kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen ja rautakautinen, kivirakenteet (röykkiö), rauhoitusluokka 2
- Antinkangas (509): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen, asuinpaikka, rauhoitusluokka 2 – *Kohde tuhoutunut (inventointi 06/2011)*
- Säynäjärvi eteläinen (510): Kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen ja rautakautinen, kivirakenteet (röykkiö), rauhoitusluokka 2
- Metsäpirtinkangas Sonninotsamaa (511): Kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen ja rautakautinen, kivirakenteet ja asuinpaikka (3 alakohdetta), rauhoitusluokka 2
- Säynäjärvi Laukkuoja (512): Kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen ja rautakautinen, kivirakenteet (röykkiö), rauhoitusluokka 2
- Säynäjärvenkangas (513): Kiinteä muinaisjäännös, moniperiodinen, muinaisjäännösr ryhmä ja kivirakenne (röykkiö) (2 alakohdetta), rauhoitusluokka 2.
- Metsäpirtinsuo (514): Kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen, kivirakenteet (röykkiö), rauhoitusluokka 2 – *Kohde luonnonmuodostuma (inventointi 06/2011)*

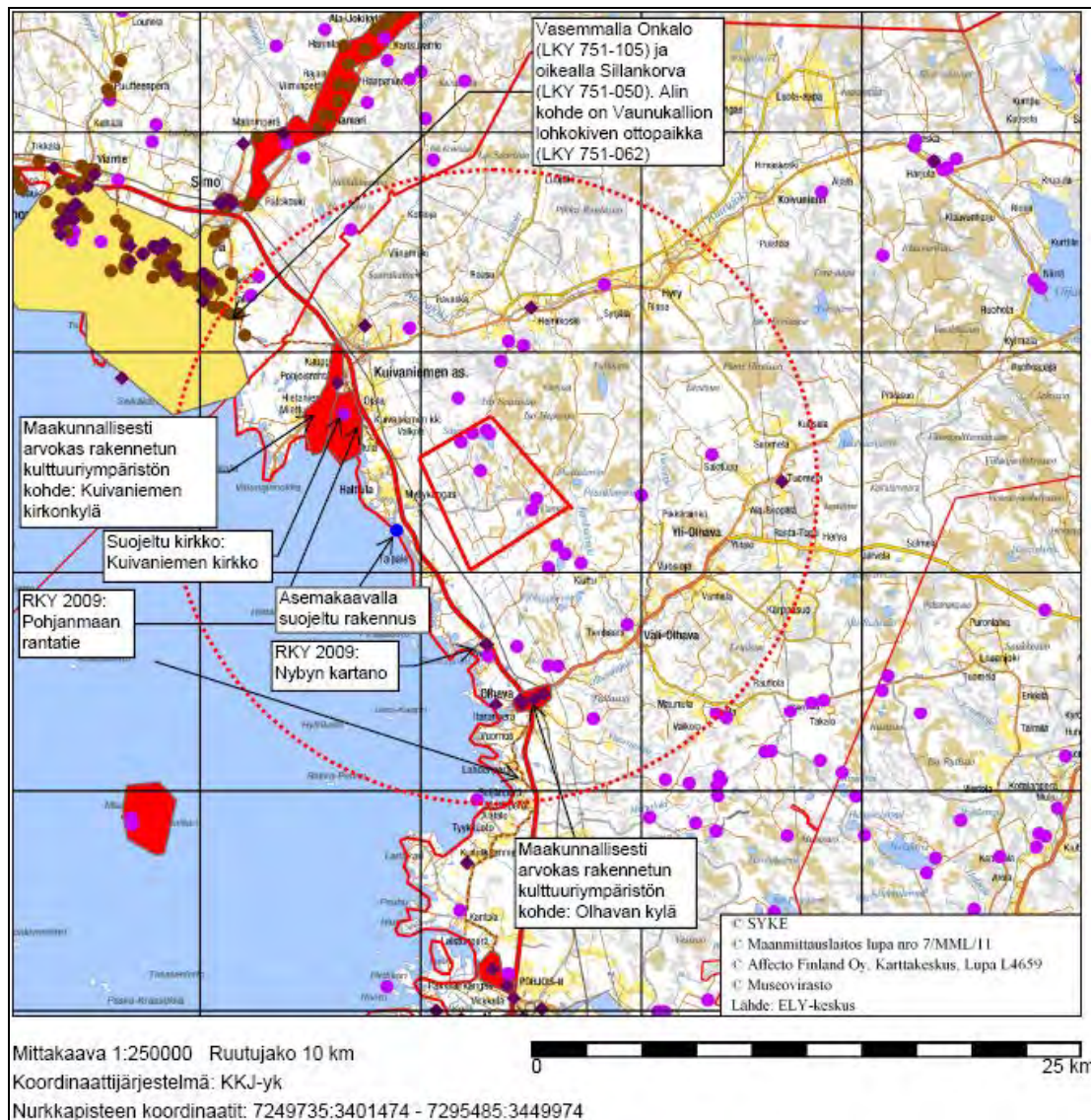
Kesäkuussa 2011 alueella tehtiin arkeologinen inventointi (liite 4, Mikroliitti Oy 2011), jossa koko hankealueelta löytyi 9 uutta kohdetta Antinkankaan alueelta. Inventoinnissa Antinkankaan kohteen (509) todettiin tuhoutuneen maa-ainesten otossa, ja kohteen Metsäpirtinsuo (514) todettiin olevan luonnonmuodostuma, jota suositellaan poistettavaksi muinaisjäännösrekisteristä (Kuva 5-18). Uusissa kohteissa käytetään inventoinnin mukaista epävirallista numerointia.

- Antinaapa 1 (68): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka, rauhoitusluokka 2. Paikalla on matala, osin sammalpeitteinen kiviröykkiö, halkaisijaltaan noin 4 m. Röykkiö sijaitsee Harjanteen pohjoispään koillisreunalla, harjanteen korkeimmalla kohdalla. Harjanteen itäpuolella on metsätien levike ja sen reunalta on kaivettu harjannetta pois. Röykkiön länsipuolelle 10 ja 20 m:n etäisyydelle tehdyistä koekuopissa havaittiin palanutta luuta hyvin pieninä murusina sekä kvartsi-iskoksia ja selvä kulttuurikerros heti ohuen podsolin alla. Paikalla on asuinpaikka, ja röykkiö liittyy siihen. Asuinpaikka on tasanteella jonka pohjoispuolella on jyrkkä törmä suohon, itäpuolella em. tieleikkaus, muihin suuntiin rinne laskee loivasti.

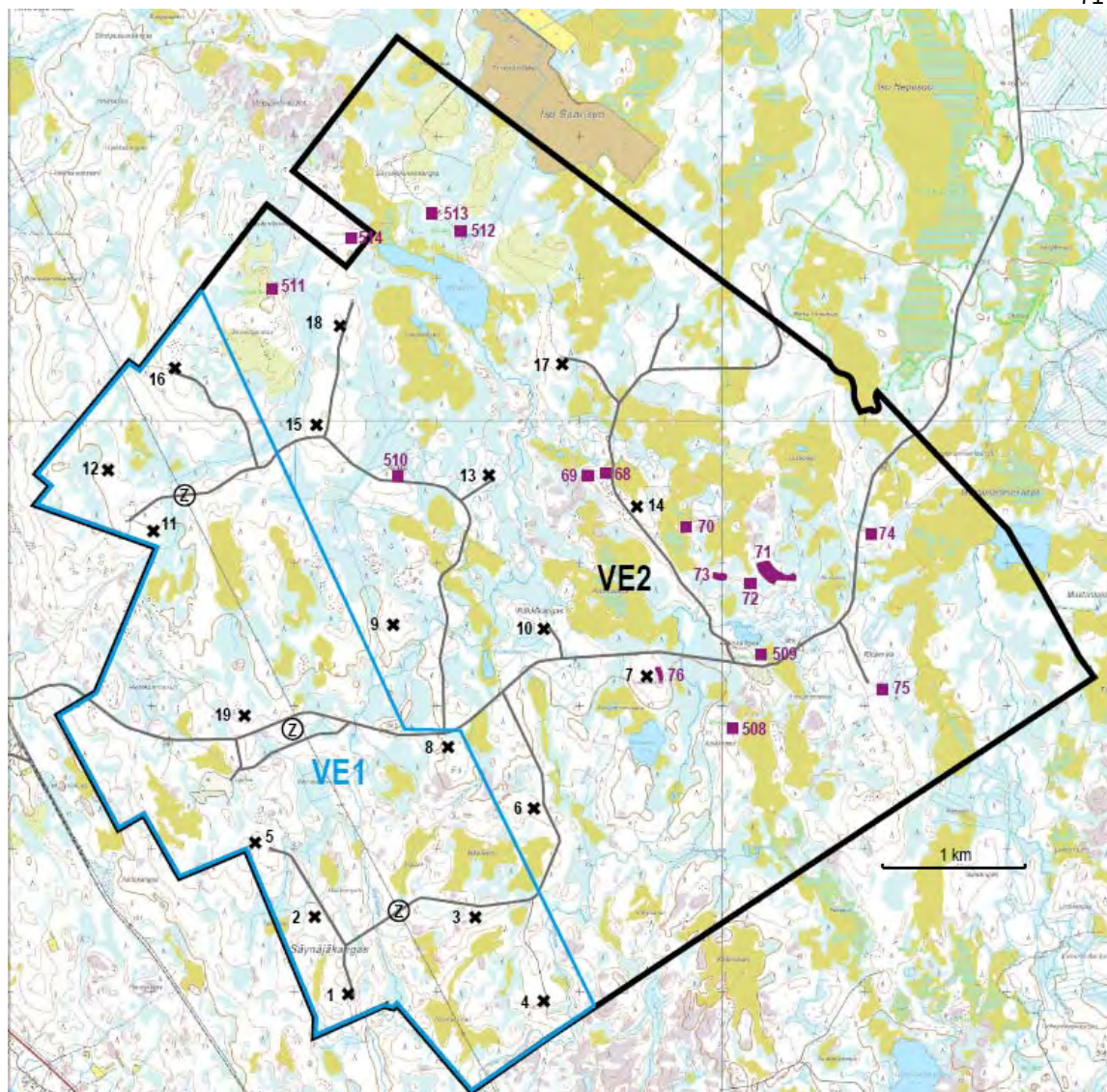
- Antinaapa 2 (69): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka, rauhoitusluokka 2. Harjanteen pohjoispäässä, harjanteen länsireunalla on matala sammalpeitteinen kiviröykkiö, soikea ja kooltaan noin 3 x 2 m. Röykkiön länsipuolella on loivasti länteen laskeva tasanne johon tehdyistä koekuopista löytyi runsaasti palanutta luuta ja palaneita kiviä. Löytökoekuopat n. 10–20 m:n etäisyydellä röykkiöstä. Röykkiön ympärille ja lähialueelle tehtiin runsaasti koekuoppia, mutta vain sen länsipuolelta löytöjä. Paikalla on ehjä ja kajoamaton asuinpaikka.
- Antinjärvi 1 (70): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen röykkiö, rauhoitusluokka 2. Paikalla on suonlaidassa, kalliopohjalla kivikasa (n. 2 x 3 m) joka vaikuttaa lapin-rauniolta. Kivet ovat melko isoja, mutta sijainti ja muoto sopivat. Ei voida täysin sulkea pois sitä mahdollisuutta että kyseessä olisi muinainen, jäiden kasaama luontainen kivirakenne, todennäköisemmin kuitenkin ihmistekoinen.
- Antinjärvi 2 (71): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka: asumuspainanne, rauhoitusluokka 2. Paikalla on laaja kivikautinen asuinpaikka, jossa havaittiin 12 mahdollista asumuspainannetta. Muutamaaan painanteeseen tehtiin koekuoppa ja niissä havaittiin palanutta luuta. Osa painanteista on varsin selkeitä mutta jotkut saattavat olla luontaisia, rantavallin taakse muodostuneita - tosin yhdestä sellaisesta tuli koekuopasta luuta. Aluetta on syytä pitää tässä vaiheessa kokonaisuudessaan muinaisjäännöksenä, vaikka osa mahdollisista asumuspainanteista voikin olla luontaisia.
- Antinjärvi 3 (72): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka: asumuspainanne, rauhoitusluokka 2. Paikalla on muinaisen rantatörmän äärellä tasanne, hiekkamaaperä. Paikalla on asumuspainanne, kooltaan 6 x 12 m. Painanteeseen tehdyssä koekuopassa havaittiin kulttuurikerrosta podsolin alla, yksi kvartsi-iskos sekä palaneita kiviä (muutoin kivetön hiekkamaa).
- Antinjärvi 4 (73): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka: asumuspainanne, rauhoitusluokka 2. Alueella on loivassa rinteessä muinaisia matalia rantavalleja. Kahdessa paikassa havaittiin asumuspainanteet, jotka erottuivat normaalista vallien takaisesta painannemaastosta. Molemmista painanteista löydettiin koekuopasta palanutta luuta.
- Mustalampi W (74): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka: asumuspainanne, rauhoitusluokka 2. Paikalla on matala mutta kumpareinen hiekkakangas, jossa on monenlaisia virtausten ja tuulen muodostamia pieniä harjanteita ja kumpareita. Yhden hieman muita korkeamman harjanteen eteläpäässä on laakea ja matala painanne, kooltaan noin 10 x 8 m, ja se kattaa koko harjanteen kärjen alueen. Parista koekuopasta tuli esiin palaneita kiviä ja palanutta luuta.
- Ritamaa (75): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka: asumuspainanne, rauhoitusluokka 2. Paikalla on vallillinen asumuspainanne, ja vallissa aukko pienempään painanteeseen. Painanne on hiekkamoreenimaassa, kohtalaisen kivikkoisessa kankaassa ja se muistuttaa hieman matalaa tervahautaa. Koekuopassa ei ollut hiiltä tai nokea, mutta podsolin alla oli palaneita kiviä, hyvin pieniä luun muruja sekä pari kvartsi-iskosta. Maaperä

koekuopan kohdalla on hieman karkeampaa hiekkaa. Paikalla on matalan, muinaisen kaakkoon kurottuvan niemen kärki.

- Loukasmaa (76): Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka: asumuspainanne, rauhoitusluokka 2. Paikalla on laakea etelä-pohjoissuuntainen harjanne jonka laelta löytöjä metsän-laikutusvaoista. Myös palaneita kiviä on keskittyminä. Aluerajaus on tehty löytöjen levinnän perusteella



Kuva 5-17. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Hankealueen likimääräinen rajaus punaisella ja selvitysaajuus punaisella katkoviivalla: Muinaisjäännösrekisterissä olevat muinaisjäännökset (violetti piste), suojeltu kirkko (violetti piste), Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi –hankkeen inventointikohteet (ruskea piste), Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (punainen aluerajaus), RKY2009 kohteet Nyby (beige rajaus) ja Pohjanmaan rantatien osuudet (punainen katkoviiva), Simojoen suun valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (kellertävä alue), Kaakkuriniemen asemakaavassa suojeltu rakennus (sininen piste) sekä rakennusperinnön hoitoavustuskohdeet ("salmiakkikuvio"). Nybyn kartanon yhteydessä on myös maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi, Nybyn niityt ja kedot. (Museovirasto 11/2011, Ympäristöhallinto 11/2011, © SYKE, © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11, © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659, © Museovirasto)



Kuva 5-18. Suunnittelualueen muinaismuistot (violetti) ja tuulivoimaloiden sijainnit (musta rasti) sekä voimaloiden numerot Kohteiden 508-514 numerointi on muinaisjäännösrekisterin mukainen ja kohteiden 68-76 Mikroliitin inventointiraportin (liite 4) mukainen.

5.7.3 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa suoria maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimalarakenteista sekä tuulivoimaloihin liittyvistä tie- ym. rakenteista. Tiedot rakenteista tarkentuvat suunnittelun aikana.

Maisemallisten vaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys havainnoitsijan lähettyvillä on ratkaisevassa asemassa. Tähän liittyvät epävarmuudet ovat metsätaloudellisissa toimenpiteissä ja kasvillisuudessa olevissa pienipiirteisissä näkymäsektoreissa.

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäyntiin. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan

mm. näkemäalueanalyysin ja valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta. Myös suhde arvokohteisiin selvitetään.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on määritelty noin 12 kilometriä hankealueesta. Arvioinnissa on annettu yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä.

Mikroliitti Oy on tehnyt tuulipuiston alueella kesäkuussa 2011 arkeologisen selvityksen kahden inventoijan voimin. Selvityksessä kartoitettiin muinaismuistojen esiintyminen alueella sekä tarkistettiin tunnettujen muinaismuistojen tilanne. Selvitys kohdennettiin alueille, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena (voimaloiden sijaintipaikat, tiet, kaapelireitit), ja sen tulokset on esitelty edellisessä luvussa. Painopiste tutkimuksissa oli erityisesti alueen itäosissa alueen korkeusasemasta johtuen. Alueen karkea korkeussijainti sijoittuu Itämeren rantavaiheisiin keskiseltä pronssikaudelta (n. 1000 eKr. / 30 m mpy.) kivikauden ja pronssikauden taitteeseen (n. 2000 eKr, n. 40 m mpy) ja subneoliittisen kivikauden keskivaiheille (n. 3000 eKr., 50 m). Käytännössä alueelta voi siis löytää rantasidonnaisia muinaisjäännöksiä, jotka ajoittuvat keskiseltä pronssikaudelta kivikauden loppupuolelle.

Aikakaudella tehtiin kiviröykkiöitä, usein asuinpaikkojen tuntumaan tai asuinpaikoille. Pyyntikulttuurin asuinpaikoille soveliaista ”hyvää” asuinpaikkamaastoa on alueen itäosassa, Säynäjäjärven – Merilammen ja Mustalammen välisellä alueella. Idempänä maasto muuttuu entistä loivapiirteisemmäksi ja kivikkoiseksi moreenimaaksi. Länsipuolella maaperä on varsin kivikkoista, korpimetsää ja asuinpaikkojen havaitseminen – jos niitä on ollut – hankalaa.

Maastotyössä tarkastettiin kaikki YVA-ohjelmassa olleet voimalapaikat sekä niiden lähiympäristöt muualla kuin tasaisilla korpisoilla. Alueen itäpuoliskossa maastoja tarkastettiin laajemmin. Maastoja tarkasteltiin myös huoltoteiden sijoittelua silmällä pitäen (näiden sijaintia ei ollut inventoinnin aikana tiedossa). Alueita, joille voimalapaikkoja ei ollut inventointihetken suunnitelmien mukaan tulossa, tarkastettiin erityisesti em. potentiaalisiksi muinaisjäännösmaastoksi havaitulla alueella. Alueen länsiosassa tarkastamattomille maastoille siirrettäviä voimalapaikkoja ei ole tarpeellista tarkastaa uudestaan. Itäosassa on syytä harkita tapauskohtaisesti tarkastustarvetta, mikäli voimalapaikkoja siirretään tarkastamattomaan maastoon.

Hankkeen vaikutuksia muinaismuistoihin arvioidaan suhteessa niiden sijaintiin suunniteltujen voimaloiden ja muiden hankkeeseen liittyvien rakenteiden suhteen. Voimaloiden ja niiden vaatimien rakenteiden sijoittelussa on huomioitu kaikkien tunnettujen muinaismuistojen esiintymisalueet.

Maisemallisten vaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys havainnoitsijan lähetyvillä on ratkaisevassa asemassa. Tähän liittyvät epävarmuudet ovat metsätaloudellisissa toimenpiteissä ja kasvillisuudessa olevissa pienipiirteisissä näkymäsektoreissa.

Maisema-arvioinnin on laatinut maisema-arkkitehti Marko Väyrynen ja kulttuuriympäristöarvioinnin FM Elina Saine, joilla on kokemusta vastaavanlaisista arvioinneista muissa hankkeissa.

5.7.4 Maisema-arvioinnin lähtökohdat

5.7.4.1 Voimaloiden mittakaava

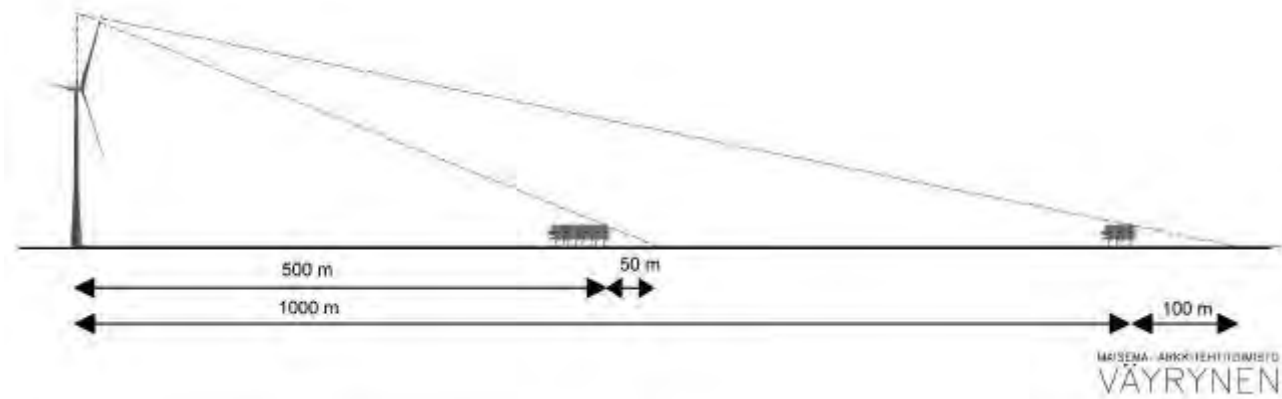
Tuulivoimalan maisemavaikutukset muodostuvat voimalan suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä. Voimaloiden maksimikorkeus on 240 metriä merenpinnan yläpuolella eli suhteellinen korkeus maanpinnasta on enimmillään noin 220 metriä. Suuren mittakaavansa takia tuulivoimalat eivät myöskään rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten voimajohtoihin tai muihin rakennuksiin ja rakennelmiin. Tässä hankkeessa huoltoteiden, voimalinjojen ja muun rakentamisen vaikutukset ovat vähäiset voimaloihin verrattuna.

Suuren mittakaavan hahmottamiseksi tuulivoimalaa voidaan verrata ihmisen mittakaavaan jakamalla mitat sadalla. 150 metrin napakorkeus vastaisi normaalikokoisen ihmisen hartiakorkeutta 150 cm ja käsivarren pyörimisliikkeen halkaisija vastaavasti voimalan roottorin halkaisijaan. Tällä periaatteella voimaloiden suhde metsänkorkeuteen on sama kuin normaalikokoisen henkilön suhde noin 20 cm korkeaan varvikkoon.

Muihin rakennuksiin ja rakennelmiin verrattuna maanpinnasta enimmillään noin 220 metriä korkeaa tuulivoimalaa korkeampia rakennelmia ovat Suomessa ainoastaan radiomastot, kuten Kiimingin radiomasto 326 m tai ulkomailla poikkeukselliset rakennukset kuten Eiffel-torni 301 m. Matalammiksi rakennelmiksi jäävät Suomessa esimerkiksi Näsineula 168 m, Oulun Vihreäsaaren tuulivoimala 135 m ja Puolivälinkankaan vesitorni 55 m.

5.7.4.2 Näkymisen katvealueet

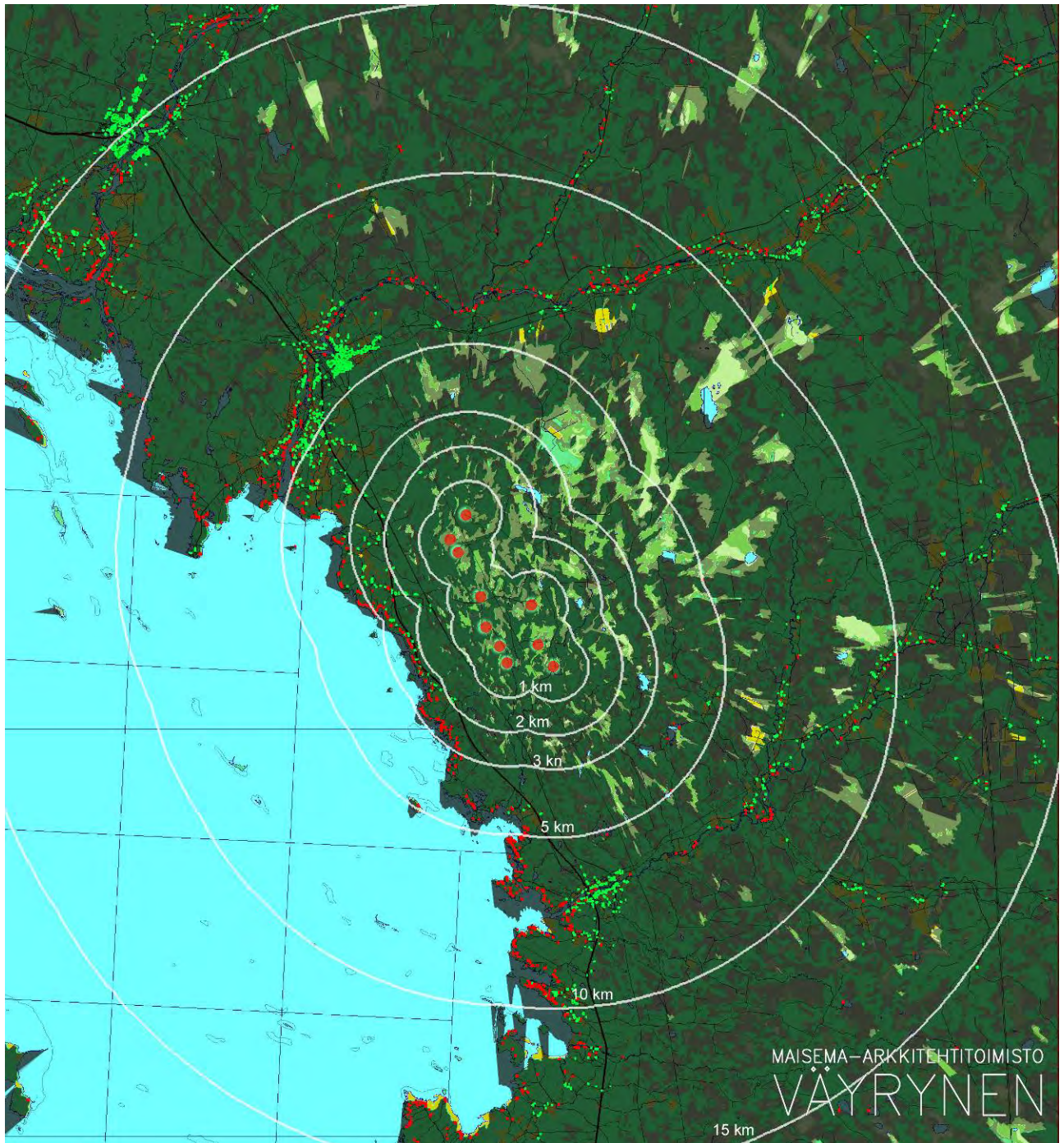
Alueen maasto on suhteellisen tasainen eikä se muodosta voimaloiden suhteen merkittäviä näkymän katvealueita (Kuva 5-19). Ainoat näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat ilman kosteus, säätila, etäisyyden kasvaminen ja kasvillisuuden peittävä vaikutus. Kauempaa katsottaessa tarvitaan tuulivoimaloiden suuntaan avointa tilaa kuten peltoa tai avosuota, jotta voimalat nousevat välissä olevan metsänreunan yläpuolelle. Tässä hankkeessa karkeana sääntönä voidaan pitää avoimen tilan suhdetta etäisyyteen samana kuin 1:10. Kilometrin etäisyydellä tarvitaan 100 metriä avonaista tilaa metsänreunaan, jotta voimala näkyisi metsänreunan yli. Suhdeluvuksi muodostuu kymmenen, koska tuulivoimala on noin 10 kertaa korkeampi kuin puusto. Kuvasta (Kuva 5-19) näkyy kuinka 500 metrin etäisyydellä katvealue on 50 metriä ja kilometrin etäisyydellä 100 metriä. Samalla logiikalla 5 kilometrin päässä katvealue on 500 metriä ja 10 kilometrin päässä 1000 metriä.



Kuva 5-19. Puuston muodostama katvealue etäisyyden suhteen.

5.7.4.3 Näkymäsektorit

Kuvissa (Kuva 5-20 ja Kuva 5-21) on tietokoneella mallinnettu voimaloiden näkymäsektorit. Punaiset ympyrät osoittavat voimaloiden sijainnit. Tummanvihreät alueet ovat metsää ja tummat alueet voimaloiden näkymisen katvealueita metsän lisäksi. Vaaleat alueet ovat voimaloiden näkymisalueita. Sinisellä on osoitettu vesistöön ja keltaisella peltoaukeille avautuvia näkymiä. Vaaleanvihreän eri vaaleustasot osoittavat suon avonaisuutta alueilla, joista avautuu näkymiä voimaloille. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 (Kuva 5-20 ja Kuva 5-21) välillä ei ole merkittäviä eroja näkymäsektoreiden osalta. Tämä johtuu pääosin tuulivoimaloiden suuresta koosta. Toinen tekijä on merkittävimpien näkymäsektoreiden sijainti itä-länsisuunnassa. Mallinnuksessa ei ole huomioitu pienipiirteisiä aukkoja kuten tielinjoja eikä alueella tehtyjä metsätaloudellisia toimenpiteitä, kuten avohakkuita. Hakkuuaukean puusto kasvaa suhteellisen nopeasti ihmisen katsomiskorkeuden yläpuolelle ja muutaman metrin korkuinen tiheä taimisto vaikuttaa jo voimakkaasti alueelta tehtävään havainnointiin. Kuvassa (Kuva 5-23) on nähtävissä metsätaloudellisten toimenpiteiden laajuus vuonna 1996, jolloin mallinnuksessa käytetyt ortokuvat on otettu. Metsätaloudellisia toimenpiteitä on suoritettu radan itäpuolella selvästi länsipuolta enemmän.

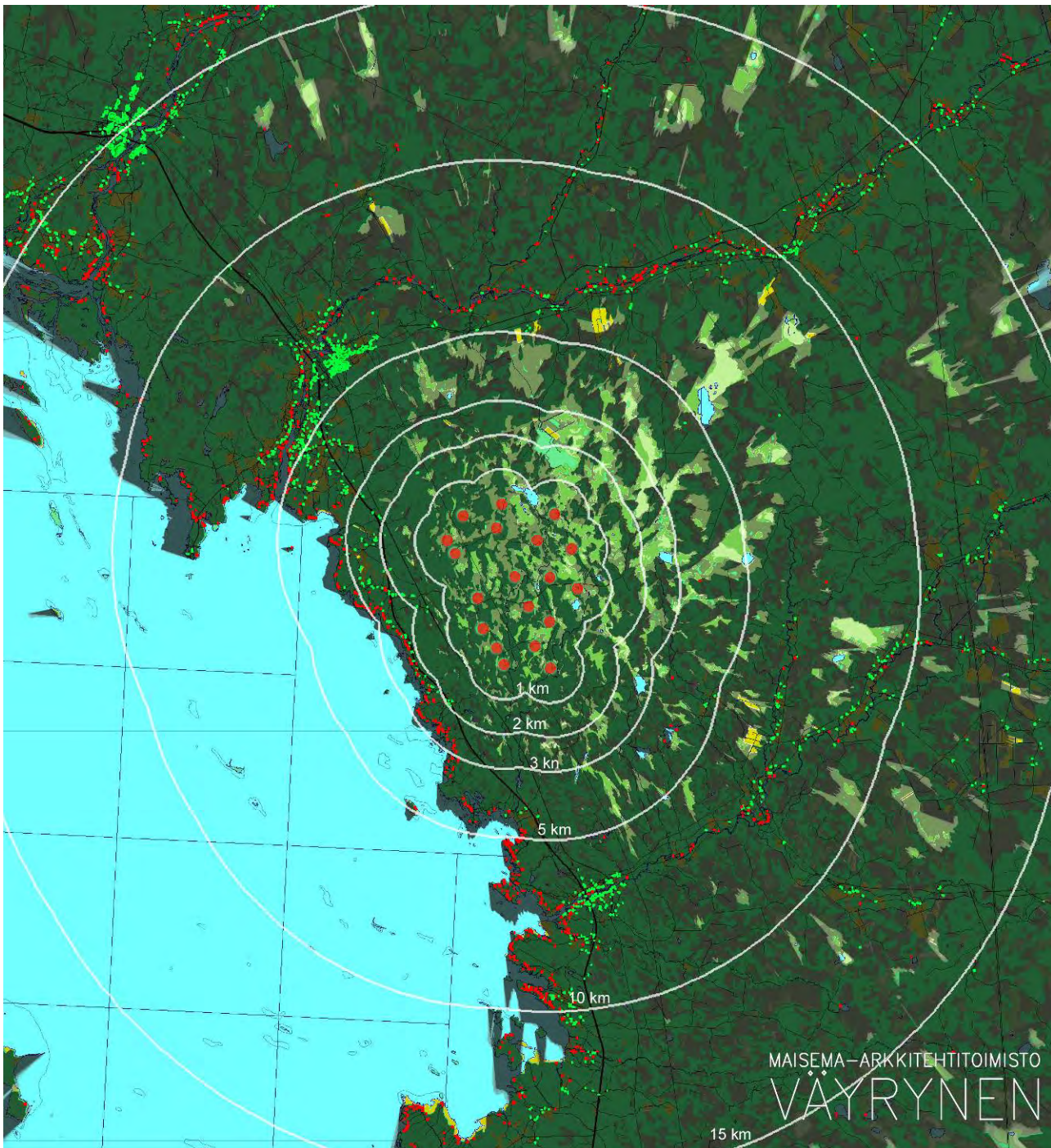


Kuva 5-20. Vaihtoehto VE1 mukaiset näkösektorit. Näkösektorit ovat vaaleampia (pääosa merialueesta, suoalueita) ja peitteiset alueet eli alueet, joilta voimalat eivät näy, tummempia. Punaiset ympyrät osoittavat voimaloiden sijainnit. **Vihreät pisteet osoittavat asutusta ja **punaiset** loma-asutusta (Perämeren rannikko, Kuivajokivarsi).**

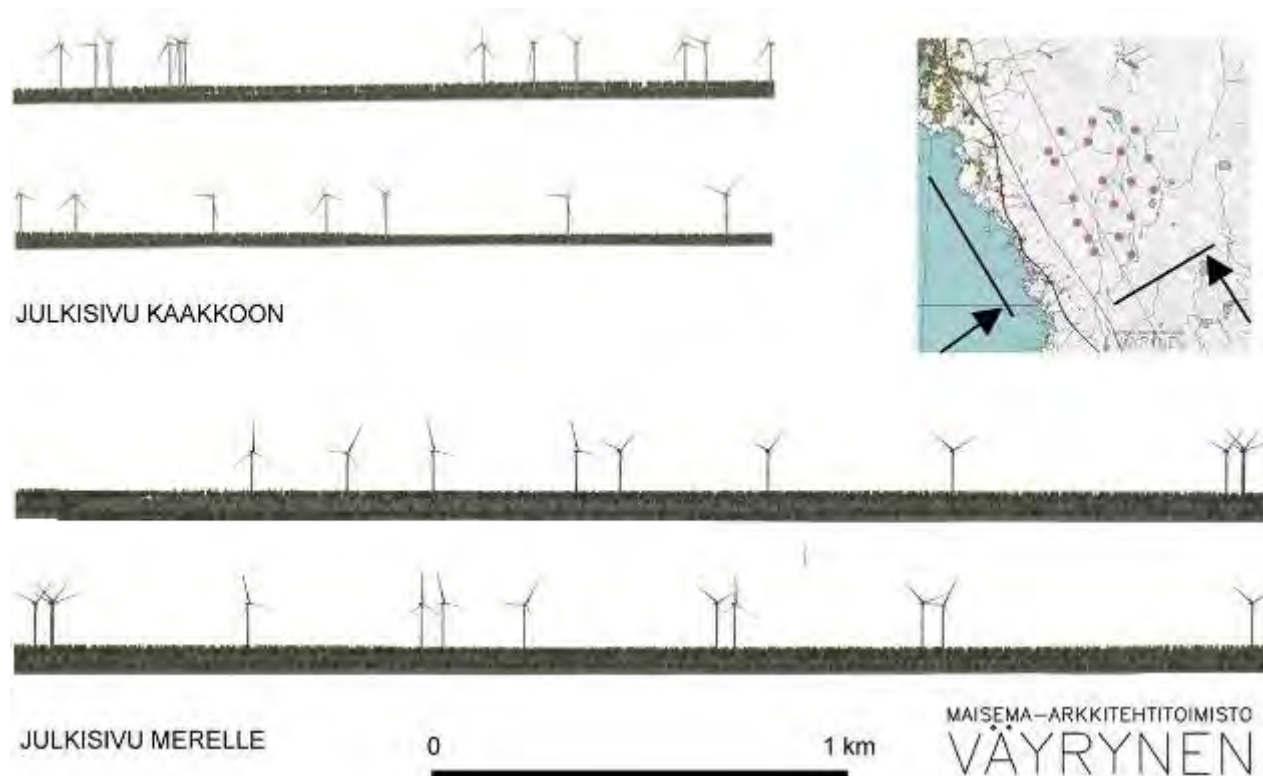
Merkittävin yksittäinen näkösektori on meren suunta, jonne voimalat näkyvät selvästi rantavyöhykkeen ulkopuolella (Kuva 5-30 ja Kuva 5-31). Toinen merkittävä näköalue on itäpuoliset suot, jonne avautuu pirstoutuneemmin pienipiirteisiä näkösektoreita suo- ja metsäkuvioden mukaisesti. Tuulivoimalapuisto itsessään on käytännössä kokonaisuudessaan näköaluetta, koska voimalat nousevat niin korkealle, että ne näkyvät talousmetsän yläpuolella. Pelloille näkymiä avautuu vähän suurten

etäisyyksien ja peltojen pienialaisuuden takia. Teille avautuu näkymiä silloin kun tien suuntautuu jotain voimalaa kohti (Kuva 5-29).

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei näkymäalueiden osalta ole merkittäviä eroja. Merkittävin ero on VE2 vaihtoehdon näkyminen jossain määrin voimakkaammin koillisen suunnan suoalueilla. Tämä johtuu lisävoimaloiden sijoittumisesta itäpuolelle, jolloin ne näkyvät suurempina ja katvealueet ovat myös pienemmät. Muissa näkymäsektoreissa vaihtoehtojen näkymäalueiden erot ovat vähäiset (Kuva 5-20 ja Kuva 5-21).



Kuva 5-21. Vaihtoehto VE2 mukaiset näkymäsektorit. Näkymäsektorit ovat vaaleampia (pääosa merialueesta, suoalueita) ja peitteiset alueet eli alueet, joilta voimalat eivät näy, tummempia. Punaiset ympyrät osoittavat voimaloiden sijainnit. **Vihreät** pisteet osoittavat asutusta ja **punaiset** loma-asutusta (Perämeren rannikko, Kuivajokivarsi).



Kuva 5-22. Teoreettiset julkisivut ja voimaloiden mittasuhteet kaakkoon ja meren suuntaan kartan osoittamista kohdista. Julkisivut on jaettu kahteen osaan.

5.7.5 Vaikutusten arviointi

5.7.5.1 Maisemavaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä itse hankealueisiin. Korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on tilapäinen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalarakenteet tulevat näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa johdosta. Näkymiä kohti hankealuetta avautuu rannikon merialueelta sekä mantereelta avoimilta alueilta, kuten hankealueita kohti suuntautuneilta ranta-, tie-, kenttä-, kallio-, pelto-, niitty- ja suoalueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja kasvillisuus. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämäntyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

Tuulivoimapuiston sisällä tuulivoimaloiden vaikutus maisemassa on hallitseva. Voimaloiden etäisyydet toisistaan ovat alle kilometrin eli katsojan kannalta etäisyys voimalaan on aina alle 500 metriä. Avosuot, hakkuuaukeat ja hoidetut talousmetsät avaavat maisemaa siinä määrin, että tuulivoimaloiden maisemallinen vaikutus tuntuu tuulivoimapuiston sisällä puuston keskelläkin. Ylöspäin katsottaessa noin 200 metrin voimala näkyy helposti puuston latvuston läpi. Vaikutusta tehostaa roottorin siipien

pyörivä liike, joka ulottuu enimmillään yli 70 metriä muusta rakenteesta sivuun. Läheltä katsottuna näin suuresta rakennelmasta voi tulla vaikutelma kuin se kaatuisi katsojaa kohti. Vaikutusta vahvistaa lisäksi roottorin lapojen varjon vilkkumisvaikutus, joka on myös voimakkaimmillaan alueen sisällä.

Tuulivoimaloiden maisemallisesti voimakkaan vaikutusalueen etäisyys yltää noin 2 km etäisyydelle, jonka sisällä tuulivoimaloilla on maisemassa hallitseva asema. Tällä etäisyydellä maiseman peitteisyyden asema kuitenkin korostuu ja vaikutusalue muodostuu näkymäyhteyden mukaisesti.

Vaihtoehdossa VE0, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta, ei myöskään synny uusia maisemallisia vaikutuksia. Alue pysyy metsätalouskäytössä jossa metsätaloudellisilla toimenpiteillä on lähinnä paikallista vaikutusta maisemaan alueen tasaisuuden johdosta.



Kuva 5-23. Tuulivoimapuiston VE2 lentokoneesta katsottuna. Kuva vastaa näkymää länsipuolelta meren päältä kohti itää.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähiasutus on tuulivoimapuiston maisemallisten vaikutusten kannalta pääosin näkymäkatveessa, jolloin puusto peittää voimalat näkymästä. Tietokonemallinnusten pohjalta voidaan kuitenkin arvioida, että joihinkin kiinteistöihin

voimalat ovat todennäköisesti näkyvissä. Tietokonemallinnukset (Kuva 5-20 ja Kuva 5-21) ovat yleispiirteisiä eikä niissä voida huomioida pienimuotoisia aukioita kuten tieaukkoja tai väliaikaisia metsätaloudellisia toimenpiteitä kuten avohakkuuta yms. Mahdollisia näkymispaikkoja, joita mallinnus tuo esille, ovat esimerkiksi Halttulan pellon länsireunan kiinteistöt. Kuvassa (Kuva 5-28) on kuvasovite Halttulan tieltä Halttulanpellon yli tuulivoimaloille. Etäisyyttä lähimpään kuvassa näkyvään voimalaan on kolme kilometriä (yläkuvan vasemmassa reunassa). Kuvan mukaisesti voimalat näkyvät maisemassa kuvan ottopaikasta, mutta eivät maisemaa hallitsevasti.

Tuulivoimapuiston näkyminen radalle on tietokonemallinnuksen mukaan hyvin ajoittaista. Todellisuudessa metsätaloudellisten toimenpiteiden johdosta tuulivoimalat voivat olla kuitenkin selvästi havaittavissa ohi kulkevista junista.

Kuva 5-23 on maastomalliin sijoitettu ortokuva ja mallinnettu tuulivoimaloiden kanssa vastaamaan todellista tilannetta lentokoneesta katsottaessa. Kuvasta voi hahmottaa voimaloiden keskinäisiä etäisyyksiä koon suhteen sekä vaikutelmaa, joka syntyy alueella kulkiessa. Asutus sijoittuu pääosin kuvan metsäisille vyöhykkeille.

Kuvan (Kuva 5-22) merelle päin olevasta julkisivusta ja kuvista (Kuva 5-30 ja Kuva 5-31) näkee tuulivoimapuiston vaikutuksen maisemassa mereltä päin katsottaessa. Myllykankaan, Nybyn ja Olhavan hankkeet yhdessä muodostavat mereltä katsottaessa yhtenäisen noin 13 kilometriä pitkän tuulivoimala-alueen. Voimalat hallitsevat ympäröivää merimaisemaa muuttaen sitä luonnonmukaisesta maisemasta kohti teollista energiantuotantomaisemaa. Yhdessä muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden kanssa muutos merimaisemassa on voimakas laajalla alueella (Kuva 5-30 ja Kuva 5-31).

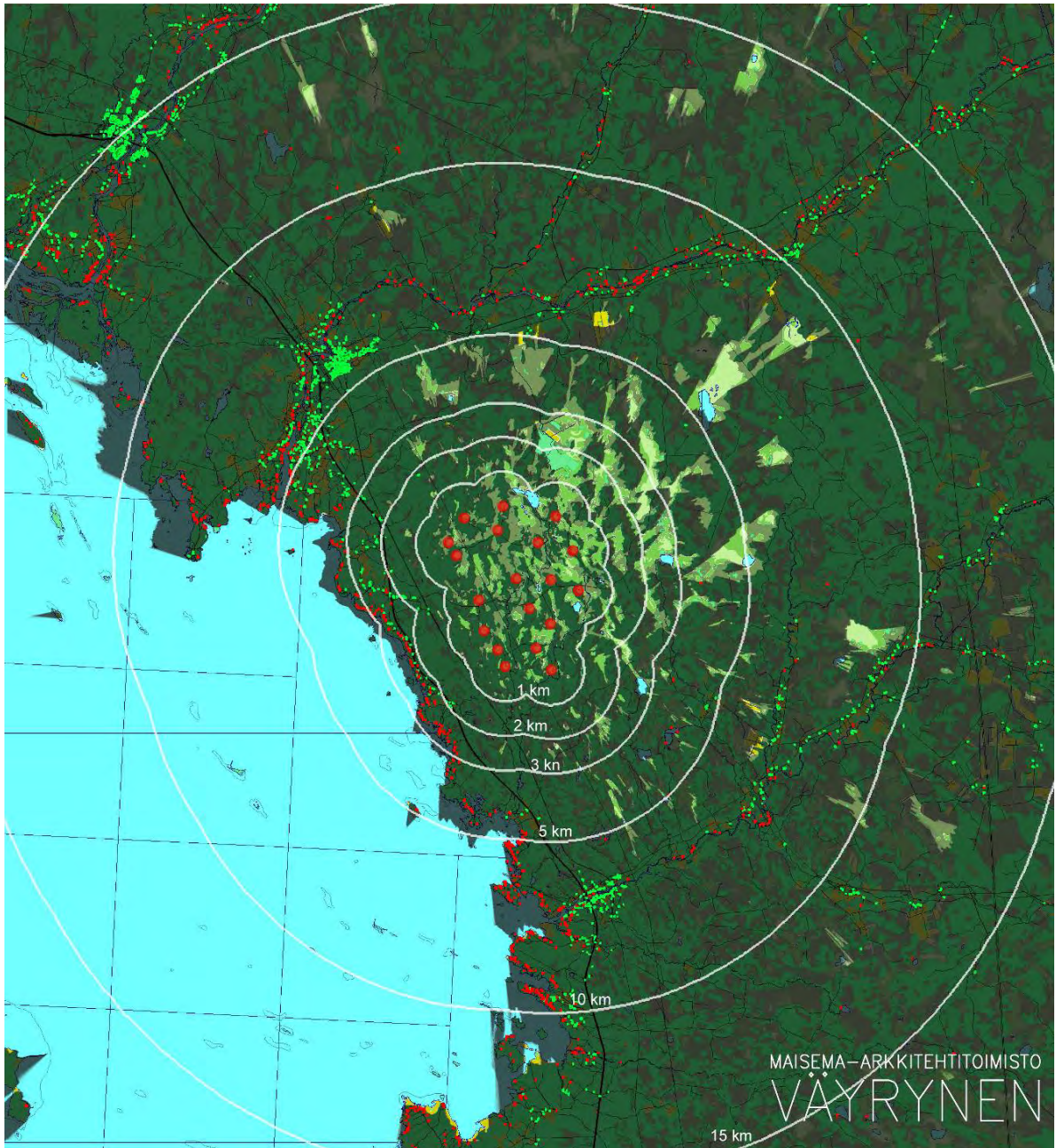
Tuulivoimapuiston muun rakentamisen maisemavaikutukset ovat vähäiset ja pääosin paikallisia. Voimaloiden huoltoyhteydet pohjautuvat pitkälti nykyisiin metsäteihin. Liittyminen valtakunnalliseen sähköverkkoon tapahtuu tuulivoimapuiston läpi kulkevan voimalinjan kautta ja tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapelointia, joilla ei ole maisemallisia vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat lähinnä maantiekuljetuksista ja nostolaitteistosta.

Maisemavaikutukset pysyvälle asutukselle tai vapaa-ajan asutukselle ovat vähäisiä, koska voimalat sijaitsevat pääosin näkymisen katvealueella. Liikenteelle hankkeella on vähäisiä maisemallisia vaikutuksia näkymisen peitteisyyden ja ajoittaisuuden takia (Kuva 5-29). Virkistykselle hankkeella on selviä maisemallisia vaikutuksia vesistön (Kuva 5-30 ja Kuva 5-31), tuulivoimapuistoalueen (Kuva 5-26) sekä viereisten soiden ja Natura-alueiden osalta (Kuva 5-27).

Voimakkaimmat vaikutukset virkistykseen ovat tuulivoimapuiston sisällä. Tuulivoimapuistoalueen nykyistä virkistysarvoa ei tosin voi pitää kovin merkittävänä alueella suoritettujen voimakkaiden metsätaloudellisten toimenpiteiden seurauksena. Itäpuolisten Natura-alueen virkistysarvo laskee jonkin verran nykyisestään, koska tuulivoimalat näkyvät Kivimaantienpuoleisille suoalueille. Alueiden virkistyskäyttö perustuu kuitenkin pääosin lintujen havainnointiin eikä niinkään maisemallisiin arvoihin.

Perämeren alueen virkistyskäytölle tuulivoimapuistolla on myös maisemallisia vaikutuksia. Vaikutuksia korostavat nykyiset Vatungin tuulivoimalat sekä Putaankankaan, Onkalon, Nybyn ja Olhavan hankkeet, jotka kaikki sijaitsevat meren lähetyvillä. Merimaisema on kaikkien näiden hankkeiden myötä muuttumassa

luonnonmukaisesta maisemasta kohti rakennettua teollista energiantuotantomaisemaa (Kuva 5-30 ja Kuva 5-31). Samankaltainen merkittävä muutos merimaisemassa koskee laajemminkin koko Suomen puoleista Perämeren rannikkoa.

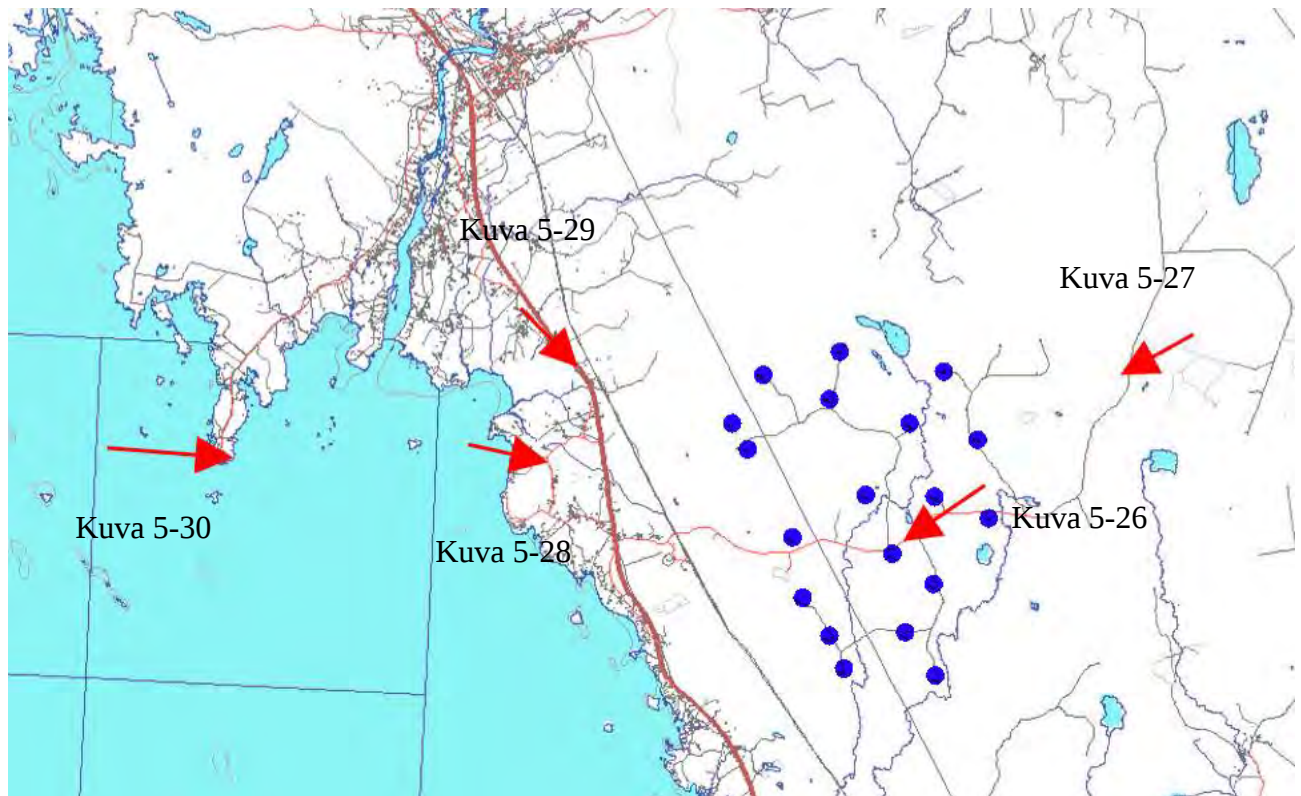


Kuva 5-24. Valojen näkyvyysalue napakorkeudelta. Punaiset ympyrät osoittavat voimaloiden sijainnit ja kehät etäisyyttä. Vihreät pisteet osoittavat asutusta ja punaiset loma-asutusta.

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Lentoestevalaistuksen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Trafi. Todennäköisesti voimalan napakorkeudelle asetetaan yö- ja päiväaikaan vilkkuva valkoinen valo. Talvella vilkkuvat valot näkyvät myös poikkeuksellisen kauaksi, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Päivänvalossa käytettävät huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Hämärän aikaan vilkkumisen voi huomata, mutta sillä ole merkittävää

maisemallista vaikutusta verrattuna esimerkiksi roottorin lapojen pyörimiseen. Valkoinen huomiovalo sopeutuu maisemaan selvästi paremmin kuin punainen, koska myös voimalan väri on yleensä vaalea. Punainen poikkeaisi muusta tuulivoimalan värityksestä, tuoden selkeästi uuden elementin maisemaan. Yömaisemassa valkoinen väri ei erotu niin voimakkaasti kuin punainen.

Huomiovalojen pääasiallinen näkyvyysalue on merelle ja itäpuolisille soille (Kuva 5-24) Voimaloiden läheisyydessä näkyvyysalue on samanlainen kuin roottoreilla, mutta alemman korkeuden johdosta näkyvyys kauemmaksi vähenee voimakkaasti puuston peitteisyyden takia. Näkyminen merensuuntaan on rantavyöhykettä lukuun ottamatta samanlainen.



Kuva 5-25. Valokuvasovitteiden ottopaikat. Nuoli osoittaa kuvan ottosuunnan ja kärki kuvauspaikan. Siniset pisteet osoittavat tuulivoimaloiden sijainnin. Nuolten osoittamat kuvat vasemmalta oikealle. Kuva 5-30 etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 7 km, Kuva 5-28 etäisyys 3 km, Kuva 5-29 etäisyys 5 km, Kuva 5-26 etäisyys 200 m, Kuva 5-27 etäisyys 2,5 km.

Kuvassovitteet on rakennettu paikan päältä otettuihin valokuviin. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu 20.5.2011 ja 29.10.2011. Kuvan (Kuva 5-23) mallinnuksen pohjana olevat ortokuvat on otettu vuonna 1996. Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteisesti mallinnettuun maastoon. Kaikki mallinnukset on tehty mittatarkasti (voimalan maksimikorkeus 240 mmpy) ja tuulivoimalat on suoraan siirretty tietokonemallista valokuviin. Mallinnuksessa on huomioitu myös valokuvan ottohetkellä ollut valaistus. Kaikissa havaintoissa tuulivoimalat on suunnattu lounaaseen yleisintä tuulensuuntaa kohti.

Tuulivoimalan suuren koon ja suurten etäisyyksien takia kuvasovitteet on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu kino 35 mm vastaavuudella. Lisäksi on huomioitu myös A4 raportin kuvien pieni koko ja nettijakeluun tulevan version heikompi kuvanerottelutarkkuus eli resoluutio. Esimerkiksi suoalueelta tehdyssä

kuvasovitteessa (Kuva 5-27) 16 mm objektiivi vastaa koettua ympäristöä ja kuinka kohde asettuu maisemaan sekä 50 mm kohdistettua katsetta ja kohteen näkyvyyttä. Vastaavasti kuvassa (Kuva 5-29) on käytetty normaaliobjektiivia ja teleobjektiivia, jotta vaikutelma vastaa havainnointia nopeasti liikkuvasta autosta. **Polttoväliä 50 mm pidetään normaalina kuvakulmana. Sitä pienemmät polttovälit kuten 16 mm ja 28 mm ovat laajakulmaisia objektiiveja.** Vastaavasti isommat polttovälit kuten 100 mm ovat teleobjektiiveja. Kuvan (Kuva 5-31) panoraama ei vastaa objektiivin polttovälejä vaan se on tehty yhdistelemällä eri valokuvia. Samoin kuvan (Kuva 5-30) ylemmät kuvat eivät vastaa objektiiveja suoraan, mutta suhteessa alimpaan kuvaan ne vastaavat 80 ja 100 mm polttoväliä.

Kuvanottopaikat on valittu näkyvyyden mukaan huomioiden myös otosten edustavuus. Kuva 5-30 on merellisin havaintopaikka mantereelta käsin. Tiemaisemassa (Kuva 5-29) sijainti on todennäköisesti paras havaintopaikka kohti voimaloita. Kuva 5-26 on valittu tuulivoimapuiston sisältä vilkkaimmin liikennöidyltä metsätieltä, paikasta, josta voimalat näkyvät eri etäisyyksiltä ja kuva (Kuva 5-27) on Natura-alueen lähin paikka, josta tuulivoimalat näkyvät. Kuva 5-28 on Halttulanpellolta ja edustaa kuvasovituksissa peltomaisemaa sekä mahdollista näkymää tuulivoimaloille myös asutuksen suunnasta.

Kuva 5-30 osoittaa tilanteen meren suunnasta katsottaessa. Kuvassa on eri polttoväleillä tehtyjä kuvasovitteita, jotta niistä näkyisi myös vaikutelma rantaa lähestyttäessä. Kuvassa (Kuva 5-31) on laaja panoraama rannikosta, joka on tehty yhdistämällä eri valokuvia. Panoraamaa on käytetty, jotta hyvin laajasta merimaisemasta saadaan esille lähellä horisonttia olevia yksityiskohtia. Panoraamakuvasta näkyy Myllykankaan hankkeen yhteisvaikutus Olhavan ja Nybyn tuulivoimapuistohankkeiden kanssa. Kuva 5-29 näyttää nopean sektorimaisen näkymän tieympäristössä. Kuva 5-26 on näkymä tuulivoimapuiston sisältä eli vastaava kuin YVA-ohjelman teoreettinen mallinnus. Kuvassa (Kuva 5-27) on mallinnettu kuvan (Kuva 5-21) koillisen näkemäalueen suonäkymä kohti tuulivoimaloita.

Tornin osalta on kaksi vaihtoehtoa: yleisesti käytössä oleva sylinterimäinen torni ja uudempi ristikkorakenteinen torni. Kuvasovitteesta (Kuva 5-26) on tehty myös ristikkorakenteinen vaihtoehto (Kuva 5-32). Ristikkorakenteinen torni on perinteistä rakennetta kulmikkaampi, leveämpi alaosaan ja läpikuultavampi. Maisemallisesti perinteinen rakenne muodostaa muotokieleltään yhtenäisen kokonaisuuden roottorin siipien ja konehuoneen kanssa. Avoin ristikkorakenne poikkeaa muotokieleltään muusta umpinaisesta ja aerodynaamisesta rakenteesta ja luo vaikutelman, jossa erillinen ristikkorakenne kannattelee konehuoneen ja roottorin muodostamaa kokonaisuutta. Perinteisellä rakenteella muodostuu myös yhtenäisempi kokonaisilme muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, kun kaikissa on samantyyppiset voimalaitokset. Maiseman kannalta perinteisen umpirakenteen voidaan katsoa olevan hieman ristikkorakennetta parempi.



Kuva 5-26. Kuvasevite tuulivoimapuiston sisäلتä Kivimaantieltä. Alakuvan näkymä vastaa 16 mm objektiivia ja yläkuva 50 mm objektiivia. Alempi kuva näyttää siten kohteet yleisesti maisemassa (katse tarkentamattomana) ja ylempi kuva osoittaa ne sellaisina, kuin ne nähdään katse tuulivoimaloihin kiinnitettynä. Polttoväliä 50 mm pidetään normaalina kuvakulmana ja pienemmät polttovälit, kuten 16 mm, ovat laajakulmaisia objektiiveja.



Kuva 5-27. Kuvasovite Naturaan kuuluvan Pikku Heposuon itälaidalta länteen. Alakuvan näkymä vastaa 16 mm objektiivia ja yläkuva 50 mm objektiivia. Alempi kuva näyttää siten kohteet yleisesti maisemassa (katse tarkentamattomana) ja ylempi kuva osoittaa ne sellaisina, kuin ne nähdään katse tuulivoimaloihin kiinnitettynä.



Kuva 5-28. Kuvasovite Halttulantien Halttulanpellon ylityskohdasta Itään. Alakuvan näkymä vastaa 28 mm ja yläkuva 50 mm objektiivia. Alempi kuva näyttää kohteet yleisesti maisemassa (tarkentamaton katse) ja ylempi kuva osoittaa ne sellaisina, kuin ne nähdään katse tuulivoimaloihin kiinnitettynä.



Kuva 5-29. Kuvasovite tieltä VT4 Huttulan kohdalta. Alempi kuva vastaa 50 mm ja ylempi 100 mm objektiivia. Sovite esittää tuulivoimalanäkymän kokemusta liikkuvasta ajoneuvosta tarkasteltuna.



Kuva 5-30. Valokuva tuulivoimapuistoon Vatungin suunnasta. Ylemmät kuvat ovat suurennoksia alempien kuvien ruutujen osoittamista kohdista. Alin kuva vastaa 28 mm objektiivia. Keskimmäinen kuva vastaa 80 mm ja ylin 100 mm polttoväliä. Kuvassa on eri polttoväleillä tehtyjä kuvasovitteita. Kuvasarjasta näkyy myös tuulivoimaloiden muodostama vaikutelma rantaa lähestyttäessä.



Kuva 5-31. Panoraama Vatungin niemeltä mannerta kohti. Yläkuvan panoraama on suurennettu ja jaettu kahteen osaan alakuvissa. Vasemmalta oikealle näkyvät Myllykankaan, Nybyn ja Olhavan tuulipuistot. Ylemmästä noin 35 mm polttoväliä vastaavasta panoraamakuvasta näkee hankkeiden muodostaman kokonaisuuden ja alemmasta kuvasta yksityiskohtia.



Kuva 5-32. Ristikkorakenteisten tuulivoimaloiden vaihtoehto (vertaa Kuva 5-26). Kuvasovite tuulivoimapuiston sisältä Kivimaantieltä. Alakuvan näkymä vastaa 16 mm ja yläkuva 50 mm objektiivia. Alempi kuva näyttää siten kohteet yleisesti maisemassa (katse tarkentamattomana) ja ylempi kuva osoittaa ne sellaisina, kuin ne nähdään katse tuulivoimaloihin kiinnitettynä.

5.7.5.2 Eurooppalainen maisemayleissopimus

Eurooppalainen maisemayleissopimus, jonka Suomi on hyväksynyt, asettaa velvoitteita kaikille allekirjoittaneille maille maisemapolitiikan toteuttamisen osalta. Sopimuksen asettamat tavoitteet koskevat laajasti yhteiskunnan eri toimijoita. Tämän hankkeen YVA:a koskee keskeisimmin kysymykset maiseman laadusta ja keinoista suojelun, hoidon ja suunnittelun osalta. Muilta osin tässä prosessissa on edistetty osallisten tietoisuutta ja osaamista maiseman osalta.

Maiseman laatuksymys jakautuu kahteen osaan: lähiympäristöön ja laajempaan rannikon maisemaan. Paikallisessa lähimaisemassa muutos koskee lähinnä talousmetsänä hoidettua aluetta ja itäpuolisia suoalueita, joita selostuksessa on käsitelty. Laajemmassa maisemassa laatuksymys on tässä tapauksessa tätä hanketta laajempi. Siihen liittyy myös kysymys muidenkin vastaavien hankkeiden toteutuksesta Perämeren rannikolla. Eri tahojen osalta on jo käytännössä hyväksytty maiseman laadun muutos Perämeren rannikkoalueella luonnonmukaisemmasta maisemasta kohti teollista energiantuotantomaisemaa.

Selostuksessa on käsitelty keinoja maiseman suojelun, hoidon ja suunnittelun osalta. Tämän tyyppisissä hankkeissa tehokkaat toimenpiteet ovat kuitenkin käytännön tasolla rajalliset.

5.7.5.3 Vaikutukset Simojoen suun kulttuurimaisemaan

Simojoen suun valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen reunasta on matkaa lähimpään tuulivoimalaan noin 10 km. Kun huomioidaan näkymisen katvealueet (Kuva 5-20 ja Kuva 5-21), lähin havainnointikohta tuulivoimalan suuntaan on noin 12 km etäisyydellä Harvakarin kaakkoisrannassa. Jokikylään ja Simonniemen kalasatamaan, jossa maisema on parhaimmillaan, tuulivoimalat eivät näy katvealueiden johdosta. Hankealue näkyy Heinäsaaresta länteen olevalla rannalla tai aivan rannan edustalla ja Saikanselän lännenpuoleisten saarien itärannoille, mikäli vastarantaan on enemmän kuin 1200 metriä. Hankkeella ei ole vaikutuksia Simonkylän alueelle. Maisemallisia vaikutuksia on osalle saariston itäpuoleisille ranta-alueille. Etäisyyttä on kuitenkin noin 12 kilometriä voimala-alueelle ja voimalat ovat pääosin saarien ja välillä olevien niemien puuston peitossa, joten maisemallisia vaikutuksia ei voi pitää merkittävinä. Maisemallisiin vaikutuksiin vaikuttavat myös Vatungin tuulivoimalat sekä Onkalon tuulivoimapuistohanke, joka sijaitsee aivan maisema-alueen reunassa. Vatungin ja Onkalon tuulivoimapuistoihin verrattuna tällä hankkeella on hyvin vähäiset vaikutukset Simojoen maisema-alueelle.

5.7.5.4 Vaikutukset kulttuuriympäristöön

Arkeologisen inventoinnin tulosten selvittyä voimaloiden sijoitus suunnittelussa huomioitiin uudet muinaismuistot, minkä seurauksena voimalapaikkoja on siirretty siten, että muinaismuistoihin tulee vähintään 35 m suojavyöhyke (voimala 7). Suojavyöhyke huomioidaan myös samanaikaisesti laadittavassa osayleiskaavassa. Tämän seurauksena hankkeella ei ole vaikutuksia tunnettuihin muinaismuistoihin kummassakaan vaihtoehdossa. Hankealueella ei sijaitse rekistereissä olevia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennetun ympäristön kohteita eikä voimaloiden rakentaminen estä Antinjärven rannalla sijaitsevan Upseerien saunan jäännösten säilymistä.

Voimalat eivät näy teoreettisen tarkastelun (Kuva 5-21) pohjalta lähiympäristön valtakunnallisesti arvokkaille kulttuurihistoriallisille kohteille (Nybyn kartano, Kuivaniemen kirkko) paitsi Pohjanmaan rantatielle muutamassa kohdassa Huttulassa ja Kuivaniemen kirkonkylällä. Näkymän vähäisyydestä johtuen voimalat eivät vaaranna Pohjanmaan rantatien kulttuurihistoriallisia arvoja. Voimalat eivät näy myöskään Olhavan, Kuivaniemen kirkonkylän tai Myllykankaan maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaille kulttuuriympäristöille, Simon puolella oleville Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen inventointikohteille tai Kaakkurinniemen asemakaavassa suojelulle vanhalle puuhuvilalle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ole muualla kuin Pohjanmaan rantatien tieosuuksilla Kuivaniemellä, jossa Simon puoleisilta hankkeilta saattaa avautua näkymiä. Hankkeiden eri ilmiansuunnista johtuen yhteisnäkymiä ei kuitenkaan muodostu eivätkä yhteisvaikutukset ole merkittäviä.

5.7.6 Haitallisten maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten vähentäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta haitallisten maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Hankkeen kuluessa on voimaloiden etäisyyttä lähiasutuksesta kasvatettu, joka on osaltaan lieventänyt hankkeen lähiasutukseen kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Istuttamalla suojapuustoa saadaan vähennettyä paikallisesti maisemallisia vaikutuksia muodostamalla näkymisen katvealueita. Muodostuvat katvealueet ovat kuitenkin suhteellisen pieniä. Voimaloiden väritys on harmaa, joka on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuvaksi värikykseksi. Huomiovalojen suhteen voidaan pitää valaistus minimissään, ja pyrkiä suuntaamaan valot niin että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni..

Voimaloiden sijoitussuunnittelussa on huomioitu alueella olevat tunnetut muinaisjäännökset ja kriittisellä alueella voimalan 7 läheisyydessä voimala-alueen ja muinaismuistoalueen väliin jätetty riittävä suojavyöhyke.

5.8 Kasvillisuus ja luontotyytit

5.8.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystä varten on koottu yhteen alueelta olemassa oleva tieto: uhanalaisten lajien esiintymätiedot Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiedostoista, Metsähallituksen kuvio-, biotooppi- ja luontotiedot, sekä alueen kartta- ja ilmakuvatiedot. Olemassa olevia tietoja on täydennetty maastoselvityksin. Maastotyöt on suorittanut FM, biologi Tiina Sauvola ja ne on tehty 11.8., 15.8. ja 18.8.2011. Tuulivoimapuiston alueilta tutkittiin voimaloiden rakennuspaikat, niiden lähiympäristö ja tielinjaukset. Lisäksi inventoitiin YVA-ohjelmasta annetuissa lausunnoissa mainitut luontoarvojen kannalta arvokkaat kohteet niiltä osin, kun ne sijoittuvat tuulivoimaloiden lähialueille tai tielinjauksille. Maastoselvityksiä täydennettiin Metsähallituksen biotooppitieto, kartta- ja ilmakuvatarkastelulla. Työn periaatteena oli alueen luonnon ominaispiirteiden selvittäminen sekä arvokkaiden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavien kohteiden paikantaminen.

Tarkastelualueelta kartoitettiin metsälain 10 §:n mukaiset metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt, luonnonsuojelulain 29 §:n nojalla suojeltavat luontotyytit, vesilain 15 a ja 17 a §:n mukaiset vesiluonnon suojelutyytit ja uhanalaiset luontotyytit. Lisäksi havainnoitiin uhanalaisten ja muutoin huomioitavien lajien potentiaalisia

esiintymisalueita sekä tarkistettiin selvitysalueella tiedossa olevien uhanalaisten kasvilajien esiintymät. Alueilta ei ole laadittu kattavaa kasvillisuuskuviointia.

Kasvillisuusselvityksen osalta epävarmuustekijät liittyvät rajalliseen maasto aikaan sekä tuulivoimalapaikkojen muuttumiseen maastokauden jälkeen. Tuulipuistoaluetta ei ole kartoitettu täysin kattavasti, joten kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia tai huomioitavia kasvilajeja ei ole havaittu. Tuulipuistoalueen maastonselvityksissä on keskitytty sillä hetkellä suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tielinjauksien alueille sekä niiden lähialueille. Maastonselvitysten ulkopuolelle jäi kolme tuulivoimalapaikkaa (paikat 4, 16 ja 19, Kuva 3-3). Ilmakuvan ja karttatarkastelun perusteella alueet ovat metsätaloustaloudessa olevia kankaita, eikä näillä paikoilla sijaitse luonnon kannalta huomioitavia kohteita (metsä-, vesi- tai luonnonsuojelulaki). Alueilta ei myöskään ole tiedossa olevia uhanalaisten tai huomioitavien lajien esiintymiä.

5.8.2 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Luonnonmaantieteellisessä tarkastelussa alue kuuluu keskiboreaalisen Pohjanmaan-Kainuun kasvillisvyöhykkeen läntiseen osaan sekä Oulun Pohjanmaan eliömaakuntaan. Pohjanmaan-Kainuun alue on Suomen havumetsävyöhykkeen sydänvyöhykettä, jolle tyypillistä on havupuupuusto ja jalojen lehtipuiden puuttuminen. Sitä voidaan myös kutsua suureksi vaihtumisvyöhykkeeksi Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Alueella esiintyy sekä eteläisiä että pohjoisia lajeja (*Kalliola 1973*). Suomen suoaluejaossa alue kuuluu Pohjanmaan aapasuoalueeseen. Alueen tasaisuus suosii laajojen aapasoiden esiintymistä, minkä vuoksi alueen välipintaisten ja lyhytkortisten aapasoiden osuus on suurempi kuin muualla Suomessa (*Eurola 1995*).

Selvitysalue koostuu enimmäkseen metsätaloustaloudessa olevista, eri kehitysvaiheen talousmetsistä. Metsien ikä painottuu taimikoihin, nuoriin ja varttuneisiin metsiin, mutta alueella esiintyy myös pienialaisia vanhan metsän alueita. Alueen metsät ovat pääosin kuivahkoja kangasmetsiä, mutta myös kuivia ja tuoreita kankaita esiintyy. Paikoitellen metsät ovat myös soistuneet ojituksien myötä. Alueella esiintyy jonkun verran myös suoalueita. Yleisin laajemmilla suoalueilla esiintyvä suotyyppi on neva, jonka lisäksi alueella esiintyy rämeitä ja pienialaisia korpia ja lettoja.

Metsätyypit ja niiden ominaisuudet

Seuraavassa on kerrottu yleisesti tuulipuistoalueen metsätyypeistä ja niiden kasvillisuudesta. Kuivien variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kankaiden kenttäkerroksen lajisto koostuu nimilajien ohella jäkälistä. Alueen porot ovat syöneet melkein kaikki pohjakerroksen jäkälät. Pääpuuna kankailla on mänty. Kuivahkojen variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kankaiden pääpuulajina on pääsääntöisesti mänty, mutta kuusta ja koivua esiintyy paikoitellen sekapuuna. Nimilajien ohella kenttäkerroksessa esiintyy mustikkaa ja kanervaa. Pohjakerrosta vallitsee seinäsammal, jäkäliä esiintyy laikuittain.



Kuva 5-33. Kuivaa mäntykangasta (ECT) (vasen) ja kuivahkoa kangasta (EVT) (oikea).

Tuoreilla puolukka-mustikkatyypin (VMT) kankailla kenttäkerroksen varvusto on rehevää. Päälajien puolukan ja mustikan ohella esiintyy kanervaa, suopursua ja juolukkaa. Sammallajistossa tavataan seinä- ja kerrossammalta sekä karhunsammalia. Jäkälä on vain siellä täällä. Suurin osa alueen metsistä on edellä mainittujen tyyppien eri-ikäisiä taimikoita tai hakkuualueita. Taimikoiden yleisin puulaji on myös mänty, mutta paikoitellen esiintyy runsaasti koivua. Taimikoiden kenttäkerroksessa vallitsevat metsätyypille ominaiset lajit, esimerkiksi kuivahkolla taimikankaalla puolukka ja kanerva. Selvitysalueella esiintyy jonkun verran myös varttuneempia metsiä. Varttuneissa kuivahkon kankaan männiköissä esiintyy mäntykeloja, joiden rungoilla kasvaa erilaisia kääpiä. Osa alueen metsistä on kivisiä ja kallioisia.

Selvitysalueen suot ovat suurimmalta osin luonnontilaisia. Ojia esiintyy vain paikoitellen soiden reuna-alueilla. Alueen suurimmat suoalueet ovat selvitysalueen itäosassa oleva Lakkasuo, keskivaiheilla olevat Merilammenaapa ja Antinaapa, pohjoisosassa oleva Lampiensuo ja eteläosassa olevat Jäkälä- ja Varpusuo. Suurin osa suoalueista on nevaa. Lyhytkorsinevojen (LkN) kenttäkerroksessa esiintyy tupasvilla ja tupasluikka (Kuva 5-34). Pohjakerroksessa jokasuon- ja punarahkasammal. Lyhytkorsinevojen ohella alueella esiintyy kalvakkanevaa (KaN). Kalvakkaneva eroaa lyhytkortisuudesta sammallajistonsa puolesta. Kalvakkanevan pohjakerroksen valtalajeja ovat kalvakka- ja paakkurahkasammal.

Iso osa alueen nevoista on rimpinevaa. Merilammenaavalla esiintyy mesotrofista rimpinevaa (MeRiN), jonka kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa raate, järvikorte, rimpivesiherne, leväkkö, valkopiirtoheinä, tupasluikka, vaaleasara ja juurtosara. Pohjakerroksessa esiintyy rahkasammalien ohella ruoppaa. Paikoitellen ja melko pienialaisesti nevojen laidoilla esiintyy saranevoja. Suurasaranevojen (SN) kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa pullosara ja jouhisara. Muita yleisiä putkilokasveja ovat järvikorte, tupasvilla ja raate.

Suot ovat reunaosistaan mäntyä kasvavaa rämettä. Suurimmaksi osaksi joko isovarpurämettä (IR) tai variksenmarjarahkarämettä (VaRaR, Kuva 5-34). Isovarpurämeen kenttäkerroksen tyyppilajeja ovat suopursu ja juolukka. Variksenmarjarahkarämeellä vallitsevana varpuna on variksenmarja, joka kasvaa ruskorahkasammalmättäiden päällä.



Kuva 5-34. Lyhytkorsinevaa (LkN) Konirämeen pohjoisosassa (vasen) ja variksenmarjarahkarämettä (VaRaR) Antinaavan reunaosissa (oikea).

Pienialaisesti esiintyy myös tupasvillarämettä (TR) ja pallosararämettä (PsR). Tupasvillarämeen kenttäkerroksessa esiintyy tupasvilla ja pohjakerroksessa jokasuonrahkasammal. Alueen pallosararämelaikut ovat melko pienialaisia ja niiden lajistoon kuuluu muun muassa pallo- ja rahkasara. Mäntymättäillä esiintyy myös kanerva ja suokukka.

Selvitysalueella esiintyy myös pienialaisia lettoja. Antinaavan pohjoisosassa esiintyy Scordium-rimpilettoa (ScoRiL), jonka pohjakerroksen valtalaji on lettolierosammal. Kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa raate, juurtosara, pullosara ja luhtavilla. Antinaavan pohjoisosan rimpileton ja kankaan välissä esiintyy lettorämettä (LR). Lettorämeen mättäillä esiintyy muun muassa mänty, suokukka ja ruskorahkasammal. Sammallajistossa esiintyy lettosammalia, kuten lettoväkäsammal. Toinen selvitysalueella havaittu letto on Antinaavan eteläosassa Antinojan itäpuolella oleva Revolvens-rimpiletto (RevRiL). Pohjakerroksen valtalaji on rimpisirppisammal ja kenttäkerroksessa havaittiin muun muassa vaaleasara, suovalkku, rimpivihvilä ja suopunakämmekä. Muuta lajistoa ovat siniheinä, järviruoko, suokukka, jouhisara ja pullosara.

Metsien ja soiden lisäksi selvitysalueella esiintyy pienialaisia vesistöjä. Vesistöistä suurin on selvitysalueen pohjoisosassa oleva Säynäjäjärvi. Muita yli hehtaarin kokoisia vesistöjä ovat Merilampi, Kaakkurilampi ja Antinjärvi selvitysalueen keskiosassa. Alueen halki virtaa myös jokia/puroja. Pisin näistä on Säynäjäjärvestä lähtevä Säynäjäoja. Toinen pitempi puro on Antinjärvestä lähtevä Antinoja. Järvien ja purojen rannoilla esiintyy muun muassa sara- ja ruoholuhtaa (SRhLu), jonka kenttäkerroksen valtalajeja ovat jouhi- ja pullosara sekä luhtaisuutta ilmentävä luhtakastikka.

5.8.3 Uhanalaiset ja huomioitavat kasvit ja kääväkkäät

Luonnonsuojelulain 46 §:n mukaan uhanalaisiksi on määrätty lajit, joiden luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut (valtakunnallinen uhanalaisuus). Lajien uhanalaisuus on arvioitu Maailman luonnonsuojeluliiton (IUCN) kriteeristöllä ja uusien arvio on julkistettu 1.12.2010 (Rassi ym. 2010). Uhanalaisia ovat vaarantuneet (VU), erittäin uhanalaiset (EN) ja äärimmäisen uhanalaiset (CR) lajit. Esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäytön suunnittelussa. Luonnonsuojelulaissa uhanalaiselle lajeille ei ole esitetty suojeluvaateita.

Lisäksi on laadittu listaukset valtakunnallisesti silmälläpidettävistä ja alueellisesti uhanalaisista lajeista. Alueellisesti uhanalaiset lajit ovat sillä metsäkasvillisuusvyöhykkeellä uhanalaisia, johon alue kuuluu. Myllykangas kuuluu alueelle 3a Keskiboreaalin, Pohjanmaa. Silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäytön suunnittelussa, mutta näillä ei ole lainsäädännöllistä perustaa.

Luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Suomen kansainväliset vastuulajit ovat lajeja, joiden säilymisessä Suomella voidaan katsoa olevan merkittävä kansainvälinen vastuu: Suomessa on vähintään 15–20 % lajin Euroopan kannasta. Vastuu merkitsee lähinnä, että lajin seurantaa ja tutkimusta on tehostettava ja että elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

Uhanalaisten putkilokasvien esiintymätiedot on saatu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiedostoista (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä, Jouni Näpänkangas 16.2.2011) sekä Metsähallituksen luontotiedoista (*Metsähallitus, kuviotiedot 23.2.2011*). Selvitysalueella esiintyvät uhanalaiset ja huomioitavat lajit ja niiden suojelustatus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-4) ja esiintymäpaikat osayleiskaavan luontoselvityksen liitekartalla 1 (Liite 5).

Taulukko 5-4. Suunnittelualueen uhanalaiset ja huomioitavat putkilokasvit ja kääväkkäät, esiintymispaikat on esitetty luontoselvityksen liitteen 1 kartalla. Valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus (Rassi ym. 2010: VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä); alueel. = alueellinen uhanalaisuus (RT= uhanalaisuus alueella 3a = Keskiboreaalin, Pohjanmaa); rauh. = rauhoitettu; vastuu = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji		Valtak.	Alueel.	Rauh.	Vastuu
<i>Dactylorhiza incarnata ssp. Incarnata</i>	suopunakämmekä	VU			
<i>Hammarbya paludosa</i>	suovalkku	NT	RT	x	
<i>Rhynchospora fusca</i>	ruskopiirtoheinä	NT			
<i>Juncus stygius</i>	rimpivihvilä	LC	RT		
<i>Eriophorum latifolium</i>	lettovilla	LC	RT		
<i>Carex livida</i>	vaaleasara	LC			x
<i>Antrodia albobrunnea</i>	riekonkääpä	NT			
<i>Sistotrema raduloides</i>	hammaskurokka	LC	RT		
<i>Skeletocutis chrysella</i>	lamokääpä	NT			
<i>Trichaptum laricinum</i>	lapinkynsikääpä	NT			

Tuulipuistoalueella tiedossa olevista uhanalaisista ja huomioitavista kasvi- ja kääväkäslajeista merkittävin suojelustatus on koko maassa rauhoitetulla suovalkulla (*Hammarbya paludosa*, Kuva 5-35). Lajirauhoituksen lisäksi suovalkku on luokiteltu koko maassa silmälläpidettäväksi (NT) ja alueellisesti uhanalaiseksi (RT) vyöhykkeellä 3a (keskiboreaalin, Pohjanmaa). Lajia havaittiin vuonna 2011 runsaasti Antinojan itäpuolella olevalla rimpiletolla ja mesotrofisella rimpinevalla. Suovalkku on vaikeasti havaittava laji, jonka kukinta vaihtelee vuodesta toiseen.



Kuva 5-35. Antinojan itäpuolella havaittu suovalkku (vasen) ja Lakkasuon itäpuolella oleva riekonkääpä (oikea).

5.8.4 Suunnittelualueen huomioitavat kohteet

Selvitysalueella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia luontotyypppejä (luonnonsuojelulaki 1996/1096 § 29). Metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeistä elinympäristöistä (metsälaki 1996/1093 § 10) tuulipuistoalueella esiintyy: pienvesien välittömiä lähiympäristöjä, rantaluhtia, pieniä kangasmetsäsaarekkeitä ojittamattomilla soilla, kallioita ja kivikoita sekä lettoja.

Erityisen tärkeät elinympäristöt ovat tavanomaisesta metsäluonnosta poikkeavia, yleensä pienialaisia kohteita, jotka ovat tärkeitä elinalueita tietyille harvinaistuneille ja vaateliaille eliölajeille. Kohteet ovat metsälain nojalla suoraan säilyttämisvelvoitteen piirissä metsätaloustaloudessa olevilla alueilla ja ne tulee ottaa huomioon metsätaloudellisia toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Vesilain mukaisista vesiluonnon suojelutyypeistä (vesilaki 1961/264 § 15 a ja 17 a) alueilla esiintyy pieniä lampia ja yksi pieni puro/noro (Pahanlammenoja, Kuva 5-36). Toimenpide, joka vaarantaa vesiluontokohteiden säilymisen luonnontilaisena, on kielletty (15a §). Vesiluontokohteet ovat vesilain nojalla suoraan säilyttämisvelvoitteen piirissä; ne otetaan huomioon vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisissa lupamenettelyissä vesilaissa säädettyine poikkeusmenettelyineen.



Kuva 5-36. Metsä- ja vesilakikohteita. Vasemmalla Pahalammenoja (metsä- ja vesilaki), oikealla Antinojan rantaluhta (metsälaki).

Uhanalaisten luontotyyppien tarkastelussa selvitysalue kuuluu Etelä-Suomen osaluokkaan (Raunio ym. 2008). Uhanalaisia ovat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR), erittäin uhanalaisiksi (EN) ja vaarantuneiksi (VU) luokitellut tyypit. Luontotyyppit tulee huomioida maankäytön suunnittelussa, mutta niillä ei ole lainsäädännöllistä perustaa.

Selvitysalueelta havaitut uhanalaiset luontotyyppit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-5) ja niiden esiintyminen tuulipuistoalueella, lukuun ottamatta vesistötyyppejä, on esitetty osayleiskaavan luontoselvityksen liitekartalla 1 (Liite 5).

Taulukko 5-5. Selvitysalueella esiintyvien kasvillisuustyyppien uhanalaisuus Raunion ym. (2008) mukaan.

Luontotyyppi	Etelä-Suomi	Koko maa
Suot		
Lettorämeet	CR	VU
Rimpiletot	CR	NT
Saranevat	VU	LC
Kalvakkanevat	VU	NT
Minerotrofiset lyhytkorsinevat	VU	LC
Pallosararämeet	VU	NT
Metsät		
Nuoret tuoreet kankaat	VU	VU
Nuoret kuivahkot kankaat	VU	VU
Nuoret kuivat kankaat	VU	VU
Vesistötyypit		
Havumetsävyöhykkeen turvemaiden latvapurot	VU	NT
Havumetsävyöhykkeen turvemaiden purot (Säynäjäoja ja Antinoja)	VU	VU

Kaikki alueella esiintyvät metsätyypit ovat metsätalouskäytössä. Alueen nuoret kankaat, jotka on luokiteltu vaarantuneiksi, ovat ihmisen luomia taimikoita eikä niillä ole erityisiä luontoarvoja.

5.8.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Luontoselvitysten ja muiden saatavilla olevien tietojen perusteella on arvioitu asiantuntija-arviona tarkasteltavien vaihtoehtojen välittömät ja välilliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, arvokkaisiin luontokohteisiin ja suojeltaviin eliölajeihin. Vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu arvokkaiden kasvillisuusesiintymien

sijoittumista suhteessa rakennettaviin tuulivoimaloihin ja arvioitu rakentamisen suoria tai välillisiä vaikutuksia näihin esiintymiin. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon sekä rakentamisen aikaiset vaikutukset että käytön aikaiset vaikutukset. Lisäksi annetaan suositukset luonnoltaan arvokkaisiin kohteisiin ja suojeltaviin lajeihin kohdistuvien mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämisestä. Arvioinnin ovat tehneet kokeneet biologit omilta erityisosaamisalueiltaan.

5.8.5.1 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu

Kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset tuulipuistoalueella (tuulivoimalat, tiestö, sähköasema) aiheutuvat rakentamisesta. Kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden sekä tielinjauksen alta. Maaperän muokkaaminen vaikuttaa myös välittömästi rakennettavan alueen vierellä olevien kasvien kasvupaikkaan muuttamalla niiden ominaispiirteitä kuten pienilmastoa ja vesitaloutta. Tämä voi heikentää kasvupaikan ominaisuuksia.

VE1 vaihtoehdossa tuulipuistoalueella ei ole tiedossa olevia uhanalaisten tai huomioitavien lajien esiintymiä. VE2 vaihtoehdon alueella esiintyy uhanalaisista ja huomioitavista lajeista silmälläpidettävä riekonkääpä ja Suomen kansainvälinen vastuulaji vaaleasara. Lajien esiintymät eivät sijaitse suunniteltujen tuulivoimaloiden tai tielinjausten alueilla, joten niihin ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia hankkeesta. Muut tiedossa olevat uhanalaiset tai huomioitavat lajit sijaitsevat tuulipuistoalueen ulkopuolella, joten niihin ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia hankkeesta.

Tuulipuistoalueella esiintyvät luonnon kannalta huomioitavat kohteet on esitetty taulukossa (Taulukko 5-6). Taulukkoon on kerätty kohteita, joissa esiintyy metsä- tai vesilain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, huomioitavien lajien esiintymiä tai muutoin luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita. Taulukon numerot viittaavat osayleiskaavan luontoselvityksen liitteen 1 (Liite 5) tuulipuistoalueen kartalla oleviin numeroihin.

Tuulipuistoalueen uhanalaisista luontotyypeistä nuoret kuivat, kuivahkot ja tuoreet kankaat ovat talouskäytössä olevia taimikoita ja niitä esiintyy runsaasti hankealueella ja sen läheisyydessä. Myllyjen sijoittaminen näille kohteille ei heikennä luontotyyppien esiintymistä alueella.

Taulukko 5-6. Tuulipuistoalueella esiintyvät luonnon kannalta huomioitavat kohteet. Kohteet on esitetty luontoselvityksen liitteen 1 kartalla. VE2 kohteista on kerrottu niistä, jotka eivät sijaitse alueella VE1.

alue nro	kuvaus	hankkeen vaikutukset
VE1		
1	Säynäjäojan välitön lähiympäristö: metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Säynäjäojan varrelle on jätetty luonnontilaista metsää.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
4	Pieniä kangasmetsäsaarekkeitä ojitamattomilla soilla (Jäkäläsuo ja nimettömät suot alueen keskiosassa): metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tiedot poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
5	Kalliot voimajohtolinjan läheisyydessä: metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tiedot poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
VE2		
1	Antinojan ja Koiraojan välittömät lähiympäristöt: metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
2	Säynäjäojan pohjoisosan ja Antinojan varsien sekä Antinjärven rantaluhdan: metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Suurin osa tiedoista poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Suunniteltu tie voimalalle 9 kulkee Säynäjäojan yli. Tien rakentaminen heikentää rantaluhdan luonnontilaa tältä kohdista. Muihin rantaluhtiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
3	Kaakkurilammen välitön lähiympäristö: metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Tiedot poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
4	Pieniä kangasmetsäsaarekkeitä ojitamattomalla suolla (Iso Saarisuo): metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tiedot poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
5	Kivikot / kalliot eripuolilla aluetta: metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tiedot poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
6	Antinaavan rimpiletot: metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
7	Pienet alle 1 ha kokoiset lammet (Pahalampi, Lampienuon ja nimettömän suon lammet): vesilain suojelemat pienvedet. Lampien välittömät lähiympäristöt ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tiedot poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.
8	Vesistöä pienempi luonnonuoma Pahanlammenoja: vesilain suojelema pienvesi. Puron välitön lähiympäristö on metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Loppuosa purosta on metsälain mukaista rantaluhtaa.	Ei merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.

5.8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Nykyisten tuulipuiston suunnitelmien mukaan kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia hankkeesta. Mikäli suunnitelmiin tulee muutoksia, hankealueella tulee kiinnittää huomiota uhanalaisten ja huomioitavien lajien esiintymisiin sekä metsälain mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin sekä vesilain mukaisiin vesiluonnon suojelutyyppisiin.

5.9 Eläimistö

5.9.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulipuistoalueen maaeläimistöä selvitettiin erillisin maastoselvityksin sekä olemassa olevien havaintoaineistojen perusteella. Selvitystä varten koottiin yhteen alueelta olemassa oleva lajistotieto linnuston sekä muun maaeläimistön osalta. Tietoja täydennettiin maastoselvityksillä vuonna 2011. Maastoinventoinnit suunnattiin alueille, jotka arvioitiin ennakkotietojen perusteella linnustollisesti keskeisimmiksi ja joille arvioitiin aiheutuvan mahdollisia vaikutuksia. Maastossa selvitettiin hankealueen kautta kulkevaa linnuston kevät- ja syysmuuttoa sekä alueen pesimälinnustoa. Lisäksi alueen lepakkolajistoa selvitettiin erillisillä maastoselvityksillä.

Linnuston törmäysriskiarvion sekä populaatiodynaamisen mallinnuksen epävarmuudet liittyvät käytettyjen mallien oletuksiin. Muiden, kuin petolintujen osalta lukumääräarviot perustuvat pääosin kirjallisuudesta hankittuun tietoon. Lentokorkeusarviot perustuvat muiden, kuin petolintujen osalta kirjallisuudesta hankittuun tietoon, sekä asiantuntija-arvioon. Populaatiodynaamisessa mallinnuksessa käytetyt parametrit (säilyvyys- ja poikastuottoestimaatit) perustuvat kirjallisuudesta hankittuun tietoon. Pesimälinnustoselvityksessä käytetty metodi, linjalaskenta, soveltuu pääosin yleisten lajien inventointeihin. Harvalukuiset lajit, jotka ovat usein suojelullisesti merkittävimpiä, saattavat jäädä havaitsematta linjalaskentamenetelmällä. Maaeläinselvitykset perustuvat lepakoita lukuun ottamatta kyselytutkimukseen.

Maastotyöt ja raportoinnin ovat suorittaneet linnuston, maaeläimistön ja lepakoiden osalta FM biologi Aappo Luukkonen (törmäysmallinnus, raportointi), FM biologi Juha Parviainen (maastotyöt, raportointi), fil yo. (biologia) Juha Kiiski (maastotyöt) sekä ympäristöasiantuntija merkonomi Harri Taavetti (maastotyöt, raportointi). Syysmuuton havainnoinnin suoritti lisäksi pääasiassa iiläinen lintuharrastaja Kalle Simonen. Simoselta sekä Kemi-Tornion Lintuharrastajat ry:n Pentti Rauhalalta saatiin lisäksi työn yhteydessä runsaasti tietoja hankealueen kautta muuttoaikoina kulkevasta sekä alueella pesivästä linnustosta myös aiemmilta vuosilta (2000-luku). Simosen ja Rauhalan tiedot ja näkemykset alueen linnustollisesta merkityksestä on myös huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Työhön liittyen saatiin käyttöön myös Taavetin v. 2009 Fortum Oyj:n Pitkämatalan tuulipuistohankkeen yhteydessä kerätty havaintoaineisto, joka on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

5.9.1.1 Linnusto

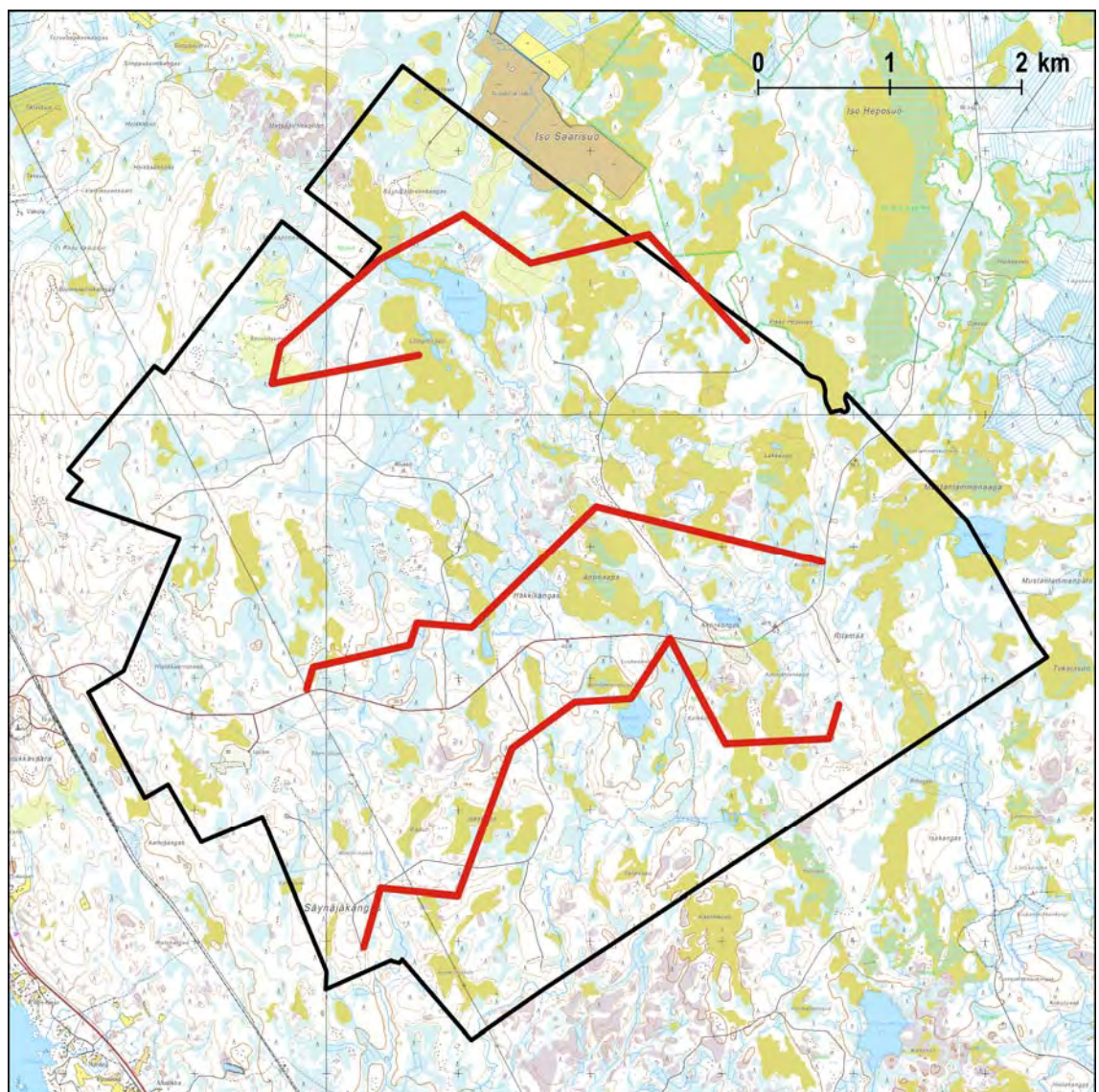
Kevät- ja syysmuuton seuranta

Kevätmuuton seuranta toteutettiin 25.4. – 17.5.2011. Havaintotunteja kertyi yhteensä 25. Lisäksi paikallisilta harrastajilta (Rauhala, Simonen) kerätyt havaintotiedot antavat arvioinnin kannalta kattavan kuvan keskeisimpien lajien kevätmuutosta, muuton ajoittumisesta sekä maantieteellisestä sijoittumisesta Myllykankaalla. Törmäysmallinnuksessa yksilömääriä kunkin lajin osalta arvioitiin pääasiassa olemassa olevan tiedon perusteella (*Tuohimaa 2009, Eskelin ym. 2009, Luukkonen ym. 2001, Tapani ym. 2010a, Tapani ym. 2010b*).

Syysmuuttoa tarkkailtiin 24.8. – 14.10.2011. Havaintotunteja kertyi yhteensä 125. Havainnointimäärän rajallisuudesta huolimatta alueen kautta kulkevasta muuttavasta lajistosta on olemassa riittävät tiedot vaikutusarvioinnin pohjaksi. Molempien muuttojen seuranta toteutettiin soveltaen pistelaskennasta annettuja valtakunnallisia laskentaohjeita (*Koskimies 1988*). Käytännössä tämä tarkoitti muuttavien lintujen havainnointia kiikarin ja kaukoputken avulla hyvältä näköalapaikalta. Pääasiallinen havaintopaikka sijaitsi hankealueen lounaisosassa sijaitsevalla Morenia Oy:n kalliolouhoksella (Kuva 5-40), jolta on esteetön näkyvyys lähes kaikkiin ilmansuuntiin. Suurikokoisten lajien osalta havaituista linnuista kirjattiin ylös laji- ja yksilömäärätietojen lisäksi ohituspuoli ja arvioitu etäisyys havaintopaikkaan nähden. Lintujen lentokorkeutta arvioitiin lähinnä petolintujen osalta jälkikäteen arvioimalla kuinka suuri osa muutosta kulki törmäysriskikorkeudella (<200m) ja kuinka suuri osa sen yläpuolella.

Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnuston selvitys suoritettiin linjalaskentoina valtakunnallisia linjalaskennasta annettuja laskentaohjeita (Koskimies & Väisänen 1980) laskentamäärän osalta soveltaen 9.6., 10.6. sekä 29.6.2011 laskennan kannalta hyvien sääolosuhteiden vallitessa. Linjalaskentaa käytetään yleisesti linnuston selvitys- ja seurantamenetelmänä ja se antaa suhteellisen nopeasti edustavan kuvan alueen kokonaislinnustosta lukuun ottamatta vesilinnustoa (Koskimies & Väisänen ym. 1988). Tavoitteena on selvittää pesivän maalinnuston lajisto, parimäärät ja kokonaistiheydet. Laskentalinjoja oli kolme ja niiden kokonaispituus oli 16,1 kilometriä (5,8 km, 5,84 km, 4,5 km) (Kuva 5-37). Linjalaskentatuntien kokonaismäärä oli 15 tuntia. Havaintoja pesivistä linnuista kerättiin myös muiden maastokäyntien yhteydessä.



Kuva 5-37. Linjalaskentareittien sijoittuminen Myllykankaan hankealueella.

Pesimälinnuston osalta epävarmuustekijät liittyvät laskentojen herkkyyteen. Koska hankealue on kooltaan mittava, eivät linjalaskennat anna absoluuttista kuvaa kaikista hankealueella pesivistä maalintulajeista tai niiden todellisista parimääristä. Tällöin on

esim. mahdollista, että jotkin vähälukuiset lajit on havaittu todellista tilannetta vähäisempinä. Esimerkiksi metsäkanalintulajien osalta täysin tarkkojen parimääräarvioiden saamiseksi olisi tullut suorittaa erilliset kanalinlaskennat lajien poikasaikana.

Laskentalinjat on kuitenkin sijoitettu kulkemaan siten, että kaikkia hankealueen vallitsevia biotooppeja linnustoiheen sisältyy laskettuihin aineistoihin. Lähtökohtaisesti ennakkotietojen perusteella (*Rauhala*) Myllykankaan hankealue ei pesimälinnustoltaan ollut erityisen monimuotoinen, ja laskennat suunniteltiin näistä lähtökohdista. Kokonaisuutena pesimälinnustosta saatua yleiskuvaa voidaan epävarmuuksista huolimatta pitää kuitenkin luotettavana vaikutusarvioinnin kannalta.

Törmäysmallinnus ja populaatiodynaaminen malli

Lähtöpopulaatiot, joilla törmäysmallinnukset on laadittu, on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston perusteella (*Tuohimaa 2009, Eskelin ym. 2009*) sekä vuoden 2011 aikana suoritettun maastohavainnoinnin aineistoa apuna käyttäen. Lähtöpopulaatiot on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

Lentävän linnun törmäyksen todennäköisyyksiä eri tilanteissa laskettiin Band et. al (2007) metodien avulla. Todennäköisyys koostuu kahdesta todennäköisyydestä: 1) todennäköisyys, jolla lintu lentää roottorin läpi, 2) todennäköisyys, jolla lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu ns. törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkuna on kohtisuoraan lentosuuntaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. Havaintoikkuna on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue). Tässä tutkimuksessa havaintoikkunan rajat määritettiin tuulivoimalan rajojen ja lintujen lentokorkeuksien perusteella niille lajeille, joille empiiristä aineistoa hyväksi käyttäen pystyttiin arvioimaan todelliset lentokorkeudet (petolinnut). Niiden lajien osalta, joista ei ollut käytettävissä empiiristä, maastohavaintoihin perustuvaa aineistoa lentokorkeudet arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti siten, että linnut lentäisivät enimmäkseen törmäyskorkeudella ja havaintoikkunat määritettiin sen mukaisiksi (arktiset vesilinnut, kuikkalinnut). Todennäköisyys joutua törmäysikkunaan sattumalta on sitä suurempi mitä samankokoisempi havaintoikkuna on törmäysikkunaan verrattuna. Toinen todennäköisyys laskettiin Excel -pohjaisen laskurin avulla (<http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/assessing-bird-collision-risks/>). Törmäystodennäköisyydet laskettiin sekä väistöliike huomioon ottaen että ilman väistöliikettä.

Törmäysmalliin liittyvät epävarmuustekijät johtuvat laskennassa käytetyistä havaintoikkunoista ja yksilömääristä. Tässä mallissa epävarmuudet on pyritty minimoimaan käyttämällä mahdollisimman realistisia lentokorkeuksia ja yksilömääriä.

Törmäysten vaikutuksia maa- ja merikotkan sekä piekanan populaatioiden kasvukertoimiin arvioitiin popTools v.3.2.5 – ohjelmalla (*Hood 2011*). Populaatioiden nykytilan arviota verrattiin tilanteeseen, jossa tuulivoimaloiden aiheuttama lisäkuolleisuus otettiin huomioon. Populaatioiden nykytilan arvioinnissa käytetyt parametrit (poikastuotto sekä poikas- ja aikuissäilyvyydet) muodostettiin Eskelin ym. (2009) periaatteen mukaan.

Populaatiodynamiikan mallintamisessa mahdollisimman realistiset tulokset vaativat pitkäaikaisia populaatiotutkimuksia, joissa selvittäisiin tietyn populaation poikastuottoa ja säilyvyyksiä. Mallit on muodostettu kunkin lajin osalta niin todenmukaisiksi kuin se kirjallisuudessa olevan tiedon perusteella on mahdollista. Käytetty malli on lisäksi ns. deterministinen, eli se ei ota huomioon tiheydestä riippuvia tekijöitä (törmäyskuolleisuuden pienentäessä populaatioita parametrit saattavat muuttua eli esimerkiksi aikuissäilyvyys kasvaa). Tulokset ovat suuntaa antavia ja niiden avulla voidaan tarkastella hankkeesta eri lajeihin kohdistuvia suhteellisia populaatiovaikutuksia.

Maakotkan tämänhetkiseksi kasvukertoimeksi määritettiin 1 (eli populaatio ei kasva eikä pienene) ja tämän mukaan muodostettiin loput parametrit (suluissa vastaava arvio Eskelin ym. 2009): poikastuotoksi arvioitiin 0,5 (0,54), 1kv (nuoret ensimmäisen vuoden linnut) säilyvyydeksi arvioitiin 0,5 (0,63), 2kv (nuoret toisen vuoden linnut) säilyvyydeksi arvioitiin 0,59 (0,63), 3kv (nuoret kolmannen vuoden linnut) säilyvyydeksi arvioitiin 0,75 (0,9) ja aikuisten säilyvyydeksi arvioitiin 0,889 (0,9). Näillä parametreilla populaation kasvukertoimeksi saatiin 1,00.

Merikotkan vastaavat estimaatit olivat poikastuoton osalta 0,99 (0,91), 1kv säilyvyys 0,6 (0,58), 2kv säilyvyys 0,7 (0,675), 3kv säilyvyys 0,72 (0,675), 4kv säilyvyys 0,74 (0,675), 5kv säilyvyys 0,77 (0,675) ja aikuissäilyvyys 0,95 (0,9). Näillä parametreilla populaation kasvukertoimeksi saatiin 1,07 eli populaatio kasvaa 7 % vuodessa (kts. *Eskelin ym. 2009*).

Piekanan poikastuotoksi arvioitiin 0,65 (0,75), 1kv säilyvyydeksi 0,495 (0,587) ja aikuissäilyvyydeksi 0,757 (0,82). Näillä parametreilla populaation kasvukertoimeksi saatiin tavoiteltu 1,00 (*Eskelin ym. 2009*).

5.9.1.2 Muu eläimistö

Hankealueen lepakoita selvitettiin erillisen lepakkoselvityksen hankealueella kolmena iltana 29.8. ja 30.8. sekä 19.9.2011. Selvityksen tarkoituksena oli saada yleiskäsitys alueen merkityksestä lepakoille ja tutkia esiintyykö hankealueella lepakoita sekä sijaitseeko hankealueella lepakoiden lisääntymiseen soveltuvia keskeisiä paikkoja kuten luolia.

Lepakointa havainnoitiin tutkimusiltoina noin kolmen tunnin ajan ns. porvarillisen hämärän aikaan puoli tuntia ennen auringonlaskua sekä n. tunti sen jälkeen. Lepakoiden havainnointiin käytettiin yläääni-ilmaisinta eli ns. lepakkodetektoria (malli Petterson DX-240). Lepakoiden kartoitus yläääni-ilmaisimen avulla perustuu siihen, että eri lepakkolajit päästävät erilaisia lajityypillisiä luotausääniä. Äänet poikkeavat laji- tai sukukohtaisesti toisistaan äänenkorkeudeltaan, rytmiltään tai intensiteetiltään. Ääntelyn taajuusalueita tarkkailemalla sekä myöhemmin nauhoitettuja ääniä tietokoneella analysoimalla useimmat lajit voidaan erottaa toisistaan. Lepakot äänitelevät aktiivisimmin lentäessään esim. saalistuksen yhteydessä.

Aluetta kierrettiin nk. autolinjalaskentamenetelmällä ajamalla hitaasti metsäautoteitä pitkin ja pysähtelemällä tiuhaan lepakoiden kannalta otollisten aukoiden kohdilla noin viideksi minuutiksi kerrallaan. Lisäksi käytiin erikseen kahden eri lammen, Kaakkurilammen ja Antinjärven rannoilla, joilla havainnoitiin lepakoita pidemmällä yhtäjaksoisilla havainnoinneilla. Selvitysiltojen sääolosuhteet olivat optimaaliset työn

suorittamisen. Selvityksen pääpaino oli pohjanlepakon (*Eptesicus nilssonii*) esiintymisen kartoittamisessa, mutta käyntien yhteydessä selvitettiin myös vesisiipan (*Myotis daubentonii*) mahdollista esiintymistä hankealueen lammilla.

Suunnittelualueen riistaeläimistön sekä muun maaeläimistön osalta tietoja kerättiin 10.10. sekä 3.11.2011 pidettyjen metsästäjätapaausten yhteydessä paikallisilta metsästyseuroilta. Tapaamiseen osallistuneita metsästäjätapahoja olivat Ritamaan erä ry, Erä touhu 92 ry ja VR:n erämiehet ry. 3.11 pidetyssä tapaamisessa metsästyseurojen jäsenten lisäksi läsnä olivat hankkeesta vastaavan edustajat sekä Metsähallituksen eräsuunnittelija.

Muun maaeläimistön ja riistaeläimistön osalta ei merkittäviä epävarmuustekijöitä todettu. Lepakkoselvityksen ajoittuminen loppukesään-alkusyksyyn ei heikennä tulosten luotettavuutta tarkasteltaessa lepakkoiden esiintymistä tai esiintymättömyyttä hankealueella, koska lepakot (erityisesti todennäköisimmin esiintyvä laji pohjanlepakko) liikkuvat aktiivisesti juuri elo-syykuussa olosuhteiden ollessa lajille suotuisia.

5.9.2 Hankealueen eläimistö

5.9.2.1 Hankealueen pesimälinnusto

Selvitysalue on biotoopiltaan pääsääntöisesti talousmetsää, johon siellä täällä puronvarsien kapeat luonnontilaiset metsät, lampareet sekä ojitamattomat suoalueet muodostavat lintulajistoltaan monipuolisempia laikkuja. Pääasiassa hankealueen linnusto on tavanomaista Perämeren rannikkoseutujen havupuuvaltaisten metsien yleislajistoa (Väisänen ym. 1998). Hankealueen kangasmetsille tyypillistä lajistoa ovat muun muassa metsien yleislajit pajulintu ja peippo sekä myös havumetsien tyyppilajeiksi luettavat punarinta ja vihervarpunen.

Selvitysalueen itäpuolella oleva Tuuliaavan ympäristö on linnustollisesti huomattava kohde. Alueen biotoopirakenne on monipuolinen ja tämä heijastuu myös Tuuliaavan linnustossa. Lajistoon kuuluu useita EU:n lintudirektiivin lajeja sekä Suomen kansainvälisiä erityisvastoulajeja. Alueella on uhanalaisen lajin reviiri. Myös muuttoaikoina alueen linnustollinen arvo on huomattava (Pöyry Environment Oy 2009b).

Uhanalaisten päiväpetolintujen olemassa olevat pesintätiedot tarkistettiin Metsähallituksen petovastaavalta Tuomo Ollilalta ja petolinturengastaja Kalevi Tunturilta. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tällä hetkellä tiedossa aktiivisia pesintöjä. Selvitysalueen pohjoisosassa on olemassa oleva uhanalaisluokituksessa silmälläpidettäväksi (NT) luokitellun kalasääsken pesä. Pesä on kuitenkin tällä hetkellä asumaton. Viimeinen todettu pesintä on vuodelta 2009 (Tunturi, 2011).

Linjalaskennoissa havaittiin yhteensä 56 lintulajia ja lintutiheys oli 106 paria/km² (linjat 1 ja 2). Lintutiheys on alueellisesti tyypillinen, joskin alhainen, pohjoissuomalaiselle mäntyvaltaiselle metsälle (Tynjälä 2004). Metsähallituksen luontotietojen mukaan selvitysalueella sijaitsee useita metson ja teeren soidinalueita sekä kaksi kanahaukan pesää. Havaitut lajit, paritiheydet ja suojelullisesti merkittävät lajit on esitetty hankkeen erillisen luontoselvityksen yhteydessä.

Laskennoissa havaitut luonnonsuojelulain (46 § ja 47 §) määrittelemät uhanalaiset, alueellisesti uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainitut lajit sekä erityisvastuulajit (EVA) on esitetty taulukossa (Taulukko 5-7). EU:n lintudirektiivin määritelmän mukaan liitteessä I mainittujen lajien elinympäristöjä on suojeltava erityistoimin, jotta varmistetaan näiden lintulajien lisääntyminen ja eloonjääminen niiden levinneisyysalueella. Näitä erityistoimia ovat mm. SPA-alueet (Special Protection Areas, ei sijaitse hankealueella), jotka ovat osa Natura 2000 -verkostoa. Erityisvastuulajien säilyttämisessä Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu.

Taulukko 5-7. Myllykankaan tuulivoimapuiston laskennoissa havaitut suojelullisesti huomattavat lintulajit. EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, alue = alueellisesti uhanalainen laji, EVA = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji, UHEX = Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa mainitut lajit / varsinaisesti uhanalaiset lajit (VU = vaarantunut laji, NT = silmälläpidettävä laji).

Laji		Suojelullinen asema			
		EU	alue	EVA	UHEX
pyy	<i>Bonasa bonasia</i>	x			
huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>	x		x	NT
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>			x	
laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	x		x	
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	x			
pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>				VU
järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>		x		
kurki	<i>Grus grus</i>	x			
käenpiika	<i>Jynx torquilla</i>				NT
riekko	<i>Lagopus lagopus</i>		x		NT
pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	x			
isokäpylintu	<i>Loxia pytyopsittacus</i>			x	
keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>				VU
kuovi	<i>Numenius arquata</i>			x	
kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>				VU
leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			x	
kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	x			
teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	x		x	NT
metso	<i>Tetrao urogallus</i>	x	x	x	NT
liro	<i>Tringa glareola</i>	x	x	x	
valkoviklo	<i>Tringa nebularia</i>			x	
Yht. 21 lajia		10	4	10	3VU 4NT

5.9.2.2 Muuttava linnusto

Myllykankaan ja sen lähialueiden kautta keväisin muuttava linnusto voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: rannikkoa pohjoiseen ja luoteeseen seuraavat sekä mereltä sisämaahan eli koilliseen suuntaavat linnut. Lisäksi hankealueen itäpuolella sijaitsevat Tuuliaapa ja Iso Heposuo keräävät jonkin verran levähtäviä muuttolintuja. Levähdysjakson aikana linnut liikkuvat edestakaisin yöpymispaikkanaan käyttämän meren ja ruokailualueena toimivan suoalueen välillä. Tällöin muuttolinnut saattavat lentää myös tuulivoimapuiston kautta.

Juuri Myllykankaan – Simon välillä Pohjanlahden rannikkolinja alkaa kääntyä luoteeseen/länteen. Keväällä etenkin kuikkalinnuilla ja arktisilla vesilinnuilla vilkas muuttoreitti nousee tällä kohdalla mantereeseen päälle suuntautuen pääasiassa koilliseen. Tällöin reitti kulkee osittain hankealueen kautta (Kuva 5-38). Rannikkoa seuraavat linnut muuttavat pääasiassa hankealueen ja rannikon välistä.

Syysmuuton osalta tilanne on periaatteessa päinvastainen. Perämeren pohjukka ja luodelounais-suuntainen rannikkolinja keräävät pohjoisesta saapuvia lintuja kapealle

rannikkoa seuraavalle reitille. Etenkin petolinnut jatkavat kaakkoon rannikkolinjan kääntyessä pohjois-etelä-suuntaiseksi.

Laulujoutsen *Cygnus cygnus*

Myllykankaan kautta ei muuta merkittäviä määriä laulujoutsenia. Alueen läpi muuttavien laulujoutsenten kevään ja syksyn yhteismäärät jäävät kymmeniin, korkeintaan muutamaan sataan yksilöön. Valtaosa laulujoutsenista muuttaa lähempänä rantaviivaa ohittaen hankealueen länsipuolelta. Tosin laulujoutsenten muuttokorkeus on lähes aina alle 150 m, joten alueen kautta muuttavien joutsenten törmäysriski on korkea.

Hanhiet *Anser sp.*

Myllykankaan kautta ei muuta merkittäviä määriä hanhia. Runsain hanhilaji on metsähanhi *Anser fabalis*, joita arvioidaan muuttavan alueen läpi keväisin ja syksyisin 500–700 yksilöä.

Syksyllä hanhimuutto on huomattavasti epäsäännöllisempää ja vaikeammin dokumentoitavissa. Muuttoreitit eivät seuraa niin selkeää johtolinjaa kuin keväällä, eli hanhet muuttavat leveämpänä rintamana niin sisämaan kuin meren ylläkin. Lisäksi reitit ja lentokorkeudet riippuvat vallitsevista sää- ja tuuliolosuhteista.

Merkittäviä määriä hanhia ei ole havaittu muuttavan alueen kautta syksyisin. Satunnaisesti voimakkaiden itävirtausten ja Itä-Suomen yllä olevien saderintamien ohjaamina normaalisti Itä- ja Kaakkois-Suomen kautta muuttavia hanhia ajautuu normaalia länнемäs Perämeren rannikolle. Tällöin ne voivat muuttaa myös hankealueen kautta. Näitä muuttopurkauksia on havaittu mm. Kemissä ja Simossa, missä on muuttanut jopa tuhansia hanhia.

Kuikkalinnut *Gavia sp.*

Kuvan (Kuva 5-38) kartalla kuvattua reittiä arvioidaan keväisin muuttavan 18 000 kuikkaa *Gavia arctica* (Eskelin ym. 2009). Merellä lentäessään lähes kaikki kuikkaparvet lentävät törmäysriskikorkeudella, mutta mantereen ylle saapuessaan niiden lentokorkeus kasvaa varsin nopeasti ja hankealueen kohdalla muuttokorkeus on yleensä jo yli 150 m. Kuitenkin etenkin sumuisella säällä muuttoreitit hajaantuvat ja lentokorkeus laskee. Esimerkiksi 17.5.2011 sankan sumun vallitessa havaittiin parin tunnin aikana noin 2000 kuikkaa, joista merkittävä osa suuntasi kohti hankealuetta tai tuli sieltä päin. Lisäksi kaikkien parvien lentokorkeus oli 50–150 m ja merellä vielä matalammalla, lähes pinnassa (*Taavetti henkilökohtaiset havainnot sekä kevään 2011 havainnot*). Tällaisissa tilanteissa kuikkia hyvin todennäköisesti eksyy myös hankealueen ylle, jolloin törmäysriski on matalan lentokorkeuden ja heikon näkyvyyden vuoksi suuri.

Kaakkureiden *Gavia stellata* läpimuuttavat määrät ovat selvästi kuikkaa vähäisempiä. Arvioitu läpimuuttava kanta on 7500 yksilöä (*Taavetti henkilökohtaiset havainnot sekä kevään 2011 havainnot, Luukkonen ym. 2001, Tapani ym. 2010a, Tapani ym. 2010b*). Kaakkureiden muuttoreitti kulkee selvästi idempää, kuin kuikalla. Osa kaakkureista suuntaa mantereen ylle jo Iin eteläpuolella, mutta osa muuttanee hankealueen kautta. Myös kaakkurilla lentokorkeudet kasvavat mantereen päällä.



Kuva 5-38. Kuikkalintujen muuttoreitit keväällä. Kuikkien päämuuttoreitti kulkee Kruunien luoteispuolelta koilliseen kohti Vatunginnokkaa, mistä ne jatkavat koilliseen mantereen ylle. Myös rannikkoa seuraavia reittejä on, etenkin kaakkureilla. Länsituulinen sää painaa muuttoa idemmäksi, jolloin kuikkalinnut suuntaavat mantereelle aiemmin ja riski osua hankealueelle kasvaa.

Syksyllä kuikkalintumuutto ei kulje merkittävässä määrin Perämeren kautta. Etenkin kuikilla on dokumentoitu niin sanottua rengasmuuttoa, eli Suomen itäpuolella pesivät kuikat muuttavat keväällä yllä mainittua reittiä, mutta syysmuutto kulkee Suomen itäpuolelta (Pöyhönen 2005).

Kurki *Grus grus*

Sekä keväällä, että syksyllä Perämeren pohjoisosan kautta muuttavilla kurjilla on kaksi päämuuttoreittiä: Hailuodon, Kruunien ja Kemin Ajoksen – Tornion kautta merellä kulkeva reitti sekä mantereen yllä kulkeva reitti (Taavetti henkilökohtaiset havainnot; Eskelin ym. 2009). Vuoden 2011 havaintojen perusteella Perämeren rannikkoa seuraten muuttaa noin 3000–3500 kurkea keväin syksyin.

Syksyllä mantereella muuttavien kurkien reitti on rannikkolinjan muodosta johtuen Myllykankaan kohdalla keskittyneempi ja kulkee lähempänä rannikkoa kuin muualla Perämerellä. Pohjoisesta tulevat kurjet kerääntyvät Perämeren pohjukassa luode-lounais

-suuntaiselle rannikkovyöhykkeelle, jota ne seuraavat kapeana rintamana. Tällöin valtaosa kurjista ohittaa hankealueen länsipuolelta.

Petolinnut

Kevätmuutto

Perämeren pohjoisosan kautta kulkeva petolintujen kevätmuutto ei ole niin keskittynyttä kuin syksyllä. Myllykankaan kohdalla petolinnut muuttavat lähinnä pohjoiseen tai luoteeseen rantaviivan suuntaisesti.

Koska nousevat ilmavirtaukset lisääntyvät rannikolta sisämaahan päin mentäessä, petolinnut lentävät mieluummin hieman kauempana sisämaassa. Näin ollen suurimmat petolintumäärät muuttavat juuri hankealueen kautta. Petolinnuista valtaosa muuttaa kirkkaalla säällä, jolloin muutto kulkee pääasiassa törmäysriskikorkeuden yläpuolella.

Runsain läpimuuttava petolintulaji on piekana *Buteo lagopus*. Hailuodon kautta kulkevaa reittiä arvioidaan muuttavan noin 700 piekanaa kevässä (*Eskelin ym. 2009*). Niistä noin puolet jatkaa meren yli pohjoiseen, puolet suuntaa koilliseen ja saavuttaa rannikon Haukiputaan ja Iin välillä (*Eskelin ym. 2009*). Tällä perusteella ja oletuksella, että lisää piekanoita saapuu rannikolle Haukiputaan pohjoispuolelta, kevään läpimuuttavaksi kannaksi arvioidaan 450 yksilöä.

Muita petolintulajeja muuttaa Myllykankaan kautta vain vähäisiä määriä.

Syysmuutto

Syksyllä Perämeren kautta kulkevalla petolintumuutolla on hyvin selvä ja keskittynyt reitti hankealueen kautta ja sen länsi- ja lounaispuolitse kaakkoon (Kuva 5-39, Kuva 5-40). Pohjoisesta, sekä Ruotsin että Suomen Lapista saapuvat petolinnut kerääntyvät Perämeren pohjukassa luode-lounais-suuntaiselle rannikkovyöhykkeelle, jota ne kääntyvät seuraamaan kapeana rintamana. Rannikkolinjan kääntyessä Kuivaniemen kohdalla pohjois-etelä-suuntaiseksi petolinnut jatkavat kaakkoon sisämaan ylle. Näin ollen petolintumuuttoon tulee selvä ”pullonkaula” Tornion ja Olhavan välille ja muuttajamäärät ovat selvästi suuremmat kuin alueen eteläpuolisella rannikkolinjalla.

Syksyn 2011 aikana Myllykankaalla havaittiin kaikkiaan noin 2030 petolintua. Kun oletetaan, että petolintujen muuttovirta on jakaantunut tasaisesti, voidaan havaintojaksojen avulla otos kokonaismäärästä. Otoksista arvioimalla syksyn aikana Myllykankaan tai sen lähialueen kautta muutti noin 2850 petolintua (havaittu yksilömäärä kerrottiin 1,4:llä). Niistä 1352 yksilölle (piekana, hiiri- ja mehiläishaukka, maa- ja merikotka) huomioitiin ohitussuunnat ja -etäisyydet (Taulukko 5-8). Havaintojen perusteella kuitenkin loputkin petolintulajit (mm. varpus- ja tuulihaukka) muuttivat pääosin samoja reittejä pitkin. Petoista 61,2 % muutti hankealueen kautta. Loput havaituista pedoista ohitti alueen länsi-lounaispuolelta.

Petolintumuuton pääreitit tarkka sijoittuminen riippuu vallitsevista tuulista. Pohjois- ja koillistuulella pääosa linnuista muuttaa hankealueen länsi- ja lounaispuolelta, mutta lännen ja luoteenpuoleiset tuulet painavat muuton hankealueen ylle. Tällöin vilkkain reitti osuu juuri hankealueen lounaisosassa sijaitsevan tarkkailupaikan kohdalle, eli muutto kulkee ”suoraan päältä”.

Petolinnuista valtaosa muuttaa kirkkaalla säällä, jolloin muutto kulkee pääasiassa törmäysriskikorkeuden yläpuolella. Etenkin aiemmin elo-syyskuulla muuttavat mehiläis- ja hiirihaukat muuttivat pääasiassa selvästi törmäysriskikorkeuden yläpuolella. Sen sijaan myöhemmin lokakuulla muuttavien piekanoiden ja maakotkien lentokorkeus oli keskimäärin matalampi, koska lämpimiä, nousevia ilmavirtauksia ei enää loppusyksystä juuri ole.

Petolinnuista runsaslukuisin alueen kautta muuttava laji on piekana. Kaikkiaan syksyn aikana havaittiin 695 ($\times 1,4 = n.1000$) piekanaa. Lentokorkeus oli lähes kaikilla havaituilla piekanoilla alle 200 m, eli linnut lensivät törmäysriskikorkeudella. Lisäksi on mahdollista, että havainnoinnin loputtua piekanoita on ollut vielä jäljellä pohjoisessa, joten todellinen muuttajasumma saattaa syksyn 2011 osalta olla vielä suurempi.

Hiirihaukkoja *Buteo buteo* havaittiin 395 yksilöä ($\times 1,4 = n. 550$ yks.). Hiirihaukat muuttivat keskimäärin korkeammalla kuin piekanat, mutta osa muutti myös törmäysriskikorkeudella.

Mehiläishaukkoja *Pernis apivorus* havaittiin 213 ($\times 1,4 = n. 300$) yksilöä. Mehiläishaukoista valtaosa lensi törmäysriskikorkeuden yläpuolella.

Maakotkia *Aquila chrysaetos* (VU, EU dir.) havaittiin 11 ($\times 1,4 = n. 15$). Kaikki havaitut kotkat muuttivat hankealueen kautta törmäysriskikorkeudella.

Merikotkia *Haliaeetus albicilla* (VU, EU dir.) havaittiin 21 ($\times 1,4 = n. 30$) yksilöä. Valtaosa merikotkista ohitti hankealueen länsipuolelta törmäysriskikorkeuden yläpuolella lentäen.

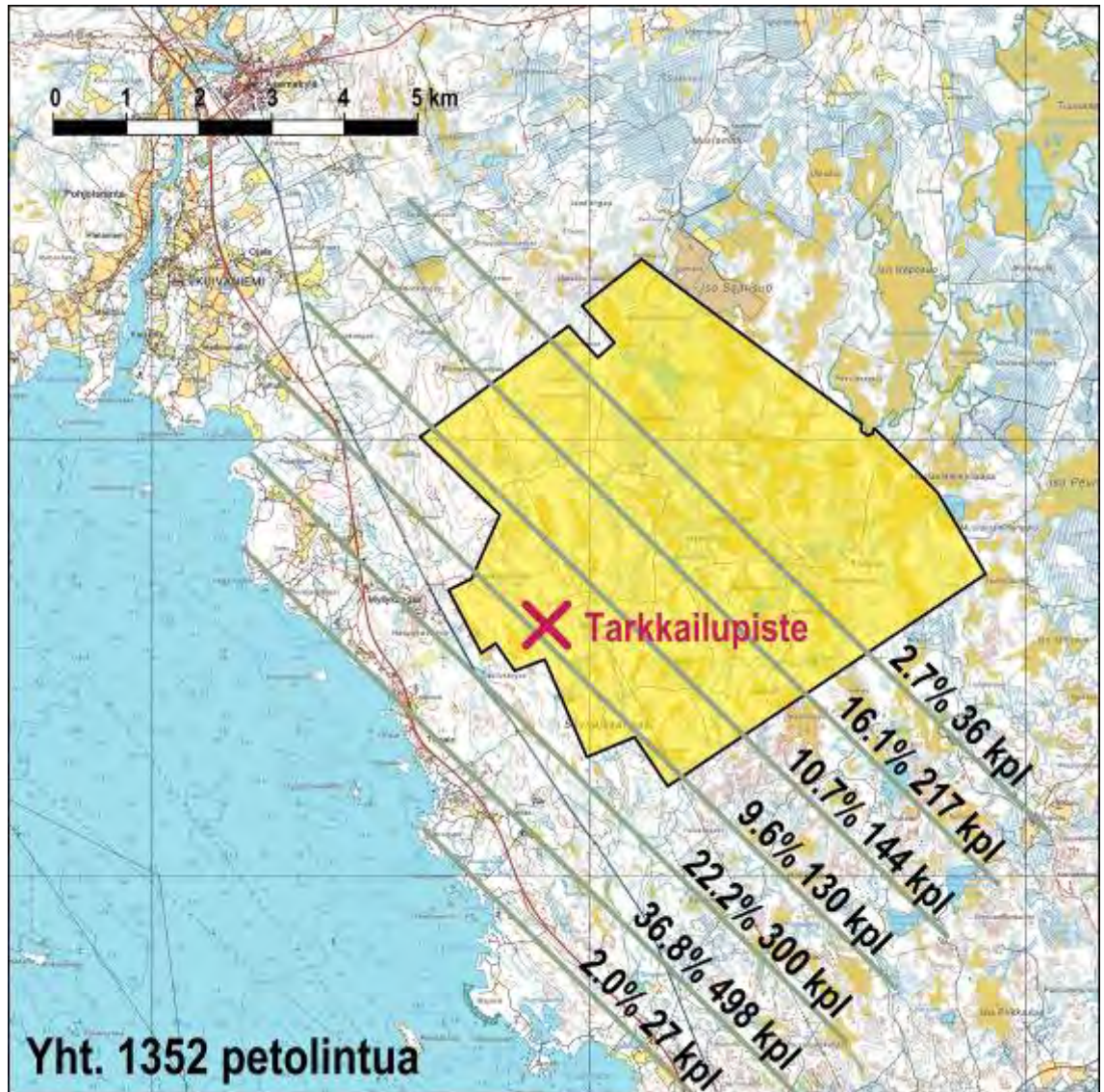
Pienikokoisista petolinnuista runsaslukuisin oli varpushaukka *Accipiter nisus*, joita havaittiin 475 ($\times 1,4 = n. 670$) yksilöä. Se oli siis petolinnuista piekanan jälkeen toiseksi runsain laji. Varpushaukoista karkeasti puolet lensi törmäysriskikorkeuden yläpuolella.

Taulukko 5-8. Petolintujen havaitut ja arvioidut muuttajamäärät syksyllä 2011.

Laji	Merikotka	Maakotka	Mehiläis-haukka	Piekana	Hiiri-haukka	Sinisuo-haukka	Varpus-haukka	Kaikki pedot yht.
Havaittu yks.määrä	21	11	213	695	395	61	475	2030
Arvioitu kokon.määrä ($\times 1,4$)	30	15	300	1000	550	85	670	2850



Kuva 5-39. Päiväpetolintujen ja maakotkan (vihreä nuoli) havaitut päämuuttoreitit syksyllä 2011.



Kuva 5-40. Petolintujen ohituspuolet ja – etäisyydet syksyllä 2011. Vyöhykkeiden leveys 1 km. Tarkkailupiste on Morenian kalliolouhoksella.

Arktiset vesilinnut

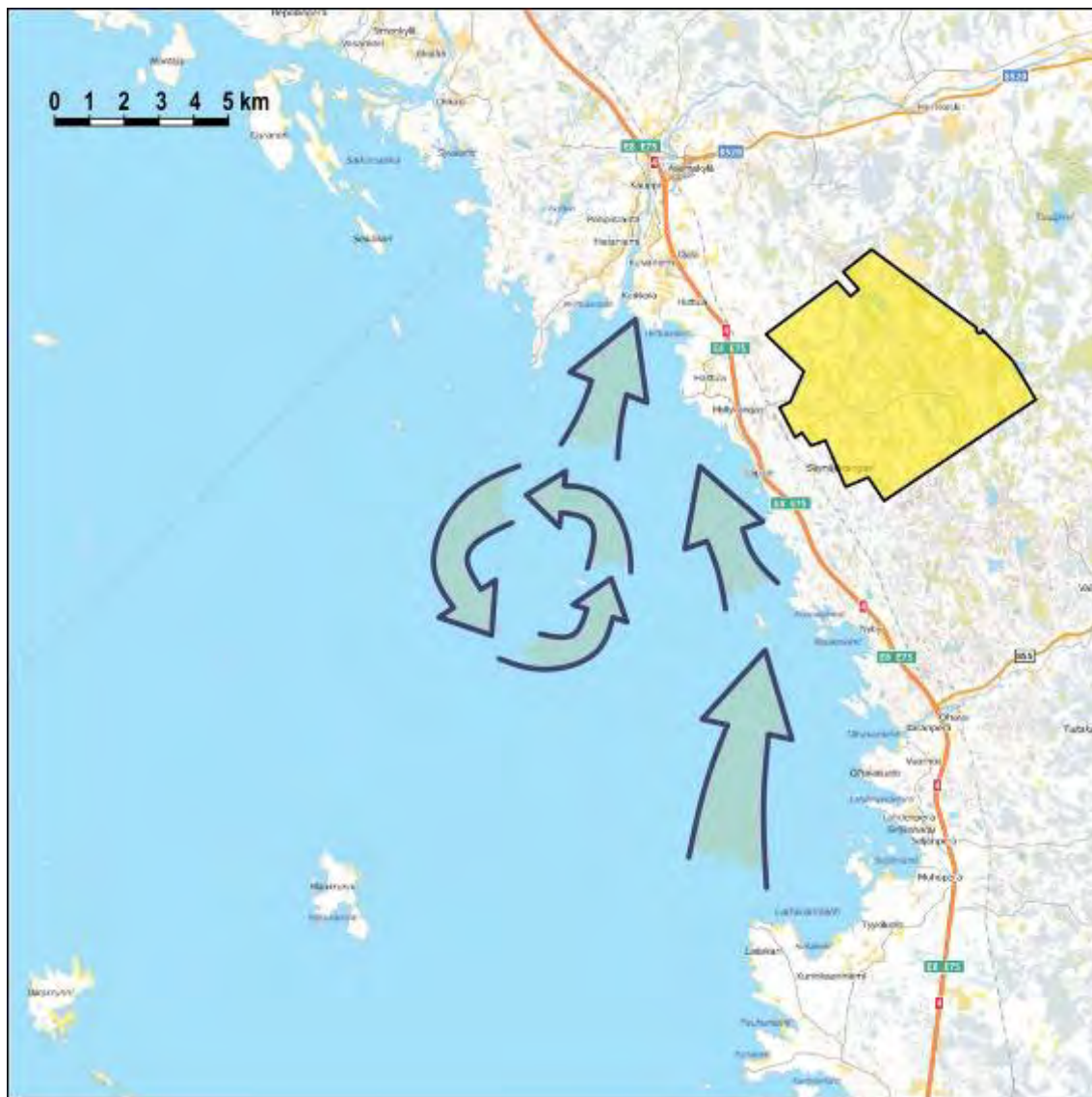
Muuttavien arktisten vesilintujen määrät Perämerellä ovat selvästi suurempia keväällä kuin syksyllä. Lajeista ylivoimaisesti runsain on mustalintu *Melanitta nigra*, jonka läpimuuttava kanta on keväällä 50 000 – 70 000 yksilöä (Eskelin ym. 2009). Pilkkasiipiä *M. fusca* arvioidaan muuttavan 15000 yksilöä ja alleja *Clangula hyemalis* 7000 (omat aineistot, kevään 2011 havainnot, Aureola vsk 26–31, Aureola 2001(26)). Muuton huippu ajoittuu toukokuun puolenvälin molemmiin puolin. Suurimmat päiväkohtaiset määrät nousevat useisiin tuhansiin yksilöihin.

Muutosta merkittävä osa suuntaa sisämaahan jo Oulun-Haukiputaan välillä osan kääntyessä pohjoiseen rannikkolinjan suuntaisesti (Taavetti henkilökohtaiset havainnot, kevään 2011 havainnot).

Muutto huipentuu tyypillisesti illalla, klo 19–22. Toinen selkeä piirre arktisten vesilintujen kevätmuutossa on, että mantereen yllä muuttavat parvet lentävät hyvin korkealla, jopa 400 m korkeudessa.

Keväällä 2009 Iin Vatunginnokalla havaittiin 15 100 arktista vesilintua, joista 84 % määritettiin mustalinnuiksi. Pääasiallinen reitti on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 5-41).

Syksyllä Perämerellä tapahtuva arktisten vesilintujen muutto on kevääseen verrattuna hyvin vähäistä eikä kulje hankealueen kautta.



Kuva 5-41. Arktisten vesilintujen muuttoreitit keväällä. Parvet saapuvat etelästä rannikkoa seuraten Vatunginnokan eteläpuolelle, missä ne usein kiertelevät korkeutta ottaen ennen suuntaamistaan koilliseen mantereelle ylle.

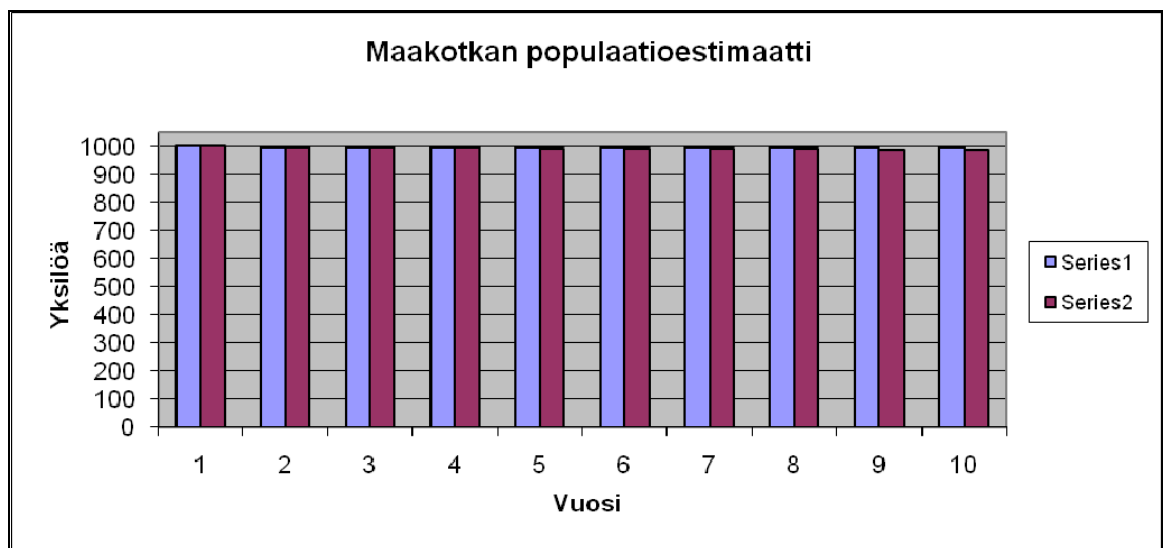
5.9.2.2.1 Hankealueen kautta muuttavien lintulajien törmäysriskiarvio ja populaatiovaikutukset

Tuulivoiman haittavaikutukset lintuihin jaetaan yleisesti kahteen luokkaan, suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suorat vaikutukset eli törmäykset vaikuttavat suoraan lintujen populaatiokokoa pienentävästi. Törmäysten mallintamiseen on viime vuosina ollut saatavilla juuri tähän tarkoitukseen laadittu mallinnusohjelma (*Band ym. 2007*) ja ohjelmaa on käytetty myös kotimaisissa linnuston törmäysarvioinneissa (esim. *Eskelin*

ym. 2009). Populaatiotason vaikutuksia arvioitaessa helpoin lähestymistapa on verrata arvioitua nykytilannetta siihen tilanteeseen, jossa tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus otetaan huomioon. 'Arvioitu nykytilanne' muodostetaan käytännössä kirjallisuudesta saatavan tiedon perusteella. Tuulivoiman aiheuttaman lisäkuolleisuuden vaikutusta populaation kasvuun voidaan arvioida ns. matriisipopulaatiomalleilla (esim. Caswell 2001). Malli ottaa huomioon eri ikäluokkien merkityksen populaation kasvuun. Törmäysmallinnuksen avulla siis lasketaan teoreettinen tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus, ja lisäkuolleisuuden merkitystä populaation kasvuun arvioidaan matriisimallinnuksella. Hankkeeseen liittyen matriisimallinnus laadittiin maa- ja merikotkalle sekä piekanalle. Näille lajeille arvioitiin aiheutuvan merkittävimmät törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset. Muiden lajien osalta todetaan vain arvioidut törmäysmäärät. Populaatiomallit on laadittu siten, että väistöliikettä ei ole huomioitu. Törmäysmalleissa lintujen lentokorkeuksien muodostama ns. havaintoikkuna on empiiriseen tutkimustulokseen perustuva päiväpetolintujen osalta. Vesilinnuille (kuikka, kaakkuri, alli, mustalintu ja pilkkasiipi), laulujoutsenelle, metsähänhelle ja kurjelle havaintoikkuna muodostettiin arviona olemassa olevan tiedon perusteella. Arvion perusteella vesilinnuille, laulujoutsenelle, metsähänhelle ja kurjelle laaditut törmäysmallit on muodostettu pahimman realistisen tilanteen mukaan, eli lintujen oletetaan lentävän (olemassa oleva tiedon perusteella) pääosin törmäyskorkeudella.

Maakotka *Aquila chrysaetos*

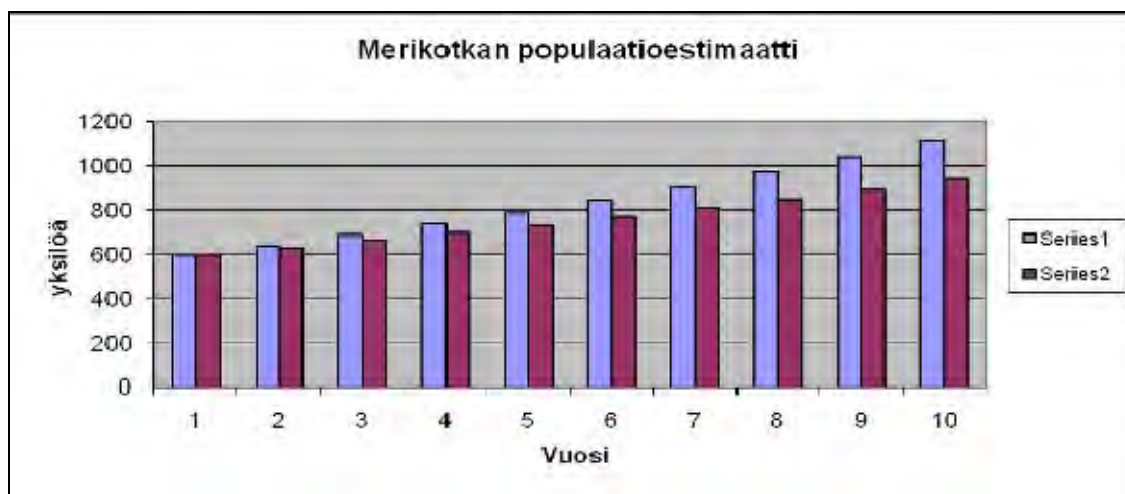
Törmäysmallinnuksessa muuttajamäärinä käytettiin kevään osalta arviota 50 yksilöä (Eskelin ym. 2009 pohjalta). Syysmäärä (15 yksilöä) perustuu maastohavainnointiaineistosta laskettuun arvioon. Törmäyksiä tapahtuisi vuodessa 1,4 kertaa, joka on 0,14 % Suomen pesivästä populaatiosta. Törmäyskuolleisuus laskisi populaation kasvukertoimen arvioidusta 1,00:sta (Eskelin ym. 2009) 0,9989:ään. Tämä tarkoittaisi kymmenen vuoden aikajaksolla 0,9 % populaation pienenemistä (Kuva 5-42) sillä oletuksella, että pahin mahdollinen uhkakuva toteutuisi ja käytetyt populaatioparametrit ovat tosia.



Kuva 5-42. Series 1 kuvaa populaatiota ilman tuulivoimalan aiheuttamaa lisäkuolleisuutta. Series 2 kuvaa tilannetta, jossa tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus on huomioitu. Väistöliikettä ei huomioitu.

Merikotka *Haliaeetus albicilla*

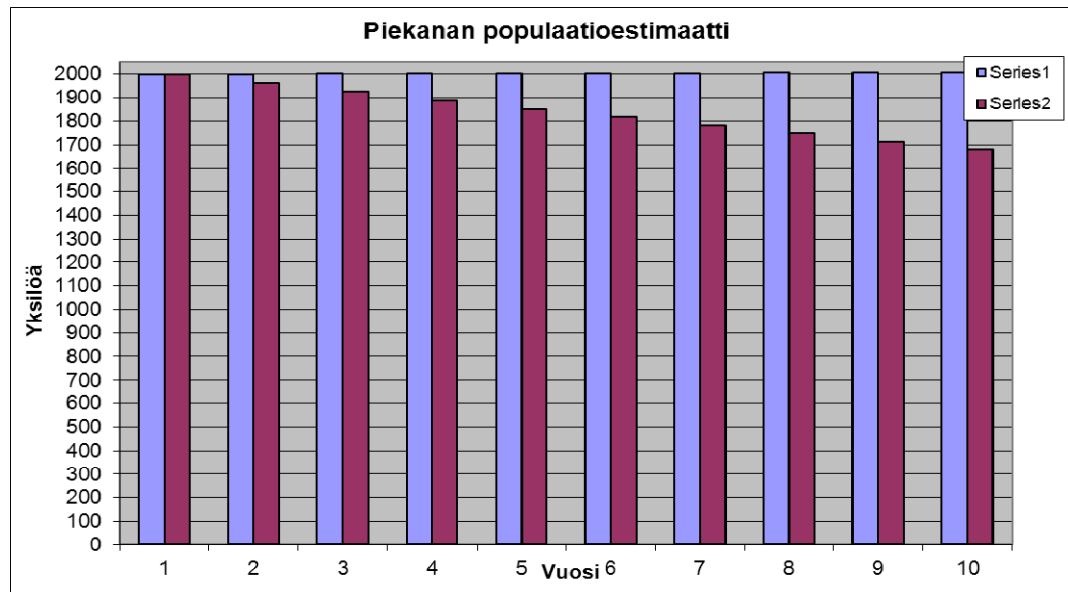
Törmäysmallinnuksessa muuttajamäärinä käytettiin kevään osalta arviota 150 yksilöä (*Eskelin ym. 2009* pohjalta). Syysmäärä (30 yksilöä) perustuu maastohavainnointiaineistosta laskettuun arvioon. Törmäyksiä tapahtuisi vuodessa 3,7 kertaa, joka on 0,65 % Suomen pesivästä populaatiosta. Törmäyskuolleisuus laskisi populaation kasvukertoimen arvioidusta 1,07:stä (*Eskelin ym. 2009*) 1,05:een. Tämä tarkoittaisi kymmenen vuoden aikajaksolla 15 % pienempää populaatiota jos tuulivoimapuisto toteutettaisiin (Kuva 5-43) sillä oletuksella, että pahin mahdollinen uhkakuva toteutuisi ja käytetyt populaatioparametrit ovat tosia. Tuulivoimapuiston aiheuttamasta törmäyskuolleisuudesta huolimatta populaatio kasvaisi.



Kuva 5-43. Series 1 kuvaa populaatiota ilman tuulivoimalan aiheuttamaa lisäkuolleisuutta. Series 2 kuvaa tilannetta, jossa tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus on huomioitu. Väistöliikettä ei huomioitu.

Piekana *Buteo lagopus*

Törmäysmallinnuksessa muuttajamäärinä käytettiin kevään osalta arviota 450 yksilöä (*Eskelin ym. 2009* pohjalta). Syysmäärä, (1000 yksilöä) perustuu maastohavainnointiaineistosta laskettuun arvioon. Törmäyksiä tapahtuisi vuodessa 23 kertaa, joka on 1,2 % Suomen pesivästä populaatiosta. Törmäyskuolleisuus laskisi populaation kasvukertoimen arvioidusta 1,00:sta (*Eskelin ym. 2009*) 0,98:aan. Tämä tarkoittaisi kymmenen vuoden aikajaksolla 16 % populaation pienenemistä (Kuva 5-44) sillä oletuksella, että pahin mahdollinen uhkakuva toteutuisi ja käytetyt parametrit ovat tosia.



Kuva 5-44. Series 1 kuvaa populaatiota ilman tuulivoimalan aiheuttamaa lisäkuolleisuutta. Series 2 kuvaa tilannetta, jossa tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus on huomioitu. Väistöliikettä ei ole huomioitu.

Muut lajit

Törmäävien lintujen määriä arvioitiin lisäksi seuraavilta lajeilta: laulujoutsen *Cygnus cygnus*, kurki *Grus grus*, pilkkasiipi *Melanitta fusca*, mustalintu *Melanitta nigra*, alli *Clangula hyemalis*, kuikka *Gavia arctica*, kaakkuri *Gavia stellata*, metsähanhi *Anser fabalis*, hiirihaukka *Buteo buteo*, mehiläishaukka *Pernis apivorus*, kanahaukka *Accipiter gentilis* ja varpushaukka *Accipiter nisus*. Törmäysmääräarviot on esitetty seuraavassa (Taulukko 5-9).

Taulukko 5-9. Myllykankaan tuulipuiston läpi muuttavien lintulajien yksilö- ja törmäysmäärät. ^A Lajit lentävät mantereella pääosin törmäyskorkeuden yläpuolella mutta törmäysmäärät mallinnettu olettaen lintujen lentävän törmäyskorkeudella. ¹ Määrä arvioitu vuoden 2011 seurantojen ja Pentti Rauhalan tiedonannon perusteella. ² Määrä arvioitu vuoden 2011 seurantojen ja Eskelin ym. 2009 perusteella. ³ Määrä arvioitu vuoden 2011 seurantojen, Eskelin ym. 2009 ja Taavetti ym. 2009 perusteella. ⁴ Määrä arvioitu vuoden 2011 seurantojen perusteella. ⁵ Määrä arvioitu Eskelin ym. 2009 perusteella.

Laji	Läpimuuttava yksilömäärä		Törmäyksiä, ei väistöä		Törmäyksiä, väistö (95%)	
	kevät	syksy	kevät	syksy	kevät	syksy
laulujoutsen	300 ¹	300 ¹	7,3	7,3	0,4	0,4
kurki	3500 ²	3500 ²	75	75	3,8	3,8
pilkkasiipi ^A	15 000 ³	15 000 ³	196	1,3	9,8	0,07
mustalintu ^A	40 000 ³	100 ³	503	1,3	25,2	0,07
alli ^A	7000 ³	100 ³	92,8	1,3	4,6	0,07
kuikka ^A	18 000 ²	2000 ²	238,7	26,5	11,9	1,3
kaakkuri ^A	7500 ²	1000 ²	94,4	12,6	4,7	0,6
metsähanhi	700 ¹	700 ¹	8,3	8,3	0,4	0,4
merikotka	150 ⁵	30 ⁴	3	0,6	0,2	0,03
maakotka	50 ⁵	15 ⁴	1,1	0,3	0,06	0,02
piekana	450 ⁵	1000 ⁴	7,3	16,2	0,4	0,8
hiirihaukka	200 ⁴	550 ⁴	3,2	6,4	0,2	0,3
mehiläishaukka	100 ⁴	300 ⁴	1,6	3,4	0,08	0,2
kanahaukka	100 ⁴	17 ⁴	1,5	1,5	0,08	0,08
varpushaukka	500 ⁴	670 ⁴	5,1	5,1	0,26	0,26
sinisuohaukka	100 ⁵	85 ⁴	1,6	1,4	0,08	0,07

5.9.2.2.2 Yhteisvaikutukset muiden alueiden tuulivoimapuistojen kanssa

Myllykankaan tuulivoimapuiston läpi muuttavien lintulajien kannalta keskeisimmät lähialueille kaavaittavat tuulivoimapuistot Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/hankkeet>) mukaan ovat Simon Onkalon ja Putaankankaan sekä Olhavan puistot (TuuliWatti Oy), Nybyn puisto (Fortum Oy), Suurhiekan tuulivoimapuisto (WPD), Oulunsalo-Hailuodon (Metsähallitus) sekä Haukiputaan Nimettömänmatalan ja Luodeleton tuulivoimapuistot (PVO-Innopower Oy). Näiden alueiden kautta muuttava linnusto on joko osittain tai pääosin samaa Myllykankaan tuulivoimapuiston kanssa.

Linnustollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu olettaen kaikkien hankkeiden toteutuvan maksimivaihtoehdon mukaan. Erillisten tuulivoimapuistojen kautta lentävien lintujen yksilömääriä on arvioitu asiantuntija-arvioina. Arviossa on käytetty hyväksi olemassa olevaa havaintoaineistoa.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu sellaisten lajien osalta, joilla Suurhiekan linnustoselvityksen perusteella on suurin todennäköisyys populaatiotason häiritseviksi ja lisäksi lajit muuttavat edellä mainittujen tuulivoimapuistojen kautta. Näitä lajeja ovat kuikka, kaakkuri, mustalintu ja piekana. Ainoastaan piekanan osalta on tarkasteltu myös syysmuuttoa. Muiden lajien syksyiset muuttajamäärät ovat vähäisiä.

Kuikka, kevätmuutto

Kuikan *Gavia arctica* päämuuttovirta Perämerellä kulkee Hailuodon länsi ja pohjoispuolelta koilliseen. Reitille osuvien puistojen – erityisesti Suurhiekan, mutta osittain myös Nybyn, Olhavan, Myllykankaan ja Haukiputaan puistot – maksimivaihtoehtojen yhteenlaskettu voimalamäärä on noin 273 voimalaa. Perämeren kautta muuttavien kuikkien määräksi arvioidaan tässä mallinnuksessa 20 000 yksilöä.

Arviolta noin 18 000 kuikkaa muuttanee siten, että muuttoreitti kulkee Suurhiekan kautta kohti Kuivaniemen Vatunginnokkaa. Loput 2000 kuikkaa muuttaisi Luodeleton ja Nimettömänmatalan kautta kohti Vatunginnokkaa, jossa nämä kaksi reittiä yhdistyisivät yhdeksi NE-suuntaiseksi reitiksi. Molempien reittien kautta muuttavien kuikkien oletetaan tässä mallissa saattavan lentää mantereelle tultua myös Myllykankaan, Nybyn ja Olhavan tuulivoimapuistojen läheltä.

Mantereella kuikkien lentokorkeuden on havaittu olevan pääosin törmäyskorkeuden yläpuolella. Poikkeukselliset sääolosuhteet (sumu) saattavat kuitenkin laskea lentokorkeuksia törmäyskorkeudelle. Merialueilla kuikat lentävät pääosin törmäyskorkeudella (Eskelin ym. 2009).

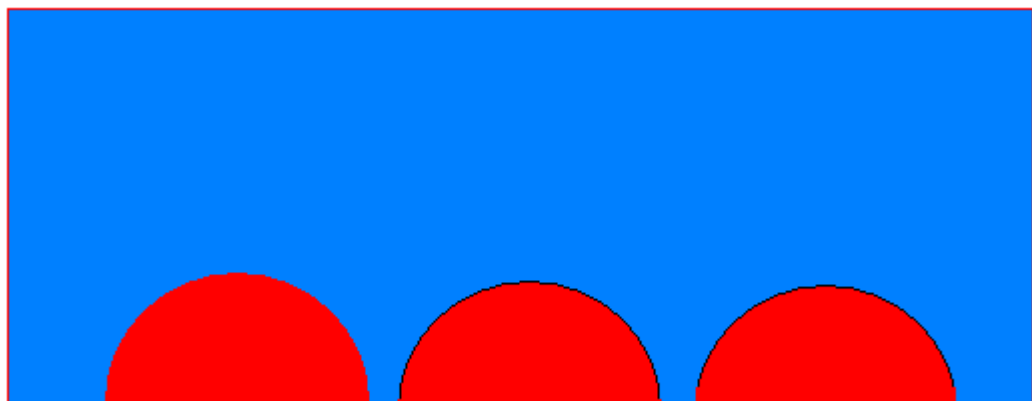
Jos Suurhiekan kautta muuttavien kuikkien päämuuttoväylän leveydeksi arvioidaan 20 km ja oletetaan kuikkien lentävän korkeudella 0–200 mpy, saadaan havaintoikkunan pystysuoraksi pinta-alaksi Suurhiekan kohdalla 4 000 000 m². Törmäysikkunan koko tällä reitillä Suurhiekan osalta on 80 voimalaa×9500 m² eli 760 000 m². Suhdeluvuksi joka kuvaa todennäköisyyttä joutua törmäyskurssille voimalan kanssa saadaan 0,19. Yksittäisen kuikan lentäessä pyörivän tuulivoimalan roottorikehän läpi sen

törmäystodennäköisyys on 0,09. Suurhiekan kautta muuttavista kuikista tuulivoimaloihin törmää siis laskennallisesti 308 yksilöä.

Jos Luodeleton ja Nimettömänmatalan kautta muuttavien kuikkien päämuuttoväylän leveydeksi arvioidaan niin ikään 20 km ja lentokorkeudeksi 0–200 m mpy, saadaan havaintoikkunan ja törmäysikkunan suhdeluvuksi (oletuksena 158 voimalaa) 0,38. Toisin sanoen 2000 yksilöä muuttaa alueen kautta ja näistä 38 % eli 750 yksilöä joutuisi törmäyskurssille. Koska kuikan törmäysriski on 9 %, saadaan törmäävien kuikkien lukumääräksi 68.

Luodeleton ja Nimettömänmatalan sekä Suurhiekan kautta kohti koillista jatkaa 19 624 (17 692+1932) kuikkaa. Havaintojen perusteella reitti kulkee pääosin Vatunginnokan kohdalta koilliseen jolloin Myllykankaan, Nybyn ja Olhavan tuulivoimapuistot jäävät reitin eteläpuolelle ja Simon tuulivoimapuistot reitin pohjoispuolelle. Mallissa oletetaan kuikkien kuitenkin lentävän mantereelle satunnaisesta kohdasta väliltä Olhava – Vatunginnokka. Tällä tavalla havaintoikkunan leveydeksi saadaan 15 km. Muutto kulkee mantereeseen päällä varsin korkealla, joten lentokorkeudeksi määritetään tässä mallissa 100–450 m ja havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 5 250 000 m². Törmäysikkunan kooksi saadaan Kuva 5-45:n periaatteen mukaisesti 178 195 m². Havainto- ja törmäysikkunan suhdeluvuksi saadaan 0,03. Näillä luvuilla laskettuna Myllykankaan, Nybyn ja Olhavan tuulivoimapuistoihin törmäisi 53 kuikkaa.

Alkuperäisestä 20 000 yksilöstä säilyisi elossa 97,6 % eli 19 571 yksilöä mikäli väistöliikettä ei huomioida. Eräiden tutkimusten mukaan (esim. *Whitfield 2009, Band ym. 2007*) noin 95–99 % linnuista väistäisi voimaloita. Toisaalta Garthe ja Hüppop (2004) toteavat, että erityisesti kuikkalintujen ”haavoittuvuus” (tässä on otettu huomioon lajin lentokyky, suojeluarvo yms. tekijöitä) tuulivoimaloiden törmäysriskin osalta on korkeampi, kuin useimmilla muilla lajiryhmillä. Jos arvioidaan, että 80 % kuikista väistäisi voimalat, törmäävien yksilöiden lukumääräksi saataisiin noin 86 eli 99,6 % säilyisi elossa.



Kuva 5-45. Törmäysikkunan (punaisella) ja havaintoikkunan suhde, kun suurin osa linnuista lentää törmäyskorkeuden yläpuolella.

Kaakkuri, kevätmuutto

Kaakkurin *Gavia stellata* muuttoreitti kulkee kuikkaan verrattuna idempää, Hailuodon yli ja sen itäpuolelta pohjoiskoilliseen. Osa kaakkureista suuntaa kohti koillista mantereeseen yli jo lin eteläpuolella ja loput Vatunginnokan eteläpuolelta. Kaakkurilla lentokorkeudet ovat samankaltaisia kuin kuikalla, merellä pääosin törmäyskorkeudella

ja mantereella törmäyskorkeuden yläpuolella. Läpimuuttavaksi kannaksi arvioidaan 7500 yksilöä.

Tässä mallissa kaakkureiden muuttoreitille osuvat Oulunsalo-Hailuodon (Metsähallitus), Haukiputaan (Luodeletto ja Nimettömänmatala), Olhavan, Nybyn ja Myllykankaan tuulivoimapuistot.

Mallissa ensimmäisen vaiheen törmäyslaskennat koskevat koko läpimuuttavaa kantaa eli 7500 yksilöä. Havaintoikkunaksi Hailuodon ja mantereen väliltä lentävien kaakkureiden osalta määritetään 30 km leveä vyöhyke joka ulottuu läntiseltä osaltaan Hailuodon yli. Mallissa kaakkureiden oletetaan ylittävän tämän vyöhykkeen satunnaisesti miltä tahansa kohdalta. Lentokorkeudeksi määritetään 0–200 m myös saaren ylittävältä osalta. Tämä ei vaikuta lopputulokseen, koska Hailuodon yli lentävät kaakkurit eivät törmää tuulivoimapuistoihin. Havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 6 000 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Oulunsalo-Hailuoto tuulivoimapuiston 75 voimalaa yhteispinta-alaltaan 588 750 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,1 ja törmäävien kaakkureiden määräksi saadaan 65 yksilöä (yksittäisen kaakkurin törmäysriski on 0,087). Eli Hailuodon jälkeen kohti pohjoiskoillista ja seuraavaa vyöhykettä (Haukiputaan tuulivoimapuistot) jatkaa 7 435 kaakkuria.

Toisessa vaiheessa havaintoikkunaksi määritetään mantereelta länteen ulottuva 20 km leveä vyöhyke. Lentokorkeudeksi määritetään merialueille tyypillinen 0–200 m ja havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 4 000 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Haukiputaan tuulivoimapuiston 158 voimalaa, josta kuikka-mallin mukaisesti saadaan suhdeluvuksi 0,38. Haukiputaan tuulivoimapuiston osalta törmäävien kaakkureiden lukumääräksi saadaan 246.

Pohjoiseen ja pohjoiskoilliseen suuntautuville reiteille jatkaisi 7 189 kaakkuria. Näistä arviolta 70 % eli 5032 kaakkuria kääntyisi koilliseen mantereen päälle Haukiputaan pohjoispuolelta eikä niiden muuttoreitti kulkisi tuulivoimapuistojen kautta. Loput 2157 kaakkuria jatkaisi pohjoiseen meren päällä kääntyen koilliseen satunnaisesta kohdasta Myllykankaan ja Iin Laitakarin kohdalta. Havaintoikkunan leveydeksi saadaan tästä 15 km ja lentokorkeudeksi kuikan tapaan mantereen päällä tyypillinen 100–450 m josta havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 5 250 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Olhavan, Nybyn ja Myllykankaan voimalat, joten kuikan tapaan suhdeluvuksi saadaan 0,03. Olhavan, Nybyn ja Myllykankaan törmäävien kaakkureiden lukumäärä edellä mainituilla luvuilla olisi 6 yksilöä.

Lähtöpopulaationa käytetystä 7 500 yksilöstä 7 183 eli 95,8 % jatkaisi muuttoreitillä jos väistöliikettä ei huomioida. Käyttämällä kuikan tapaan väistöliikkeen todennäköisyytenä 80 %:a, törmäävien yksilöiden määrä putoaisi 63:een ja 99,2 % kaakkureista säilyisi elossa.

Mustalintu, kevätmuutto

Mustalinnun *Melanitta nigra* päämuuttoreitti Perämerellä kulkee koilliseen Hailuodon länsipuolitse (*Eskelin ym. 2009*). Hailuodon pohjoispuolella lintujen muutto suuntautuu mantereen yli noin Haukiputaan kohdilla. Osa linnuista jatkaa edelleen pohjoiseen rannikkoa seuraten, kunnes Vatunginnokan kohdilla reitti kääntyy mantereelle kohti koillista. Mantereelle saapuessaan mustalintuparvet ovat jopa yli 400 m korkeudella (*Taavetti & Suorsa 2009*).

Myllykankaan osalta törmäysriski on oletettavasti lentokorkeudesta ja lentoreitistä johtuen hyvin pieni, ja merialueen puistojen vaikutus törmäysriskiin on merkitykseltään huomattava. Tässä mallissa törmäysriski mantereiden puistojen osalta on laskettu olettaen lintujen lentävän osittain törmäyskorkeudella (150–450 m).

Tässä mallissa kokonaisläpimuuttajamääräksi arvioidaan noin 70 000 mustalintua, josta arviolta pääosan eli noin 50 000 yksilön muuttoreitti suuntautuisi sisämaahan jo Haukiputaan kohdilla. Näistä noin 35 000 muuttaisi Suurhiekan kautta ja loput 15 000 muuttaisi Oulunsalo-Hailuoto tuulivoimapuiston kautta. Loput 20 000 yksilöä arvioidaan tässä mallissa muuttavan sekä Suurhiekan, että Myllykankaan tuulivoimapuistojen kautta.

35 000 Suurhiekan kautta Haukiputaan yli koilliseen suuntaavalle mustalinnulle havaintoikkunan leveydeksi määritetään 15 km ja lentokorkeudeksi 0–200 m. (lentokorkeusarvio *Eskelin ym. 2009* mukaan). Havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 3 000 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Suurhiekan tuulivoimapuiston eteläisimmät tuulivoimalat, arviolta 40 kpl. Törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhdeluvuksi saadaan 0,13. Törmäävien yksilöiden lukumääräksi näillä arvoilla saadaan 382 yksilöä (yksittäisen mustalinnun törmäysriski 0,084) eli 34 618 mustalintua selviää elossa.

15 000 Oulunsalo-Hailuoto tuulivoimapuiston kautta muuttavalle mustalinnulle havaintoikkunan leveydeksi määritetään 8 km leveä ja 400 m korkea (0–400 m) alue. Lentokorkeusarvio perustuu omiin havaintoihin. Pinta-alaksi saadaan 6 000 000 m². Törmäysikkunan muodostavat 75 voimalaa yhteispinta-alaltaan 588 750 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,1. Näillä luvuilla törmäävien yksilöiden lukumäärä olisi 131 eli 99 % jatkaisi muuttoa.

20 000 Suurhiekan ja Myllykankaan kautta muuttavalle mustalinnulle Suurhiekan kohdalla havaintoikkunan leveydeksi määritetään 20 km leveä ja 200 m korkea vyöhyke (lentokorkeudet satunnaisesti väliltä 0–200 m, *Eskelin ym. 2009* mukaan). Havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 4 000 000 m². Törmäysikkunan koko tällä reitillä Suurhiekan osalta on 80 voimalaa × 9500 m² eli 760 000 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,19. Törmäyksiä tapahtuisi näillä arvoilla laskettuna 319 eli 19 681 yksilöä jatkaisi kohti Myllykangasta.

Myllykankaan kohdalla mustalintujen lentokorkeuden oletetaan olevan satunnainen välillä 150–450 m. Havaintoikkunan leveydeksi määritetään 8 km leveä vyöhyke Vätönnokalta eteläkaakkoon. Havaintoikkunan pinta-alaksi saadaan 2 400 000 m². Törmäysikkunan muodostaa 150 m korkeuden yläpuolelle ulottuva roottoripinta-ala, yhteensä 165 000 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,07. Törmäävien yksilöiden lukumääräksi saadaan 116 eli 19 565 Suurhiekan ja Myllykankaan kautta lentänyttä mustalintua jatkaisi elossa.

Alkuperäisestä 70 000 mustalinnusta säilyisi kaikkiaan 69 052 yksilöä eli 98,6 %. Jos väistöliike huomioidaan käyttämällä 90 % todennäköisyyttä väistölle, alkuperäisestä 70 000 yksilöstä 95 törmäisi eli 99,9 % säilyisi elossa.

Piekana, kevätmuutto

Piekanan *Buteo lagopus* kevätmuutto kulkee mantereella leveähkönä rintamana rannikon suuntaisesti tiivistyen Pyhäjoen kohdalla kapeammalle vyöhykkeelle. Valtaosa linnuista suuntaa Siikajoen kohdalta merialueen yli Hailuotoon. Loput kiertävät

Liminganlahden itäpuolitse jatkaen rannikkoa pohjoiseen. Hailuodosta arviolta puolet linnuista lentää Suurhiekan kautta pohjoiskoilliseen palaten mantereelle Kemin kohdalla. Loput suuntaavat koilliseen saavuttaen mantereen Haukiputaan ja Iin tietämillä.

Piekanamäärät ovat vähentyneet rajusti 1980 – luvun 2000–3000 yksilöstä. Tässä mallissa läpimuuttavaksi kannaksi arvioidaan 1000 yksilöä. Eskelin ym. (2009) mukainen arvio Hailuodon kautta muuttaneista piekanoista kevään 2008 osalta oli 700 yksilöä. Jos tähän määrään lisätään mantereella muuttavat yksilöt (arvio 200), 900 piekanaa voisi olla realistinen arvio.

Hailuodon kautta muuttoreitti jatkuu Eskelin ym. (2009) mukaan siten, että arviolta 57 % eli 399 kaikkiaan 700 piekanasta suuntaisi lentonsa pohjoiseen kohti Suurhiekkaa ja edelleen Kemin rannikolle. Näille piekanoille törmäysriski lasketaan ainoastaan Suurhiekan tuulivoimapuiston mukaan. Loput 301 piekanaa jatkaisivat tässä mallissa siten, että 70 % eli 211 yksilöä suuntaisi lentonsa koilliseen kohti Haukiputaan edustan tuulivoimapuistoja ja saapuisivat mantereelle Iin kohdalla ja 30 % eli 90 yksilöä suuntaisi Oulunsalon ja Haukiputaan väliselle rannikolle. Näistä Oulunsalon ja Haukiputaan rannikolle saapuvista linnuista osa saattaa ylittää merialueen Riutun ja Huikun kohdalta Oulunsalo-Hailuoto -tuulivoimapuiston kautta. Tämä otetaan huomioon mallissa laajentamalla pohjois-etelä-suuntainen havaintoikkuna ulottumaan Oulunsalo-Hailuoto -tuulivoimapuiston eteläpuolelle. Kaikkien 301 Suurhiekan ulkopuolelta muuttavan piekanan reitti kulkisi tässä mallissa Olhavan, Nybyn ja Myllykankaan tuulivoimapuistojen kautta.

Suurhiekan kautta muuttavien piekanoiden havaintoikkunaksi määritetään tässä mallissa 18 km leveä ja 200 m korkea alue. Pinta-alaksi saadaan 3 600 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Suurhiekan 80 voimalaa, yhteispinta-alaltaan 760 000 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,2 ja yksittäisen piekanan törmäysriski on 0,098. Näillä arvoilla laskettuna törmäyksiä tapahtuisi 8.

Haukiputaan kautta lentäville 211 piekanalle havaintoikkunan leveydeksi määritetään 20 km leveä ja 200 m korkea alue. Pinta-alaksi saadaan 4 000 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Nimettömänmatalan ja Luodeleton 158 voimalaa. Suhdeluvuksi saadaan 0,38 ja törmäyksiä tapahtuisi 8.

Oulunsalon ja Haukiputaan väliselle rannikolle suuntaaville piekanoille määritetään havaintoikkunaksi Oulunsalon Riutusta Kellon Kiviniemeen ulottuva 17 km leveä ja 200 m korkea alue, jonka pinta-ala on 3 400 000 m². Törmäysikkunan muodostavat Oulunsalo-Hailuoto – tuulivoimapuiston 75 voimalaa, yhteispinta-alaltaan 588 750 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,17 ja törmäyksiä tapahtuisi 2.

Mantereen puolella pohjoiseen kohti Olhavaa jatkaisi siis yhteensä 291 Hailuodosta saapuvaa piekanaa ja lisäksi kaakosta tulisi arviolta 200 yksilöä eli 491 yksilöä kaikkiaan. Olhavan ja Nybyn tuulivoimapuistolle määritetään havaintoikkunaksi 12 km leveä ja 200 m korkea alue, jonka pinta-ala on 2 400 000 m². Törmäysikkunan muodostavat 16 voimalaa, yhteispinta-alaltaan 231 732 m². Suhdeluvuksi saadaan 0,1 ja törmäyksiä tapahtuisi 5.

Myllykankaan havaintoikkunaksi määritetään Olhavan tapaan 2 000 000 m². Suhdeluvuksi saadaan 19 voimalan mukaan 0,17. Mallissa Myllykankaan ohittaisi 488 piekanaa, joista 8 törmäisi.

Kaikkiaan alkuperäisestä 900 piekanasta 869 eli 96,6 % selviäisi elossa. Jos väistöliike huomioidaan käyttämällä 90 % todennäköisyyttä väistölle, törmäyksiä tapahtuisi 3 ja 99,7 % selviäisi elossa.

lin pohjoispuolella piekanan muuttoväylä saattaa olla mallissa arvioitua kapeampi, jolloin törmäyksien todennäköisyydet kasvaisivat.

Piekana, syysmuutto

Syksyn 2011 aineistojen perusteella läpimuuttavana yksilömääränä käytetään tässä mallissa 1000 muuttavaa piekanaa. Valtaosa piekanoista muuttaa eteläkaakkoon mantereen puolella 4-tien itäpuolelta. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan tässä mallissa ainoastaan manneralueen piekanojen suhteen. Piekanan päämuuttoreitti kulkee rannikolla kaakkoisuuntaan Myllykankaan, Olhavan ja Nybyn tuulivoimapuistojen läheisyydessä. Kaikkien lintujen oletetaan tässä mallissa lentävän Myllykankaan kautta ja arviolta puolet linnuista jatkaisi rannikkoa etelään myös Olhavan ja Nybyn tuulivoimapuistojen kautta.

Myllykankaan kautta lentävien lintujen (1000 yksilöä) osalta havaintoikkunaksi määritetään syksyn 2011 havaintojen perusteella 7 km leveä ja 300 m korkea (lentokorkeudet 50–350 m) alue jonka pinta-ala on 2 000 000 m². Törmäys- ja havaintoikkunan suhdeluvuksi saadaan 0,16 ja törmäysten lukumääräksi 16 yksilöä.

Myllykankaalta jatkaa muuttoa 984 piekanaa, joista 50 % eli 492 lentäisi vielä Olhavan ja Nybyn tuulivoimapuistojen läpi. Tällä kohdalla muutto on jo levinnyt kauemmas sisämaahan, ja havaintoikkunaksi määritetään rannikolta 15 km itään ulottuva 300 m korkea alue. Suhdeluvuksi saadaan 0,05 ja törmäyksiä tapahtuisi 3. Alkuperäisestä 1000 piekanasta 981 säilyisi elossa kun väistöliikettä ei huomioida. Väistöliike (90 % linnuista väistää) huomioiden 998 piekanaa säilyisi elossa.

5.9.2.3 Muu maaeläimistö

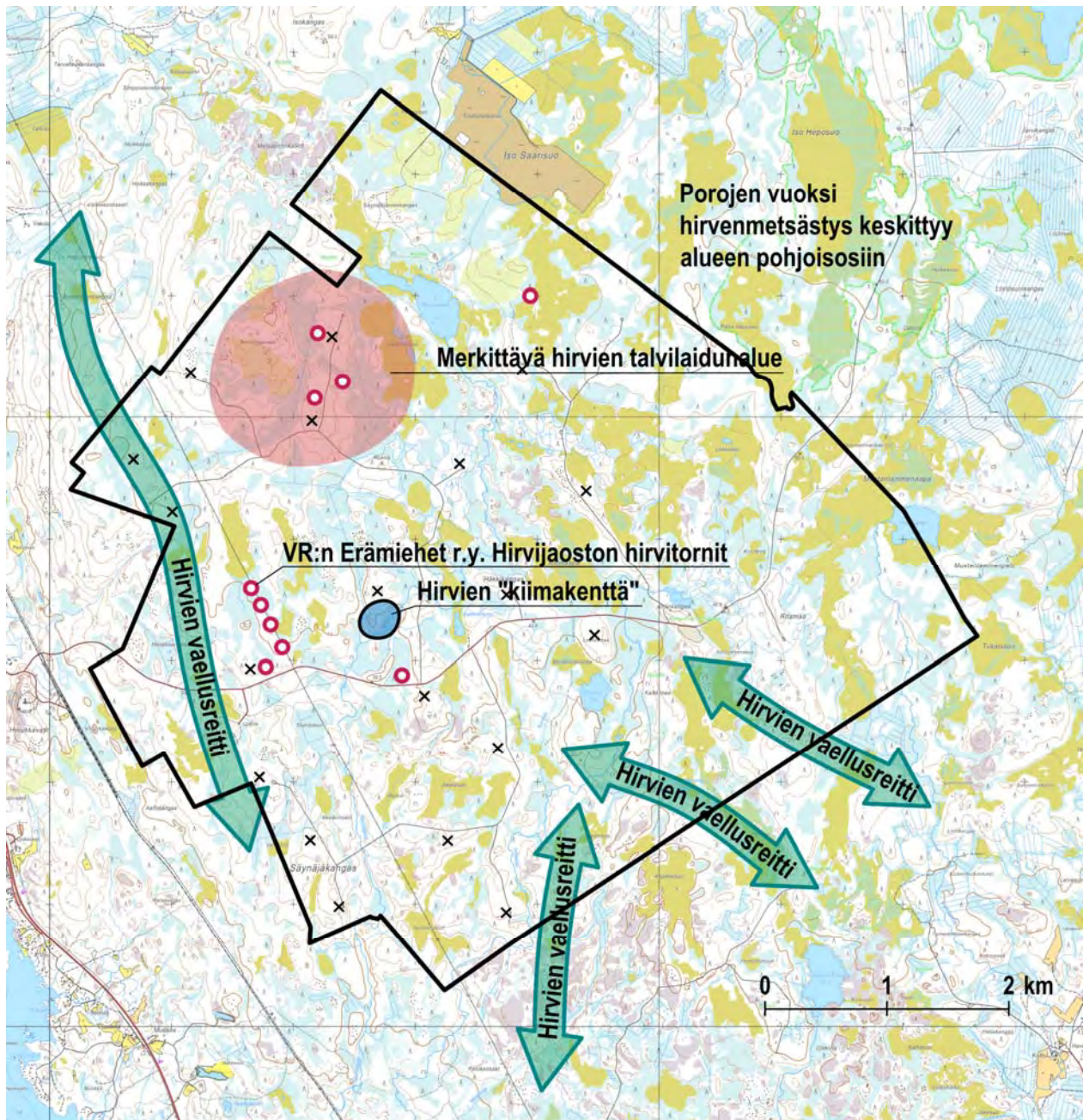
5.9.2.3.1 Riistaeläimet

Myllykankaan alueella esiintyvä maaeläimistö koostuu pääasiassa tyypillisestä Perämeren rannikkoalueen talousmetsien lajistosta. Hankealue ei kuulu suurpetojen ydinesintymisalueeseen. Karhusta on olemassa viime vuosilta muutamia yksittäisiä havaintoja, mutta hankealueelta tiedossa ei ole esim. lajin pesäpaikkaa. Paikallisten metsästäjäjärjestöjen mukaan Myllykankaan alue on merkittävä hirvien lisääntymis- ja talvilaidunalue. Lisäksi sekä rannikkoa seuraavia, että rannikolta sisämaahan kulkevia hirvien vaellusreittejä kulkee alueen kautta (Kuva 5-46).

Varsinaisia riistakolmiolaskentoja tai muita riistaeläinten maastokartoituksia ei hankkeeseen liittyen ole tehty. Tietoja alueen kanalintukannoista kerättiin linnustokartoitusten lisäksi 10.10.2011 ja 3.11.2011 järjestettyjen metsästäjätapaaamisen yhteydessä.

Metsästäjiltä saatujen tietojen ja aineistojen mukaan hankealue on merkittävä pesimäalue teerelle, metsolle ja riekolle. Varsinaisia parimääräarvioita ei metsästäjätapaaamisen aineistojen perusteella voida kuitenkaan tehdä, mutta metsäkanalintukannat ovat Myllykankaan alueella korkeat. Kanalintukannat ovat kasvussa muun maan tavoin myös Myllykankaalla. Linnuston syysmuuton tarkkailun

yhteydessä havaittiin n. 50 teerikukon soidin Morenian kallioulouhoksen kentällä. Teeriä ja metsoja esiintyy tasaisesti koko alueella, riekkoja alueen soilla ja niiden reunamilla.



Kuva 5-46. Hirvieläinten keskeisimmät esiintymisalueet Myllykankaalla.

Maaelämistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisaikainen lisääntyvä häiriö sekä rakentamisen seurauksena tapahtuva elinympäristöjen muuttuminen Tuulipuistoalueella rakentamistoimenpiteet aiheuttavat paikallisia elinympäristömuutoksia alueen pikkunisäkäslajistolle, mutta korvaavia elinympäristöjä säilyy ympäröivillä muuttumattomilla alueilla runsaasti. Myöskään tuulipuistoalueella tapahtuvasta rakentamistoiminnasta aiheutuva lisääntynyt häiriö ei aiheuta merkittävää haittaa alueen perusnisäkäslajistolle kuten metsäjänikselle tai ketulle. Lisääntynyt ihmisvaikutus voi tilapäisesti karkottaa arimpia lajeja etäämmälle tuulipuistoalueesta. Tällaisia lajeja ovat

esimerkiksi karhu ja ilves. Tuulipuiston käytönaikaiset maaeläimistöön kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät rakentamisaikaa vähäisemmiksi.

Hankealue kuuluu hirvien keskeisiin elinalueisiin ja hirvet kulkevat erityisesti alueen länsi- ja eteläosien kautta kesä- ja talvilaitumilleen. Tuulipuiston rakentaminen voi tilapäisesti häiritä hirvien kulkua tuulivoimaloiden läheisyydessä. Hirvet kuitenkin tottuvat varsin nopeasti uusiin voimaloihin, ja voivat jopa jatkossa käyttää niitä apuna suunnistamisessa (*tutkija Kaarlo Nygren, RKTL 8.1.2010*). Näin ollen voimaloiden rakentaminen ei pitkällä aikavälillä aiheuta heikentäviä vaikutuksia hirvien liikkumiseen tuulipuistoalueella tai sen läheisyydessä.

5.9.2.3.2 Luontodirektiivin liitteen IV lajit

Pohjanlepakko on Suomen yleisin ja laajimmalle levinnyt lepakkolaji, jota tavataan pohjoisinta Lappia myöten. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen havaintotietokannan (2011) mukaan hankealuetta lähimmät havainnot pohjanlepakosta on tehty Iin Kuivaniemen Mäntylässä ja Simon Karsikossa. Hankealueella on vain niukasti pohjanlepakolle sopivia päiväpiiloja tai talvehtimispaikkoja. **Vesisiippa** on Suomessa pohjanlepakon jälkeen toiseksi yleisin lepakkolaji, jonka esiintymisalue painottuu eteläiseen Suomeen. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen havaintotietokannan (2011) mukaan pohjoisimmat vesisiippahavainnot on tehty linjalla Kuopio-Joutsa-Mustasaari eikä lajia esiinny Kuivaniemen korkeudella.

Lepakkoselvityksen yhteydessä hankealueella ei havaittu lepakoita. Selvityksen mukaan hankealueella ei sijaitse lepakoiden esiintymisen kannalta keskeisiä lisääntymis- tai levähdysalueita, jotka toimisivat lepakkokolonien elinympäristöinä. Vaikka maastoselvityksissä ei havaittu pohjanlepakoita, voidaan pitää mahdollisena, että lajia tästä huolimatta esiintyy harvalukuisena myös Myllykankaalla. Pohjanlepakko ei ole kolonialaji, vaan lajin yksilöt esiintyvät tyypilliset harvakseltaan ja talvehtivat yksilöittäin esim. puun koloissa tai jopa rakennusten ulkolaudoituksen raoissa. Lajia tavataan koko maassa tosin Pohjois-Suomessa hyvin harvakseltaan.

Mahdollisiin hankealueella esiintyviin pohjanlepakoihin ei arvioida hankkeesta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, koska lajin yksilömäärät ovat korkeintaan hyvin pieniä (selvityksen yhteydessä lajia ei havaittu) ja korvaavia elinalueita sijaitsee hankealueen ympäristössä hyvin runsaasti.

Vuonna 1999 Myllykankaan selvitysalueen välittömässä läheisyydessä on havaittu **luhtakultasiiven** (perhonen) munia. Esiintymä on löydetty Myllykankaan tuulivoimapuistoon kulkevan tien varrelta, tarkempaa tietoa löydöksestä ei ole (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä, Jouni Näpänkangas 16.2.2011*). Luhtakultasiipi on Suomessa *erittäin uhanalainen* (EN), se kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin ja lisäksi laji on erityisesti suojeltava. Nykyään lajia tavataan enää lähes yksinomaan Pohjois-Suomessa, sillä se on miltei kokonaan hävinnyt Etelä-Suomesta. Tosin pientä luhtakultasiipeä ei ole helppo havaita. Lajin harvinaistumisen syynä ovat elinympäristöjen kuivatus metsätalouden käyttöön. Lisäksi ravintokasvi nurmitatar on taantunut voimakkaasti Etelä-Suomessa.

Hankkeen ei arvioida vaikuttavan lajin olemassa oleviin tietoihin perustuviin nykyesiintymiin.

Saukon esiintymisalue ulottuu hankealueelle, mutta hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole lajin lisääntymisen tai esiintymisen kannalta keskeisiä elinympäristöjä. Tästä syystä ja johtuen lajin laajasta elinalueesta lajiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Hankealueella on luhtarantaisia lampia, jotka voivat olla soveliaita elinympäristöjä sekä **viitasammakolle** että **jättisukeltajalle** (kovakuoriainen). Koska rakentaminen ei tule kohdistumaan näille alueille, mahdolliset esiintymät tulisivat säilymään hankkeesta huolimatta myös jatkossa.

Liito-oravasta ei ole olemassa olevia havaintoja suunniteltujen tuulipuistojen läheisyydestä (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lajihavaintotiedot*). Liito-oravalle soveltuvia varttuneita kuusimetsiä on alueella vähän, ja ne ovat pinta-alaltaan pieniä. Lisäksi ruokailuun soveltuvia lehtipuuvaltaisia metsiä on vain vähän. Lajin esiintymisalue rajoittuu maamme länsiosassa pääosin Oulujoen eteläpuolelle, ja lajin esiintyminen painottuu etelään. Lajiin ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia.

Muiden luontodirektiivin liitteiden IVa / II a -mukaisten eläinlajien tai luonnonsuojelulain 47 §:n ja luonnonsuojeluasetuksen mukaisten eläinlajien esiintymistä Myllykankaalla voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä. Tämä johtuu joko selvitysalueen sijainnista lajien luontaisten levinneisyysalueiden ulkopuolella ja/tai selvitysalueen elinympäristörakenteen soveltumattomuudesta kyseisille lajeille.

5.9.3 Vaikutukset eläimistöön

Vaikutuksia hankealueen eläimistöön on jo osittain esitetty edellä lajikohtaisten esiintymistietojen yhteydessä.

Rakentamisvaiheessa alueella pesiville linnuille aiheutuu lisääntyvästä ihmisvaikutuksesta häiriöitä. Voimaloiden rakentaminen (perustukset) muuttavat biotooppeja nykyisestään. Rakentamistöiden kohteena olevilla alueilla ei kuitenkaan pesi esim. uhanalaisia lintulajeja. Hankevaihtoehdossa VE1 biotooppimuutokset jäävät hankevaihtoehtoa VE2 vähäisemmiksi.

Muuttolinnustolle vaikutuksia aiheutuu törmäysriskin kautta aiheutuvan kuolleisuuden lisäksi mahdollisista muuttoreittien siirtymisistä. Törmäysriski lisääntyy eniten hankevaihtoehdossa VE2 ollen vähäisempi vaihtoehdossa VE1.

Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella laulujoutsenen ja metsähanhen törmäysmäärillä saattaa hankevaihtoehdossa VE2 olla vähäisiä populaatiotason vaikutuksia tilanteessa, jossa väistöliikettä ei huomioida. Väistöliikkeet huomioiden vaikutukset jäävät tätä vähäisemmiksi. Näille lajeille ei laadittu populaatiodynaamista mallia. Suurhiekan tuulivoimapuiston tulosten (*Eskelin ym. 2009*) perusteella voidaan todeta, että Myllykankaan törmäysmäärillä ei todennäköisesti ole vaikutuksia kurjen populaatiodynamiikkaan.

Arktisten vesilintujen (mustalintu, pilkkasiipi, alli) ja kuikkalintujen osalta voidaan todeta, että törmäysmäärät ovat törmäysmallin tuloksia pienemmät em. lajien lentokorkeuksien vuoksi. Näin ollen hanke ei todennäköisesti vaikuta näiden lajien populaatiodynamiikkaan kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Populaatiodynamiikan mallinnuksen mukaan tuulivoimapuistolla on hankevaihtoehdossa VE2 negatiivinen vaikutus piekanan kannan kehitykseen. Vaikka hiirihaukan ja mehiläishaukan (lähisukuisia lajeja) osalta vastaavaa tarkastelua ei suoritettu, on syytä olettaa hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusten olevan samansuuntaisia. Törmäysten merkitys em. lintulajien populaatioiden kasvua hidastavina tai populaatioiden pienenemistä edistävinä tekijöinä saattaa olla todellista vähäisempi verrattuna pesimäalueen tekijöihin (ravintotilanne). Väistöliike huomioiden negatiivinen vaikutus on todennäköisesti vähäinen.

Maakotkalla törmäysten negatiivisia vaikutuksia vähentää nuorten lintujen suuri osuus muuttavien lintujen osalta. Tuulivoimapuistolla ei ole vaikutuksia maakotkan populaatiodynamiikkaan kummassakaan hankevaihtoehdossa.

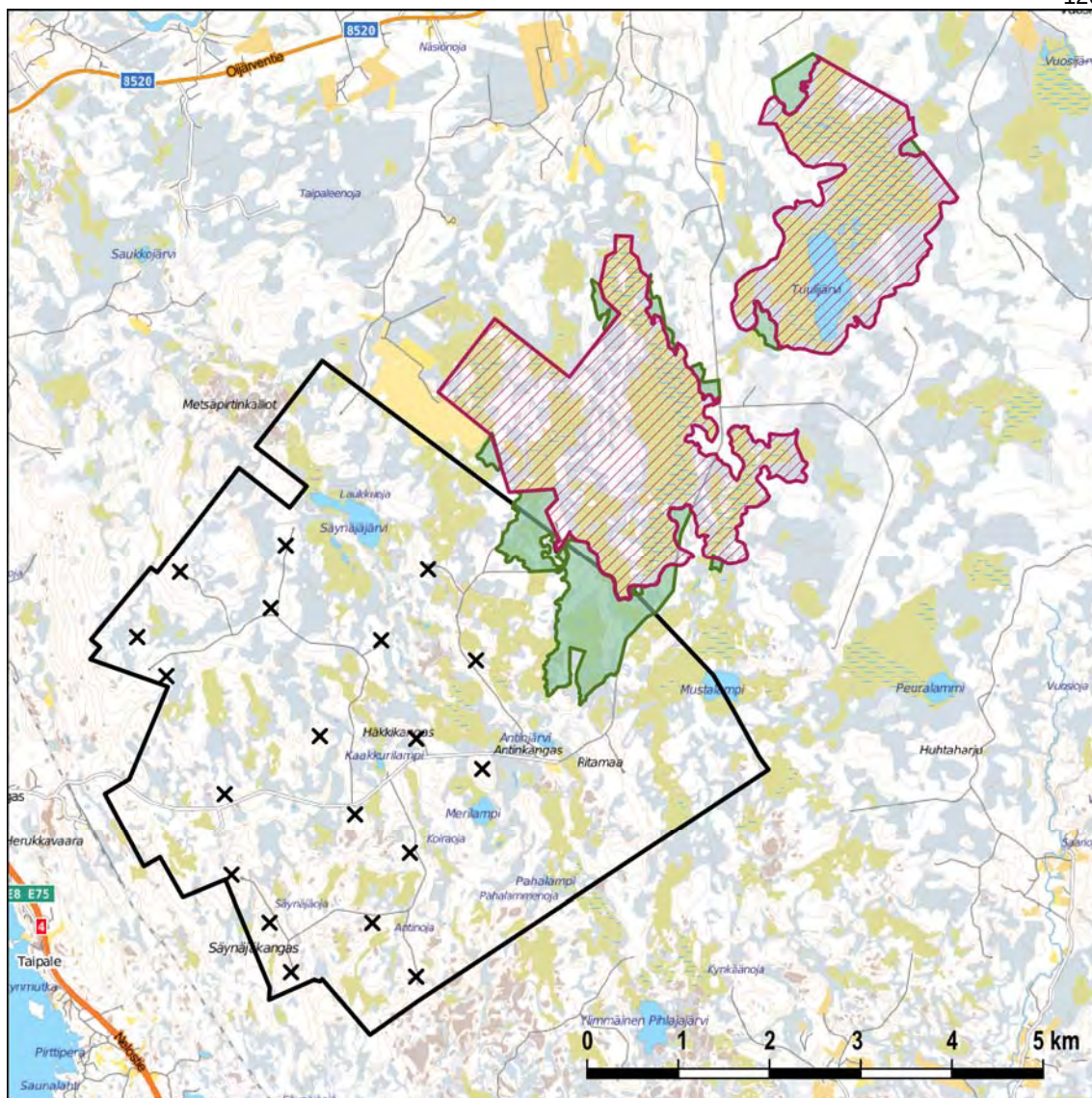
Merikotkalla havaittiin populaatiodynamiikka mallinnettaessa tuulivoimapuistosta johtuvaa populaation kasvun hidastumista. Väistöliike huomioiden negatiivinen vaikutus on molempien hankevaihtoehtojen osalta todennäköisesti vähäinen.

Muun maaeläimistön osalta vaikutukset jäävät hankevaihtoehdossa VE1 vaihtoehtoa VE2 vähäisemmiksi pienempien biotooppimuutosten sekä vähäisemmän häiriövaikutuksen seurauksena. Kokonaisuudessaan muuhun maaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät varsin vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

5.10 Suojelualueet

Suunnitellulla tuulipuistoalueella ei sijaitse suojelualueita. Alueen itäpuolella tuulipuiston välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi Natura 2000-verkostoon kuuluva alue Tuuliaapa – Iso Heposuo (FI1101402), joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI / SPA-alue). Alueeseen kuuluu Tuuliaavan – Iso Heposuon soidensuojelualue (SSA110079) sekä soidensuojeluohjelman alue (SSP110422), joiden laajennuksena on Tuuliaavan vanhojen metsien suojeluohjelman kohde (AMO110147). Laajennuksen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena. Soidensuojelualue on edustava, linnustollisesti arvokas aapa- ja keidassuon yhdistelmä. Suot ovat karuja luonnontilaisia nevoja. Alueeseen liittyvä Ulkosuon vanhan metsän kohde on mäntyvaltaisten metsäsaarekkeiden ja soiden mosaiikki. Metsät ovat vanhoja ja suureksi osaksi hyvin luonnontilaisia, lahoppua esiintyy vaihtelevasti. Alue on ainoa laajempi luonnontilainen metsäalue Perämeren rannikon välittömässä läheisyydessä (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivut*). Hankealueen itäosassa sijaitsee Metsähallituksen Pohjanmaan Luontopalveluiden hallintaan 18.2.2011 siirretty suojeluun varattu alue (Iso Heposuo - Tuuliaapa suojelumetsä), joka liitetään Tuuliaavan - Iso Heposuon soidensuojelualueeseen.

Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Hankealueen ja suojelualueiden sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-47).



Kuva 5-47. Hankealueen lähialueen suojelualueet (Tuuliaapa – Iso Heposuo Natura-alue punainen raja, Iso Heposuo- Tuuliaapa suojelumetsä vihreä raja).

Selvitysalueesta noin 4 km lounaaseen sijaitsee yksityisten maalla oleva luonnonsuojelualue Majava (LTA204260). Suunnitellun tuulipuiston lähin kansallisesti arvokas lintualue (FINIBA-alue) on Tuuliaapa – Iso Heposuo-alue (Kuva 5-47).

Vaikutusten arviointi on Natura-arvioinnin yhteydessä luvussa 5.11.



Kuva 5-48. Tuuliaapa – Iso Heposuon FINIBA alue. Suunnittelalueen likimääräinen sijainti on merkitty punaisella. (Kuva: Birdlife Suomi internet-sivut)

5.11 Natura-arviointi

Osana hankkeen YVA-menettelyä on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi koskien Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue (FI1101402, SCI / SPA). Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue sijaitsee Myllykankaan suunnitellun tuulipuistoalueen itäpuolella. Suunnitellun tuulivoimapuiston läheisyydessä ei sijaitse muita Natura-alueita.

Natura-arviointi on sisällytetty osaksi ympäristövaikutusten arviointiselostusta. Natura-arvioinnista on kuitenkin laadittu myös oma erillinen arviointiraporttinsa, joka on selostuksen liitteenä 6. Arvioinnin on laatinut FM Juha Parviainen.

5.11.1 Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien mukainen Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 –verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä ns. Natura-arviointi on tehty. Tämän jälkeen viranomaisen on pyydettävä asiasta lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta sekä siltä, jonka

hallinnassa luonnonsuojelualue on. Lausunto on annettava viivytyksettä ja viimeistään kuuden kuukauden kuluessa.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä on säädetty, ettei viranomainen saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -alueverkostoon. Jukka Similä (sit. *Paukkusen 2000* mukaan) on listannut tekijöitä, joiden perusteella heikentäminen on merkittävää:

- jos suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei päätöksen jälkeen ole suotuisa
- jos olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole mahdollista pitkällä aikavälillä
- jos hanke tai suunnitelma olennaisesti vaikuttaa heikentävästi suojeltavan lajiston runsauteen ja tätä kautta esimerkiksi geneettiseen monimuotoisuuteen
- jos luontotyyppin ominaispiirteet hankkeen tai suunnitelman johdosta turmeltuvat tai häviävät osaksi
- jos ominaispiirteet tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan
- jos toimenpide voi aiheuttaa luonnonarvojen heikentymistä, mikäli se toteutetaan tietyssä kohdassa Natura 2000 -kohdetta, mutta ei välttämättä aiheuta heikentymistä, jos se toteutetaan jossain muualla samassa kohteessa

Suojeluperusteina olevia luonnonarvoja merkittävästi heikentävällekin hankkeelle on kuitenkin mahdollista myöntää lupa taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelma, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin tai liitteessä II tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission lausunto. Toteutuslupa edellyttää, että turmeltuvan Natura-alueen tilalle on osoitettavissa vastaava, korvaava Natura-verkostoon liitettävä alue (*Lindqvist & Posio 2005*).

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyypppeihin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Natura 2000 -alueiden luontoarvoja joita on tarkasteltu ovat:

- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyypppejä
- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-

alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lintulajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FI:NOT>) määrittelemää luontotyyppin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Määritelmän mukaan luontotyyppien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

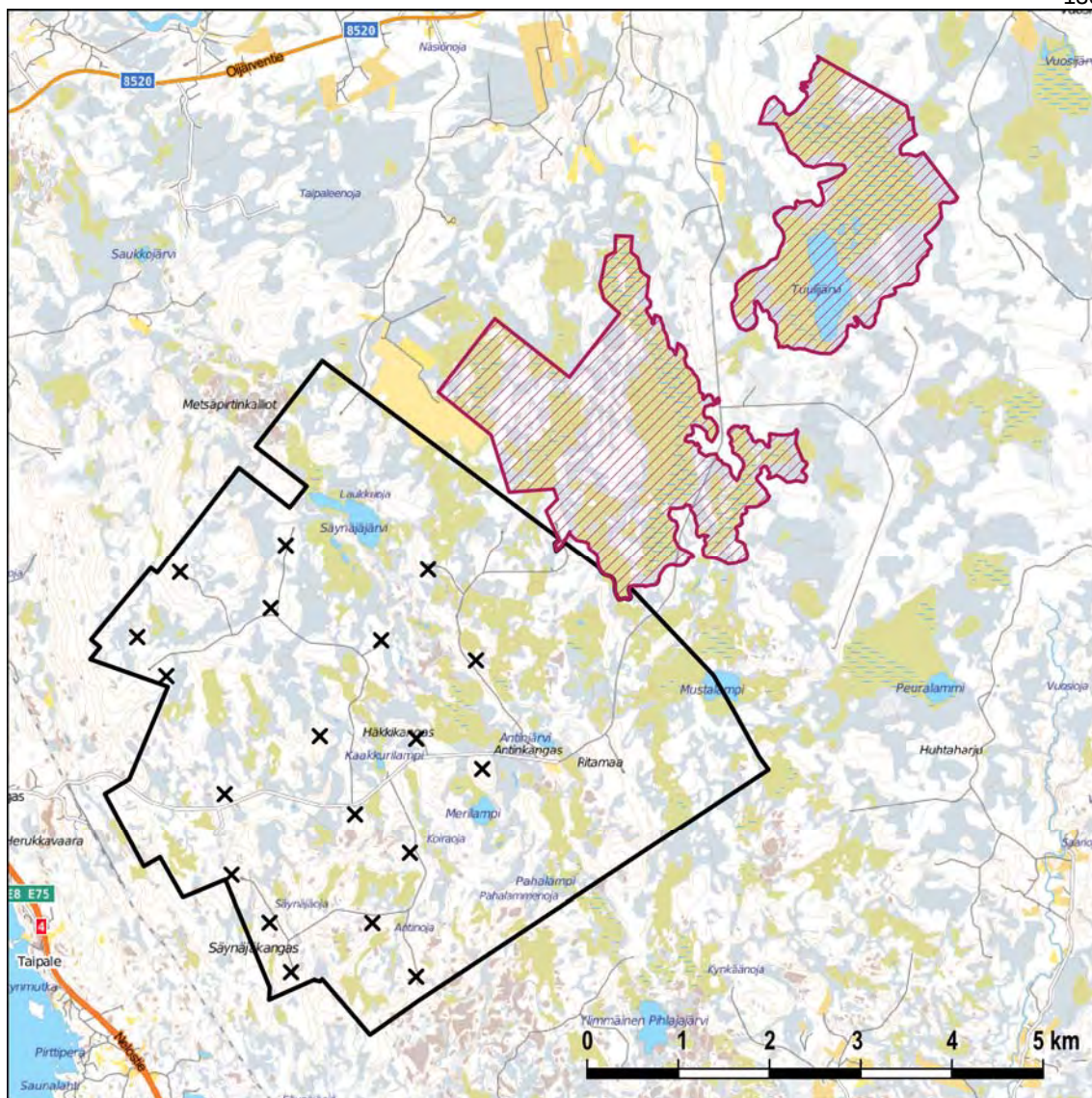
- o luontotyyppin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa
- o alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa
- o erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

Vastaavasti lajien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- o lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana
- o lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö
- o lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

5.11.2 Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen suojeluperusteet

Iin kunnan alueella sijaitseva Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura 2000 -alue (FI 1101402) on suojeltu sekä luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. Natura-alue on kooltaan 1 075 ha, alueen rajausta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-49).



Kuva 5-49. Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen raja (punainen rasteri) sekä hankealueen ja tuulivoimaloiden sijoittuminen.

Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit (priorisoidut paksunnoksin; Valtion ympäristöhallinto 2011a):

- **7310 Aapasuot** 44 %
- **7110 Keidassuot** 38 %
- **9010 Borealiset luonnonmetsät** 4 %
- 3160 Humuspitoiset lammet ja järvet 3 %
- **91DO Puustoiset suot** < 1 %

Natura-alueen suojeluperusteina on lueteltu lisäksi seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- *Falco columbarius* ampuhaukka
- *Surnia ulula* hiiripöllö

- *Pluvialis apricaria* kapustarinta
- *Gavia arctica* kuikka
- *Grus grus* kurki
- *Cygnus cygnus* laulujoutsen
- *Tringa glareola* liro
- *Tetrao urogallus* metso
- *Tetrao tetrix* teeri
- *Dryocopus martius* palokärki
- *Circus cyaneus* sinisuohaukka
- *Philomachus pugnax* suokukko
- *Erityisesti suojeltu laji*

Tuuliaavan – Iso Heposuon alue on edustava, linnustollisesti arvokas aapa- ja keidassuon yhdistelmä. Alueeseen liittyvä Ulkosuon vanhan metsän kohde on mäntyvaltaisten metsäsaarekkeiden ja soiden mosaiikki. Sen metsät ovat vanhoja ja suureksi osaksi hyvin luonnontilaisia. Lahopuuta on vaihtelevasti. Mäntyvaltaiset osat ovat selkeästi erirakenteisia. Suot ovat karuja luonnontilaisia nevoja. Alue on ainoa laajempi luonnontilainen metsäalue Perämeren rannikon välittömässä läheisyydessä, etäisyyttä merelle on n. 7 km (*Valtion ympäristöhallinto 2011a*).

Tuuliaavan – Iso Heposuon alueella esiintyvä vanha metsä lisää alueen linnustollista monimuotoisuutta. Lintudirektiivin liitteen I lajeista alueella pesivät mm. ampuhaukka, hiiripöllö, kapustarinta, kuikka, kurki, laulujoutsen, liro, metso, sinisuohaukka ja suokukko (*Valtion ympäristöhallinto 2011a*). Lisäksi alueella on tiedossa yksi uhanalaisen päiväpetolinnun aktiivinen reviiri.

Suuri osa Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueesta kuuluu Tuuliaavan - Iso Heposuon soidensuojelualueeseen (SSA110079; 772 ha). Soidensuojelualueen rajauksesta puuttuu lähinnä Heposuon länsiosa. Soidensuojeluohjelmaan kohde (SSO110422; 840 ha) on rajattu hieman laajempaan. Heposuon länsiosa puolestaan kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan kohteena Tuuliaavan laajennus (AMO110147, 267 ha). *Laajennuksen suojelu on tarkoitus toteuttaa lakisäätöisenä luonnonsuojelualueena (Valtion ympäristöhallinto 2011a).*

Tuuliaavan eteläosassa sijaitseva Tuulijärvi ympäristöineen kuuluu ”Tuuliaapa-Heposuon”- FINIBA-alueeseen (alunumero 810036) (*Birdlife Suomi ry 2011*).

5.11.3 Vaikutusten määrittäminen ja vaikutusalue

Mylykankaan tuulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen itäpuolelle. Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Selvitysten edetessä tuulivoimaloiden sijoitusaluetta on supistettu idässä siten, että nyt lähin tuulivoimalan paikka on 1,5 km Natura-alueen rajasta. Myöskään uusia teitä tai muita rakenteita ei tehdä tämän lähemmäksi Natura-aluetta. Natura-alueelle ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai vesitasapainoa. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypppeihin tai suojeluperusteena olevien eläinlajien elinympäristöihin ei kohdistu hankkeesta suoria vaikutuksia. Näin ollen hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyypppeihin jäävät korkeintaankin erittäin vähäisiksi.

Hankkeen meluvaikutukset eivät merkittävässä määrin yllä Natura-alueelle, joten meluvaikutusten ei arvioida heijastuvan suojeluperusteena olevaan lajistoon.

Tuulivoimalarakentaminen voi jossain määrin lisätä Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston törmäysriskiä itse voimaloihin. Törmäysriskin kohoaminen onkin hankkeen ainoa Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin kohdistuva mahdollinen vaikutusmekanismi. Periaatteessa kohonnut törmäysriski kohdistuu linnustoon koko Natura-alueella, vaikkakin törmäysriski on voimakkain Natura-alueen länsiosien lajistolle edellyttäen kuitenkin lajien poikittaislentoja tuulipuistoalueen poikki.

5.11.4 Aineisto, arvioinnin tekemisen perusteet sekä epävarmuustekijät

Natura-arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina, jonka lähtökohtana on pidetty Natura-alueen virallisessa Natura-tietolomakkeessa esitettyjä tietoja alueen suojeluperusteena olevasta lajistosta ja parimääristä. Natura-arvioinnin yhteydessä on laadittu törmäysmallinnuksia, jotka kohdistettiin nimenomaisesti Tuuliaapa – Iso Heposuon -Natura-alueen lajistoa koskevaksi. Tuuliaapa - Iso Heposuon Natura-alueen linnuston osalta arviointi perustuu olemassa olevaan havaintotietoon, eikä työhön liittyen ole tehty itse Natura-alueella erillisiä maastoselvityksiä. Olemassa oleva aineisto oli kuitenkin kokonaisuudessaan kattavaa ja esim. uhanalaisen lajin reviireistä saadut tiedot olivat ajantasaisia kuvaten hyvin v. 2011 tilannetta. Kokonaisuudessaan linnustotiedot olivat riittäviä luotettavan Natura-arvioinnin suorittamiseen.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu molemmat toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2. Ellei arvioinnin yhteydessä toisin ole mainittu, koskevat tehdyt johtopäätökset molempia hankevaihtoehtoja.

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät linnuston pitkäaikaisesta itä-länsi –suuntaisesta liikkumista olemassa olevien varmojen havaintotietojen vähäisyyteen. Esimerkiksi joutsenen osalta koko vuoden kattavia täysin varmoja kvantitatiivisia havaintotietoja lajin liikkumisesta Natura-alueen ja Kuivaniemen merenrannikon välillä ei ole olemassa. Lajin perusbiologiaan nojaten arvioinnissa on kuitenkin oletettu, että Natura-alueen suojeluperusteena olevien joutsenen pesimäaikaisten yksilöiden (1 pari) osalta laji käyttäytyy pesimäaikanaan tavanomaisesti ja esim. ruokailee lähellä pesimäympäristöään, jolloin tarve poikittaislennoille tuulivoimapuiston yli on hyvin vähäinen.

5.11.5 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyypeihin

Myllykankaan tuulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen itäpuolelle. Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ja sen suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria tai epäsuoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai vesitasapainoa. Hankkeen seurauksena ei myöskään ole todennäköistä, että Natura-alueelle kohdistuva ihmisvaikutus esim. retkeilyn tms. toiminnan kautta lisääntyisi nykyisestä huomattavasti.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (tuulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Tuuliaapa – Iso Heposuon -Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontotyypeille.

5.11.6 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien elinympäristöjen laatuun ei kohdistu hankkeesta suoria vaikutuksia. Myöskään välillisiä vaikutuksia (esim. lisääntynyt häirintä) linnustoon ei aiheudu. Ainoat mahdolliset vaikutukset suojeluperusteena oleviin lintulajeihin voivat ilmetä Natura-alueen pesimälinnustoon kohdistuvien lisääntyvien törmäysvaikutusten kautta. Tämä edellyttäisi suojeluperusteena olevien lintujen säännöllistä liikettä pesimisalueeltaan meren rannikolle ja takaisin.

Natura-alueen suojeluperusteina olevista lajeista ainoastaan laulujoutsen, kuikka ja päiväpetolinnut (ampuhaukka sekä erityisesti suojeltu laji) saattaisivat teoriassa käyttää hankealuetta tai Myllykankaan hankealueen itäpuolista meren rannikkoa esim. ruokailualueinaan. Lajien pesimäalueilta katsottuna parempia ruokailualueita sijaitsee kuitenkin lähempänäkin ja onkin todennäköistä, että esim. erityisesti suojeltava laji ruokailee ensisijaisesti kyseisellä Natura-alueella tai sen itä-koillispuolella sijaitsevilla vastaavilla suobiotoopeilla eikä rannikolla. Kuikka ruokailee tyypillisesti pesimäjärvellään (esim. *Eriksson & Sundberg 1991*), joka tarkasteltavan Natura-alueen tapauksessa on Tuulijärvi. Myöskään laulujoutsen ei tyypillisesti poistu kauemmaksi pesimäympäristöstään pesimäkauden aikana.

Kyseisistä lajeista suojelullisesti merkittävin on alueella esiintyvä erityisesti suojeltu laji. Lintudirektiivin liitteen I lajeista on esitetty perusekologiset tiedot, lajin esiintyminen Tuuliaapa – Iso Heposuon –Natura-alueella sekä arvio hankkeen vaikutuksista lajiin.

Erityisesti suojeltu laji

Suojelusyistä lajin kohdalla puhutaan vain erityisesti suojeltavasta lajista. Laji pesii maassamme nykyisellään harvalukuisena Pohjois-Pohjanmaan ja Peräpohjan länsiosissa sekä Lapin läänissä (*Ollila & Koskimies 2008*). Alimmillaan Suomen lajin kanta oli 1970-luvun alussa, jolloin pesiväksi parimääräksi arvioitiin vain n. 30 paria. 1990-luvulla kanta oli n. 100-130 paria ja 2005-2007 kannan kooksi arvioitiin jo 250-270 paria. Lajin tunnetuista pesäpaikoista n. kolmannes sijaitsee soidensuojelualueilla (esim. *Väisänen ym. 1998*,). Laji on runsaslintuisten rimpisoiden laji. Ravinnokseen se saalistaa muita lintuja mm. kahlaajia, loppilintuja, kyyhkyjä ja vesilintuja. Laji kuului aiemmin *erittäin uhanalaiseihin* lajeihin (EN, *Rassi ym. 2001*) mutta lajin kanta on kasvanut varsin tasaisesti ja nykyisin laji on luokiteltu Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (*Rassi ym. 2010*) vaarantuneeksi (VU) lajiksi.

Laji on pesinyt Tuuliaavalla useana vuotena ja pesä on sijainnut tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydellä Natura-alueen itäreunasta ja hankealueesta. Natura-tietolomakkeessa olevien suojeluperustetietojen mukaan Natura-alueella pesivien parien määrä on yksi.

Lajin ensisijaiset saalislajit (esim. tavi, liro) pesivät suobiotoopeilla, joten rannikolle suuntautuvien saalistuslentojen tarve on vähäinen. Lajin pääasialliset saalistusalueet esim. vesilintujen osalta sijoittuvat Tuuliaavan eteläosaan Tuulijärven ja sen pohjoispuoleisten lampien läheisyyteen. Kuivaniemen rannikkoalueen biotooppirakenne

ei myöskään ole lajin saalislajien kannalta optimaalinen, mikä edelleen vähentää alueen soveltuvuutta lajin ruokailualueeksi ja pienentää hankealueelle kohdistuvien läpilentojen todennäköisyyttä.

Törmäysmallinnuksen avulla voidaan hahmottaa lajin pesimisajan törmäystodennäköisyyksiä tietyillä oletuksilla. Todennäköisyys laskettiin Band et. al (2007) metodien avulla. Todennäköisyys koostuu kahdesta todennäköisyydestä: 1) todennäköisyys, jolla lintu lentää roottorin läpi, 2) todennäköisyys, jolla lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu ns. törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkuna on kohtisuoraan lentosuuntaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. Havaintoikkuna on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue). Tässä tapauksessa havaintoikkunan rajat määritettiin tuulivoimalan rajojen ja lajin arvioidun lentokorkeuden perusteella. Todennäköisyys joutua törmäysikkunaan sattumalta on sitä suurempi mitä samankokoisempi havaintoikkuna on.

Olettaen lentokorkeuden olevan satunnainen välillä 30–400 m ja lajin yksilöiden lentävän satunnaisesti kohdasta 5,5 km leveän väylän kautta Tuuliaavalta tai Isoheposuolta rannikolle saadaan törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteeksi $VE1=0.09$ ja $VE2=0.16$. Yksittäisen yksilön törmäysriski yhden tuulivoimalan läpi lentäessään on 0.045. Lajin pesimisaika sijoittuu huhti-elokuun väliin eli paikallaoloajaksi saadaan 153 vuorokautta. Olettaen lajin saalistavan pääsääntöisesti meren rannikolla siten, että se lentäisi jokaisella saalistusmatkallaan kahdesti tuulivoimapuiston läpi ja tekisi kaksi saalistuskertaa vuorokaudessa (Dekker 2003), läpilentoja saataisiin 612. Laji on taitava lentäjä, joten arvio 90 % todennäköisyydestä väistöliikkeelle on varsin perusteltua. Tästä laskemalla koko pesimiskauden törmäysriskiksi saadaan $0.25 (VE1) - 0.44 (VE2)$.

Mallin arvio on hyvin todennäköisesti todellista korkeampi, koska laji saalistanee pääsääntöisesti pesimissoidensa alueella eikä siten lentäisi tuulivoimapuiston kautta.

Hankkeesta ei myöskään kohdistu sellaisia suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia lajin elinympäristöihin jotka vaikuttaisivat heikentävästi lajin säilymiseen sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Ampuhaukka (*Falco columbarius*)

Ampuhaukka pesii koko Suomessa, mutta lajin levinneisyys painottuu maan keski- ja pohjoisosiin (Honkala & Saurola 2008). Ampuhaukka suosii avoimia elinympäristöjä kuten aukeiden rikkomia metsäalueita. Suosituimpia pesimäympäristöjä ovat mäntyvaltaiset harvahkot metsät hakkuualueiden ja soiden reunoilla tai järvien rannoilla. Ampuhaukka on harvalukuinen laji, jonka kannanmuutoksista on varmaa tietoa vain niukasti (Honkala & Saurola 2008). Kuitenkin viime vuosina lajin pesimistulos on ollut munapesätarkastusten perusteella varsin hyvä. Nykyisin Suomessa pesii arviolta 2000-2500 ampuhaukkaparia.

Ampuhaukka pesii Tuuliaapa- Iso Heposuon Natura-alueella olemassa olevien tietojen mukaan Tuulijärven kaakkoispuolella. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan pesivä parimäärä on 1-5 paria.

Ampuhaukan pääasialliset pesimis- ja ruokailualueet Natura-alueella sijoittuvat etäälle suunnitellusta tuulivoimala-alueesta. Lajin poikittaislennot tuulipuistoalueen läpi ovat erittäin epätodennäköisiä. Näistä syistä törmäysriskin ei arvioida koko Natura-alueen mittakaavassa aiheuttavan lajille merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei myöskään vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin Natura-alueella oleviin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Kuikka (*Gavia arctica*)

Kuikka on karujen ja rauhallisten vesien tyypilintuja, joka pesii maassamme yleisimmin saarten ja luotojen pirstomilla metsäjärvillä ja lammilla. Raskastekoisena lajina kuikka tarvitsee riittävästi tilaa lentoonlähtöön, mikä osaltaan vähentää lajin esiintymistä pienimmillä lammilla (Väisänen ym. 1998). Suomessa kuikkakannat ovat runsaimmat Etelä- ja Itä-Suomessa sekä muilla kirkasvetisten järvien seuduilla. Kuikkakannat ovat pysyneet 1970-luvulta lähtien varsin tasaisina (Valkama ym. 2011).

Tuuliaapa- Iso Heposuon alueella kuikka pesii Tuulijärvellä n. 3 km:n etäisyydellä hankealueen itäreunasta. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan Natura-alueella pesii yksi kuikkapari. Pari- ja paikkauskollisen lajin pesinnästä on havaintoja vielä 2000- luvun alkupuolelta, mutta viime vuosien pesintätilanteesta ei ole olemassa varmoja tietoja.

Lajin pääasialliset pesimis- ja ruokailualueet Natura-alueella sijoittuvat etäälle suunnitellusta tuulivoimala-alueesta. Kuikka ruokailee tyypillisesti pesimäjärvellään (esim. Eriksson & Sundberg 1991), joka tarkasteltavan Natura-alueen tapauksessa on Tuulijärvi. Tästä syystä lajin poikittaislennot tuulipuistoalueen läpi ovat erittäin epätodennäköisiä. Näistä syistä törmäysriskin ei arvioida koko Natura-alueen mittakaavassa aiheuttavan lajille merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Kurki (*Grus grus*)

Kurki pesii maassamme suurilla rimpinevoilla, pienillä avosoilla tai soistuneilla lampareilla Etelä-Suomesta aina Muonio-Savukoski linjalle saakka. Rannikolla ja saaristossa laji pesii myös rantaniityillä ja ruovikoissa. Kurki on pesimäaikana hiljainen laji, mikä vaikeuttaa luotettavien kannanarvioiden tekemistä. Pesiväksi kurkikannaksi

arvioidaan maassamme n. 5000 paria (Väisänen ym. 1998), mutta todellisuudessa kanta on ilmeisesti huomattavasti suurempi (Pohjonen 2008).

Kurjen pesäpaikkoja Tuuliaapa-Iso Heposuon alueella ei tiedetä tarkasti, mutta pariuskollinen laji ei pesi vuosittain samassa paikassa. Kurki ruokailee tyypillisesti pesimäsuollaan tai sitä ympäröivillä peltoaukeilla. Myllykankaan länsipuolisilla rannikkoalueilla ei ole laajempia peltoalueita tai muita vastaavia lajin ruokailuympäristöiksi sopivia alueita. Tästä syystä lajin poikittaislennot tuulipuistoalueen läpi ovat erittäin epätodennäköisiä ja törmäysriskin ei arvioida koko Natura-alueen mittakaavassa aiheuttavan lajille merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Kurjelle soveltuvia pesimäbiotooppeja sijaitsee varsin runsaasti Natura-alueella eikä hanke vaikuta niihin suoraan tai välillisesti. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan alueella pesii 1-5 kurkiparia. Koska Natura-suojeluperusteena kurki on mainittu pesivien lintujen osalta, vaikutusarvioinnissa lajia on tarkasteltu nimenomaisesti tästä lähtökohdasta.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)

Laulujoutsen on nykyisin varsin tavanomainen pesimälintu rehevillä lintujärville sekä rauhallisilla suorantaisilla metsäjärville ja -lammilla. Lajia tavataan yleisimmin Itä-Suomessa ja Etelä-Lapissa. Nykyiseksi kannaksi arvioidaan runsaat 5000-7000 paria ja kanta on kasvanut voimakkaasti (Valkama ym. 2011).

Joutsenen pesimisestä Tuuliaapa- Iso Heposuon alueella ei ole olemassa täysin tarkkoja ajantasaisia tietoja. Lajin on kuitenkin aiempina vuosina havaittu pesineen mm. Tuulijärven koillispuolella olevien lampien alueella. Natura-tietolomakkeessa suojeluperustetietoina lajin pesivien parien lukumääräksi alueella ilmoitetaan yksi pari.

Laulujoutsen ei tyypillisesti poistu kauemmaksi pesimäympäristöstään pesimäkauden aikana ja on erittäin epätodennäköistä, että laji saattaisi edes teoriassa käyttää Myllykankaan hankealueen länsipuoleista meren rannikkoa esim. ruokailualueinaan. Laulujoutsenen kannalta parempia ruokailualueita sijaitsee lähempänä tarkasteltavaa Natura-aluetta esim. Tuuliaavan koillispuolella olevan Vuosiaavan pohjoispuolella, missä ovat rehevähköt pienet järvet sekä niiden läheiset viljelysmaat ovat mahdollisia laulujoutsenen ravinnonhankinta-alueita.

Törmäysmallinnuksen avulla voidaan hahmottaa pesimisajan törmäystodennäköisyyksiä tietyillä oletuksilla. Todennäköisyys laskettiin Band et. al (2007) metodien avulla. Todennäköisyys koostuu kahdesta todennäköisyydestä: 1) todennäköisyys, jolla lintu lentää roottorin läpi, 2) todennäköisyys, jolla lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu ns. törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkuna on kohtisuoraan lentosuuntaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. Havaintoikkuna on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue). Tässä tapauksessa havaintoikkunan rajat määritettiin tuulivoimalan rajojen ja laulujoutsenen arvioidun lentokorkeuden perusteella. Todennäköisyys joutua törmäysikkunaan sattumalta on sitä suurempi mitä samankokoisempi havaintoikkuna on.

Olettaen laulujoutsenen lentokorkeuden olevan satunnainen välillä 30–200m ja sen lentävän satunnaisesta kohdasta 5,5 km leveän väylän kautta Tuuliaavalta tai Isoheposuolta rannikolle saadaan törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteeksi $VE1=0.19$ ja $VE2=0.36$. Yksittäisen laulujoutsenen törmäysriski yhden tuulivoimalan läpi lentäessään on 0.13. Väistöliike huomioiden (80 % linnuista väistäisi) jokaisella läpilennolla laulujoutsenen riski törmätä tuulivoimalaan on 0.005 ($VE1$) – 0.009 ($VE2$). Laulujoutsenen pesimisaika sijoittuu maaliskokuun väliin eli läsnäoloajaksi saadaan 213 vuorokautta. Jos lentoja tapahtuisi joka toinen päivä rannikolle ja takaisin, törmäystodennäköisyys oli 100 % $VE1$ tuulivoimapuiston osalta. $VE2$ mukaan rakennetussa tuulivoimapuistossa joka neljäs päivä tapahtuva läpilento aiheuttaisi 100 % törmäysriskin.

Mallin antama arvio törmäysriskistä on todellista korkeampi, koska laulujoutsen ruokailee pääsääntöisesti pesimissoidensa alueella eikä siten lentäisi tuulivoimapuiston kautta.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Hiiripöllö (*Surnia ulula*)

Hiiripöllöä tavataan Keski- ja Pohjois-Suomessa hakkuualueiden, soiden tai muiden puoliavointen myyrämaiden reunapuista (esim. Väisänen ym. 1998). Lajin esiintyminen painottuu maan pohjoisosaan. Tyypillinen pesäpaikka on esim. hakkuuaukealla oleva koivupötkkelö tai kelo, josta on hyvä näkyvyys ympäristöön. Hiiripöllön kannat vaihtelevat voimakkaasti vuosittain pikkunisäkkäiden kannanvaihtelujen mukaan. Hyvinä myyrävuosina kuten v. 2011 hiiripöllöjen määrä lisääntyy huomattavasti mutta huonoina saalisvuosina hiiripöllöjä on erittäin vähän.

Hiiripöllön pesimispaikoista Tuuliaapa- Iso Heposuon Natura-alueella ei ole tarkempaa olemassa olevaa tietoa. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan lajin pesivien parien määrä Natura-alueella on yksi.

Hiiripöllön törmäysriskejä voidaan mallintaa eräänlaisen tilavuusmallin avulla (Lucas, Janss & Ferrer 2009). Törmäysestimaatti lasketaan ottamalla huomioon ilmatila (törmäystila), jossa saalistelevalle linnulle lentävät tietyn ajan. Törmäystilassa on lintujen lisäksi myös pyörivät tuulivoimalat. Törmäystodennäköisyyteen vaikuttavat lintujen nopeus, törmäystilassa viettämä aika sekä voimaloiden lukumäärä ja koko.

Tässä mallissa oletetaan, että hiiripöllö saalistaisi pääsääntöisesti tuulivoimapuiston alueella 12 h/vrk ja ympäri vuoden. Hiiripöllö saalistaa tähytensä esimerkiksi kelon latvasta tehden lyhyitä syöksyjä havaitsemansa saaliin perään. Tuulivoimaloiden roottorien alin korkeus on 75 m maanpinnasta, joten pääsääntöisesti hiiripöllöt eivät joudu törmäyskurssille pyörivien roottoreiden kanssa eli hiiripöllö viettää hyvin vähän aikaa törmäystilassa, jossa törmäysriski on olemassa. Jos oletetaan, että vuorokauden aikana hiiripöllö esiintyy törmäystilassa 2 minuuttia (120 s), saadaan koko esiintymisajan (365 vrk) törmäystilassa vietetyksi ajaksi (t) n. 12 h (43 800 s).

Tuulivoimaloiden roottorien ala- ja yläkorkeuden rajaama ilmatila sekä puiston pinta-ala (vertailun mahdollistamiseksi käytetään VE2 pinta-alaa, 30 209 999 m²) muodostavat törmäystilavuuden (V_t (VE2) 4 531 499 850 m³). Törmäystilassa pyörivät roottorit, joiden yhteenlaskettu tilavuus (V_r) on (VE1) 441 563 m³ ja (VE2) 838 969 m³.

Aika(t_2), jonka hiiripölli on pyörivän roottorin viemässä tilavuudessa, muodostuu roottoritulavuuden ja törmäystilavuuden suhteen ja törmäystilassa vietetyn ajan tuloista ($t_2 = t \times V_r / V_t$, $t_2 = 4s$ (VE1) ja $8s$ (VE2)). Läpilentojen määrä saadaan roottoritulavuudessa vietetyn ajan (t_2) ja läpilentoon käytetyn ajan (t_L , linnun nopeudesta, koosta ja roottorin syvyydestä riippuva tekijä) suhteesta ($t_2 / t_L = 22$ (VE1) ja 44 (VE2)).

Yksittäisen hiiripöllön törmäystodennäköisyys sen lentäessä pyörivän roottorin läpi on 0.08. Tästä saadaan törmäysten määräksi/vuosi 1.8 (VE1) – 3.5 (VE2). Koska yksilö voi törmätä vain kerran, oletusten mukaan kummassakin vaihtoehdossa yksittäisen hiiripöllön kuolleisuus on 100%.

Mallin tulos on ainoastaan suuntaa antava ja totta vain jos käytetyt parametrit ovat tosia. Hiiripöllön tulisi saalistaa vain ja ainoastaan tuulivoimapuiston alueella ja lentää tuulivoimapuiston alueella lentokorkeudella 75–150 m yhteensä 12h/vuosi. Tätä voidaan pitää nimenomaan Natura-alueella pesivien hiiripöllöjen osalta kuitenkin lähinnä teoreettisena mahdollisuutena eikä se vastaa todellisuutta.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei myöskään aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Palokärki (*Dryocopus martius*)

Suomessa palokärkeä tavataan lähes koko maassa, laji puuttuu vain aivan pohjoisimmasta Tunturi-Lapista (Väisänen ym. 1998). Palokärki suosii vanhoja havumetsiä, mutta pesii myös varttuneissa talousmetsissä. Reviiri saattaa olla hyvin laaja, joskus useita neliökilometrejä. Laji on runsastunut viime vuosikymmeninä ja sen parimäärä on nykyisellään 30 000- 50 000 (Valkama ym. 2011). Nuoret yksilöt vaeltavat syksyisin vaihtelevassa määrin.

Palokärjen pesimispaikat Tuuliaapa- Iso Heposuon Natura-alueella sijoittuvat iäkkäiden kuusimetsien alueille. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan lajin pesivien pariien määrä Natura-alueella on yksi.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei myöskään aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)

Kapustarinta suosii tunturinummiä sekä etelämpänä maassamme suuria keidassoita ja niiden kuivahkoja mätäspintoja (Väisänen ym. 1998). Laji pesii mielellään kuitenkin myös avoimilla rämemuuttumilla. Lajin esiintyminen painottuu maamme pohjoisosiin mutta sitä tavataan Etelä-Suomea myöten. Kapustarintojen kanta on ollut kasvussa viime vuosikymmenet.

Kapustarintojen pesimäpaikoista Tuuliaavan pohjoisosassa ei ole tarkkaa olemassa olevaa tietoa. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan lajin Natura-alueella pesivien parien lukumäärä on 8 paria.

Koska hankealue ei ulotu lajin suosimille laajoille suoalueille, Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Koska laji pesimäaikana juuri liikkuu pesimäsuon ulkopuolelle, tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei myöskään aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Liro (*Tringa glareola*)

Liro on soidemme yleisimpiä kahlaajia. Se pesii yleisimmin varvikkoisilla ja harvapuustoisilla rämeillä sekä nevojen reuna-alueilla sekä harvemmin myös nevojen keskiosissa. Liroa tavataan koko maassa, mutta se on runsaslukuisin maamme pohjoisosissa. Suomessa on arvioitu pesivän noin 300 – 450 000 liroparia (Valkama ym. 2011, Tynjälä 2008). Viime vuosikymmeninä kanta on ollut hienoisessa laskusuunnassa.

Lirolle soveltuvia pesimäbiotooppeja on Tuuliaapa- Iso Heposuon alueella erittäin runsaasti. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan Natura-alueella pesii 51-100 liroparia.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei myöskään aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Suokukko (*Philomachus pugnax*)

Suokukko on maassamme pohjoinen laji, joka pesii rimpinevoilla sekä vastaavilla avoimilla soilla ja rantaniityillä. Perämeren rannikot ovat pohjoisimman Lapin ohella sen runsainta esiintymisaluetta. Kanta on Perämerellä melko vakaa, mutta muutoin laji on viime vuosina voimakkaasti taantunut. Uudessa valtakunnallisessa uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2011) laji on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN)

lajeihin kuuluvaksi. Suomen pesiväksi suokukkokannaksi arvioidaan noin 5000–8000 paria (*Valkama 2011*).

Lajin pesimäpaikoista Natura-alueella ei ole tarkkaa tietoa. Suokukon potentiaalisimmat pesimäympäristöt sijoittuvat Tuuliaavalle sen pohjoisosaan. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan koko Natura-alueella pesivien suokukkojen parimäärä on 6–10 paria.

Koska hankealue ei ulotu lajin suosimille laajoille suoalueille, Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Koska laji pesimäaikana juuri liiku pesimäsuon ulkopuolelle, tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei myöskään aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Metso (*Tetrao urogallus*)

Metson levinneisyysalue seurailee männyn esiintymisalueita ja lajia tavataan koko maassa pohjoisinta Tunturi-Lappia lukuun ottamatta (*Väisänen ym. 1998*). Laji suosii iäkkäitä tai keski-ikäisiä mahdollisimman luonnontilaisia metsiä, vaikka lajia tavataan myös metsätalouden muuttamissa metsissä. Varttuneet kuusimetsät, mäntykankaat, korvet ja rämeet ovat metson tyypillisiä elinalueita. Metsokannat ovat viimevuosina edelleen pienentyneet johtuen pääasiassa vanhojen metsien vähenemisestä hakkuiden seurauksena. Oulun riistanhoitopiirin alueella metsokannat ovat nykyisellään varsin hyvät ja kanta on vahvistunut vuosituhannen alusta (*RKTL 2011*). Metso on luokiteltu Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (*Rassi ym. 2011*) silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi.

Koska hankealue ei ulotu tarkasteltavalle Natura 2000 –alueelle, eikä laji juuri liiku pesimäalueensa ulkopuolella, Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei todennäköisesti aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Teeri (*Tetrao tetrix*)

Teeri pesii yleisesti koko Suomessa Tunturi-Lappia lukuun ottamatta viihtyen parhaiten metsän ja avomaaston valoisassa reunavyöhykkeessä soiden ja peltojen lähietäisyydellä (*Väisänen ym. 1998*). Oulun riistanhoitopiirin alueella teerikannat ovat nykyisellään vahvoja (*RKTL 2011*). Teeri on luokiteltu Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (*Rassi ym. 2011*) silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa.

Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei todennäköisesti aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)

Sinisuohaukka pesii harvalukuisena maamme keski- ja pohjoisosien avosoilla ja yhä useammin myös hakkuuaukeilla (Väisänen ym. 1998). Soilla pesät ovat usein rämereunusten varvukoissa. Lajin kannat vaihtelevat voimakkaasti riippuen pikkunisäkkäiden kannanmuutoksista. Sinisuohaukka on luokiteltu Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2011) vaarantuneeksi (VU) lajiksi. Nykykannaksi arvioidaan noin 2000 paria (Valkama ym. 2011).

Sinisuohaukan pesäreviirien sijainnista Tuuliaapa- Iso Heposuon alueella ei ole tarkkaa tietoa. Natura-tietolomakkeen suojeluperustetietojen mukaan pesivien parien määrä on 1-2 paria. Koska sinisuohaukka ei ole pari- tai paikkauskollinen pesimisessään, pesät eivät sijaitse vuosittain samoilla paikoilla. Laji ei myöskään välttämättä pesi Tuuliaapa- Iso Heposuon Natura-alueella joka vuosi riippuen vallitsevasta ravintotilanteesta.

Sinisuohaukan törmäysriskejä voidaan mallintaa tilavuusmallin (Lucas, Janss & Ferrer 2009). Törmäysestimaatti lasketaan ottamalla huomioon ilmatila (törmäystila), jossa saalistevat linnut lentävät tietyn ajan. Törmäystilassa on lintujen lisäksi myös pyörivät tuulivoimalat. Törmäystodennäköisyyteen vaikuttavat lintujen nopeus, törmäystilassa viettämä aika sekä voimaloiden lukumäärä ja koko.

Tässä mallissa oletetaan, että sinisuohaukka saalistaisi pääsääntöisesti tuulivoimapuiston alueella 12 h/vrk pesimiskaudella 1.5.–15.8.. Sinisuohaukka saalistaa lentämällä lähellä maanpintaa ja syöksyen havaitsemansa saaliin perään. Tuulivoimaloiden roottorien alin korkeus on 75 m maanpinnasta, joten pääsääntöisesti sinisuohaukat eivät joudu törmäyskurssille pyörivien roottoreiden kanssa. Sinisuohaukka viettää siis hyvin vähän aikaa törmäystilassa, jossa törmäysriski on olemassa. Jos oletetaan, että vuorokauden aikana laji esiintyy törmäystilassa 1 minuutin (60 s), saadaan koko esiintymisajan (107 vrk) törmäystilassa vietetyksi ajaksi (t) n. 1.8h (6420s).

Tuulivoimaloiden roottorien ala- ja yläkorkeuden rajaama ilmatila sekä puiston pinta-ala (vertailun mahdollistamiseksi käytetään VE2 pinta-alaa, 30 209 999 m²) muodostavat törmäystilavuuden (V_t (VE2) 4 531 499 850 m³). Törmäystilassa pyörivät roottorit, joiden yhteenlaskettu tilavuus (V_r) on (VE1) 441 563 m³ ja (VE2) 838 969 m³.

Aika(t_2), jonka sinisuohaukka on pyörivän roottorin viemässä tilavuudessa, muodostuu roottoritulavuuden ja törmäystilavuuden suhteen ja törmäystilassa vietetyn ajan tuloista ($t_2 = t \times V_r / V_t$, $t_2 = 4s$ (VE1) ja $8s$ (VE2)). Läpilentojen määrä saadaan roottoritulavuudessa vietetyn ajan (t_2) ja läpilentoon käytetyn ajan (t_L , linnun nopeudesta, koosta ja roottorin syvyydestä riippuva tekijä) suhteesta ($t_2 / t_L = 0.6$ (VE1) ja 1.2 (VE2)).

Yksittäisen sinisuohaukan törmäystodennäköisyys sen lentäessä pyörivän roottorin läpi on 0.1. Tästä saadaan törmäysten määräksi/vuosi 0.06 (VE1) – 0.12 (VE2).

Mallin tulos on totta vain, jos käytetyt parametrit (sinisuohaukka saalistaa vain tuulivoimapuiston alueella ja arvio ajankäytöstä lentokorkeudella 75–150 m maanpinnasta pitää paikkansa) ovat tosia. Tätä voidaan pitää nimenomaan Natura-alueella pesivien sinisuohaukkojen osalta kuitenkin lähinnä teoreettisena mahdollisuutena.

Myllykankaan tuulipuistohanke ei vaikuta suoraan tai välillisesti heikentävästi lajin nykyisiin pesimäalueisiin niin, että tämä heikentäisi lajin suotuisan suojelun tasoa. Hanke ei myöskään uhkaa lajin säilymistä sen luonnollisen elinympäristönsä elinkelpoisena osana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva törmäysriski ei todennäköisesti aiheuta lajiin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajiin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Muut lintulajit

Edellä mainittujen lintudirektiivin liitteen I lajien lisäksi Natura-tietolomakkeessa on mainittu joukko muita lintulajeja, jotka kuuluvat keskeisenä osana Tuuliaapa - Iso Heposuon Natura-alueen lajistoon. Lajit sekä niihin mahdollisesti kohdistuvien heikentävien vaikutusten merkittävyys on esitetty taulukossa (Taulukko 5-10). Mainitut lajit ovat pääasiassa varpuslintuja.

Lajien pesimäympäristöt eivät hankkeen seurauksena muutu. Myöskään törmäysriski ei lajien kohdalla merkittävästi lisäänty.

Taulukko 5-10. Tuuliaapa- Iso Heposuon Natura 2000-alueen Natura-tietolomakkeessa mainitut muut lintulajit sekä arvio niihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä. xxx = merkittävä heikentävä vaikutus, xx = kohtalainen heikentävä vaikutus, x= vähäinen heikentävä vaikutus o = ei heikentäviä vaikutuksia.

Laji		Populaatio Natura-alueella	Hankkeen vaikutus lajiin	
			VE1	VE2
Pohjansirkku	<i>Emberitza rustica</i>	<30 paria	o	o
Järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	satoja pareja	o	o
Käenpiika	<i>Jynx torquilla</i>	< 5 paria	o	o
Harmaasieppo	<i>Muscicapa striata</i>	< 15 paria	o	o
Leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	< 20 paria	o	o
Pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	< 10 paria	o	o
Lehtokerttu	<i>Sylvia borin</i>	< 5 paria	o	o
Hernekerttu	<i>Sylvia curruca</i>	< 5 paria	o	o
Jänkäsirriäinen	<i>Limicola falcinellus</i>	6-10 paria	o	o
Kuukkeli	<i>Perisoreus infaustus</i>	1-5 paria	o	o

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajeihin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

5.11.7 Lintudirektiivissä mainitsemattomat alueella säännöllisesti tavattavat muuttolinnut

Tuuliaapa – Iso Heposuon –Natura-alueen tietolomakkeessa on lisäksi mainittu joukko lajeja, jotka eivät kuulu lintudirektiivin lajeihin mutta joita tavataan Natura-alueella muuttoaikoina säännöllisesti. Lajit on koottu taulukkoon (Taulukko 5-11).

Myllykankaan tuulivoimapuisto lisää jossain määrin lajeihin kohdistuvaa törmäysriskiä. Lajeista törmäysriskin kannalta herkin on metsähanhi.

Myllykankaan kautta ei kuitenkaan muuta merkittäviä määriä hanhia. Runsain muuttava hanhilaji on metsähanhi, joita arvioidaan muuttavan alueen läpi keväisin ja syksyisin 500–700 yksilöä.

Syksyllä hanhimuutto on huomattavasti epäsäännöllisempää ja vaikeammin dokumentoitavissa. Muuttoreitit eivät seuraa niin selkeää johtolinjaa kuin keväällä, eli hanhet muuttavat leveämpänä rintamana niin sisämaan kuin meren ylläkin. Lisäksi reitit ja lentokorkeudet riippuvat vallitsevista sää- ja tuuliolosuhteista.

Merkittäviä määriä hanhia ei ole havaittu muuttavan alueen kautta syksyisin. Satunnaisesti voimakkaiden itävirtausten ja Itä-Suomen yllä olevien saderintamien ohjaamina normaalisti Itä- ja Kaakkois-Suomen kautta muuttavia hanhia ajautuu normaalia lännemmäs Perämeren rannikolle. Tällöin ne voivat muuttaa myös hankealueen kautta. Näitä muuttopurkauksia on havaittu mm. Kemissä ja Simossa, missä on muuttanut jopa tuhansia hanhia.

Koska tuulipuistohankkeesta aiheutuvat mahdolliset törmäysvaikutukset kohdistuvat pelkästään tarkasteltavan Natura-alueen länsipuolelle, alueiden muilla ilmansuunnilla oleva ympäristö ei muutu nykyisestään törmäysvaikutuksiakaan ajatellen. Tästä syystä arvioidaan, ettei tuulivoimapuisto lisää alueella säännöllisesti tavattavien suojelutietolomakkeessa mainittuihin lajeihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia siinä määrin, että niillä olisi vaikutusta Natura-alueen ekologiseen toimintaan tai lajien säilymiseen osana sitä.

Taulukko 5-11. Tuuliaapa- Iso Heposuon Natura 2000-alueen Natura-tietolomakkeessa mainitut muuttoaikoina alueella säännöllisesti tavattavat lajit sekä arvio niihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä. xxx = merkittävä heikentävä vaikutus, xx = kohtalainen heikentävä vaikutus, x= vähäinen heikentävä vaikutus o = ei heikentäviä vaikutuksia.

Laji		Populaatio Natura-alueella	Hankkeen vaikutus lajiin	
			VE1	VE2
Metsähanhi	<i>Anser fabalis</i>	1-5 paria (p)	o	o
Tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	1p	o	o
Nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>	1p	o	o
Jänkäsiirriäinen	<i>Limicola falcinellus</i>	6-10 p	o	o
Jänkäkurppa	<i>Lymnocyptes minimus</i>	1-5 p	o	o
Mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>	1-2 p	o	o

Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan lajeihin kohdistuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

5.11.8 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen

Toimivaltainen viranomainen voi antaa hyväksyntänsä hankkeen tai suunnitelman toteuttamiselle vasta siinä vaiheessa kun on varmistettu siitä, ettei hanke tai suunnitelma vaikuta Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella ei kuitenkaan tarkoiteta alueen täydellistä koskemattomuutta tai luonnontilaisuutta vaan sillä tarkoitetaan Natura-alueen *eheyttä*, jossa koko alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan tulee säilyä elinkelpoisena. Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen eheyteen. (Söderman 2003)

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin. (Söderman 2003)

Södermanin (2003) mukaan varsinaisen lajin tai luontotyypin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 –verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa *merkittävästi* heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on koottu taulukkoon (Taulukko 5-12).

Taulukko 5-12. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000; Department of Environment, Transport of Regions, mukailen Södermanin 2003 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan

Myllykankaan tuulipuistohankkeen ja siihen liittyvän kaavoituksen vaikutukset Tuuliaapa - Iso Heposuon Natura 2000 -alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Hanke ei toteutuessaan muuta Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien fyysisiä ominaisuuksia eikä muuta Natura-alueen vesitaloutta. Myöskään suojeluperusteena oleviin eläinlajeihin ei kohdistu hankkeesta suoria elinympäristövaikutuksia tai sellaisia välillisiä vaikutuksia (esim. häirintä), jotka heikentäisivät Natura-alueen eheyttä.

Koska tuulipuistohankkeesta aiheutuvat mahdolliset törmäysvaikutukset kohdistuvat pelkästään tarkasteltavan Natura-alueen länsipuolelle, alueiden muilla ilmansuunnilla oleva ympäristö ei muutu nykyisestään törmäysvaikutuksiakaan ajatellen. Törmäysvaikutukset eivät minkään suojeluperusteena olevan lajin kohdalla aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Tästä syystä arvioidaan, ettei tarkasteltavan Natura-alueen eheyteen tai ekologiseen toimintaan kokonaisuutena kohdistu hankkeesta sellaisia suoria tai välillisiä vaikutuksia, jotka heikentäisivät alueiden soveltuvuutta suojeluperusteina olevien lajien elinympäristöiksi myös ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

5.11.9 Haittojen lieventämismahdollisuudet

Natura-alueen lajistoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentamisaikaisia toimenpiteitä linnuston vilkkaimman muutto- ja pesimäkauden ulkopuolelle.

Koska hanke ei suoranaisesti vaikuta Natura-alueen fyysisiin ominaisuuksiin, lieventämistoimenpiteet liittyvät lähinnä voimaloiden aiheuttaman melun minimointiin.

5.11.10 Vaikutusten seuranta

Tuuliaapa - Iso Heposuon linnustoa ei ole säännöllisesti seurattu vakiomenetelmillä toteutetuilla lintulaskennoilla. Koska hankkeen vaikutukset alueen linnustoon jäävät arvion mukaan hyvin vähäisiksi, varsinaisia seurantalaskentoja ei katsota tarpeellisiksi. Alueen petolinturengastajien toiminta jatkuu edelleen, ja toiminnan yhteydessä saadaan myös päivitettyä tietoa mm. suojelullisesti keskeisimpien uhanalaisen lajin pesinnän jatkumisesta alueella. Rengastajilta saatujen tietojen perusteella voidaan tehdä asiantuntija-arvioita hankkeen myöhemmistä mahdollisista vaikutuksista alueen linnustoon.

5.12 Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

Kallioperä

Kohdealue sijoittuu kallioperältään Suomen vanhimpaan yli 2500 miljoonaa vuotta sitten syntyneeseen arkeeseen kallioperän alueeseen. Arkeinen alue sijaitsee suurimmaksi osaksi Itä- ja Pohjois-Suomessa, mutta levittäytyy myös länsirannikolle Iin ja Kemin väliin. Alueen pääkivilajeina ovat granitoidiset gneissit ja migmatiitit sekä niiden sisään sulkeutuvat amfiboliitit (*Lehtinen ym. 1998*). Myllykankaan alueelta ei ole olemassa 1:100 000 mittakaavaista kallioperäkarttaa. Yleispiirteisen kallioperäkartan mukaan alue on pääosin tonaliittista gneissia (<http://ptrarc.gtk.fi/digikp200/>). Tonaliitti on granitoidi, jossa on vain vähän kalimaasälpää. Myllykankaan alueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita.

Maaperä

Hankealueen maaperä on pääosin moreenia. Alueella on laajoilla alueilla ohut maapeite ja kallionpinta on useissa paikoin myös paljastuneena. Moreeni- ja kalliokohoumien väliset painanteet ovat monin paikoin soistuneet. Alueella tavataan paikoin myös lajittuneen aineksen alueita, mutta ne ovat kuitenkin pienialaisia. Hankealueen maaperän yleispiirteet on esitetty kuvassa (Kuva 5-50). Oheisessa taulukossa (Taulukko 5-13) on esitetty maaperäkartan (*Geologian tutkimuskeskus*, <http://geomaps2.gtk.fi/>) perusteella myllyjen perustamisalueiden maaperätiedot.

Taulukko 5-13. Tuulivoimaloiden perustamispaikkojen alueiden maaperä
[\(http://geomaps2.gtk.fi/\)](http://geomaps2.gtk.fi/) (tuulivoimaloiden sijainnit Kuva 3-3)

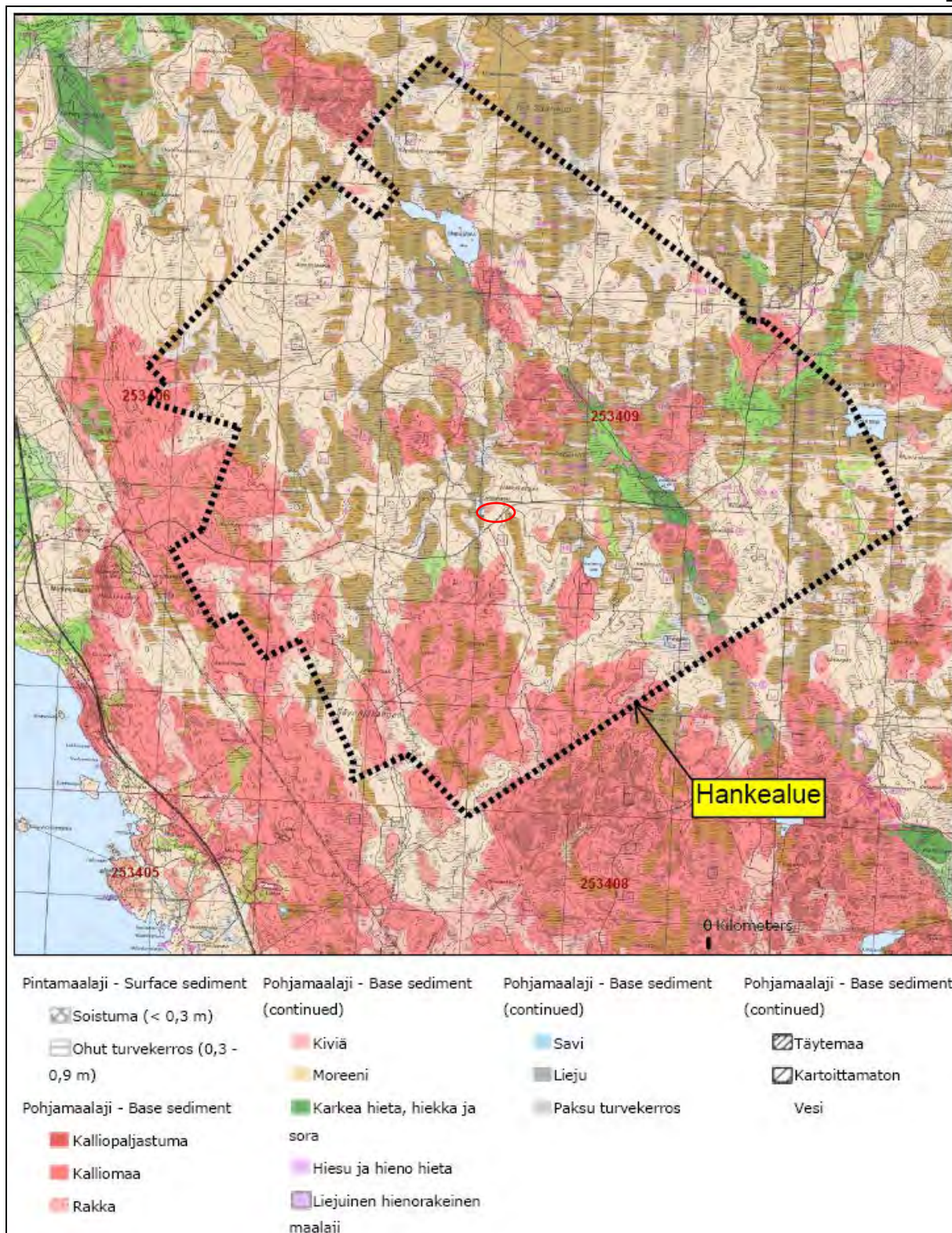
Voimalan nro	Maaperätiedot	Huom!
1	kallio	
2	kallio	
3	kallio	
4	kallio	
5	kallio	
6	moreeni	Paikka voi siirtyä läheisen kiviainesten ottopaikan vuoksi
7	moreeni/hiekka/kallio	
8	kallio/moreeni	Paikka voi siirtyä läheisen kiviainesten ottopaikan vuoksi
9	moreeni (/kallio)	
10	moreeni	
11	moreeni	
12	kallio/moreeni	
13	moreeni	
14	hiekka/moreeni	
15	moreeni	
16	moreeni	
17	moreeni (/kallio)	
18	moreeni	
19	moreeni (/kallio)	

Pohjavesi

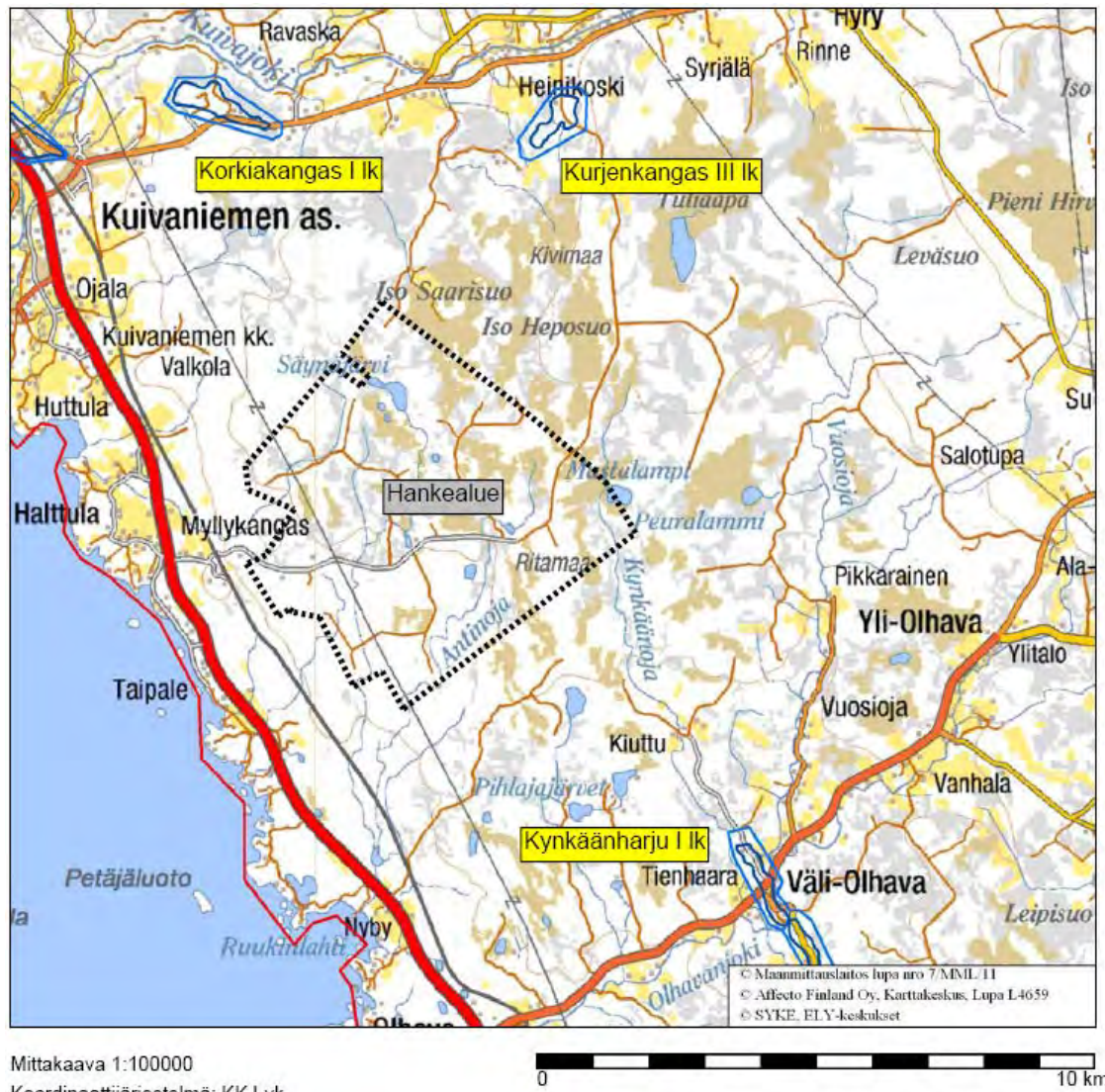
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat 3,5-6 km etäisyydellä hankealueesta (Kuva 5-51). Kohdealueen pohjoispuolella on Korkiakankaan (I lk) ja Kurjenkankaan (III lk) ja kaakkoispuolella Kynkäänharjun pohjavesialue (I lk).

Hankealueella ei ole asuinkiinteistöjä, eikä kohteen alueella ole kuin yksi talousvesikaivo metsästysmajan yhteydessä. Kohteen alueen pohjavettä ei hyödynnetä muutoin millään tavoin.

Karttatarkastelun perusteella hankealueella ei ole lähteitä.



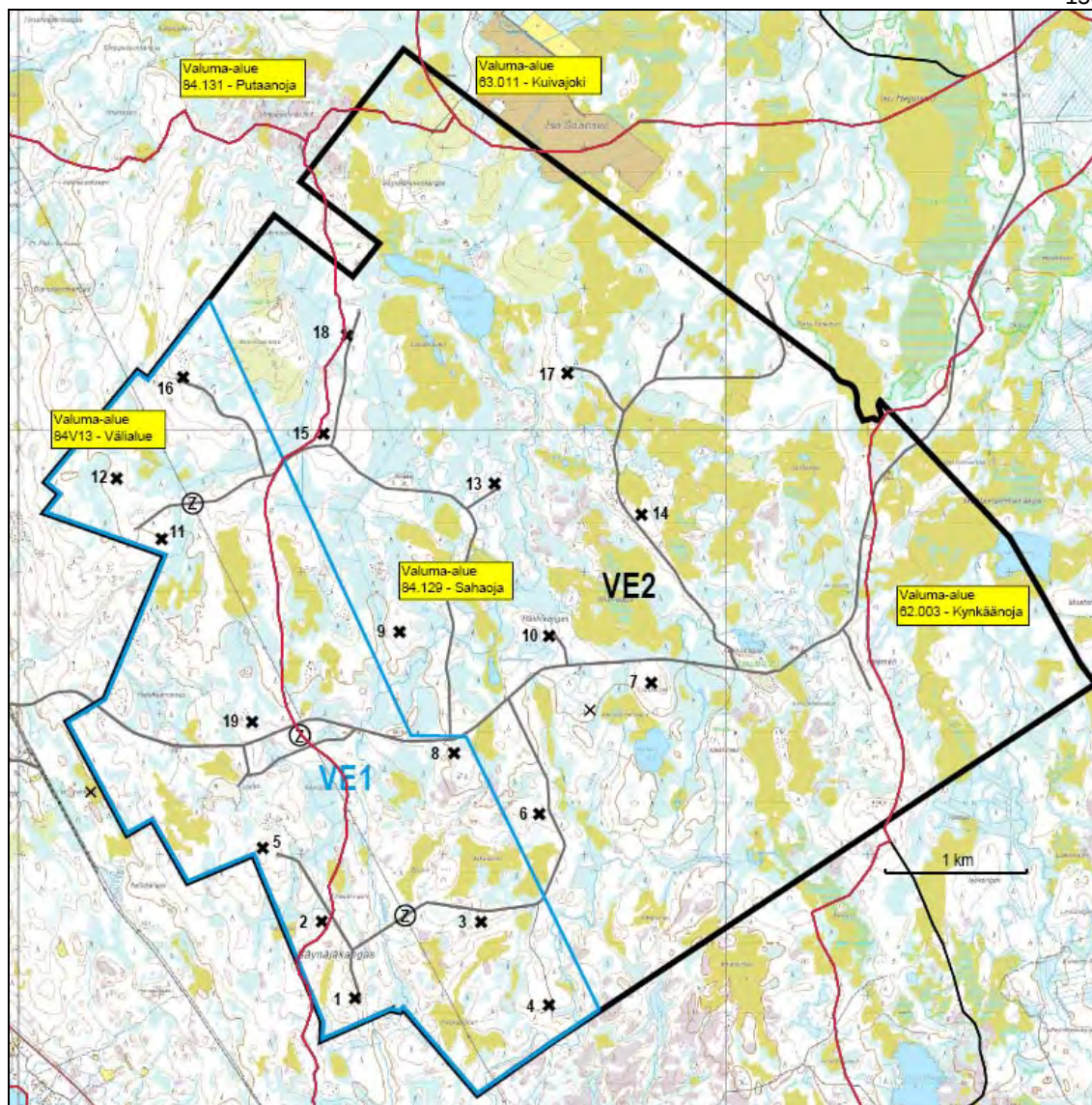
Kuva 5-50. Alueen maaperän yleispiirteet (<http://geomaps2.gtk.fi/>). Hankealueen rajaus likimääräinen. Metsästysmaja kaivoineen on osoitettu punaisella renkaalla.



Kuva 5-51. Hankealueella ei ole pohjavesialueita. Oheisessa kartassa on esitetty lähimmät pohjavesialueet. (kartta: Ympäristöhallinto, Oiva-palvelu).

Pintavesien osalta hankealueen ja sen lähialueella sijaitsevien pintavesien tilaa selvitetty ympäristöhallinnon OIVA-tietokannasta saatujen tietojen perusteella.

Myllykankaan alue sijoittuu Oulujoen-Iijoen-Perämeren vesienhoitoalueelle ja sillä pääosin Perämeren rannikkoalueen vesistöalueelle (84) (Kuva 5-52). Suurin hankealueella sijaitseva pintavesimuodostuma on Säynäjärvi (17,026 ha), jonka lisäksi alueella esiintyy pienempiä lampia (mm. Merilampi, Antinjärvi ja Kaakkurinlampi). Merkittävimmät hankealueella sijaitsevat pintavesien kokoojauomat ovat Säynäjäoja, joka laskee Säynäjärvestä kulkien selvitysalueen keskiosan lävitse ja Antinoja, joka kulkee alueen kaakkoisosassa. Molemmat laskevat Sahajärveen ja edelleen Sahaojan kautta Perämereen Iin Olhavan Ruukinlahdessa. Koko Sahaojan valuma-alueen (84.129) pinta ala on noin 38,3 km². Alueen pintavesimuodostumien ekologista tilaa ei ole ympäristöhallinnon toimesta luokiteltu.



Kuva 5-52. Valuma-alueet hankealueella.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta löytyy vain Sahaojan suulta 19.9.1994 otetun yhden vesinäytteen analyysitulokset. Tulosten perusteella ojan vesi oli humuksista (COD_{Mn} 20 mg/l) ja hyvin rautapitoista (3 800 $\mu\text{g/l}$), mistä johtuen myös väriltään tummaa (väriluku 350 mg Pt/l). Vesi oli lievästi sameaa (5,2 FNU). Veden pH oli neutraalin tuntumassa (7,2) ja puskurikyky erinomainen (0,31 mmol/l). Veden sähkönjohtavuus oli luonnonvesille tyypillistä tasoa (5,7 mS/m). Ravinteisuudeltaan ojan vesi oli rehevää (Kok.P 28 $\mu\text{g/l}$ ja kok.N 600 $\mu\text{g/l}$).

Hankealueen aivan itäisin reuna sijoittuu Olhavanjokeen (63) laskevan Kynkäänojan valuma-alueelle. Kynkäänojan valuma-alueen (62.003) pinta-ala on 24,7 km² ja järvisyys 0,60 % (Ekholm 1993). Myöskään Kynkäänojan ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Olhavanjoen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi. Suurimpana esteenä hyvän ekologisen tilan saavuttamiselle Olhavanjoessa on liian korkeat ravinnepitoisuudet (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2009).

Myös Kynkäänojan suulta löytyy Hertta-tietokannasta yhden vesinäytteen (5.10.1993) analyysitulokset. Kynkäänojan Rautapitoisuus (2200 $\mu\text{g/l}$) oli jonkin verran Sahaojaa alhaisempi ja siten myös veden väriluku (160 mg Pt/l) oli pienempi. Vesi oli

humuspitoista (COD_{Mn} 18 mg/l) ja lievästi sameaa (5,9 FNU). Veden pH oli lievästi hapan (6,7) ja puskurikyky erinomainen (0,28 mmol/l). Veden sähkönjohtavuus oli luonnonvesille tyypillistä tasoa (6,1 mS/m). Ravinnepitoisuudet (Kok.P 18 µg/l ja kok.N 440 µg/l) ilmensivät lievää rehevyyttä.

Hankealueen länsiosasta pintavesiä virtaa Perämereen myös joitain pienempiä oja pitkin. Hankealueen pohjoisosassa oleville Kuivajoen ja Putanjoen valuma-alueille ei kohdistu vaikutuksia hankkeen vuoksi, koska pohjoisosaan ei sijoitu tuulivoimaloita tai niiden rakenteita.

5.12.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimalan perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset niin maaperään kuin vesiolosuhteisiin. Arvioinnin suorittivat maaperään ja vesistöihin erikoistuneet asiantuntijat FM Pekka Keränen ja MMM, limnologi Lotta Lehtinen.

Vaikka tuulivoimala-alueilta ei ole yksityiskohtaista tietoa maaperän laadusta, on Geologian tutkimuskeskuksen maaperänkartan tuottama tieto riittävä. Alueella ei ole pohjavesialueita ja vain yksi kaivo Kaakkurilammen rannalla metsästysmajan yhteydessä.

5.12.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu

Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin tuulivoimalan rakentamispaikan maapohjaolosuhteista. Hankkeessa käytettävä perustustekniikka/-tekniikat valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa tehtävien tarkempien maaperäselvitysten perusteella.

Tuulivoimala perustetaan yleensä maavaraiselle betonilaatalle. Maavaraisessa perustuksessa betonilaatta (lieriörakenteisten tornien perustusten halkaisija n. 20–25 m, korkeus 1-2 m, betonimäärä 300–600 m³) kaivetaan maahan 2-4 metrin syvyyteen ja peitetään maa-aineksella. Terästä käytetään vastaavasti 30-50 tonnia. Teräsristikkorakenteisilla torneilla jokaisen jalan alle valetaan oma, pienempi perustus. Perustusalueen halkaisija on noin 30–35 m.

Alueelta olevan maaperäkartan ja tuulivoimayksiköiden alustavan sijaintipaikkojen perusteella (moreenimaa/kallioalueet) pääperustamistapa on kallioankkuroitu teräsbetoniperustus ja maavarainen teräsbetoniperustus.

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta joko näkyvissä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi. Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Tulevan perustuksen alta poistetaan

pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle. Hankkeessa käytettävä perustustekniikka/-tekniikat valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa tehtävien tarkempien maaperäselvitysten perusteella. Tarkemmin perustuksia on kuvattu luvussa 3.6.2.

Tuulivoimalayksiköiden lisäksi alueille tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. Näiden osalta hankkeessa hyödynnetään alueilla jo nykyisellään olevia teitä sekä rakennetaan lyhyehköjä pistoteitä tuulivoimaloille.

Tuulivoimalat liitetään toisiinsa maakaapeleilla, jotka sijoitetaan kaapeliojiin kuljetusteiden yhteyteen tai olemassa olevan voimalinjan yhteyteen. Tuulivoimaloista sähkö siirretään maahan kaivetulla keskijännitekaapelilla (20 kV) sähköasemaan, joka rakennetaan hankealueelle. Sähköasema muodostuu sähköasematontista, n. 70 metriä x 100 metriä aidatusta alueesta, jolle sijoitetaan liityntää palveleva 110 kV:n voimajohdon pääteportaali ja 110 kV:n kytkinlaitos. Sähköasemalla jännitetaso muunnetaan kantaverkon 110 kV jännitetasolle jonka jälkeen sähkö siirretään Fingridin määrittelemään liityntäpisteeseen. Alueella tulee yksi 50 MW alueen keskelle tai kaksi 25 MW asemaa alueen laiduille.

VE0. Maa- ja kallioperän sekä pohja- ja pintaveden osalta ei tapahdu muutoksia nykytilaan verrattuna.

VE1. Vaihtoehdossa VE1 alueen länsiosaan rakennetaan 10 voimalaa, jotka liitetään alueen läpi kulkevaan Raasakka-Isohaara 110 kV:n voimajohtoon. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, voimaloiden ja sähköasemien alueille kohdistuvia. Tuulivoimaloiden lisäksi alueille tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet pääosin pistoteinä olevalta metsäautotieverkostolta. Tuulivoimaloiden välinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Vaihtoehdossa VE1 maaperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, jolloin rakennetaan pystytyskentät, tiet, sähköasema ja varastokenttä. Kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Itse tuulivoimaloiden alueet ovat pinta-alaltaan pieniä, joten vaikutukset maaperään ja kallioperään ovat hyvin pieniä.

Vaihtoehdossa VE1 ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin. Suunniteltujen tuulivoimayksiköiden alueella, tai niiden lähiympäristössä ei ole pohjavesialueita eikä pohjavettä hyödynnetä talousvetenä tai muussa käytössä.

Vaihtoehdossa VE1 ei arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia pintavesiin. Mahdolliset vaikutukset liittyvät rakennusvaiheessa teiden, voimaloiden ja maakaapelien kaivutöiden mahdollisesti aiheuttamaan maa-aineksen kulkeutumiseen vesistöön. Kohteiden välittömässä läheisyydessä ei ole selkeitä pintavesimuodostumia. Lähimmät pintavedet ovat pieniä puroja ja lampia, jotka ovat pääosin melko luonnontilaisia, mutta osin myös metsätalousvaikutteisia.

VE2. Vaihtoehdossa VE2 alueen länsiosaan rakennetaan 19 voimalaa, jotka liitetään alueen läpi kulkevaan Raasakka-Isohaara 110 kV:n voimajohtoon. Myös tässä vaihtoehdossa maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden (sähköasema) alueille kohdistuvia. Suuremmasta yksikkömäärästä johtuen vaikutukset ovat luonnollisesti siltä osin laajemmat, mutta kuitenkin myös VE2:ssa pieniä.

Vaihtoehdossa VE2 ei myöskään arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin. Suunniteltujen tuulivoimayksiköiden alueella, eikä myöskään lähiympäristössä ole pohjavesialueita eikä pohjavettä hyödynnetä talousvetenä (paitsi metsästyskämpällä) tai muussa käytössä.

Vaihtoehdossa VE2 ei myöskään arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia pintavesiin. Mahdolliset vaikutukset liittyvät rakennusvaiheessa teiden, voimaloiden ja maakaapeli- ja kaivutöiden mahdollisesti aiheuttamaan maa-aineksen kulkeutumiseen vesistöön. Voimalalle 9 suunniteltu huoltotie ylittää Säynäjäojan, joten sillarakennusvaihe saattaa aiheuttaa rannan eroosiota. Myös voimaloiden 10 ja 13 läheisyydessä on karttatarkastelun perusteella oja, joihin saattaa rakennusvaiheessa päätyä maa-ainesta. Muiden kohteiden välittömässä läheisyydessä ei ole selkeitä pintavesimuodostumia. Lähimmät pintavedet ovat pieniä puroja ja lampia, jotka ovat pääosin melko luonnontilaisia, mutta osin myös metsätalousvaikutteisia.

Maaperään / kallioperään sijoitettavista rakenteista ei arvioida liukenevan haitallisia aineita ympäristöön, joten toimintavaiheesta ei aiheudu maaperän tai vesistön pilaantumiseriskä. Rakentamisaikana työkohteissa käytetään mm. polttoainetta ja öljyä, joita onnettomuustilanteissa voi päästä maaperään.

Rakennustöissä käytettävät työkalut varustetaan imeytysturpeella tai vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa työnaikaisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida aiheutuvat maaperä- ja vesistövaikutukset.

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten. Joissain tapauksissa perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä. Kuten on aiemmin mainittu, ovat tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään ja vesistöön pieniä ja paikallisia. Toiminnan lopettamisvaiheessa vaikutukset ovat todennäköisesti vieläkin vähäisempiä.

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohja- ja pintavesiin ovat vähäisiä ja hyvin paikallisia, joten ei ole tarvetta arvioida hankkeen merkitystä muiden hankkeiden kannalta.

5.12.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakennustöissä käytettävät työkalut varustetaan imeytysturpeella tai vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa työnaikaisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida maaperä- ja vesistövaikutukset. Perustuksista (betoni) ei tule liukenemaan haitallisia aineita maaperään tai veteen. Alueella ei toiminnan aikana käytetä ympäristölle vaarallisia aineita. Siten hankkeesta maaperään ja vesistöön aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja paikallisia eikä haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen ole enää tarvetta.

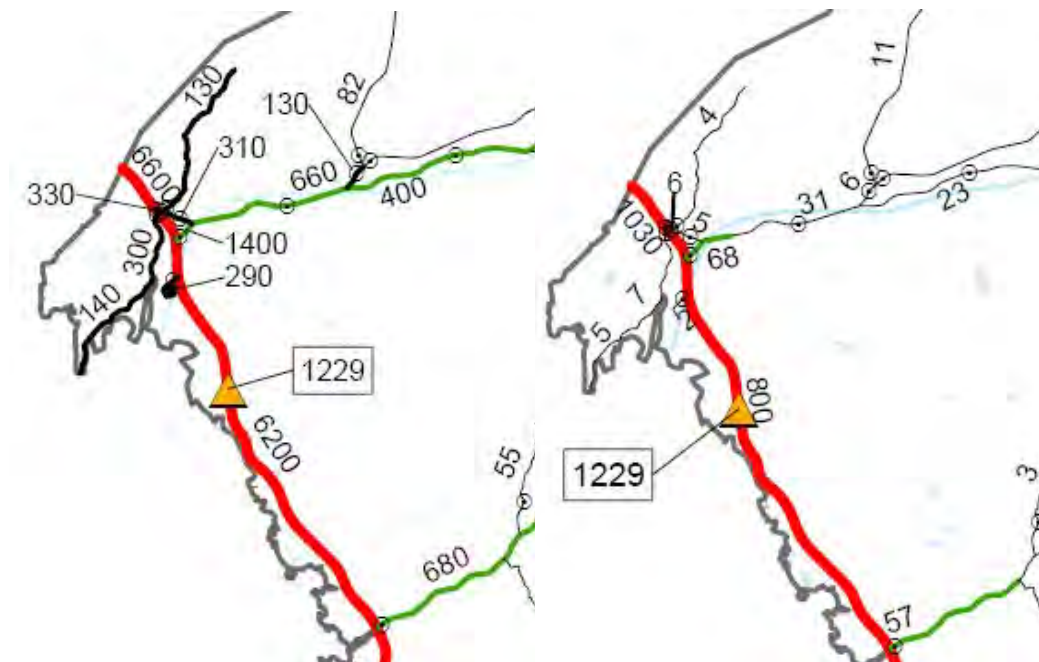
5.13 Liikenne

5.13.1 Kuljetusreitit ja lähimmät häiriintyvät kohteet

Tuulipuiston kuljetukset ja huoltoajot ohjautuvat hankealueelle valtatie 4:n kautta. Valtatien nykyinen keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 6200 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 800 ajoneuvoa (Kuva 5-53) (Tiehallinto 2011). Valtatieltä kuljetukset jatkuvat Pysäkkitien yksityistien kautta Kivimaan runkotielle, josta kuljetusreitit haarautuvat pienempiä teitä pitkin voimaloille. Pysäkkitie ja Kivimaantie ovat sorapäälysteisiä teitä ja tieltä haarautuvat pienemmät tiet metsäteitä. Jokaiselle voimalalle tulee tieyhteys. Tieyhteyksissä hyödynnetään olemassa olevaa tieverkostoa sekä rakennetaan uusia lyhyitä voimalakohtaisia pistoteitä. Tieverkosto on esitetty kuvassa (Kuva 5-54) ja tiestön parannustoimenpiteet on kuvattu kappaleessa 5.13.3 liikenteen vaikutukset.

Kivimaantiella kuljetusreitti ylittää Oulu-Kemijärvi/Kolari rautatien Pilttosen tasoristeyksen kohdalla. Radalla on Liikenneviraston www-sivujen mukaan matkustajajunia 9 kpl ja tavarajunia 12 kpl vuorokaudessa. Tasoristeyksen viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan tasoristeys oli todettu kohtalaisen turvalliseksi. Radan profiilin putoaminen oli todettu rajoittavan osittain näkemiä lännestä oikealle ja idästä vasemmalle. Tasoristeyksessä on risteysmerkit ja Stop-merkit. (Liikennevirasto, tasoristeys www-sivut.)

Pysäkkitien varressa sijaitsee asuinkiinteistöjä, joiden lähimmät rakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 15–20 m etäisyydellä tiestä. Lisäksi Kivimaantieltä noin 60 m etäisyydellä Kaakkurilammen rannalla sijaitsee metsästysmaja.



Kuva 5-53. Keskimääräiset kokonaisliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät vuorokaudessa hankealueen kohdalla. (Liikenneviraston liikennemääräkartat).

5.13.2 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen arvioitiin asiantuntija-arviona tarkastelemalla tuulipuiston rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Tarkastelualueena ovat tuulipuistoalueelle suuntautuvat tiet. Lisäksi esitetään tuulivoimapuiston vaatimat uudet sekä parannusta tai levennystä vaativat tiet/tienkohdat. Liikenneturvallisuutta tarkasteltiin tuulipuiston lähitiestön ja rautatien tasoristeyksen osalta. Arvioinnin suoritti FM, insinööri AMK Kati Mutanen.

5.13.3 Liikenteen vaikutukset

Liikennemäärät

Tuulipuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakennusaika on noin 1-2 vuotta. Aluksi jokaiselle voimalalle rakennetaan asennuskenttä ja tarvittaessa parannetaan olemassa olevia teitä tai rakennetaan uusi pistotie. Liikenne koostuu lähinnä maanajosta, maanrakennuskoneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä.

Rakentamista varten voimaloille kuljetetaan rakennusmateriaalit kuten voimaloiden osat ja betoni voimaloiden perustusten valua varten. Tuulipuiston rakentamisen aikana suurin kuljetustarve syntyy tuulivoimaloiden perustusten betonivalusta. Yleisimmin betonikuljetusten koko on noin 6 m³, mutta sekoitussäiliöitä on aina 10 m³ saakka. Jos arvioidaan, että betonikuljetukset tulevat 6 m³ erissä ja yhden voimalan perustuksiin tarvittava betonimäärä on 300–600 m³, betonikuljetuksia tulee noin 50–100 kuormaa/voimala. Vaihtoehdossa 1 perustuksia varten tarvittavia betonikuljetuksia tulee siis yhteensä noin 500–1000 kpl ja vaihtoehdossa 2 noin 950–1900 kpl.

Yhden voimalan perustusten valu kestää noin 1-1,5 vuorokautta. Valu tulee tehdä yhtäjaksoisesti, eli töitä tehdään vuorokauden ympäri. Jos lasketaan, että yhtä voimalaa varten tulee 100 kuormaa betonia ja työ kestää 24 tuntia, merkitsee tämä kahdeksaa autoa tunnissa poistumisliikenne mukaan lukien. Eli Pysäkkitiellä kulkee valun aikana betonialue maksimissaan keskimäärin joka seitsemäs minuutti yhden vuorokauden ajan per voimala.

Voimaloiden suuret osat kuljetetaan rakennuspaikalle täysperävaunurekoilla. Suurten osien kuljettaminen vaatii erikoiskuljetuksia, jotka hidastavat liikennettä hetkellisesti. Pysäkkitiellä mahdolliset hidastukset (pysähdykset) on arvioitu noin 10 minuutin mittaisiksi. Tämän ei arvioida merkittävästi heikentävän Pysäkkitien normaaliliikenteen sujumista. Erikoiskuljetusten määrä vaihtoehdossa 1 on noin 70–90 kpl ja vaihtoehdossa 2 noin 133–171 kpl. Muilta osin rakentamisen aikainen liikenne koostuu lähinnä muiden rakennusmateriaalien kuten terästen sekä koneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä.

Rakentamisen aikaiset liikennemäärät riippuvat mm. voimaloiden perustustavasta ja voimaloiden tornien rakenteesta. Esimerkiksi, mikäli tuulivoimaloiden tornit toteutetaan ristikkorakenteisina, kuljetusten määrä vähenee voimaloiden runkojen ja betonikuljetusten osalta. Jos taas voimalat toteutetaan hybriditorneina, joissa alaosa on betonista valettu ja yläosa teräksestä valmistettu lieriötorni, lisääntyy betonikuljetusten määrä. Hybriditorniin voidaan karkean arvion mukaan laskea käytettävän vastaava määrä betonia, kuin yhden tuulivoimalan perustukseen. Näin ollen hankkeen

toteuttaminen hybriditorneilla noin kaksinkertaistaa betonikuljetusten määrän. Hybriditornin valutyöt jakautuvat noin kahden viikon ajalle, jolloin betonikuljetusten määrä per tunti on huomattavasti alhaisempi kuin perustusten valamisen aikana. Oletuksilla, että töitä tehdään yhteensä 10 päivää kahdessa kahdeksan tunnin vuorossa ja tarvittava betonikuljetusten määrä on 100 kpl per hybriditori, kulkee Pysäkitiellä yksi betonauto 1 h 15 min välein.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä. Toiminnan aikainen liikenne on ainoastaan huolto liikennettä. Voimalakohtaisia suunniteltuja huolto- ja tarkistuskäyntejä on 2 kpl vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurouksista.

Tuulipuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetusten tarvetta. Mikäli perustukset puretaan, aiheuttavat niiden poiskuljetukset myös raskasta liikennettä.

Tuulipuiston rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy huomattavasti hankealueelle johtavalla Pysäkitiellä. Valtatie 4:llä liikennemäärien lisäys ei ole yhtä merkittävä, koska nykyinen liikenne tiellä on vilkasta. Lisäksi työmaahenkilöliikenne aiheuttaa jonkin verran lisää liikennettä.

Reitti valtatie 4:ltä hankealueelle kulkee Oulu-Kemi sähköjunaradan ylitse Piltosen tasoristeyksen kohdalla. Radan ylittämisestä on saatu lausunto ja ohjeet Liikennevirastolta. Lausunnon mukaan sähköradan ylittäminen onnistuu riittävän aikaisella kuljetusten suunnittelulla yhdessä Liikenneviraston liikennesuunnittelun kanssa ja ennakoilmoitusten antamisella säädettyjen ennakoilmoitusaikojen puitteissa. Ylittäminen tapahtuu ratatyöstä vastaavan henkilön valvonnassa.

Liikenneturvallisuus

Tuulipuiston rakentamisen aikana lisääntyvä liikenne aiheuttaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä etenkin Piltosen tasoristeyksen kohdalla, valtatie 4:n ja Pysäkitien risteyksessä. Voimaloiden suurten osien kuljetukset aiheuttavat ajoittaista liikenteen hidastumista erityisesti vilkkaimmin liikennöidyllä valtatiellä. Tasoristeys on viimeksi tehdyssä katselmuksessa todettu kohtuullisen turvalliseksi. Tasoristeyksen kohdalla kuljetusten suorittajien on kuitenkin noudatettava erityistä huolellisuutta. Rakennusaikana lisääntyvä liikenne aiheuttaa myös meluhaittaa kuljetusreittien varrella sijaitseville kiinteistöille. Tarkemmin meluvaikutuksia on tarkasteltu kohdassa 5.15.

Tuulipuiston toiminnan aikana liikenne- ja rataturvallisuusriskejä voi aiheutua mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutuminen tielle tai radalle, kuljettajien huomiokyvyn heikkeneminen sekä ääritapauksessa voimalan kaatuminen. ELY-keskuksen liikenneviraston alustavan ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan suojaetäisyys tulee olla valta- ja kantateihin, sekä maanteihin, joilla nopeus on 100 km/h tai enemmän, nähden vähintään 500 metriä. Muilla maanteilla pienin sallittu etäisyys on tuulivoimalan kokonaiskorkeus (runko + lapa) + maantien suoja-alue. Myllykankaalle suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on maksimissaan 225 m ja maantien suojaetäisyys yleensä 20–30 m. Voimalat sijaitsevat vähintään 80 m:n etäisyydellä Kivimaantiestä. Tietä ei kuitenkaan luokitella maantiekseksi. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa kuljettajan huomiokyvyn heikkenemistä ja jään sinkoutumista tielle. Liikenneturvallisuuden heikkeneminen arvioidaan kuitenkin vaikutuksiltaan lieväksi tien vähäisen

liikennemäärän vuoksi. Voimalan kaatumisen mahdollisuus arvioidaan hyvin vähäiseksi riskiksi tieliikenteelle. Rautateiden osalta tuulivoiman etäisyys tulee olla 1,7 x voimalan korkeus + 50 m lähimmän raiteen keskilinjasta eli tässä tapauksessa vähintään 432,5 m. Etäisyys junarataan on lähimmillään yli 900 m eli tuulivoimaloista ei katsota aiheutuvan rataturvallisuuden heikentymistä. Tuulivoimaloiden jatkosuunnitteluvaiheessa hankevastaava on yhteydessä Liikenneviraston ympäristö- ja turvallisuusyksikköön voimaloiden turvallisen etäisyyden varmistamiseksi.

Tuulipuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös perustukset puretaan. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulipuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulipuiston rakentamisen aikana ja painottuvat silloin tiettyihin rakentamisvaiheisiin. Nämä rakentamisvaiheet ovat suhteellisen lyhytkestoisia, noin muutama kuukausi, joten liikenteen vaikutukset arvioidaan vaikutuksiltaan lievästi haitallisiksi.

Tiestön kunto ja parannustoimenpiteet sekä rakennettavat tieyhteydet

Tuulipuiston alueella olevat pienemmät tiet ovat Metsähallituksen rakentamia. Metsätiet eli Kivimaan runkotieltä haarautuvat pienemmät tiet on yleisesti suunniteltu 10 tonnin paripyöräakselipainolle eli noin 65 tonnin painoiselle yhdistelmälle. Kevät- ja syyskelirikkoiset tiet kestävät kesällä karkeasti arvioiden noin 20-30 puutavara-autoa, riippuen sääoloista. Kivimaan runkotie ja Pysäkkitie ovat ympärivuotisia ja siten niiden kestävyys on huomattavasti parempi.



Kuva 5-54. Tuulipuiston tieyhteydet. Pysäkkitie punavalkoinen, Kivimaantie punainen ja kirjain MK, Mylly-Metsäpirtintie X, Mylly-Maalarintie A ja sen etelähaara B, Häkkikankaan i ja Antti-Säynäjantie ii.

Kuljetuksissa pyritään hyödyntämään olemassa olevia tieyhteyksiä, joiden kunto tarkastetaan ja niitä parannetaan tarvittavilta osin. Kokonaan uusien teiden tarve on noin 3 kilometriä. Parannustoimenpiteet ja teiden nykytila on kuvattu seuraavassa (Kuva 5-54):

- Pysäkkitiellä ja Kivimaantien alkuosan kohdalla on suunniteltu seuraavia toimenpiteitä: olemassa olevaa sähkölinjaa korotetaan tarvittavin osin ja mahdollisesti vain väliaikaisesti. Puustoa ja risukkoa joudutaan paikoin poistamaan sekä ainakin yhtä sähköpylvästä siirtämään. Pysäkkitien varressa tiealueiden mahdollinen leventäminen tapahtuu yksityisten maanomistajien maille. Tarvittavien yksityisten maa-alueiden käyttöoikeuksista tullaan sopimaan erillisillä sopimuksilla. Tie tarkastetaan ja tarvittaessa vahvistetaan.
- Kivimaan runkotie on rakennettu vuosina 1966–1968. Se on peruskorjattu kantavuudeltaan ympärivuotiseksi 2010. Ajoin on 4,5 metriä ja tiealue noin 16 metriä leveä. Tie tarkastetaan ja tarvittaessa vahvistetaan noin 5650 metrin matkalta. Tie on merkitty punaisella ja kirjaimella MK.
- Mylly-Maalarintie on 4,2 km pitkä metsä-/aluetie, joka on rakennettu 1989. Tiellä on syys- ja kevätkelirikko. Ajoin on 4 metriä ja tiealue 14 metriä leveä. Tie tarkastetaan ja tarvittaessa vahvistetaan noin 4,2 kilometrin pituudelta. Myllymaalarintie on merkitty ruskealla ja kirjaimella A.
- Mylly-Maalarintieltä etelään johtava haara on rakennettu 1990-luvun alussa ja soveltuu vain jäätyneen maan aikana käytettäväksi ja sen ajoradan leveys on 3,6-1 metriä ja tiealueen 10 metriä. Tie vahvistetaan tai uudestaan rakennetaan noin 750 metrin pituudelta. Etelään johtava tie on merkitty sinisellä.
- Mylly-Metsäpirtintie on 6,6 kilometriä pitkä alue-/metsätie, joka on rakennettu 1989. Tiellä on syys- ja kevätkelirikko. Ajoin on 4 metriä ja tiealue 14 metriä leveä. Koilliseen haarautuva tie on rakennettu 1990-luvulla. Tie tarkastetaan ja tarvittaessa vahvistetaan noin 6,2 kilometrin pituudelta. Tie on merkitty ruskealla ja kirjaimella X.
- Häkkikankaan on 300 metriä pitkä varsi-/metsätie, joka on rakennettu 1990-luvulla. Tiellä on syys- ja kevätkelirikko. Ajoin on 4 metriä ja tiealue 12 metriä leveä. Tie tarkastetaan ja tarvittaessa vahvistetaan noin 300 metrin matkalta. Tie on merkitty ruskealla ja kirjaimella i.
- Antti-Säynäjätie on 1,8 kilometriä pitkä alue-/metsätie, joka on rakennettu 1984. Tiellä on kevätkelirikko. Luoteeseen haarautuva tie on 550 metriä pitkä ja se on rakennettu 1993. Tieosuudella on syys- ja kevätkelirikko. Tie tarkastetaan ja tarvittaessa vahvistetaan noin 1,8 kilometrin matkalta. Tie on merkitty ruskealla ja kirjaimella ii.

Vaihtoehto 2 koskee kaikkia edellä kuvattuja teitä. Vaihtoehdossa 1 Antti-Säynäjätie ja osa Mylly-Metsäpirtintien haaroista ei kuulu hankealueen tieverkostoon. Tiet korjataan ja rakennetaan vaiheittain. Tieosuuksilla olevien purojen kohdalla rumpujen kohdat joudutaan todennäköisesti vahvistamaan. Teiden korjaus parantaa liikenneturvallisuutta ja helpottaa liikkumista alueella.

Kuljetuksiin soveltuvan tien hyötyleveys on voimalatyyppistä riippuen vähintään 5 metriä, jolloin tarvittavien teiden leveys reuna-alueineen on noin 8 metriä. Jokainen voimala vaatii lisäksi noin 160 metriä pitkän suoran tieosuuden voimalalle nosturin puomin kasaamista varten.

Nolla vaihtoehdossa liikennevaikutuksia ei muodostu.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu lähinnä, jos hankkeita rakennetaan samanaikaisesti ja erityisesti jos hankkeiden vilkkaimmin liikennöidyt rakennusvaiheet, kuten perustusten valut tapahtuvat yhtäaikaaisesti. Myös suurten osien kuljetusten osuminen samaan aikaan aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen. Edellä kuvatuissa tapauksissa hankkeiden yhteisvaikutukset näkyvät todennäköisesti valtatie 4 liikenteen häiriöinä mm. liikenteen hetkellisenä hidastumisena.

5.13.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskasliikenne päivä- ja ilta-aikoihin voidaan vähentää meluhaittaa lähitiestön kiinteistöille. Suurten erikoiskuljetusten sijoittaminen yöaikaan vähentää puolestaan valtatie liikenteen häiriöitä.

Tuulipuiston rakentamisen vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää mm. ajoittamalla raskaanliikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle, seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot hiekkapintaisille teille mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta.

Nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana, voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja meluhaittaan esimerkiksi Pysäkkitie tienvarsikiinteistöjen kohdalla. Pysäkkitie asuinkiinteistöjen kohdalle voidaan tuulipuiston rakentamisen ajaksi asentaa varoituskolmiot, lapsia. Tiealueiden suunniteltu reunakasvillisuuden raivaus parantaa myös näkyvyyttä tiellä ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulipuiston lähietäisyydellä ja näin parantaa liikenneturvallisuutta.

Betonikuljetusten määrää voidaan mahdollisuuksien mukaan vähentää käyttämällä hankealueella olevia raaka-aineita, perustamalla hankealueelle betoniasema, käyttämällä mahdollisimman isoja betoniautoja ja ohjaamalla liikenne hankealueelle useamman auton erissä.

5.13.5 Vaikutusten vertailu

Nollavaihtoehdossa liikennevaikutuksia ei muodostu. Vaihtoehdossa 1 rakentamisen vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriöitä liikenteeseen mm. aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutus on lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen jäävät vähäisiksi. Suurten osien kuljetuksia on yhteensä noin 70–90 kpl ja betonikuljetuksia noin 500–1000 kpl perustusten rakentamisen osalta. Jos hanke toteutetaan hybriditorneja käyttäen, tulee betonikuljetuksia 500–1000 kpl lisää. Tuulipuiston toiminnanaikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehdossa 2 suurten osien kuljetuksia on yhteensä noin 133–171 kpl ja betonikuljetuksia noin 950–1900 kpl perustusten rakentamisen osalta ja noin kaksinkertainen määrä, jos hanke toteutetaan hybriditornein. Vaikutukset ovat merkitykseltään samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 2.

5.13.6 Tiivistelmä

Tuulipuistohankkeeseen liittyvät kuljetukset ovat enimmäkseen rakentamisen aikaisia kuljetuksia. Rakentamisen aikana vilkkaimmassa kuljetusvaiheessa raskaat kuljetukset lisäävät merkittävimmin liikennettä liityntäkohdassa valtatie 4:n ja Pysäkkitie risteyksessä sekä Pysäkkitie, Kivimaantien sekä pienempien teiden osalta. Lisääntyvä liikenne häiritsee muuta liikennettä ja aiheuttaa liikenneturvallisuuden alentumista. Koska vilkas kuljetusvaihe kestää vain muutamia kuukausia, jäävät vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen suhteellisen vähäisiksi.

5.14 Ilmasto ja ilmanlaatu

Myllykankaan tuulipuistoalue sijaitsee lähellä Perämeren rannikkoa. Perämeren alueella on pitkä talvi ja suurimman osan vuotta vallitsee suhteellisen alhainen lämpötila. Perämeren sijainti suuren mantereen länsiosassa ja toisaalta lähellä Atlantin valtameren saa aikaan sen, ilmasto vaihtelee meri- ja mannerilmaston välillä riippuen vallitsevista tuulista. Alueen ilmaston nykytila ja tuulisuus on kuvattu luvussa 3.7.1.

5.14.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä ja hankkeen positiiviset vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon johtuvat näiden päästöjen välttämisestä energiantuotannossa. Tuotannossa vältettyjen kasvihuonekaasupäästöjen laskentatapa on esitetty ja määrät arvioitu nollavaihtoehtoa koskevassa tarkastelussa luvussa (6). Ilmastovaikutukset on selvittänyt asiantuntija-arviona FM Elina Saine.

5.14.2 Vaihtoehdot VE0, VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu

Rakentamisaikana syntyy hiilidioksidipäästöjä perustuksiin ja mahdollisesti tornirakenteisiin käytettävän betonin valmistusprosessissa. Samoin voimalayksiköiden valmistus synnyttää päästöjä ilmaan samalla tavalla kuin muutkin sähköntuotantoon suunnitellut rakennukset ja rakennelmat tarvittavine komponentteineen. Lisäksi tuulivoimaloiden rakentamisen ja pystyttämisen aikana syntyy liikenteestä pakokaasupäästöjä.

Toiminnaissa oleva tuulivoimapuisto ehkäisee kasvihuonepäästöjen syntyä nollavaihtoehtoon (VE0) verrattuna. Lisäksi tuulivoimalla tuotetun sähkön tuotanto vähentää muussa sähköntuotannossa syntyviä päästöjä, kuten rikin ja typen oksideita ja pienhiukkasten määrää. Hankkeella on siten positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa. Nollavaihtoehtoa on käsitelty luvussa (6). VE2:n positiiviset ilmastovaikutukset ovat tuulivoimaloiden suuremman määrän vuoksi suuremmat.

Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmastoon ja ilmanlaadun kannalta positiivisia.

5.14.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisaikana voidaan vähentää esim. betonautojen pakokaasupäästöjä käyttämällä mahdollisimman suurta kalustoa, jolloin liikennesuoritteiden määrä alueelle vähenee. Betonivalmistuksessa tulisi hyödyntää hankealueelta saatavia maa-aineksia ja pystyttää

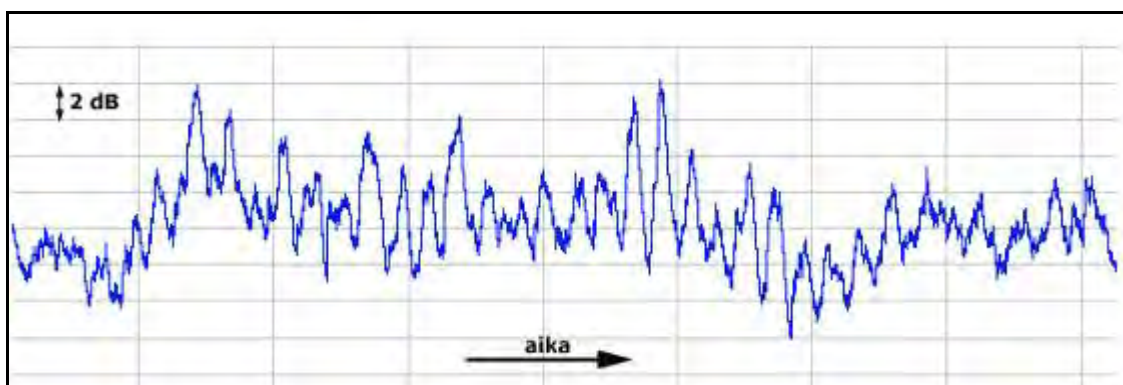
alueelle tarvittaessa oma väliaikainen betoniasema, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät entisestään.

5.15 Melu

Tuulivoimalaitosten melu

Tuulivoimalaitosten käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 100 - 2000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotanto-koneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytys-järjestelmät). Aerodynaaminen melu on hallitsevin lapojen suuren vaikutuspinta-alan ja jaksollisen ns. amplitudimoduloituneen äänen vuoksi, jossa äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti lapojen pyörimistaajuuden mukaan (n. 1 Hz) (Kuva 5-55).

Amplitudimodulaatio (myöhemmin "AM") voidaan havaita sekä aerodynaamiselle virtausmelulle että myös koneiston kapeakaistaisille komponenteille. Yleisesti tuuli-voimalan melun taajuusjakauma on painottunut pientaajuisten melun alueelle 50-300 Hz. A-taajuuspainotus suodattaa tehokkaasti pientaajuisia melua laskennallisesta äänestä ja on siten huono indikaattori melun todellisen pientaajuisten osuuden ja sen ajallisen vaihtelun mittarina. (VTT 2011)



Kuva 5-55. Kolmen 1.5 MW:n tuulivoimalaitoksen yöajan käyntiääntä nauhoitettuna 800 m:n päästä laitoksista. Kuvassa näkyy amplitudimodulaation vaihtelua.

Aerodynaaminen melu kuullaan usein kohinamaisena äänenä, jossa on jaksollinen rytmi. Likainen lavanpinta lisää rosoisuutta, mistä seuraa turbulenssin ja siten myös äänitason nousua. Pientaajuisten melun osuutta aerodynaamisessa melussa lisäävät tulovirtauksen turbulenssi-ilmiöt, siipivirtauksen irtoamistilanteet (sakkaus) sekä ilmakehän äänen leviämisiilmiöt (ilmanmassan impedanssi etäisyyden kasvaessa). Aerodynaaminen melu voi myös aiheuttaa viheltävää ääntä esim. siipivaurioiden yhteydessä.

Modernit kolmilapaiset tuulivoimalaitokset ovat nykyisin ylävirtalaitoksia, joissa siivistö sijaitsee tuulen etupuolella suhteessa voimalan torniin. Pyörivän siivistön äänitaso on ylä- ja alatuulen puolilla suurempi kuin sivusta käsin katsottuna samalla etäisyydellä (Oerlemans & Schepers 2009). Lisäksi voimalan lähtöäänitaso on suoraan tuulennopeudesta riippuvainen siten, että alhaisilla tuulilla ja lähellä käyntiinlähtönopeutta lähtöäänitaso on usein noin 10–15 dB alhaisempi kuin nimellisteholla (esim. Kuva 5-57). Maksimi äänitehotaso (L_w) saavutetaan nimellistehon tuulinopeuksilla (yleisesti nopeus napakorkeudella > 9 m/s) ennen siipikulmasäädön käynnistymistä, mikä yleensä tasoittaa äänitehotason nousun tuulen

nopeuden edelleen kasvaessa. Kärkinopeus on moderneissa voimaloissa maksimissaan noin 85 m/s. Tulovirtauksen turbulenssi sekä viereisten tuulivoimalaitosten virtausvana voivat lisätä aerodynaamista melua epäedullisen tulovirtauksen kohtauskulman vuoksi.

Ajoittain esiintyvä melun jaksollisuus on tässä selvityksessä huomioitu melun leviämislaskennassa käyttäen subjektiivista haitallisuuskorjausta K_I (Nordtest 2002). Se on määritelty todellisten mittauskokemuksen perusteella yhteispohjoismaisen impulssimeluohjeen Nordtest NT ACOU 112 perusteella yhdelle amplitudipulssille. Yhdelle turbiinille voidaan havaita tyypillisesti noin + 5 dB:n nousu alimmalta tasolta ylimmälle. (Van den Berg 2007) Siten logaritmisien peruslaskennan mukaan kahden turbiinin tapauksessa amplitudimodulaatio voi olla + 3 dB yhden turbiinin lähtöarvosta ja 3 turbiinin tapauksessa + 5 dB. Mittausten perusteella tasovaihtelun on havaittu olevan suurimmillaan noin 9-10 dB ulkona. (Van den Berg 2009)

Toinen mahdollisuus määrittää amplitudimodulaatio (AM) on käyttää siihen sovellettua psykoakustista estimointimenetelmää, jossa huomioidaan modulaation suuruus, $L(Z)$ äänitaso sekä modulaation taajuus (= siiven pyörimisnopeus) (Lenchine 2009). Tällöin arvioidaan vain AM:n voimakkuus *vacil* -asteikolla.

Taustamelu ja tuulen aiheuttama aallokko- ja puustokohina peittävät tuulivoimaloiden melua, mutta peittoäänien ovat ajallisesti vaihtelevia. Niiden voimakkuus on sitä parempi, mitä lähempänä peittoäänien taajuusjakauma on vastaavaa tuuliturbiinin äänijakaumaa (Nelson 2007). Yleisesti luonnollisten äänien taajuusjakauma on painottunut ylempiin taajuuksiin ja tuulivoimalan melu alempiin. Lisäksi tuulivoimamelun mahdollinen amplitudimodulaatio voi heikentää taustamelun peittovaikutusta ja siten kuulua myös taustakohinan läpi. Näin erityisesti tilanteissa, joissa alailmakehän stabiilisuus kasvaa, joka osaltaan vähentää kasvillisuuden ja aallokon kohinaa tuulisuuden vähentyessä matalilla korkeuksilla. Tällöin kuitenkin voimalan napakorkeudella tuulisuus voi samanaikaisesti lisääntyä ja voimalan äänitehotaso kasvaa (Van den Berg 2007).

Moderneissa tuulivoimalaitoksissa melun lähtöäänitasoa voidaan kontrolloida erillisellä optimointisäädöllä, jossa kellonajan, tuulensuunnan ja tuulennopeuden mukaan säädetään lapakulmaa haluttuun pyörimisnopeuteen ja melutasoon. Tällä säädöllä on kuitenkin vaikutuksia voimalan sen hetkiseen tuotantototehoon.

5.15.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

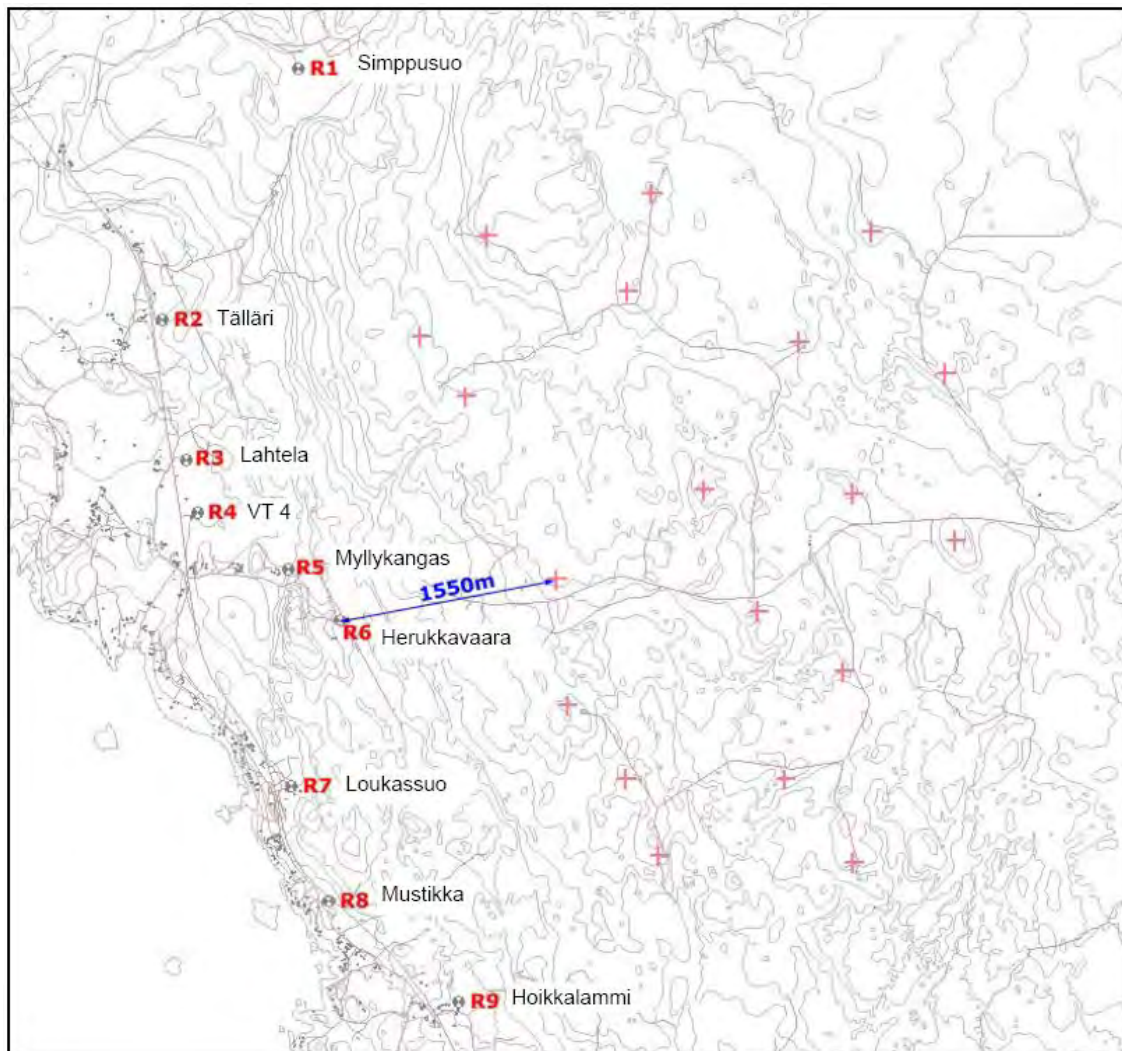
Laskennan lähtötiedot on koottu asiakkaan lähettämästä datasta, digitaaliaineistosta, kirjallisuudesta sekä Pöyryn omasta aineistosta.

Melulaskenta sisältää useita epävarmuuksia, jotka liittyvät erityisesti emissiolähteen epävarmuuteen sekä sään ja amplitudimodulaation arvioinnin epävarmuuksiin. Lisäksi äänitehotason määrittäminen ja mittausstandardi IEC 61400-11 sisältää epävarmuuksia. Esim. se ei huomioi lainkaan usean turbiinin synkronisuuksilaitteiden amplitudimodulaatiota kauempana laiteyksistä eikä myöskään pientaajuisia melua (< 50 Hz) tai infraääniä. Säätekijöiden epävarmuuden vaikutus on suuri pitkissä etäisyyksissä.

Arvioimme kokonaisepävarmuudeksi noin ± 5 dB 1000 metrissä IEC standardin tuulisuusluokassa 8 m/s 10 m:n korkeudella. Tästä perusmallin osuus on noin ± 3 dB.

5.15.1.1 Digitaalikartta-aineisto

Melumallinnus on suoritettu digitaalikartalle, jonka topografian korkeusväli on 2,5 m. Kartassa on kuvattu tuulivoimaloiden lisäksi maaston muodot, rakennusten ja teiden paikkatiedot sekä vesiraja. Mallinnetut reseptoripisteet (yksittäislaskentapisteen) ja digitaaliaineiston perusesitys on esitetty kuvassa (Kuva 5-56).



Kuva 5-56. Melumallinnosalue sekä reseptoripisteet R1-R9. Voimaloiden sijainnit punaisilla risteillä. Reseptoripisteiden yhteydessä asutusta.

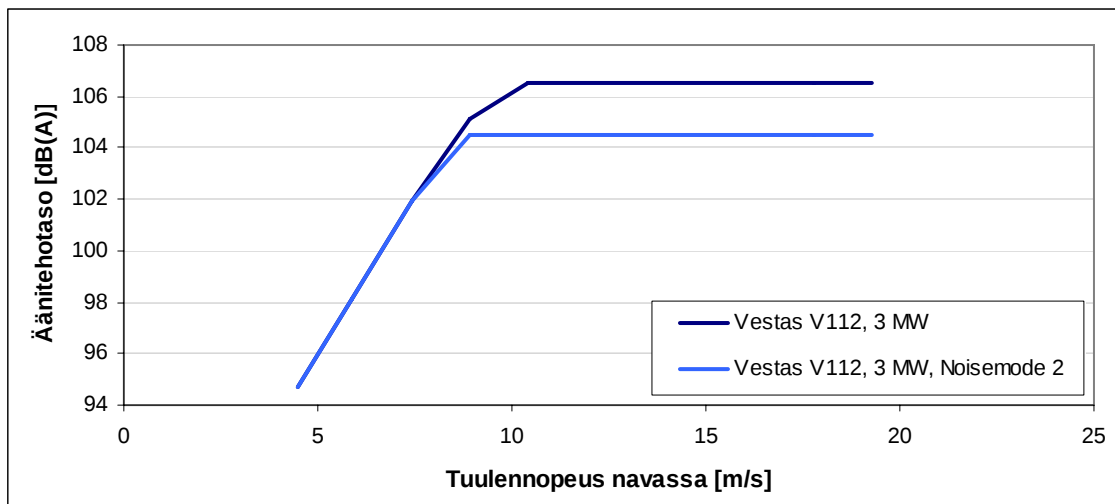
5.15.1.2 Mallinnetut tuulivoimalatyypit

Melumallinnuksessa on käytetty yhtä 3 MW tuulivoimalatyyppiä (Vestas V112) vaihtoehdossa 1 (VE1, 10 x 3 MW) ja vaihtoehdossa 2 (VE2, 19 x 3MW). Tuulivoimalan äänispektri terssikaistalla on saatu käyttäen useiden valmistajien keskimääräistä arvoa, takuutodistuksia sekä arvoja kirjallisuudesta (Moller & Pedersen, 2010). Alla on annettu DAL32 mallinnuksessa käytettyä oktaavikaistan painottamatonta spektri-arvoa sekä A-taajuuspainotettua kokonaisarvoa 95 % nimellisteholla (Taulukko 5-14).

Taulukko 5-14. Mallinnettujen tuulivoimalaitosten äänitehotasot, L_w

	Oktaavikaistat, Hz									
Voimalatyyppi	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	YHT
3 MW	116.0	113.1	110.4	106.2	104.0	102.6	96.2	84.5	82.1	106.5

Alla kuvassa (Kuva 5-57) on esitetty lisäksi äänitehotason muutos laitevalmistajan tuotespesifikaatiosta tuulennopeuden funktiona, kun tuulennopeus mitataan voimalan navan korkeudelta ja ilmakehän stabiilisuusarvolla $m = 0,16$ (neutraali). Kuvasta voi huomata äänitehotason huomattavan nousun (noin 3 dB / (m/s)) alhaisilla tuulennopeuksilla sekä sen tasoittumisen kovemmilla nopeuksilla.


Kuva 5-57. Laitevalmistajan äänitehotasoja taattuna (Vestas) ilmakehän stabiilisuusarvolla $m = 0.16$

5.15.1.3 Melumallinnus ja laskentaparametrit

Melun leviäminen maastoon on havainnollistettu käyttäen tietokoneavusteisia melulaskentaohjelmistoa CadnaA 4.1, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä ray-tracing –menetelmällä. Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen leviämismuutos, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Melulähteitä voidaan määritellä piste, viiva tai pintalähteiksi. Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Laskentaparametrit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-15).

Amplitudimodulaation häiritsevyys huomioidaan keinotekoisesti DAL 32 perusmallissa yhdessä sääkorjauksen kanssa. Mallissa verrataan yöajan myötätuulen puolen äänitasoa vastaavaan pohjoismaisen mallin tuloksiin. Korjaustermi kasvattaa äänitasoa etenkin sillä puolella, johon tuulisuusanalyysi antaa suurimmat frekvenssiarvot vastakkaisessa suunnassa. Pohjoismaisen malli sekä ruotsalainen yleinen ja yksinkertaistettu

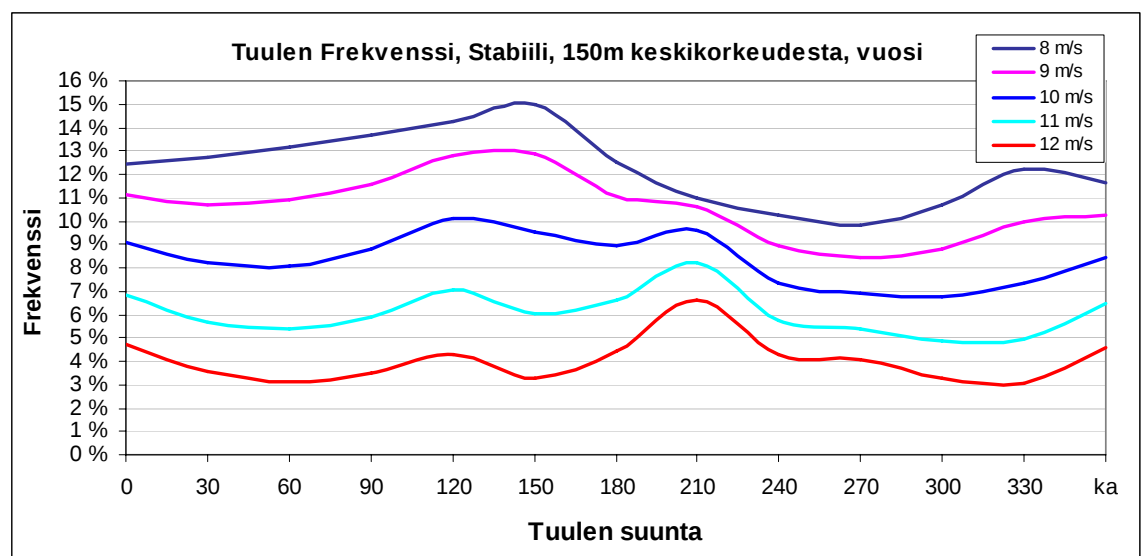
tuulivoimaloiden laskentamalli antavat kohtalaisen tarkkoja tuloksia keskimäärin noin kilometriin asti. Tulosten tarkkuus voi heiketä yöajan tilanteessa, jossa vallitsee stabiili ilmakehä ja tuulen nopeusero tai lämpötilaprofiili siiven eri vaihe-korkeuksien ja referenssikorkeuden (10 m) välillä kasvaa. (Van den Berg 2007)

Taulukko 5-15. Laskentamallien parametrit

Lähtötieto	
Mallinnusalgoritmit	Peruslaskennat: Tuulisuusjakaumakorjattu pohjoismainen teollisuuslaskentamalli, DAL32 Pientaajuinen melulaskenta: Mukautettu ruotsalainen tuulivoimalaitosmelun numeerinen laskentamalli (Pöyry Finland Oy / 2011)
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %.
Laskentaverkko	Laskentapiste 5 x 5 metrin välein laskentaverkolla 2 metrin korkeudella seuraten maanpintaa
Maanpinnan kovuus	DAL 32: 0 kaikille alueille, kova maanpinta
Objektien heijastuvuus	Reseptorilaskennat: arvolla 0 (ei heijastusta)
Jaksollisuus, amplitudimodulaatio	Haitallisuuskorjauksella $K_1 + 0-3$ dB vain yöajan melumalleihin melulähteen suuntaavuuden mukaan. Keskimäärin vaikutus on +2 dB.

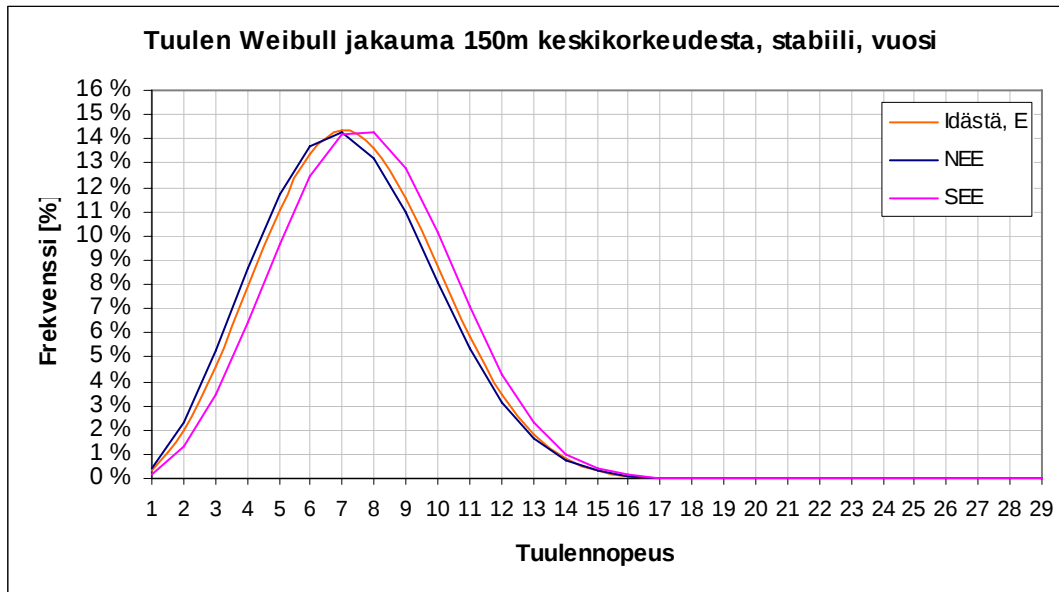
5.15.1.4 Alueen lyhyt tuulisuusanalyysi

Myllykankaan alueen tuulisuustiedot on tässä selvityksessä saatu Suomen Tuuliatlakselta (www.tuuliatlas.fi) käyttäen 150m:n korkeutta keskikorkeudesta. Kuvassa (Kuva 5-58) on esitetty stabiilin ilmakehän frekvenssiarvoja tuulennopeuksille vuotuisesti.



Kuva 5-58. Tuulen frekvenssi, vuosi, stabiili.

Taatun äänitehotason tuulisuuksille (>10 m/s) on päätuulensuunta aineiston perusteella 210 astetta (etelä-lounas). Kovempia koillisen ja kaakon puoleisia vuotuisia tuulia on aineiston perusteella kuitenkin vain noin 13 % kokonaisajasta keskimäärin (10 m/s – 25 m/s) (Kuva 5-59).



Kuva 5-59. Alueen Weibull –jakauma Tuuliatlaksen tietojen perusteella

5.15.1.5 Sovellettavat vertailuohjearvot

Ympäristöministeriö on esittänyt Tuulivoiman suunnittelua koskevassa dokumentissa (SY 19/2011) tuulivoimapuistoja koskeviksi suositushjearvoiksi 45 dB(A) klo 07-22 ja 40 dB(A) klo 22-07. Näistä jälkimmäinen on määräävä vertailuarvo tyypillisesti yöajan korkeamman tuulisuuden vuoksi (mm. usein esiintyvä stabiili ilmakehä). Lisäksi ohjeessa annetaan Leq, 1h ohjearvorajat pientaajuisen melun ohjearvoista sisätiloissa terssikaistoittain taajuuksilla 16-160 Hz. Yleisiä ilmaaänen eristävyysarvoja rakennuksille ei ole ohjeessa kuitenkaan erikseen lueteltu. Ohjeessa todetaan myös seuraavasti: ”Mikäli tuulivoimalan äänen spektri sisältää melulle häiriintyvässä kohteessa tonaalisia tai kapeakaistaisia taajuuskomponentteja tai ääni on impulssimaista tai selvästi amplitudimoduloitua (äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti), lisätään laskenta- tai mittaustulokseen 5 dB ennen suunnitteluohjearvoon vertaamista.”

5.15.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu

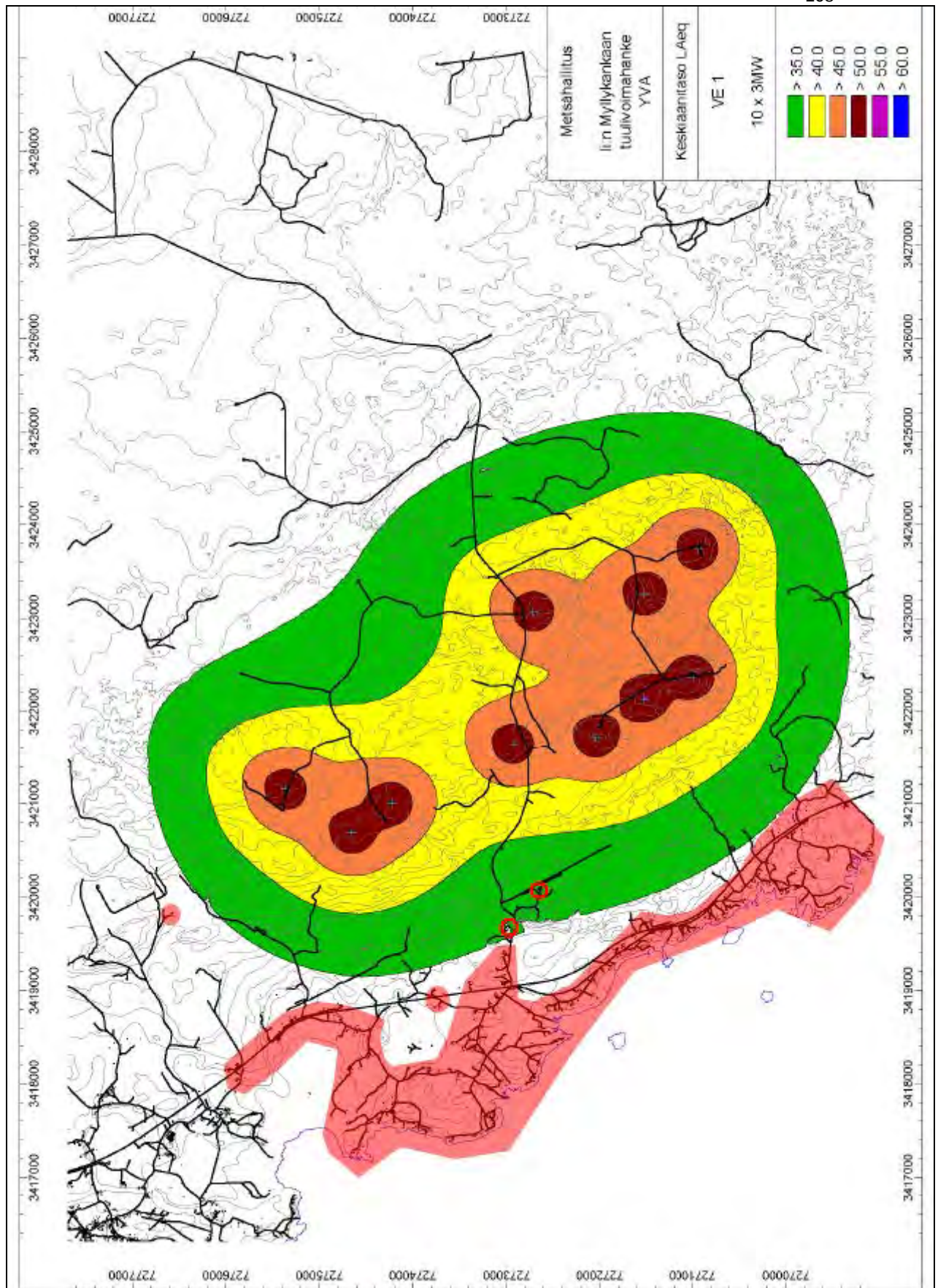
Laskentatulokset ovat esitetty värikarttamuodossa sekä yksittäislaskentapisteidien tuloksina lähimmäksi katsotun asuinalueen piha-alueen reunalla voimaloille päin. Laskenta ei huomioi taustamelun määrää. Melumallinnuskartat ovat esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 5-60 ja Kuva 5-61). Laskenta on suoritettu kahdelle hankevaihtoehdolle VE1 ja VE2, joista ensimmäisessä on 10 x 3 MW tuulivoimalaa ja toisessa 19 x 3 MW tuulivoimalaa. Laskentatulokset kuvastavat sitä tilannetta, kun äänitehotaso voimaloissa on taatun maksimin mukainen ilman ilmakehän voimakasta refraktiovaikutusta (esim. hyvin stabiili ilmakehä tai inversio), jolloin melutaso voi hetkellisesti olla keskimääräistä suurempi.

5.15.2.1 VE1

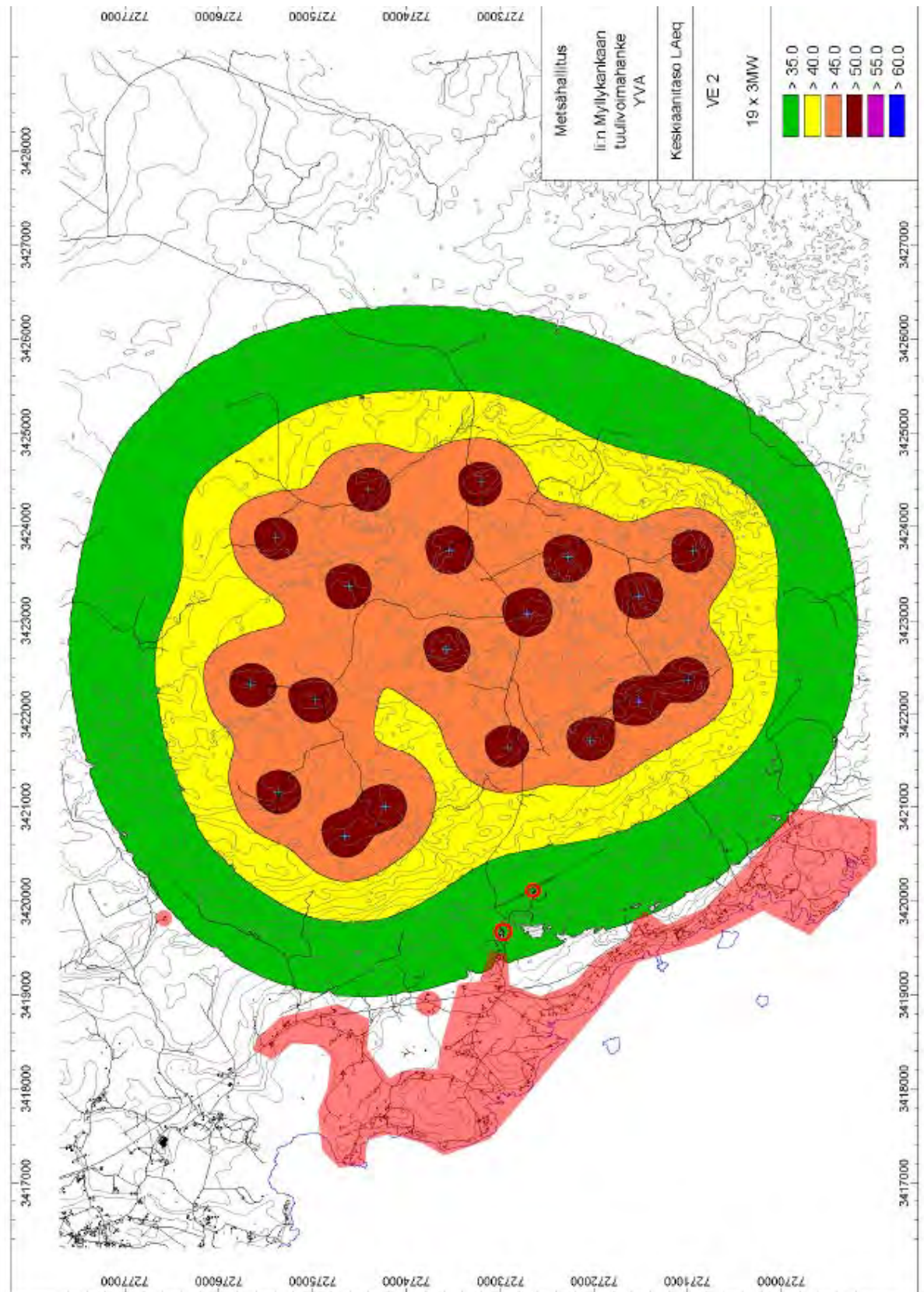
Vaihtoehto VE1:ssä (10 x 3 MW) reseptoripisteiden laskentatulosten perusteella lähimmän asuinkohteen piha-alueella melutaso on mallinnetun tilanteen mukaisella tuulennopeudella 37 dB(A). Alueen keskituulennopeudella (n. 7 m/s napakorkeudella) melutaso olisi laskennan mukaan noin 32 dB(A). Tulokset viittaavat siihen, että Ympäristöministeriön suositus suunnittelun ohjearvosta 40 dB(A) alittuu lähimmässäkin asuinkohteessa, joka sijaitsee 1550 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Voimalatoimittajan tuotespesifikaatioista ei kuitenkaan käy ilmi melun mahdollista amplitudimodulaatiota eikä melun mahdollista kapeakaistaisuutta, jotka voivat lisätä melun koettua häiritsevyyttä. Alueen tuulusuusjakauman perusteella melun leviäminen kohdistuisi enemmän alueen ei-asuttuun koillisnurkkaan (myötätuuliolosuhde). Melumallinnuksen mukaan 40 dB(A):n vyöhyke leviää lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta noin kilometrin etäisyydelle kun äänitehotaso on käytetty takuun mukaista arvoa.

5.15.2.2 VE2

Vaihtoehto VE2:ssä (19 x 3 MW) reseptoripisteiden laskentatulosten perusteella lähimmän asuinkohteen piha-alueella melutaso on mallinnetun tilanteen mukaisella tuulennopeudella 38 dB(A). Alueen keskituulennopeudella (n. 7 m/s napakorkeudella) melutaso olisi laskennan mukaan noin 33 dB(A). Melutaso siis kasvaa 1 dB VE1 hankevaihtoehdosta, mutta pysyy alle asuinkohteiden suunnitteluohjearvorajan 40 dB(A). Syynä varsin pienelle A-painotetun melutason kasvulle johtuu muiden voimaloiden suhteellisen suuresta etäisyydestä (> 2500 m) ja siten sekä äänen geometrisesta vaimentumisesta sekä ilmamassan impedanssista.



Kuva 5-60. Melumallinnos vaihtoehdossa VE1. Pysyvä- ja loma-asutusvyöhykkeet on kuvattu punaisella (vrt. Kuva 5-20).

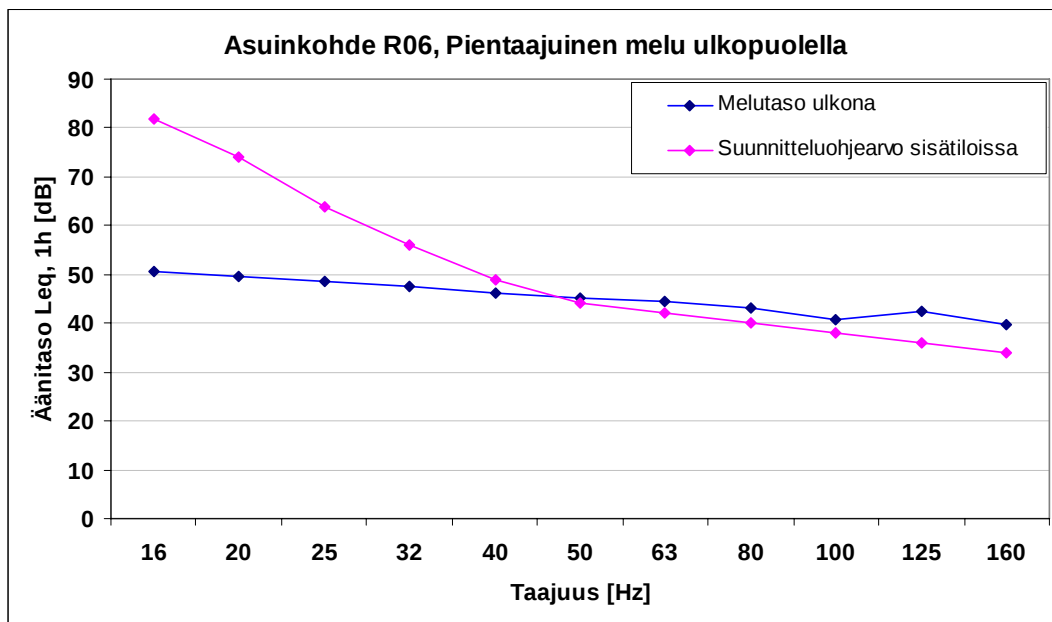


Kuva 5-61. Melumallinnos vaihtoehdossa VE2. Pysyvä- ja loma-asutusvyöhykkeet on kuvattu punaisella (vrt. Kuva 5-21)

5.15.2.3 Pientaajuinen melu

Tuulivoimalaitosten pientaajuisen melun laskenta suoritettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja. Laskenta suoritettiin Pöyryn kehittämällä ohjelmalla, joka antaa varsin samansuuntaisia tuloksia DAL32 mallin kanssa dB(A) kokonaisäänenpainetasolla. Voimalan äänitehotason taajuuskaistajakauma 1/3 oktaaveittain pientaajuisella alueella on muodostettu kattavan kirjallisuusanalyysin perusteella, mutta laskenta on siten vain suuntaa-antava.

Laskentatuloksia verrataan Ympäristöministeriön tuulivoimatyöryhmän raportin YMra 19/2011 pientaajuisen melun suunnittelun $L_{eq,1h}$ ohjearvoihin sisätiloissa. Laskenta on kuitenkin suoritettu lähimmän asuinkehteen ulkopuolelle (R6) (Kuva 5-62). Laskennan perusteella äänieritysvaatimus olisi noin 6 dB taajuusalueella 125 Hz, jonka katsotaan olevan verrattain alhainen suhteessa talviasuttavan kehteen tyypilliseen äänieristävyyteen tällä taajuusalueella. Siten voidaan katsoa, että pientaajuinen melu voi olla erotettavissa ulkona melutason kannalta suotuisessa säässä (kuuloaistimuksen yläpuolella), mutta ei enää sisätiloissa.



Kuva 5-62. Pientaajuisen melun laskennallinen määrä lähimmän asuinkehteen edessä ulkona.

5.15.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalaitoksia on mahdollisuus ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esim. roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Säätöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus, tuulensuunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa vastaavasti voimalan äänitehotasoa. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei voida laitoksille suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Esimerkiksi tässä selvityksessä käytetyn laitevalmistajan meluoptimointiajo (ks. Kuva 5-57) vähentää äänitason korkeimman taatun äänitason osalta 2 dB. Laskentatulosten perusteella tämän selvityksen hankevaihtoehtojen osalta ei katsottu tarpeelliseksi suorittaa laskentaa meluoptimointiajolla.

5.16 Varjon vilkkuminen

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä häiritsevää varjon vilkkuntaa kun auringon säteet osuvat sen lapoihin niiden pyöriessä. Vilkkunnan määrä ja etäisyys riippuu siitä, missä kulmassa aurinko osuu lapoihin, lapojen pituudesta, tornin korkeudesta, maaston muodoista ja peitteisyydestä sekä sään kirkkaudesta. Tuulivoimalan aiheuttamalla valon/varjon vilkkumisella voi voimaloiden läheisyydessä olla ihmisiä häiritsevä vaikutus.

5.16.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

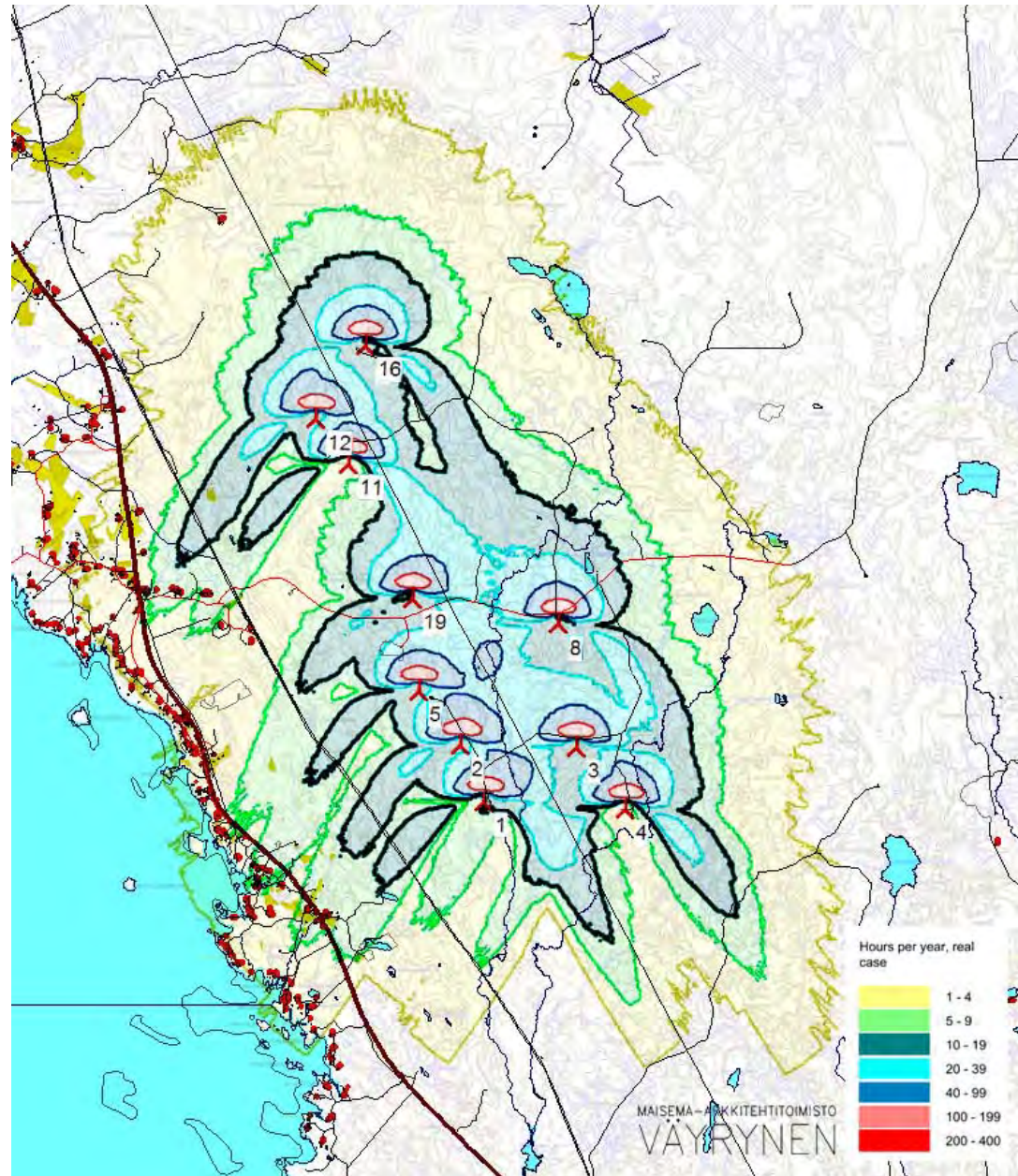
Tuulipuiston aiheuttaman liikkuvan varjostuksen vaikutuksia arvioidaan mallintamalla. Mallinnus tehdään käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPro-laskentamallia. Mallinnus tehdään kaikille voimaloille. Malli ottaa huomioon voimaloiden sijainnit ja korkeudet sekä auringon aseman horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina. Mallinnuksessa esitetään roottorin lapojen aiheuttaman varjonmuodostuksen ulottuvuus ja varjon esiintymisen mahdollisuus ja kesto eri kalenterikuukausina. Mallinnuksen ja arvioinnin suoritti maisema-arkkitehti Marko Väyrynen.

Vilkkumisen epävarmuudet ovat lähinnä todellisessa vilkkumisessa (todellisessa vilkkumisessa on huomioitu mm. pilvisyys ja tuulen suunnat). Todelliseen vilkkumiseen vaikuttaa myös ratkaisevasti edellä mainittu tuulivoimaloiden näkyminen. Varjon vilkkumislaskelmien lähtökohta on täysin avoin maisema.

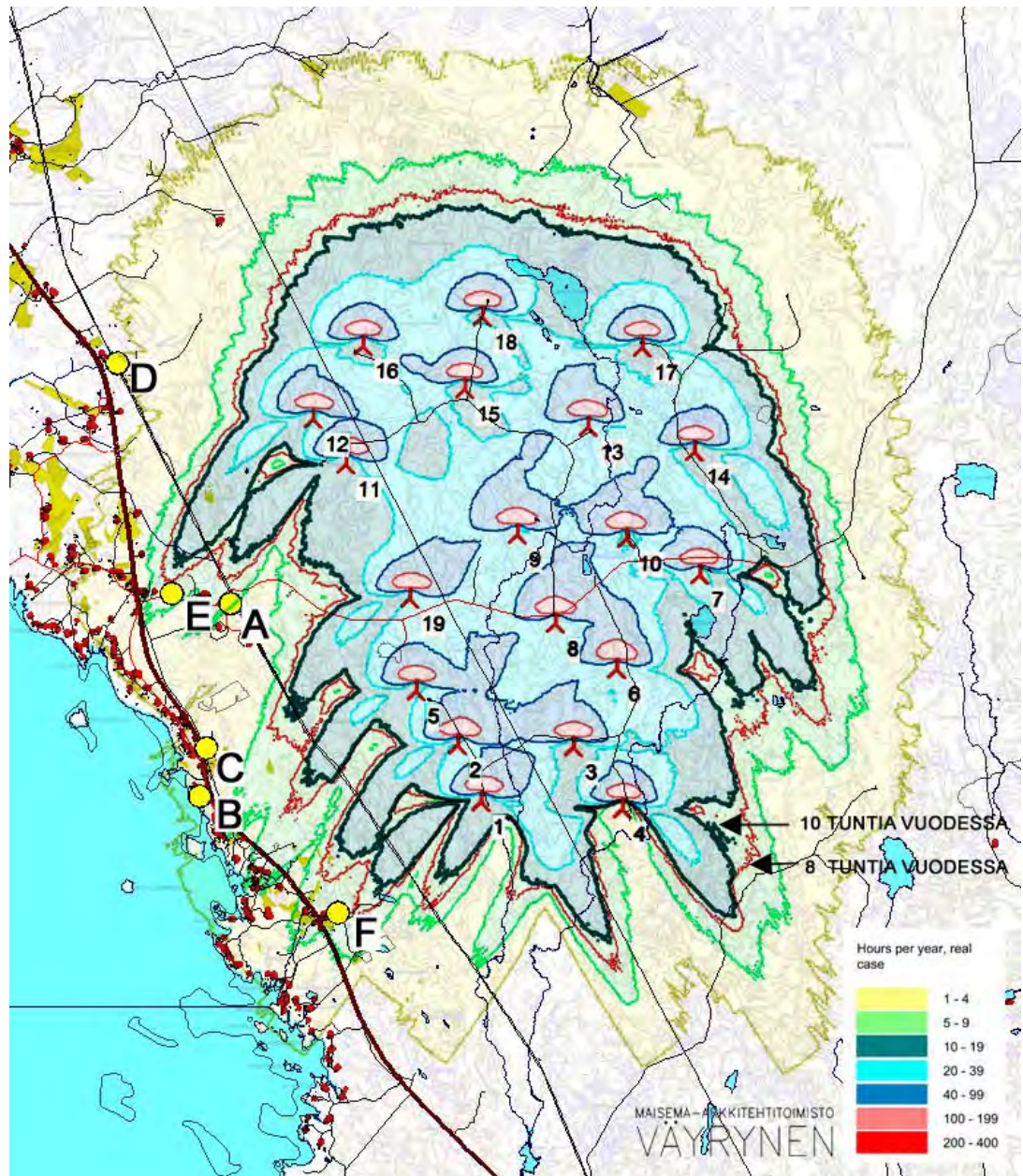
5.16.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu

Kuva 5-63:ssa on esitetty vilkkuvan varjostuksen vuosittainen tuntimäärä VE1:ssä. Vilkkuvan varjostuksen aiheuttaa pyörivien roottorin lapojen liikkuva varjo. Maasta katsottuna tilanne syntyy kun voimalan lapa kulkee auringon edestä. Kuvan laskennassa on huomioitu aurinkoisten päivien lukumäärä ja maaston korkeustasot. Laskelmissa ei ole huomioitu vähätuulisia päiviä eikä puuston peittävää vaikutusta. Tämän johdosta karttaa tulkittaessa tulisi myös huomioida kuvien (Kuva 5-20 ja Kuva 5-21) näkymäsektoreiden peitteisyys. Suomessa ei ole virallisia ohjearvoja vilkkumiselle, mutta Tanskassa (10 h/v) ja Ruotsissa (8 h/v) käytössä olevat ohjearvot eivät ylity asutuksen osalta. Kuva 5-64:ssa on mustanvihreä viiva 10 h/v rajana ja ruskea 8 h/v rajana.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä suurimmat erot vilkkumisessa esiintyvät itäpuolisilla suoalueilla, joissa VE2 aiheuttaa selvästi enemmän vilkkumista. Itäpuoliset Natura-alueet jäävät kuitenkin 8 h/v aluerajan ulkopuolelle kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehtojen erot länsireunalla ovat vähäiset. Länsireunan asutuksen kannalta vaihtoehdot ovat käytännössä samanlaiset. Kuvien (Kuva 5-60 ja Kuva 5-61) voimakkaan varjojen vilkkumisen alueet ovat nykyisin pääosin maa- ja metsätalouskäytössä, joten nykyiselle maankäytölle vilkkumisesta ei ole merkittävää haittaa.



Kuva 5-63. Roottorin lapojen varjojen vilkkumiskartta VE1, joka osoittaa vuosittaisen vilkkumisen tuntimäärän. Asutus on korostettu punaisella värillä.



Kuva 5-64. Roottorin lapojen varjojen vilkkumiskartta VE2, joka osoittaa vuosittaisen vilkkumisen tuntimäärän tunneissa. Mustanvihreä viiva osoittaa 10 tuntia vuodessa ja ruskea 8 tuntia vuodessa vilkkumisen rajan. Asutus on korostettu punaisella värillä.

Kuva 5-64:ssä olevat keltaiset ympyrät osoittavat tarkemmin laskettuja kohteita. Kohteissa F Mustikka ja E Risteys vuosittaiset vilkkumistunnit ovat suurimmat eli 6:32 ja 7:36 tuntia vuodessa jäädessä kuitenkin yleisten suositusten alle. Vilkkuminen jää siten kaikissa olosuhteissa Ruotsin ja Tanskan ohjearvojen alle asutuksen ja loma-asutuksen osalta. Kuva 5-61:n kohteisiin vaihtoehtossa VE2 yhteenlasketut vuosittaiset vilkkumistunnit h/v ja kuukausittaiset vilkkumisminuutit (todellinen vilkkuminen) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-16):

Taulukko 5-16. VE 2:n vuosittaiset vilkkumistunnit (h/v) ja kuukausittaiset vilkkumisminuutit

	KOHDE	h/v	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
A	Herukkavaara	4:50	0	6	25	8	0	166	55	5	3	22	0	0
B	Taipaleen leirintäalue	2:06	0	0	0	15	50	0	34	27	1	0	0	0
C	Loukassuo	1:49	0	0	3	16	37	0	27	21	3	0	0	0
D	Hautala	0:53	0	0	26	4	0	0	0	0	15	8	0	0
E	Risteys	7:36	0	0	10	0	70	219	134	16	1	6	0	0
F	Mustikka	6:32	0	0	0	8	119	116	132	19	0	0	0	0

5.16.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Asumiseen ja tieliikenteeseen kohdistuvaa vilkkumista voidaan vähentää suojapuuston jättämisellä tai istutuksilla. Tarvittaessa yksittäinen voimala on mahdollista pysäyttää laskennallisen vilkkumisen ajaksi. Tässä tapauksessa vilkkumisen ajankohta, jolloin aurinko on alhaalla (varhainen aamu) ja vilkkumisen vähäinen määrä yhdistettynä näkymisen katvealueisiin, ei synnytä tällaista tarvetta.

5.17 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tällä hetkellä Myllykankaan aluetta käytetään nykyisin virkistykseen sekä metsästykseseen. Alueella kulkee maakuntakaavan mukainen moottorikelkkailureitti. Hankealueella ei ole loma- tai pysyvää asutusta, ja lähimmät asuinrakennukset ovat noin 1,6 km etäisyydellä alueelle johtavan Pysäkkitie varressa.

5.17.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu muun muassa lapojen rikkoutumisen ja talviaikaisen jään irtoamisen riskiä ja näiden aiheuttaman vaara-alueen laajuutta suhteessa alueen muuhun käyttöön. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa aikaisempien kokemusten sekä muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella. Liikenneturvallisuutta on arvioitu erikseen luvussa 5.13. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät tietojen vähyyteen. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona.

5.17.2 Vaihtoehdot VE0,VE1 ja VE2 sekä niiden vertailu

Rakentamisaikana turvallisuusriskit liittyvät lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä pystytykseen ja muuhun rakentamiseen liittyviin turvallisuusriskeihin. Näitä riskejä ja niiden realisoimia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen asutuksen lähellä ja junaradan ylityksessä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset riskit liittyvät jäähän ja erittäin harvinaiseen voimaloiden lapojen rikkoutumiseen. Jäänmuodostusta tapahtuu pakkaskaudella ja eniten tilanteissa, joissa lavat ovat pilvien/sumun peitossa ja lämpötila nollan alapuolella. Toinen riskitekijä on alijäähtynyt vesi.

5.17.2.1 Säätila ja jäätyminen

Säätilan lähtötietona on käytetty teoksessa ”Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000” (*Ilmatieteenlaitos 2002*) olevia tietoja Myllykangasta lähimpänä olevalta sääasemalta Kemi-Tornion lentoasemalta (sääasema 6301). Sääaseman lämpötilatiedot ovat vuosilta 1971-1994 (Taulukko 5-17). Säätilasto kuvaa sääolosuhteita maanpinnan lähellä. Taulukosta voidaan todeta, että jäänsynnylle on olemassa teoreettiset edellytykset noin 200 päivänä vuodessa, jolloin lämpötila on pakkasen puolella maanpinnan tasolla. Kaikkina päivinä ei kuitenkaan tuule riittävästi ja/tai roottoreiden korkeudella lämpötila voi olla suurempi. Käytännössä suurin jäätymisriski on lokakuusta huhtikuuhun, jolloin vuorokauden lämpötilan minimi on pakkasen puolella.

Taulukko 5-17. Kemi-Tornion lentoaseman säätilastot 1971-1994 (*Ilmatieteenlaitos 2002*).

KK	Lämpötilan kk keskiarvo	Lämpötilan minimin kk keskiarvo	Sadepäivät >0,1 mm	Lumensyvyys cm kk:n 15. pvä	Lämpötilapäivät päivän alin T=<0°C
1	-11,5	-16,2	24	47	31
2	-10,8	-15,4	21	69	28
3	-6,0	-10,6	18	76	30
4	-0,3	-4,4	12	44	24
5	6,4	1,6	11		10
6	12,5	7,5	12		
7	15,4	10,7	13		
8	12,9	8,6	14		1
9	7,7	3,9	16		7
10	1,6	-1,3	17	2	18
11	-4,7	-8,1	21	7	26
12	-9,1	-13,8	23	24	29
Vuosi	1,2	-3,1	202		204

Tuulivoimaloiden lavat on mahdollista varustaa jäänestöjärjestelmällä, mikä vähentää jäänmuodostumista. Tämä sekä ehkäisee tuotantotappioiden syntymistä, sillä lapojen jäätyminen lähtee liikkeelle lavan etureunasta, jolloin vähäinenkin jäämäärä laskee merkittävästi tuuliturbiinin tehoa. Samalla jäänestöjärjestelmä lisää alueen turvallisuutta. Pääasiassa jäiden irtoilua esiintyy tilanteissa, joissa jäänestöjärjestelmä ei ole toiminut suunnitellulla tavalla. Voimalan kiinteistä rakenteista irtoilevat jäät tippuvat suoraan voimalan alapuolelle, lavoista irtoava jää voi lentää kauemmaksi.

VTT:n tuotepäällikkö Esa Peltola toteaa 16.11.2011 antamassa lausunnossa jäiden irtoamisriskistä seuraavaa: ”Maastohavaintojen perusteella jäät useimmiten hajoavat melko pieniksi kappaleiksi ilmassa, mutta kohtalaisen suurienkin kappaleiden putoaminen maahan saakka on mahdollista. Jäiden lentomatkaa on tutkittu VTT:ssa ADAMS-pohjaisella simulointiohjelmalla, jossa on huomioitu jääpalan aerodynamiikkaa (ilmanvastuskerrointa) ja mallinnettu tilanne vastaamaan 3 MW:n tuulivoimalaa. Tulosten mukaan noin 1 kg painoisten jääpalojen lentomatka ja loppunopeus niiden osuessa maahan kahdessa eri käyttötilanteessa ovat alla. Suuremmat luvut vastaavat tilannetta, jossa ilmanvastus on = 0 ja siten teoreettisia ylärajoja.

	Tuulen nopeus m/s	Max lentomatka m	Loppunopeus m/s
Voimala käy	15	100 – 300	30 – 80
Voimala seis	10	30 – 70	20 – 30
	15	40 – 90	25 – 30

Kehitetyn mallin (Bossanyi ym. 1996) avulla on arvioitu sitä todennäköisyyttä, jolla jääkappale osuu vuoden aikana yhden neliömetrin kokoiselle alueelle. Voimalalle, jonka arvioitu kokonaisjäätymisaika on noin 100 h/a, tämä osumistodennäköisyys neliömetrille vuodessa oli n. $2 \cdot 10^{-3}$ etäisyydellä 100 m ja 10^{-4} etäisyydellä 200 m. Osumisriski painottuu tuulen suuntajakauman mukaisesti, koska käynnin aikana irtoava jää lentää voimalan sivulle hieman takaviistoon. Iin tapauksessa edellä arvioitu osumisriski tiettyyn kohtaan voimalan/voimaloiden ympärillä on suurempi, koska kokonaisjäätymisaika on suurempi kuin Suomen länsirannikolla, jonka oloihin tulokset viittaavat.” (Peltola, E. lausunto 16.11.2011)

Hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä, joten jäiden vuoksi turvallisuusvaikutukset eivät ole merkittäviä. Jos voimalan läheisyydessä kuitenkin liikutaan talviaikaan, on syytä noudattaa suojaetäisyyttä. Riittävä suojaetäisyys tarkennetaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltaisen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rikkoutuminen tapahtuu myrskytuulella, jolloin alueella ei juuri oleskella. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin ja rautatiehen. Rautateiden osalta tuulivoimalan etäisyyden tulee olla $1,7 \times$ (voimalan kokonaiskorkeus) + 50 m lähimmän raiteen keskilinjasta kuitenkin siten, että etäisyys on vähintään 250 m (Trafli 2011). Tässä hankkeessa etäisyysvaatimus on siten maksimissaan 424 m. Lähimmästä voimalasta rautatiehen on matkaa noin 1,5 km. Hankealueella ei ole maantielain mukaisia teitä, eikä muille teille ole osoitettu etäisyysvaatimuksia. Voimaloiden sijoitussuunnittelussa on huomioitu alueella olevat tiet siten, että tuulivoimalan keskipisteestä on vähintään 80 m tielle, jolloin tiellä liikkujat eivät joudu kulkemaan pyörivien lapojen alta.

Ilmailuturvallisuuden osalta hankkeessa toimitaan ilmailulain edellyttämällä tavalla ja haetaan lentoestelupa. Voimat varustetaan lentoesteluvan mukaisesti huomiovaloilla (Kts. 4.6).

Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin (*U.S. Department of Energy 2010*). Puolustusvoimat ovat todenneet Myllykankaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa, että mikäli tuulivoimaloiden maksimikorkeus jää alle 240 mmpy, ei voimaloilla ole vaikutusta tutkasignaaleihin eikä erillistä lausuntoa enää hankkeen toteutusvaiheessa tarvita (kts. luku 4.4).

Erot vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä eivät ole suuria, ja käytännössä ne liittyvät VE2:ssa olevaan rakentamisen suurempaan volyyymiin. VE2:ssa rakentamisaikainen liikenne ja pystytysten määrä sekä niiden tuomat riskit ovat suurempia kuin VE1:ssä. Talviaikana voimaloiden suurempi määrä aiheuttaa enemmän pieniä, paikallisia käyttörajoituksia voimaloiden perustusalueiden suuremman lukumäärän vuoksi.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa turvallisuuden osalta liittyvät lähinnä liikenteeseen, mikäli Myllykankaan tuulivoimapuiston rakentamisaikana rakennetaan samanaikaisesti muita tuulivoimapuistoja. Valtatie 4:n liikennemäärät ovat kuitenkin niin suuria, ettei vaikutus ole merkittävä (kts. 5.13).

5.17.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Talviaikaista jään irtoamista voidaan ehkäistä lapojen jäänestöjärjestelmällä. Lisäksi voimalan uudelleenkäynnistystilanteessa roottorin pyörimisnopeus pidetään aluksi alhaisena, jolloin syntynyt jää ns. ravistellaan alas voimalan perustusalueelle, jolloin vältetään jään lentäminen kauas. Näin ollen talviaikaisessa käynnistystilanteessa tulee välttää liikkumista roottorin pyörimisalueen alla.

5.18 Sähkönsiirto

Tuulivoimaloista sähkö siirretään maahan kaivetulla keskijännitekaapelilla (20 kV) joko yhteen Kivimaantien ja voimalinjan läheisyydessä sijaitsevaan 25-50 MW:n sähköasemaan tai kahteen voimalinjan läheisyydessä olevaan 25 MW:n sähköasemaan, jotka sijaitsevat voimalinjan sekä Mylly-Metsäpirtintien ja Mylly-Maalarintien risteämiskohdissa (Kuva 3-3, Kuva 5-54). Maakaapelit sijoitetaan teiden tai alueen halki kulkevan 110 kV:n voimajohtoaukean yhteyteen.

Yksittäinen sähköasema muodostuu sähköasematontista, joka on noin 70 m x 100 m aidattu alue. Alueelle sijoitetaan liityntää palveleva 110 kV:n voimajohdon pääteportaali ja 110 kV:n kytkinlaitos. Sähköasemalla jännitetaso muunnetaan kantaverkon 110 kV jännitetasolle (korkeajännite), jonka jälkeen sähkö siirretään hankealueella olevaan liityntäpisteeseen ilmajohdolla.

Vaihtoehtoisten sähköasemien sijaintipaikoilla ei ole luonnon, ihmistoiminnan tai kulttuuriympäristön kannalta herkkiä kohteita. Linnuston kannalta voimajohtoalueella oleva liityntäjohto ei lisää merkittävästi törmäysriskiä olevien voimajohtojen lisäksi. Maakaapeleiden sijoitus teiden yhteyteen toteutetaan osana niiden kunnostusta, joten lähiympäristölle ei koidu maakaapeleista ylimääräistä haittaa.

5.19 Tuulivoimapuiston käytöstä poisto

Tuulivoimalan käyttöikä on noin 20 – 25 vuotta, mutta sitä voidaan tarvittaessa pidentää 20-30 vuodella uusimalla laitteistoja tarpeen mukaan. Kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset voidaan mitoittaa noin 50 vuodeksi, joten tuulivoimapuisto suunnitellaan purettavaksi noin 50 vuoden käytön jälkeen. (*Fingrid 2008*)

Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Siten purkamisvaiheen ympäristövaikutukset ovat rakentamisvaihetta vastaavia. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Usein haitta ympäristölle voi olla pienempi, mikäli perustukset jätetään maastoon. Tuulivoimaloille johtavat tiet jäävät todennäköisesti maastoon, mutta tässä hankkeessa uuden tieverkon pituus jää molemmissa vaihtoehtoissa alle 3 kilometriin.

Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa ja sähköasemassa käytettyjä metalleja. (*Fingrid 2008*)

6 NOLLAVAIHTOEHDON (VE0) VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona on tutkittu hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulipuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta. VE0:ssa rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset ympäristövaikutukset eivät toteudu. Samoin jäävät toteutumatta hankkeen positiiviset vaikutukset esimerkiksi aluetalouteen ja ilmanlaatuun.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita päästöjä, joita taas syntyy tuotettaessa sähköä esimerkiksi hiilellä tai maakaasulla. Tuulivoimala vähentää sähkön tuotantoa muualla samalla määrällä kuin se tuottaa korvatesaan muuttuvilta kustannuksiltaan kalliimpaa sähköntuotantoa.

Yhteispohjoismaisissa tutkimusprojekteissa on sähköjärjestelmäsimulointien perusteella todettu, että tuulivoima korvaa pohjoismaisessa tuotantojärjestelmässä ja NordElin sähkömarkkinoiden hinnoittelumekanismeilla ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasuun perustuvaa sähköntuotantoa. Näillä perusteilla hiilidioksidille on laskettu päästökertoimeksi 0,68 tonnia/MWh. (*Holttinen 2004*). Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita päästöjä, joita syntyy tuotettaessa sähköä esimerkiksi hiilellä, maakaasulla tai turpeella.

Polttoaineiden palaessa syntyy käytettävästä polttoaineesta riippuen eri määriä hiilidioksidia (CO₂), typenoksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO_s), hiukkasia ja vesihöyryä. Lisäksi poltettaessa savukaasuihin joutuu polttoaineen koostumuksesta riippuen pieniä määriä muita komponentteja, esimerkiksi raskasmetalleja.

Tuulivoiman tuotanto vähentää päästöjä oheisessa taulukossa (Taulukko 6-1) esitettyjen kertoimien mukaisesti.

Taulukko 6-1. Päästövähennemien laskennassa käytetyt kertoimet.

PÄÄSTÖKOMPONENNTTI	PÄÄSTÖKERTOIMET
	kg / MWh sähköä
Hiilidioksidi (CO ₂)	680
Typenoksidit (NO _x)	0,70
Rikkidioksidi (SO ₂)	1,06
Hiukkaset	0,04

Nollavaihtoehdon aiheuttamat vuotuiset tuulipuiston sähköntuotantomäärää vastaavan sähköntuotannon päästöt (Taulukko 6-2) on arvioitu käyttämällä edellä esitettyä päästökerrointa hiilidioksidipäästöille ja vastaavasti rikkidioksidille, typenoksidoille ja hiukkasille painotettuna keskiarvona hiililauhteen ja kaasuturpiinilaitosten ominaispäästöistä laskettuna.

Taulukko 6-2 Myllykankaan tuulivoimapuiston aiheuttama ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen väheneminen vuositason vaihtoehdoittain.

PÄÄSTÖKOMPONENNTTI	Minimi VE 1 (2 MW:n voimalat), 50 GWh tuotanto	Maksimi VE 2 (3 MW:n voimalat), 150 GWh tuotanto
	t / a	t / a
Hiilidioksidi (CO ₂)	34 000	102 000
Typenoksidit (NO ₂)	35	105
Rikkidioksidi (SO ₂)	53	159
Hiukkaset	2	6

Hiilidioksidi on ilmastoon vaikuttava kasvihuoneilmiötä edistävä kaasu. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia typenoksidoja lukuun ottamatta. VE0:ssa sähkön tuotannosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat minimissään noin 34 000 tonnia VE1:een ja maksimissaan noin 51 000 tonnia VE2:een verrattuna. VE0:ssa syntyvät hiilidioksidipäästöt vastaavat suuruusluokaltaan maakaasukäyttöisen lämpöä ja sähköä tuottavan ja polttoaineteholtaan vajaan 150 MW:n suuruisen laitoksen vuotuisia päästöjä. VE0:ssa myös sähkön tuotantoon tarvittavien polttoaineiden sekä polttoaineiden kuljetusliikenteestä aiheutuu päästöjä.

Myös muut päästöt ilmaan (typenoksidit, rikkidioksidi, hiukkaset) ovat suurempia VE0:ssa kuin tuulipuistovaihtoehdoissa. Savikaasupäästöt vaikuttavat ilmanlaatuun lähinnä paikallisesti. Nollavaihtoehdon päästöt jäävät kuitenkin melko pieniksi eikä niillä arvioida olevan vaikutuksia sähköntuotantolaitosten lähialueiden ilmanlaatuun.

7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

7.1 Vaihtoehtojen vertailu

7.1.1 Yleistä

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät ovat tarkentuneet suunnittelun edetessä, kun selvitysten tuloksia on saatu. Arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon ja hanketta varten tehtyjen selvitysten perusteella. Selvitysalue on ollut laajimmillaan noin 12 km (maisema, kulttuuriympäristö). Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on selvitetty noin 10 km säteellä hankealueesta postikyselyn avulla. Lisäksi hankkeessa on ollut mukana seuranta- ja ohjausryhmät, pidetty yleisötilaisuuksia ja tehty pienryhmätyöskentelyä eri intressiryhmien kanssa. Lisäksi on tehty mallilaskelmia (melu, maisema, linnuston törmäysmallinnukset), valokuvasovitteita sekä asiantuntija-arvioita.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla nollavaihtoehdon ja hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtoja on vertailtu erittelevää menetelmää soveltaen, jossa eri vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan kvalitatiivisen vertailutaulukon (Taulukko 7-1) avulla. Tähän taulukkoon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin, ympäristö- ja laatumormeihin sekä alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan. Samassa yhteydessä on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa on kiinnitetty eri sidosryhmiltä YVA-prosessin aikana tulleet palautteeseen.

Vaikutusten merkittävyyden kannalta oleellisia tekijöitä ovat:

- vaikutuksen alueellinen laajuus
- vaikutuksen ajallinen kesto
- vaikutuksen kohde ja herkkyys muutoksille
- vaikutuksen kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus ja pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus

- vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- erilaiset näkemykset vaikutusten merkittävydestä.

7.2 Vertailutaulukko

Arvioitujen vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 vaikutukset on esitetty vertailutaulukossa (Taulukko 7-1), jossa on esitetty yhdenmukaisesti vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset. Kappaleen lopussa on arvioitu vaihtoehtojen toteuttavuutta ympäristön kannalta. Liitteessä 7 on esitetty kootusti selvitysten tietoja.

7.3 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailusta

Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

Yhdyskuntarakenteen osalta vaihtoehdoilla 1 ja 2 on hajarakentamista vähentävä vaikutus 40 dB:n melualueella. Asuinrakentamisen mahdollisuus ko. alueelle ratkaistaan tapauskohtaisesti rakennuslupamenettelyssä. Talviaikaisesta lapoihin kertyvän jään irtoamisen muodostavasta riskistä aiheutuu vähäistä rajoitetta voimaloiden lähialueiden käyttämiseen virkistyskäytölle. Hanke ei muuta lähialueen asutus- tai yhdyskuntarakennetta nykyisestä eikä sillä ole vaikutusta Iin seudun aluerakenteeseen. Hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole suurta eroa yhdyskuntarakenteelle tai maankäytölle.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Alueen peitteisyyden ja suhteellisen pitkien etäisyyksien johdosta asutukseen kohdistuvat maisemamuutokset jäävät vähäisiksi. Suurimmat näkemäalueet ovat Perämerellä ja itäpuolisilla Natura-alueen soilla. Maisemalliset vaikutukset ovat suurimmat virkistykselle ja luonnonmaisemalle. Hankkeella on myös voimakkaat maisemalliset yhteisvaikutukset muiden rannikon tuulivoimahankkeiden kanssa.

Kulttuuriympäristöön ei käytännössä kohdistu haitallisia vaikutuksia. Joihinkin kohteisiin voimat saattavat näkyä kaukomaisemassa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen ei uhkaa alueella olevia tunnettuja muinaismuistoja.

Maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa, sillä molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloita sijoitetaan alueen länsiosaan lähelle rannikkoa ja asutusta.

Luonnonolot

Tuulivoimapuistosta aiheutuu kokonaisuudessaan lieviä vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen. Vaikutukset riistaeläinten liikkeisiin alueella ovat pidemmällä aikavälillä vähäisiä. Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta Tuuliaapa – Iso Heposuon -Natura 2000 -alueeseen.

Melu ja vilkkuminen

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana tuulivoimapuistoalueen ja sen lähiympäristön äänimaisema muuttuu. Tehdyn melun leviämislaskelman mukaan asutukseen ja loma-asutukseen kohdistuvat meluarvot jäävät alle 40 dB:n rajan molemmissa vaihtoehdoissa. Rakentamisaikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja ohimeneviä.

Suomessa ei ole annettu ohjearvoja vilkkumiselle, mutta tehtyjen mallinnusten mukaan vilkkuminen jää alle Tanskan ja Ruotsin ohjearvojen (10 ja 8 h/a).

Ihmisten elinkeinot, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin muodostuvat pääosin tuulivoimaloiden rakentamisen, kokoamisen ja huollon sekä hankealueen tiestön parannuksen työllisyysvaikutuksista. Tuulivoimaloista maksetaan Iin kunnalle kiinteistövero.

Tuulivoimapuisto vaikuttaisi porotalouteen pääosin laiduntamiseen liittyvänä hättänä. Alueella rakennettava infrastruktuuri aiheuttaa porolaidunten pirstoutumista ja laidunmenetyksiä. Alueelle rakennettava infrastruktuuri on kuitenkin pinta-alallisesti vähäistä suhteutettuna hankealueen pinta-alaan tai paliskunnan pinta-alaan. Muuttunut ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön. Laiduntamiseen liittyvien hättöjen lisäksi muut vaikutukset jäisivät melko pieniksi. Mikäli porojen laiduntaminen tuulipuiston rakentamisen, toiminnan vaikutuksesta tai tilapäisesti lisääntyvän liikenteen vaikutuksesta häiriintyy, voivat porot enenevässä määrin siirtyä pelloille ja poronhoitoalueen ulkopuolelle. Tämä aiheuttaisi lisäkustannuksia poroelinkeinoille kun poroja joudutaan hakemaan pois ja mahdollisesti ottamaan tarhaan, jolloin ruokintakustannus ja lisätyön aiheuttamat kustannukset kasvavat.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat pääosin ihmisten kokemaan maisemakuvaan. Varsinaiset ympäristövaikutukset, lähinnä melu ja vilkkuminen, jäävät vähäisiksi. Rakentamisaikana alueelle johtavalla tiellä on ajoittaista liikennehättää Rakentamisaikana eläimet saattavat tilapäisesti väistää aluetta, mikä vaikeuttaa metsästystä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana aluetta voi käyttää metsästykseen ja normaaliin virkistykseen, vaikka se voi hättää jonkin verran metsästystä aivan voimaloiden läheisyydessä.

Taulukko 7-1. Arvioitavien tuulipuistovaihtoehtojen (VE1 ja VE2) merkittävimmät vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0).

Vaikutusten merkittävyys	Myönteinen vaikutus
	Ei vaikutusta
	Lievä haitallinen vaikutus
	Merkittävä haitallinen vaikutus

TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO (VE0)	VAIHTOEHTO VE1 (10 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (19 VOIMALAA)
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Voi rajoittaa asuinrakentamista 40 dB:n melurajan sisäpuolella. Vaikutusta kallioainesten ottoon voimalan 6 läheisyydessä. Voi ajoittain rajoittaa liikkumista talviaikana voimaloiden roottoreiden alla erityisesti voimalan käynnistyksen yhteydessä jäävaaran vuoksi.	Voi rajoittaa asuinrakentamista 40 dB:n melurajan sisäpuolella. Vaikutusta kallioainesten ottoon voimalan 6 läheisyydessä. Voi ajoittain rajoittaa liikkumista talviaikana voimaloiden roottoreiden alla erityisesti voimalan käynnistyksen yhteydessä jäävaaran vuoksi.
Maisema	Vaikutuksia ei aiheudu.	Haitalliset maisemalliset vaikutukset ovat pienet asutukselle, mutta virkistykselle ja luonnonmaisemalle suuret.	Haitalliset maisemalliset vaikutukset ovat pienet asutukselle, mutta virkistykselle ja luonnonmaisemalle suuret.
Kulttuuriympäristö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimapuisto näkyy paikoittain molemmissa vaihtoehtoissa Pohjanmaan rantatielle, joka on valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Suhteutettuna muihin alueella suunnitteilla oleviin tuulipuistohankkeisiin jää vaikutus pieneksi. Ei vaikutuksia tunnettuihin muinaismuistoihin.	
Kasvillisuus ja luonnonarvot	Vaikutuksia ei aiheudu.	Kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden ja uusien tielinjauksien alta. Rakentaminen vähentää luonnon monimuotoisuutta. Rakennettavat alueet ovat metsätalouskäytössä, joten kokonaisuudessaan kasvillisuusvaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulipuiston toiminnan aikana kasvillisuuteen tai luonnon monimuotoisuuteen ei aiheudu vaikutuksia.	Kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden ja uusien tielinjauksien alta. Rakentaminen vähentää luonnon monimuotoisuutta. Rakennettavat alueet ovat metsätalouskäytössä, joten kokonaisuudessaan kasvillisuusvaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulipuiston toiminnan aikana kasvillisuuteen tai luonnon monimuotoisuuteen ei aiheudu vaikutuksia.
Linnusto ja muu eläimistö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Ei merkittäviä linnustovaikutuksia. Vaikutukset	Mahdollisesti vähäisiä vaikutuksia muuttaville päiväpetolinnuille (piekana, hiirihaukka,

		maaeläimistöön vähäisiä.	mehiläishaukka) sekä muuttaville laulujoutsen ja metsähanhipopulaatioille. Vaikutukset muuhun maaeläimistöön vähäisiä joskin suurempia kuin VE1:ssä.
Natura 2000 -alueet	Vaikutuksia ei aiheudu.	Ei merkittäviä heikentäviä vaikutuksia suojeluperusteena oleville luontoarvoille	Ei merkittäviä heikentäviä vaikutuksia suojeluperusteena oleville luontoarvoille
Vesistöt	Vaikutuksia ei aiheudu.	Vaikutuksia ei aiheudu käytännössä. Lievää paikallista ja lyhytaikaista samentumista saattaa esiintyä puroissa rakentamisaikana uusien tieyhteyksien rakentamisen aikana.	
Maa- ja kallioperä	Vaikutuksia ei aiheudu.	Uusien teiden rakentaminen on vähäistä. Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen aiheuttaa paikallisia muutoksia maaperään.	
Liikenne	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rakentamisaikana liikenne Pysäkkitiellä ajoittain moninkertaistuu. Toiminnan aikana ei vaikutuksia.	Rakentamisaikana liikenne Pysäkkitiellä ajoittain moninkertaistuu ja lähiasutukselle koituva häiriö suurempaa kuin VE1:ssä. Toiminnan aikana ei haitallisia vaikutuksia.
Melu	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimapuiston alueella äänimaailma muuttuu ja melu lisääntyy. Melurajat eivät ylity asumisen tai loma-asumisen osalta.	Tuulivoimapuiston alueella äänimaailma muuttuu ja melu lisääntyy. Melurajat eivät ylity asumisen tai loma-asumisen osalta. Melualue on suurempi kuin VE1:ssä.
Valo ja varjostus	Vaikutuksia ei aiheudu.	Asutuksen ja loma-asutuksen suhteen vilkkuminen jää enimmillään 7,5 tuntiin.	Asutuksen ja loma-asutuksen suhteen vilkkuminen jää enimmillään 7,5 tuntiin.
Ilmanlaatu ja ilmasto	Tuulivoimapuiston tuottama sähkömäärä tuotetaan jossain Pohjoismaassa todennäköisesti hiililauhteella. Tämä tuotantotapa synnyttää kasvihuonekaasu hiilidioksidia sekä ilman laatua	Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät päästöt eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä kasvihuonekaasuja ja muita ilmanlaatua	Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät päästöt eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä kasvihuonekaasuja ja muita ilmanlaatua

	heikentäviä rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä.	heikentäviä ainesosia. Vähentää hiilidioksidipäästöjä minimissään 34 000 t/a.	heikentäviä ainesosia. Vähentää hiilidioksidipäästöjä maksimissaan 102 000 t/a.
Poroelinkeino	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimapuisto vaikuttaa porotalouteen pääosin laiduntamiseen liittyvänä hättana. Muuttunut ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön sekä lisätä porojen harhautumista vakiintuneilta reiteiltä. Alueella rakennettava infrastruktuuri vaikuttaa poroelinkeinoon lievän haitallisesti laidunalueen menetyksen/pirstoutumisen kautta.	Tuulivoimapuisto vaikuttaa porotalouteen pääosin laiduntamiseen liittyvänä hättana. Muuttunut ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön sekä lisätä porojen harhautumista vakiintuneilta reiteiltä. Alueella rakennettava infrastruktuuri vaikuttaa poroelinkeinoon lievän haitallisesti laidunalueen menetyksen/pirstoutumisen kautta. Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1.
Aluetalous	Vaikutuksia ei aiheudu.	Tuulivoimaloiden rakentamisesta, kokoamisesta ja huoltamisesta sekä hankealueen tiestön parantamisesta muodostuu työllisyysvaikutuksia. Lisäksi tuulivoimaloista maksetaan Iin kunnalle kiinteistövero.	Tuulivoimaloiden rakentamisesta, kokoamisesta ja huoltamisesta sekä hankealueen tiestön parantamisesta muodostuu työllisyysvaikutuksia. Lisäksi tuulivoimaloista maksetaan Iin kunnalle kiinteistövero. Kiinteistövero ja työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.
Ihmisten elinolot	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rakentamisaika synnyttää häiriötä, kuten melua ja raskasta liikennettä alueelle johtavalla Pysäkkitiellä. Rakentaminen myös häittää alueen virkistyskäyttöä sekä metsästystä. Vaikutus on kuitenkin lyhytkestoista	

		ja paikallista. Tuulivoimapuisto muuttaa alueen sekä ääni- että visuaalista maisemaa. Lähiasutus jää 40 dB:n melurajan ulkopuolelle ja varjostus/vilkkuminen jää alle 8 h/a suositusrajan (enimmillään n. 7,5 h). Toimiva tuulivoimapuisto ei rajoita alueella liikkumista, virkistystä tai metsästystä.	
Turvallisuus	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rakentamisen aikana noudatetaan rakennus- ja työsuojelumääräyksiä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä.	
Yhteisvaikutukset - Linnusto	Vaikutuksia ei aiheudu.	Aiheuttaa linnustolle häiritseviä vaikutuksia Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa.	Aiheuttaa linnustolle häiritseviä vaikutuksia Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Vaikutus käytännössä yhtä suuri kuin VE1:ssä.
Yhteisvaikutukset – Maisema	Vaikutuksia ei aiheudu.	Aiheuttaa haitallisia maisemavaikutuksia Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa.	Aiheuttaa haitallisia maisemavaikutuksia Iihin ja Simoon suunniteltujen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Vaikutus käytännössä yhtä suuri kuin VE1:ssä.

7.4 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Molemmat tuulivoimapuistovaihtoehdot 1 ja 2 ovat vaikutuksiltaan hyvin samankaltaiset. Joidenkin vaikutusten, kuten melun, vilkkumisen ja maiseman, vaikutusalue on hieman laajempi VE2:ssa, jossa voimaloiden lukumäärä on suurempi. Laajemmat vaikutukset kuitenkin kohdistuvat asumattomille alueille.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei ole todettu sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia kummallakaan toteuttamisvaihtoehdolla, ettei niitä voitaisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Molemmat tuulivoimapuistovaihtoehdot ovat siten ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia huolellisella jatkosuunnittelulla ja ympäristöselvitysten tulokset ja havainnot huomioon ottaen. YVA-prosessissa käytyä hyvää vuoropuhelua eri sidosryhmien kanssa tulee jatkaa. Haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä sekä ympäristövaikutusten seurantaa on käsitelty seuraavissa kappaleissa 8 ja 9.

7.5 Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja niiden merkitys

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma muuttui YVA-ohjelmavaiheesta selvitysten tulosten perusteella. Tämä on aiheuttanut paikoittain epävarmuutta selvitystyössä. Epävarmuudet on kuvattu vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 5.

Arviointiin sisältyy tiettyjä epävarmuustekijöitä, koska arviointityössä on ajoittain käytettävä oletuksia kokemuseräisen tiedon puuttumisen vuoksi. Muualla kertyneen kokemuksen ja tutkimustiedon laajalla ja perusteellisella käytöllä arvioinnissa sekä riittävän perusteellisten selvitysten avulla on tässä YVA-menettelyssä kuitenkin saavutettu riittävän varma näkemys suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista eikä johtopäätöksiin näin ollen sisälly merkittäviä epävarmuuksia.

8 YHTEENVETO HAITTOJEN EHKÄISYSTÄ JA LIEVENTÄMISESTÄ

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on ollut selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin.

8.1 Tuulivoimapuiston haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

8.1.1 Maisema- ja kulttuurihistorialliset arvot

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta haitallisten maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävin yksittäinen näkymäsektori on meren suunta, jonne voimalat näkyvät selvästi rantavyöhykkeen ulkopuolella. Toinen merkittävä alue on itäpuoliset suot, jonne avautuu pienipiirteisemmin näkymäsektoreita suo- ja metsäkuvioiden mukaisesti. Näissä molemmissa vaihtoehtoissa vaikutukset ovat kohtuullisen pienet.

Hankkeen kuluessa on voimaloiden etäisyyttä lähiasutuksesta kasvatettu, joka on osaltaan lieventänyt hankkeen lähiasutukseen kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Tulevaisuudessa asutukseen kohdistuvaa maisemavaikutusta voidaan vähentää esim. jättämällä asutuksen läheisyyteen suojaavaa puustoa. Voimaloiden väritys on harmaa, joka on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuvaksi värikykseksi.

Voimaloiden sijoitussuunnittelussa on huomioitu alueella olevat tunnetut muinaisjäännökset ja kriittisellä alueella voimalan 7 läheisyydessä voimala-alueen ja muinaismuistoalueen väliin jätetty riittävä suojavyöhyke.

8.1.2 Kasvillisuus

Nykyisten tuulipuiston suunnitelmien mukaan kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia hankkeesta. Mikäli suunnitelmiin tulee muutoksia, hankealueella tulee kiinnittää huomiota uhanalaisten ja huomioitavien lajien esiintymiin sekä metsälain mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin sekä vesilain mukaisiin vesiluonnon suojelutyyppeihin.

8.1.3 Linnusto ja muu eläimistö

Pesimäkauden alussa tulee välttää laajamittaisia rakennustöitä hankealueella. Rakennusaikana tulee huomioda tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen erityisolosuhteet eläimistön suhteen ja vaiheistaa voimalapaikkojen rakentaminen siten, että eläimistölle koituva haitta on mahdollisimman pieni.

Voimaloiden törmäysvaikutuksia voidaan vähentää käyttämällä voimalarakenteissa vilkkuvaa huomiovalaistusta, jolloin linnut kykenevät huomioimaan voimat paremmin. Voimaloiden sijoitussuunnitelma vähentää lintujen törmäysriskiä.

8.1.4 Suojelualueet

Natura-alueen lajistoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentamisaikaisia toimenpiteitä linnuston vilkkaimman muutto- ja pesimäkauden ulkopuolelle.

Koska hanke ei suoranaisesti vaikuta Natura-alueen fyysisiin ominaisuuksiin, lieventämistoimenpiteet liittyvät lähinnä voimaloiden aiheuttaman melun minimointiin.

8.1.5 Melu

Tuulivoimalaitoksia on mahdollisuus ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esim. roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Säästöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus, tuulensuunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa vastaavasti voimalan äänitehotasoa. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei voida laitoksille suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Esimerkiksi tässä selvityksessä käytetyn laitevalmistajan meluoptimointiajo vähentää äänitasoa korkeimman taatun äänitason osalta 2 dB. Laskentatulosten perusteella tämän selvityksen hankevaihtoehtojen osalta ei katsottu tarpeelliseksi suorittaa laskentaa meluoptimointiajolla.

Tulevaisuudessa uutta pysyvää asutusta tai loma-asutusta ei suositella sijoitettavaksi 40 dB:n melualueen sisäpuolelle, asia ratkaistaan tapauskohtaisesti rakennuslupamenettelyssä.

8.1.6 Vilkkuminen

Asumiseen kohdistuvaa vilkkumista voidaan vähentää suojapuuston jättämisellä tai istutuksilla. Vilkkumista ei kohdistu pääteille. Tarvittaessa yksittäinen voimala on mahdollista pysäyttää laskennallisen vilkkumisen ajaksi. Tässä tapauksessa vilkkumisen ajankohta (varhainen kesäaamu) ei synnytä tarvetta em. toimenpiteille.

8.1.7 Ihmisten elinkeinot, elinolot ja viihtyvyys

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla vakituisia ja vapaa-ajan asukkaita aktiivisesti. Myös muita aluetta käyttävien tahojen (virkistyskäyttö, yritykset jne.) informointi poistaa ihmisten kokemaa epävarmuutta. Vaikutuksia voidaan myös lieventää parantamalla alueen liikenneturvallisuutta ja takaamalla alueen virkistyskäyttö myös rakentamisvaiheessa niiltä osin kuin mahdollista.

Rakennusvaiheen aikana Pysäkkitien asukkaisiin kohdistuvia, lähinnä tilapäisesti lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tiedottamisella ja nopeusrajoituksia asettamalla.

Hankkeen poroelinkeinoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen liittyvien toimenpiteiden suunnittelua tullaan jatkamaan Oijärven paliskunnan sekä paliskuntain yhdistyksen kanssa.

8.1.8 Turvallisuus

Jäätymisen ehkäisemiseksi lapoihin voidaan asentaa jäänestojärjestelmät. Jäätymisen hallintakeinoja selvitetään tarkemmin tuulivoimaloiden teknisen suunnittelun yhteydessä, jotta putoavaan jäähän liittyviä riskejä voidaan pienentää.

Rakennusvaiheen aikana Pysäkkitien asukkaisiin kohdistuvia, lähinnä tilapäisesti lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvia haitallisia liikenneturvallisuusvaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tiedottamisella ja nopeusrajoituksia asettamalla.

9 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten 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.

Tässä luvussa on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä laadittu ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

9.1 Luontovaikutusten seuranta

Hankkeeseen liittyen tuulipuistoalueen pesimälinnustossa tapahtuvia muutoksia tulee seurata pesimälinnustotarkkailulla esimerkiksi rakentamista seuraavana vuonna ja uudestaan kolmen vuoden kuluttua edellisestä. Näiden tulosten jälkeen harkitaan tarkkailun jatkamista.

Hankkeen mahdollisia muuttavaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia (lajisto, muuttajamäärät, lentoreitit, havaitut törmäykset) tulee seurata kevät- ja syysmuuttotarkkailuilla. Tarkkailu tulee toteuttaa esimerkiksi vuosittain rakentamista seuraavina kolmena vuotena ja tämän jälkeen esim. joka toinen vuosi viiden vuoden ajan. Näiden tulosten jälkeen harkitaan tarkkailun jatkamista.

Hankkeen mahdollisista riistalajeihin ja lähinnä hirveen kohdistuvia vaikutuksia seurataan 1-2 kertaa toistettavalla metsästäjien haastattelulla.

Riistakantojen laskemiseksi alueelle tulee perustaa riistakolmio.

9.2 Meluvaikutusten seuranta

Tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot asutuksen suhteen todennetaan mittauksilla. Melua mitataan eri vuodenaikoina (kolme eri mittauskertaa), eri vuorokauden aikoina ja eri suunnilta ja etäisyyksiltä tuulivoimapuiston käyttöönottoa seuraavana vuotena.

9.3 Muu seuranta

Muuna seurantana tullaan asukaskysely toistamaan tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen. Myös tuulivoimapuistoa koskevia mahdollisia valituksia ja niiden syitä seurataan. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

Band, W., Madders, M. & Whitfield D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and windfarms. Risk assessment and mitigation:s.259-275.

Birdlife Suomi ry 2011. FINIBA- ja IBA-tiedot.
<<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-aluelista.shtml>>. 8.11.2011.

Bossanyi, E.A. & Morgan, C.A. 1996. Wind turbine icing - its implications for public safety. Proc. European Wind Engineering Conference, Göteborg, 160-164.

Dekker, D. 2003. Peregrine falcon predation on dunlins and ducks and kleptoparasitic interference from bald eagles wintering at Boundary Bay, British Columbia. The Journal of Raptor Research. 37(2):91-97.

Eftestøl, S., J.E. Colman, M.A. Gaup, & B. Dahle 2004: Kunnskapsstatus - effekter av vindparker på reindriften. Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo. 37 s.

Energiateollisuus ry 2011. Kunnat sähkön käytön suuruuden mukaan. Vuosi 2009.
[<http://www.energia.fi/fi/tilastot/sahkotilasto/kaytto/kunnatsahkonkaytonsuuruudenmukaan>] 21.03.2011

Eriksson, M.O.G. & Sundberg, P. 1991. The choice of fishing lakes by the Red-throated Diver *Gavia stellata* and Black-throated Diver *Gavia arctica* during the breeding season in southwest Sweden. Bird Study 38: 135-144

Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-Oja, K. 1995. Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14. Oulanka Biological Station. University of Oulu.

EWEA 2008. Wind At Work. Wind energy and job creation in the EU.
<http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/Wind_at_work_FINAL.pdf> 12.10.2011.

Finavia 2011. Esteetön ilmatila.
<<http://www.finavia.fi/tietoafinaviasta/lentoesteet/esteeton-ilmatila>> 20.4.2011.

Fingrid 2008. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400+110 kV voimajohtohankkeessa Hikiä (Hausjärvi) – Forssa.

Holtinen, H. 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554. Espoo 2004.

Honkala, J. & Saurola, P. 2008. Petolintuvuosi 2007. – Teoksessa Solonen, T. (toim.) 2008: Linnut Vuosikirja 2007. Birdlife Suomi ry.

Hytönen M. sähköposti 11.10.2011

Iin kunta 2011. Yritykset ja elinkeino. <<http://ii.fi/yritykset>> 11.10.2011.

Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY.

Koskimies, P. ja Väisänen R. A., 1988. Linnuston seurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo.

- Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.) 1998.** Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry. 375 s.
- Lenchine, V 2009.** Amplitude modulation in wind turbine noise. Proceedings of Acoustics 2009, Adelaide, Australia
- Lindqvist, E. & Posio, P. (toim.) 2005.** Lapin Natura-opas. Ympäristöopas 124. Luonto ja luonnonvarat. Lapin ympäristökeskus.
- Liikennevirasto.** Tasoristeys, <<http://www.tasoristeys.fi>> 17.10.2011
- Lokki, J., Hautala, H., Koskimies, P., Neuvonen, V., Nikander, P. J., Palmgren, J., Tanskanen, A., Caven, J., Ojanen, J. & Seppä, P. 2002.** Suomen linnut CD-fakta 2. – WSOY Multimedia. Helsinki.
- Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007.** Birds and windfarms. Risk assessment and mitigation. 275 sivua. Quercus.
- Maanmittauslaitos 2011.** Maastotietokanta 4/2011.
- Mattila, E. & K. Mikkola 2008.** Laiduntunnukset poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien paliskunnissa. Vuosina 2002-2004 tehdyn laidunarvioinnin tulokset.
- Moller, C. Pedersen, C.S 2010.** Low frequency noise from large wind turbines. Acoustical Society of America Vol 129, No 6, June 2010
- Muraja, K. 2011.** Sähköposti 1.11.2011
- Nelson, D.A 2007.** Perceived loudness of wind turbine noise in the presence of ambient sound
- Nieminen, M 2010.** Poron talvilaidunten käyttö ja kunto Pohjois-Suomen luonnonsuojelu- ja erämaa-alueilla. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia 3/2010.
- Nordtest 2002.** Acoustics: Prominence of Impulsive Sounds and for Adjustment of L_{Aeq} . Nordtest Method NT ACOU 112, Nordtest, Finland (2002)
- Oerlemans, S. Schepers, J.G. 2009.** “Prediction of wind turbine noise directivity and swish”, *Proc. 3rd Int. conference on wind turbine noise*, Aalborg, Denmark.
- Ollila, T. & Koskimies, P. 2008.** Maakotkan ja muuttohaukan suojelutaso Suomessa. – Teoksessa Solonen, T. (toim.) 2008: Linnut Vuosikirja 2007. Birdlife Suomi ry.
- Paukkunen, M. 2000.** Kokemukset Natura-arvioinneista kaavojen ja hankesuunnitelmien yhteydessä. Esitelmä valtakunnallisilla YVA-päivillä 22.-23.3.2000.
- Peltola, E.** Lausunto 16.11.2011
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Internet-sivut.** <www.ymparisto.fi>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011. Internet-sivut.** <www.pohjois-pohjanmaa.fi>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010. Pohjois-Pohjanmaa nuorten maakunta. Maakuntasuunnitelma 2030. Maakuntaohjelma 2011-2014.

Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto 1993. Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet 1.

Pohjonen, V. 2008. Kurki (*Grus grus*) ja sen esiintyminen Suomen Lapissa. – Tiedonantoja, Värriö Notes 15:2008. Helsingin yliopisto.

Poromies 2011. Poromies-lehti 5/2011. Paliskuntain yhdistys, Rovaniemi.

Pöyry Environment Oy 2009a. Suurhiekan merituulipuiston maajohtoreitit. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Perämeren saaret FI1300302. Röyttä FI1100602.

Pöyry Environment Oy 2009b. Keminmaa – Ii johtoreitin luontoselvitys.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Rassi, P., Hyvärinen, E. Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. [The 2010 Red List of Finnish Species]. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Riista- ja Kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) 2011. Riistatiedot 2011. <http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/metsakanalinnut_2011>. 8.11.2011

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Svensk Vindenergi 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi - käsikirja. <<http://info.stakes.fi/iva>> 11.10.2011.

Tiehallinto 2011. <www.tiehallinto.fi> 3.3.2011

Tilastokeskus 2011. Kuntien avainluvut. <<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/139.html>> 11.10.2011.

Toivanen, E. 2011. suullinen tiedonanto 10.10.2011

Trafi 2011. Tuulivoimaloiden etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus. <http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ohje_2011_tuulivoimalan_etaisyys.pdf> 28.9.2011

Tunturi, K. 2011. suullinen tiedonanto 2.11.2011

- Tuuliatlas 2011.** Suomen Tuuliatlas. [<http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>] (3.3.2011)
- Tuulivoimatieto 2011.** Tuulivoiman työllisyysvaikutukset.
<<http://www.tuulivoimatieto.fi/tyollisyys>> 12.10.2011.
- Tynjälä, M. 2011.** Oulun seudun lintuatlas. – Oulun ympäristövirasto. Oulun kaupunki.
<<http://www.ouka.fi/ymparisto/lintuatlas/trigla.htm>>. 8.11.2011
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2008.** Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia.
- U. S. Department of Energy 2010.** Wind & Hydropower Technologies Program.
<http://www.windpoweringamerica.gov/ne_issues_interferencs.asp> 14.1.2010.
- Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Aleksi 2011.** Suomen III Lintuatlas.
– Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>>
15.11.2011
- Valtion ympäristöhallinto 2011.** Valtion ympäristöhallinnon internet-sivut
<www.ymparisto.fi>
- Valtion ympäristöhallinto 2011a.** Ympäristöhallinnon OIVA –ympäristötietopalvelu.
- Valtion ympäristöhallinto 2011a.** Tuuliaapa-Heposuon Natura-2000 alueen Natura-tietolomake.
- Van den Berg G.P 2007.** “The sound of high winds: the effect of atmospheric stability on wind turbine sound and microphone noise”, Doctoral Thesis, University of Groningen, Netherlands
- Van den Berg, G.P 2009.** “Perspectives on wind turbine noise”, The Newsletter of The Acoustical Society of America, 19(3), 2–3
- Verohallinto 2011.** Tulovero- ja kiinteistöverotilastoja. <<http://www.vero.fi>>
11.10.2011.
- VTT 2011.** Suomen tuulivoimatilastot.
<<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/?lang=fi>> 20.10.2011
- VTT 2011.** Research Report. Noise Annoyance of Wind Turbines. VTT-R-00951-11
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998.** Muuttuva pesimälinnusto. Otava
- Ympäristöministeriö 1992a.** Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö 1992b.** Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992.
- Walter, W.D., Leslie Jr D.M. & J.A. Jenks (2006).** Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development. American Midland Naturalist 156: 363-375.