



METSÄHALLITUS LAATUMAA

Piiparinmäki-Lammaslamminkangas, 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 © Maanmittauslaitos, lupanumero 48/MML/13.

Kannen kuva: Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen

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
Liisa Kantola
PL 86 (Veteraanikatu 1)
90101 Oulu
puh. 040 545 2665
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy
YVA-projektipäällikkö
Ville Koskimäki
PL 20 (Tutkijantie 2 A)
90571 OULU
puh. 010 33 28295
etunimi.sukunimi@poyry.com

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

Pöyry Finland Oy

Ville Koskimäki
Projektipäällikkö

Mika Welling
Projektikoordinaattori

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, Veteraaninkatu 1, Oulu
- Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Kalliokatu 4, Kajaani
- Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Asemakatu 7, Kuopio
- Siikalatvan kunta, hallintokeskus, Pulkkilantie 4, Pulkkila
- Siikalatva, Pulkkilan kirjasto, Mäkeläntie 2, Pulkkila
- Pyhännän kunnanvirasto, Manuntie 2, Pyhäntä
- Pyhännän kunnankirjasto, Manuntie 4, Pyhäntä
- Kajaanin kaupunki, kunnanvirasto, Pohjolankatu 13, Kajaani
- Kajaanin kaupunginkirjasto, Seminaarinkatu 15, Kajaani
- Vieremän kunta, Myllyjärventie 1, Vieremä
- Vieremän kunnankirjasto, Lyhtytie 2, Vieremä

Internetissä:

www.ely-keskus.fi → Aiheet → Ympäristö → Ympäristönsuojelu → Ympäristövaikutusten arviointi
→ YVA-hankkeet → Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuisto

www.laatumaa.fi → tuulivoima

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

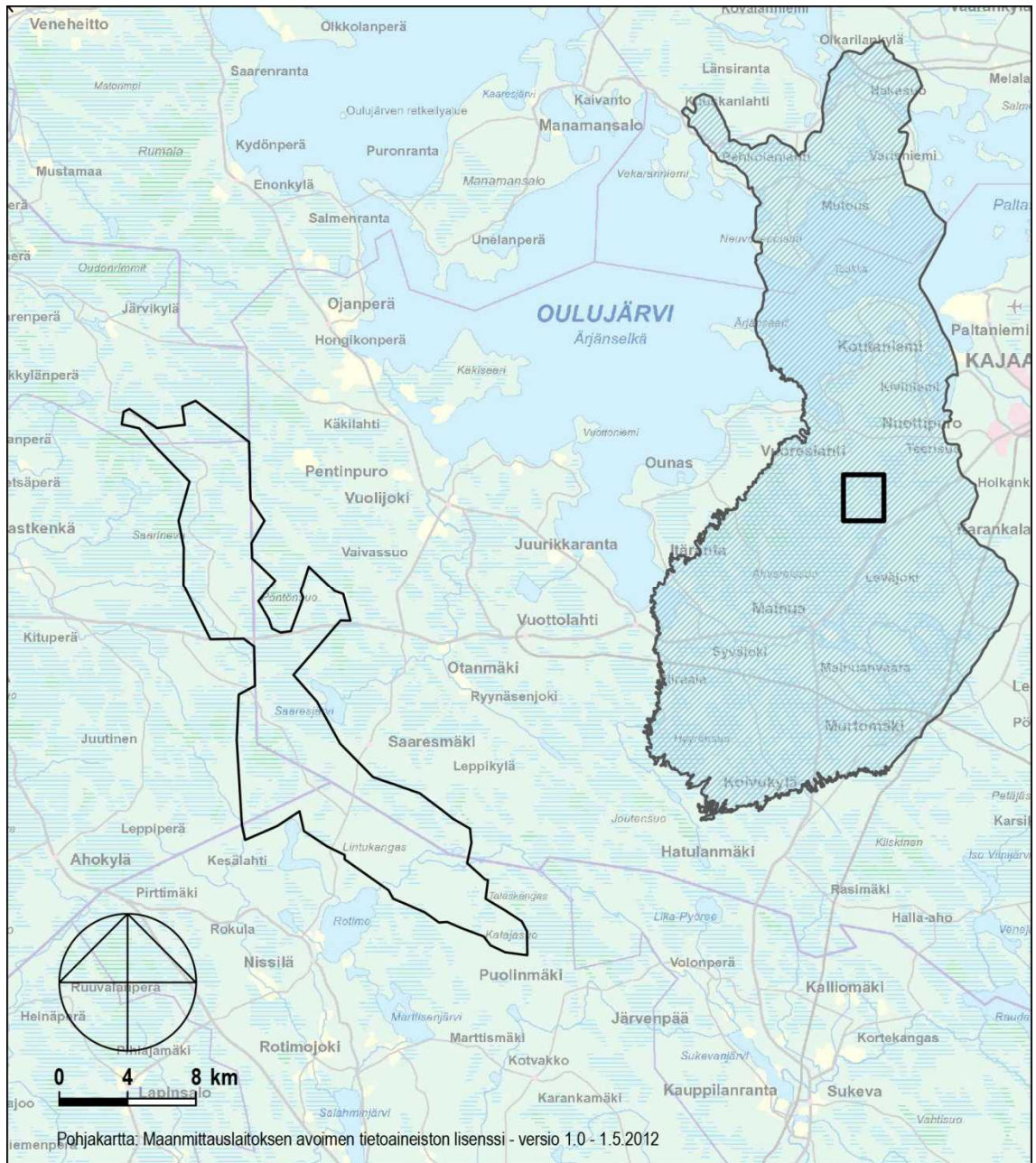
YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia lyhenteitä ja termejä:

LYHENNE	SELITYS
CO ₂	Hiilidioksidi
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kumpumoreeni	Moreeniaineksesta tai moreenimaisesta aineksesta pääosin koostuva kumpu tai selänne, joka on syntynyt kuolleen, paikalleen sulavan jään oloissa jäätikön pinnalle vapautuvasta aineksesta tai jäätikön pohjakontaktissa, jään sulaessa vähitellen pois.
kV	Kilovoltti
L _{Aeq}	A-taajuuspainotettu ekvivalenttinen äänitaso
L _{WA}	A-taajuuspainotettu äänilähteen äänitehotaso
L _{WAd}	A-taajuuspainotettu äänilähteen äänitehotason tunnusarvo
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)
MWh (GWh)	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh)
Oktaavikaista	Melun taajuuskaistaesitys yhdeksällä eri arvolla taajuusvälillä 31,5 Hz – 8000Hz
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	Laite mittaa tuulennopeutta ääniaaltojen avulla.
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.
Terssikaista	Melun taajuuskaistaesitys 27 eri arvolla (1/3 oktaavikaista)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

Metsähallitus Laatumaa suunnittelee Siikalatvan, Pyhännän, Kajaanin ja Vieremän kuntien alueella sijaitsevalle Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alueelle tuulivoimapuistoa. Tuulivoimapuistoa suunnitellaan 85–127:lle noin 3 MW:n yksikkötehoiselle tuulivoimalaitokselle, joiden nimellisteho on yhteensä noin 255–381 MW ja vuosituotanto noin 765–1143 GWh valitusta vaihtoehdosta riippuen. Voimalayksiköiden tornikorkeus on 120–160 metriä ja lavan pituus 50–70 metriä.



Kuva 1-1. Tuulivoimapuiston sijainti.

Tuulivoimaloiden suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Tuulivoimapuistoalueen yleiskaavoitus on käynnistynyt ja tulee etenemään rinnakkain ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa. Myös tuulivoimapuiston

tekninen suunnittelu on parhaillaan käynnissä. Tuulivoimapuiston ensimmäisen vaiheen rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2015, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2016 tai 2017. Toteutusaikataulu tarkentuu teknisen suunnittelun, YVA-menettelyn ja kaavoituksen edetessä.

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. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 20.12.2012.

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 siitä lausuntonsa hankkeesta vastaavalle, tässä YVA-menettelyssä Metsähallitukselle.

Arvioitavat vaihtoehdot

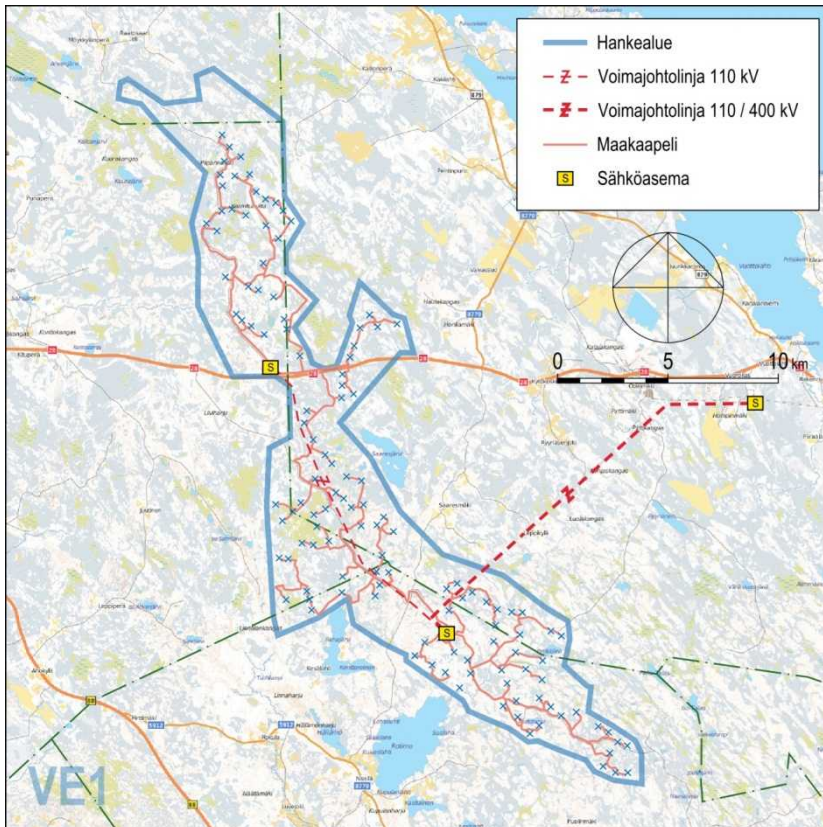
Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän ja alueen koon osalta. Tarkasteltavat sähkönsiirron vaihtoehdot tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

Vaihtoehto 1 (VE1): Rakennetaan alueelle 127 tuulivoimalaa. 39 voimalaa sijaitsee Pyhännän kunnan, 41 Vieremän kunnan ja 47 Kajaanin kaupungin alueella. Voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta voimajohto alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Johdon pituus on noin 18 km. Tuulipuistoalueen sisälle rakennettavat sähköasemat yhdistetään 110 kV voimajohdolla.

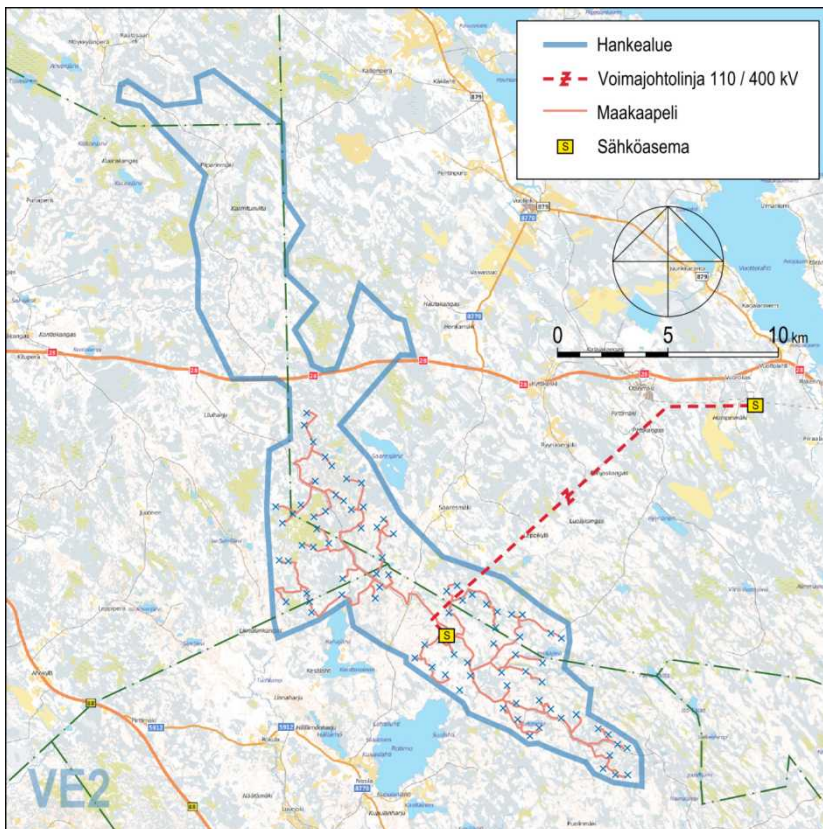
Vaihtoehto 2 (VE2): Rakennetaan alueen eteläosiin 85 tuulivoimalaa. 11 voimalaa sijaitsee Pyhännän kunnan, 41 Vieremän kunnan ja 33 Kajaanin kaupungin alueella. Voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta voimajohto hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle. Johdon pituus on noin 18 km.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto Vuolijoen sähköasemalta tuulipuistoon rakennetaan pääosin nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoaukeaa leventämällä, jolloin tarvetta kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselle ei hankealueen ulkopuolella ole.

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tuulipuistohankkeen toteuttamatta jättämistä.



Kuva 1-2. Tuulivoimapuiston ja voimajohtolinjan hankevaihtoehto VE1. Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat merkitty rasteilla.



Kuva 1-3. Tuulivoimapuiston ja voimajohtolinjan hankevaihtoehto VE2. Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat merkitty rasteilla.

Tiedottaminen ja vuorovaikutus

Kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa suunniteltuun hankkeeseen YVA-menettelyn eri vaiheissa. Tässä hankkeessa on panostettu erityisesti vuorovaikutukseen jo aikaisessa vaiheessa perustetun ns. arviointiryhmän kautta. Arviointiryhmän toimintaan ovat osallistuneet alueen ja hankkeen vaikutuspiirissä olevat sidosryhmät.

Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuulutti tammikuussa 2013 arviointiohjelman nähtävillä olosta. Arviointiselostuksen valmistuttua myös siitä kuulutetaan vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla ja sanomalehdissä sekä Internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan tarkemmin, miten mielipiteitä voi esittää selostuksesta. Kansalaiset voivat osallistua hankkeeseen myös esittämällä mielipiteensä ja näkemyksensä suoraan hankkeesta vastaavalle tai konsultin edustajille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman valmistumisen jälkeen yleisölle järjestettiin kolme avointa tiedotus- ja keskustelutilaisuutta helmikuussa 2013 Kajaanissa, Pyhännällä ja Vieremällä. Tilaisuudessa esiteltiin suunniteltu hanke, YVA-menettely sekä hankkeen arviointiohjelma. Yleisöllä oli mahdollisuus saada tietoa ja esittää näkemyksiään hankkeesta, arvioitavista vaihtoehdoista ja YVA-menettelystä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä toteutettiin hankkeen lähialueen (12 km) asukkaille asukaskysely. Hankkeesta toteutettiin myös kaikille avoin internet-kysely. Lisäksi lokakuun 2013 aikana järjestettiin kaksi pienryhmätilaisuutta, joiden kohderyhminä olivat 1) hankkeen lähialueen vakituiset asukkaat ja loma-asukkaat ja 2) metsästäjät. Puhelimitse toteutettujen haastattelujen avulla voitiin täydentää muilla menetelmillä kerättyä aineistoa.

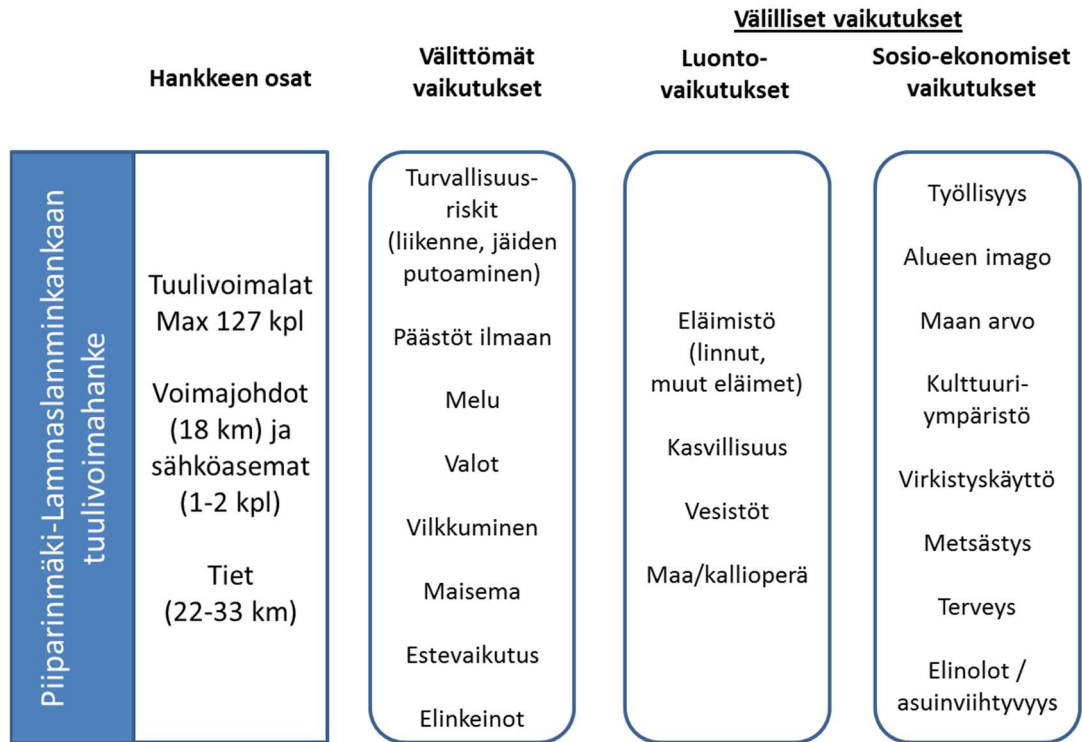
Yhteysviranomainen antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 24.4.2013. Lausunnon yhteenvedossa todetaan seuraavaa:

- Yhteysviranomainen pitää arviointiohjelmaa helppolukuisena ja havainnollisena.
- Esitettyjen vaihtoehtojen määrä täyttää YVA-lain vaatimukset.
- Voimajohtoreitti on osa hanketta ja sen vaikutukset tulee arvioida samalla painoarvolla kuin tuulivoimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat vaikutukset.
- Arviointiohjelma sisältää pääpiirteissään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen (713/2006) 9 §:n mukaiset asiat.
- Yhteysviranomainen edellyttää kuitenkin arviointia täydennettäväksi lausunnosta ilmenevin osin (ks. liite 2).

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua järjestetään yleisölle kolme avointa tilaisuutta alkuvuodesta 2014 Kajaanissa, Pyhännällä ja Vieremällä. Tilaisuuksissa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä arviointityöstä sekä sen riittävydestä.

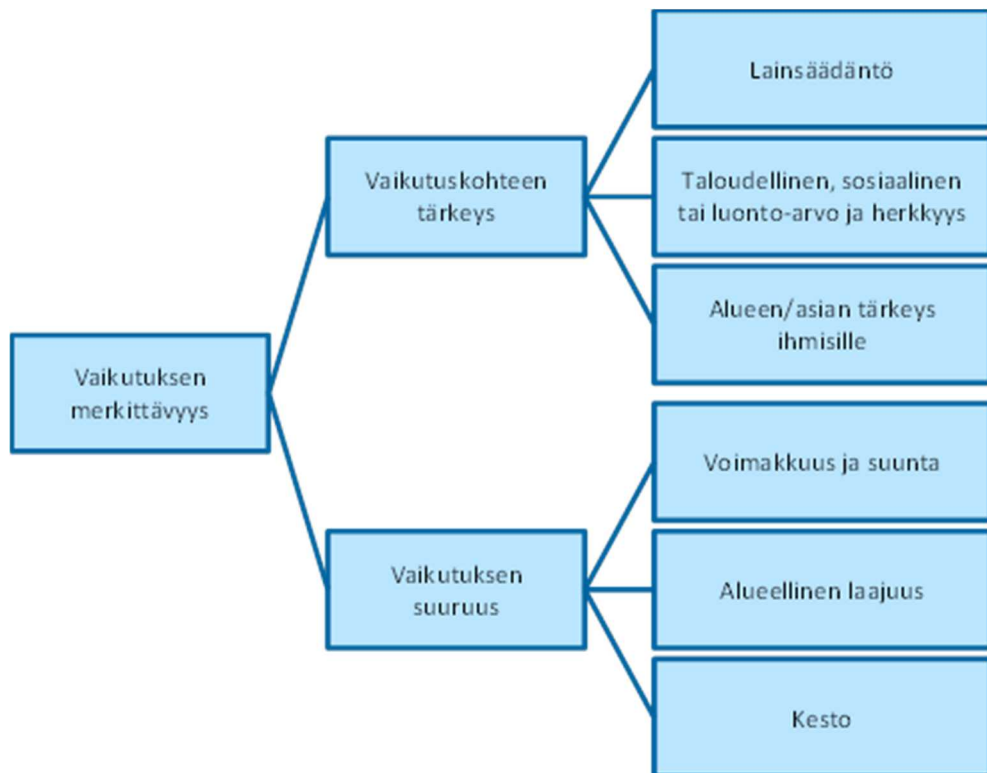
Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia. Ympäristövaikutuksia selvitetäessä painopiste asetettiin merkittävimmiksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin.



Kuva 1-4. Arvioitavat vaikutukset Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan YVA-hankeessa.

Vaikutuksen merkittävyys määräytyy vaikutuskohteen tärkeyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella. Merkittävyyden arvioinnissa käytetty arviointikehikko on esitetty alla. Arviointi tapahtui siten, että ensiksi arvioitiin molemmat tekijät erikseen ja lopuksi yhdistettiin niiden tulokset.



Kuva 1-5. Vaikutuksen merkittävyyden määräytyminen vaikutuskohteen tärkeyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella.

Vaikutuskohteen tärkeys

Vaikutuskohteen tärkeys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat kohteen/alueen 1) suojelun tila, 2) taloudellinen, sosiaalinen tai biologinen arvo ja herkkyys muutoksille sekä 3) tärkeys alueella asuville tai sitä käyttäville. Tärkeyden arvioinnissa olisi pyrittävä arvioimaan kohdetta itseään ja sen ominaispiirteitä ottamatta kantaa hankkeen aiheuttaman vaikutuksen suuruuteen, joka arvioidaan erikseen.

Vaikutuksen suuruus

Vaikutuksen suuruus kuvaa itse hankkeen aiheuttaman vaikutuksen ominaispiirteitä. Suuruus koostuu vaikutuksen 1) voimakkuudesta ja suunnasta, 2) laajuudesta ja 3) kestosta. Suuruutta arvioidessa arvioidaan ainoastaan vaikutusta ottamatta kantaa vaikutuskohteeseen ja sen tärkeyteen/herkkyyteen.

Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyyden muodostumista vaikutuskohteen tärkeydestä ja siihen kohdistuvan vaikutuksen suuruudesta voidaan kuvata kaksiulotteisen taulukon avulla. Taulukossa on erikseen merkitty tuulivoimapuistoon ja voimajohtoon liittyvä merkittävyyden arvio. Mikäli haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteiden mahdollisuudet ovat merkittäviä vaikutuksen suuruuteen nähden, merkittävyyttä on arvioitu sekä ennen että jälkeen lieventämistoimenpiteiden.

Tuulivoimapuisto- ja voimajohtohankkeen merkittävimmät vaikutukset

Tuloksista on koottu Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen loppuun yhteenvetotaulukko. Siinä esitetään kokonaisarvio kunkin vaikutuksen merkittävyydestä sekä kuvataan osatekijöille määritetyt arviot.

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan YVAN yhteydessä ei ole minkään vaikutuksen merkittävyydessä arvioitu olevan huomattavaa/merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä (*Taulukko 1-1 ja Taulukko 1-3*).

Taulukko 1-1. Tuulivoimapuiston toiminnan ja rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys (Vaihtoehto VE1/VE2).

Haitallinen ← → Myönteinen	Suuri	
	Kohtalainen	- Aluetalous ja työllisyys
	Vähäinen	- Ilmasto ja ilmanlaatu
	Ei vaikutusta	- Natura 2000 -alueet ja muut suojelualueet - Liikenne
	Vähäinen	- Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Maa- ja kallioperä sekä vesistöt - Muu eläimistö - Varjon vilkkuminen - Turvallisuus
	Kohtalainen	- Muinaisjäännökset - Maisema ja kulttuuriympäristö - Kasvillisuus ja luontotyypit - Linnusto - Melu - Ihmisten elinolot ja asuinviihtyvyys sekä virkistyskäyttö
Suuri		

Yleisesti voidaan arvioida, että vaikutukset ovat suuremmat VE1:ssä, mutta eteläinen hankealue (VE2) on monen vaikutuksen osalta selvästi herkempi. Sen sijaan vaikutukset vaihtelevat vaikutuksittain eri osahankkeissa (tuulivoimalat / voimajohto) hankkeen eri vaiheiden mukaan. Tuulivoimapuiston rakennusaikaiset merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemaan ja kulttuuriympäristöön, linnustoon, ihmisten elinoloihin ja alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana haitalliset vaikutukset ovat merkittävimpiä maisemassa ja kulttuuriympäristössä, linnustossa, melussa, ihmisten elinoloissa ja virkistyskäytössä. Hankkeen merkittävimmät myönteiset vaikutukset liittyvät alueellisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseen ja aluetalouteen. Voimajohtohankkeesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä niin rakennusaikana kuin toimintavaiheessa.

Taulukko 1-2. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	+++ Suuri myönteinen vaikutus
	++ Kohtalainen myönteinen vaikutus
	+ Vähäinen myönteinen vaikutus
	Ei vaikutusta
	- Vähäinen haitallinen vaikutus
	-- Kohtalainen haitallinen vaikutus
	--- Suuri haitallinen vaikutus

Taulukko 1-3. Tuulivoimapuiston toiminnan ja rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehtoissa (VE1 ja VE2) verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0).

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
VÄLITTÖMÄT VAIKUTUKSET	
Maisema ja kulttuuriympäristö (-- vaikutus kohtalainen ja haitallinen)	
Hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä maisemavaikutuksia yksittäisiin kohteisiin molemmissa vaihtoehtoissa, mutta näitä on kuitenkin määrällisesti niin vähän, että kokonaisuudessaan vaikutuksen suuruus on kohtalainen. Myös lieventämistoimenpitein voidaan vähentää yksittäisiin kohteisiin aiheutuvia maisemavaikutuksia.	Suurin maisemallinen ero vaihtoehtojen välillä on vaihtoehdossa VE2 poistettujen voimaloiden välittömässä lähiympäristössä sekä alueen avosoilla. Vaihtoehtojen välisessä näkymäalueessa erot sijaitsevat lähinnä pohjoiseen suuntautuvalla sektorilla, joissa vaihtoehdolla VE2 on selvästi suuremmat katvealueet ja samalla vähäisempi näkyvyys. Oulujärvelle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa.
Melu (-- vaikutus kohtalainen ja haitallinen)	
Melun leviämislaskenta osoitti, että laskennassa käytetyn 3 MW:n tuulivoimalamallin takuuarvolla lasketut melutasot eivät ylitä asuinkiinteistölle annettua yöajan ohjearvoa 40 dB(A) alueen asuinkiinteistöissä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Loma-asuinkiinteistöjen osalta useat kohteet hankealueen viereisten järvien (Rotimo, Saaresjärvi) sekä alueiden välisen tien kohdalla ylittävät laskennan mukaan niille annetun yöajan ohjearvon 35 dB(A) kummassakin hankevaih-	Meluvaikutusten osalta hankevaihtoehtojen erot ovat merkittäviä hankealueen pohjoisosissa, sillä vaihtoehdossa VE2 neljäkymmentäkaksi voimalaa on poistettu juuri alueen pohjoispuolelta, jolloin meluvaikutukset jäisivät siellä olemattomiksi. Lähimmät häiriintyvät asuin- ja loma-asuinkiinteistöt sijaitsevat kuitenkin alueen eteläosassa, joten meluvaikutusten kokonaisvaikutus on kohtalainen.

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
toehdossa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 neljän luonnonsuojelualueen kohdalla melutaso oli laskennan mukaan yli 40 dB(A), joka vastaa ls-alueiden päiväjän ohjearvoa.	
Ilmasto ja ilmanlaatu (+ vaikutus vähäinen ja myönteinen)	
Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto ehkäisee kasviuonekaasupäästöjen syntyä nollavaihtoehtoon VE0 verrattuna, mikäli tuulivoima korvaa maakaasulla tai kivihiehellä tuotettua sähköä. Hankkeella on siten positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa.	VE1:n positiiviset ilmastovaikutukset ovat tuulivoimaloiden suuremman määrän vuoksi jonkin verran suuremmat kuin VE2:n. Tuulivoimapuistohankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmaston ja ilmanlaadun kannalta positiivisia. Varsinaisen sähköntuotannon lisäksi VE0:ssa myös sähkön tuotantoon tarvittavien polttoaineiden kuljetusliikenteestä voi aiheutua jatkuva-luonteisia päästöjä.
Varjon vilkkuminen (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Vaihtoehtojen väliset erot koskevat pohjoisosien talousmetsiä. Asutuksen kannalta vaihtoehtojen välillä ei ole laskennallisen vilkkumisen kannalta eroa.	
Turvallisuus (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia turvallisuuteen. Mahdollisia riskitekijöitä ovat jään muodostuminen, ilmäil- ja paloturvallisuus, ja vaikutukset mm. puolustusvoimien tutkien toimintaan.	Vaihtoehdossa VE2 riskit ovat pienemmällä alueella kuin vaihtoehdossa VE1, ja talviaikana voimaloiden välittömällä lähialueella olevia paikallisia käyttörajoituksia (suojaetäisyys) esiintyy pienemmällä alueella.
VÄLILLISET VAIKUTUKSET – LUONTOON KOHDISTUVAT	
Kasvillisuus ja luontotyypit (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat metsätalouskäytössä olevalle maalle. Rakentamisella on vaikutusta arvokkaina rajatuille luontokohteille usealla voimalan/tien rakennuspaikalla. Voimakkuudeltaan vaikutukset ovat kohtalaisia, sillä suurin osa rakentamisesta sijoittuu kuitenkin paikoille, joilla tai joiden läheisyydessä ei ole arvokkaita luontokohteita. Laajuudeltaan vaikutukset kohdistuvat rakennuspaikoille ja mahdollisesti reunavaikutuksena lähiympäristöön. Kestoltaan voimalapaikkojen ja teiden rakentaminen muuttaa luontoa pysyvästi. Rakennusalueet eivät palaudu eikä niitä voi palauttaa luonnontilaan toiminnan loputtua. Ehdotetuilla lieventämistoimenpiteillä vaikutuksia voidaan molemmissa vaihtoehdoissa pienentää vähäisiksi.	Rakentamisesta aiheutuu vähemmän vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin jälkimmäisessä vaihtoehdossa, jossa rakentamista on vähemmän. Vaihtoehdossa VE 1 vaikutuksia aiheutuu arvokkaille luontokohteille tai huomioitaville lajeille 48:lla voimalan rakennuspaikalla ja vaihtoehdossa VE 2 40 rakennuspaikalla.
Linnusto (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
Alue on laaja, joten kokonaisuutena vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Voimalapaikat ja niille johtavat tiet aiheuttavat elinympäristön muutoksia. Pesimälinnustolle aiheutuu lisäksi häiriövaikutuksia rakentamisaikana (väliaikaisia, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta) ja toiminnan aikana (melu ja vilkkuminen). Voimaloiden toiminta aiheuttaa pesivälle ja alueella liikkuvalla linnustolle törmäysriskin. Vaikutuksia lisää se, että pesivä lajisto viettää alueella koko pesimäkauden.	Arvokkaimmat lintujen pesimäbiotoopit sijaitsevat siten, että vaikutukset ovat suurin piirtein samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa. Vain hankealueen pohjoispuolella pesivään uhanalaiseen päiväpetolintuun kohdistuva törmäysriski pienenesi merkittävästi VE2 mukaisen hankkeen myötä.

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
Muu eläimistö (-vähäinen ja kielteinen)	
Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset (lajien pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) eläimistölle arvioidaan jäävän vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.	Hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE2. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille, mikä edellyttää uuden johtokäytävän raivaamista. Muutoin vaikutusmekanismit ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat.
Natura 2000 -alueet ja muut suojelalueet (ei vaikutusta)	
Lajistoon tai Natura-alueen ekologiseen koskemattomuuteen ei kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.	
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, keskiosalla on kuitenkin arvokkaaksi luokiteltu moreenimuodostuma. Alueella ei ole pohjavesialueita. Hankkeen luonteesta (tuulivoimapuisto) johtuen siitä ei ennakoarvion perusteella aiheudu päästöjä rakentamisvaiheessa eikä myöskään käyttövaiheessa, joten vaikutukset alueen kallioperään, maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Rakennuskohteiden välittömässä läheisyydessä ja erityisesti teiden ylityskohdissa sijaitsevat pintavedet voivat rakennusaikana sementua kiintoaineskuorman lisäyksestä, mutta kokonaisuutena hankkeen pintavesivaikutukset sekä veden laadun että vesieliöstön kannalta arvioidaan myös vähäisiksi.	Suuremman voimalamäärän ja sähkönsiirtorakenteiden määrän sekä tiemäärän takia vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kallioperään, maaperään sekä pohja- ja pintavesiin ovat luonnollisesti laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset arvioidaan olevan kuitenkin myös vaihtoehdossa VE1 vähäiset ja ne keskittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen. Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloita tulee arvokkaaksi luokitellulle moreenimuodostumalle.
VÄLILLISET VAIKUTUKSET – IHMISIIN KOHDISTUVAT	
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön vaikuttavat useat eri tekijät. Alueen erämainen luonto muuttuu molemmissa hankevaihtoehdoissa, ja virkistyskäytöllisesti etenkin vaikutukset metsästyksen arvioidaan kohtalaisen merkittäviksi. Maisemallisesti VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa, mutta ero ei ole merkittävä, sillä vakinainen ja loma-asutus on sijoittunut pääosin hankealueen eteläosaan tai sen läheisyyteen. Myöskään meluvaikutuksilla ei ole vaihtoehtojen välillä suurta eroa, sillä melun kannalta herkimmät alueet sijaitsevat hankealueen eteläosassa.	
Aluetalous ja työllisyys (++) vaikutus kohtalainen ja myönteinen)	
Myönteiset vaikutukset hankealueen kuntatalouteen ovat suuria tuulivoimaloista maksettavan kiinteistöveron takia. Hankkeella on myös paikallisia työllistämistä-vaikutuksia. Taloudelliset vaikutukset ovat alueellisia ja hankkeen toiminnanaikaisia.	Vaihtoehdon VE1 talousvaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2, koska hankealue ja voimaloiden määrä on suurempi.
Muinaisjäännökset (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
Hankevaihtoehdoilla ei muinaisjännösten suojelun kannalta ole eroa. Ainoa rakennettavaan maastoon sijoittuva muinaisjännös on voimalapaikalla, joka sisältyy kumpaankin vaihtoehtoon 1 ja 2. Samoin voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuvista viidestä muinaisjännöksestä neljä on kumpaankin	

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
vaihtoehtoon sisältyvän voimalapaikan liepeillä. Viides voimalapaikan lähelle sijoittuva muinaisjäänös (kohde 2) sijaitsee 100 m etäisyydellä VE1:n mukaisesta voimalasta ja siten hankkeella tuskin on mitään vaikutusta siihen.	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Toteutusvaihtoehtojen suorat maankäyttövaikutukset (voimaloiden, asennuskenttien, voimajohtolinjojen, kaapelireittien ja tiestön rakentaminen) ja voimaloiden lähivaikutukset (melu, varjostus) ovat verrannollisia vaihtoehtojen laajuuteen. Laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE1 mukana on myös alueen pohjoisosa ja myös alueen eteläosaan kohdistuvat vaikutukset ovat jonkin verran merkittävämmät, koska alueelle rakennetaan sisäinen voimajohto. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää myös todennäköisemmin 400 kV liityntävoimajohtoa, jonka vaikutukset ovat hieman laajemmat 110 kV voimajohdon vaikutuksiin verrattuna.	Vaihtoehdossa VE2 vain alueen eteläosa toteutetaan, eikä merkittäviä maankäyttövaikutuksia siten kohdistu alueen pohjoisosaan eikä alueen pohjoisosassa sijaitsevaan metsästysmajaan. Vaihtoehtojen välinen ero ei ole merkittävä.
Liikenne (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy huomattavasti lähialueiden teialueilla. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen vilkain kuljetus-vaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutus on lyhykestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Erikoiskuljetusten määrä on laajimmassa vaihtoehdossa yhteensä noin 1 270–4 700 kappaletta, maa-aineskuljetuksia 25 480 kappaletta ja betonikuljetuksia 14 480 kappaletta.	Vaihtoehdossa VE2 erikoiskuljetuksia on yhteensä noin 850–3 145 kappaletta, maa-aineskuljetuksia 17 230 kappaletta ja betonikuljetuksia 9 690 kappaletta. VE2 vaikutukset kohdistuvat vain hieman pienemmälle alueelle määränpuolesta, mutta liikennöintireitti on muutoin sama joko Raahan, Oulun tai mahdollisesti Kokkolan satamasta.

Taulukko 1-4. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0).

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
VÄLITTÖMÄT VAIKUTUKSET	
Maisema ja kulttuuriympäristö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Molemmissa hankevaihto-ehdoissa voimat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 18 km. Voimajohto rakennetaan nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoaukeaa leventämällä. Vaihtoehdoista 110 kV ja 400 kV on 110 kV voimajohto maisemallisilta vaikutuksiltaan vähäisempi pienemmän kokonsa johdosta.	Vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää maisemavaikutuksiltaan vähäisempänä, koska uutta voimajohtoa tulee vähemmän.

Melu (ei vaikutusta)	
Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia. Johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (koronat) saattavat aiheuttaa ääntä.	
Ilmasto ja ilmanlaatu (ei vaikutusta)	
Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia ilmastoon tai ilmanlaatuun.	
Varjon vilkkuminen (ei vaikutusta)	
Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia varjon vilkkumiseen.	
Turvallisuus (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Voimajohtohankkeen turvallisuusvaikutukset ovat haitallisia ja merkittävydeltään vähäisiä. Hankealueen ulkopuolella ei ole tarvetta kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselle.	Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan vanhan lisäksi täysin uusi voimajohtolinja hankealueen sisälle, joten vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.
VÄLILLISET VAIKUTUKSET – LUONTOON KOHDISTUVAT	
Kasvillisuus ja luontotyytit (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Johtoaukeaa levennetään 30–40 metriä, millä on vaikutusta alueen kasvillisuuteen. Hankevaihtoehdossa VE1 alueen eteläosan sähköasemalta rakennetaan 14 km pitkä 110 kV voimajohto pohjoisen alueen sähköasemalle. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille. Johtoaukean raivaamisella on vaikutusta kahdelle luontokohteelle.	Kokonaisuudessaan voimajohto-vaihtoehtojen vaikutukset voidaan arvioida olevan vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vielä vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä tässä vaihtoehdossa levennetään vain olemassa olevaa voimajohtoaukeaa.
Linnusto (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Uuden johtokäytävän rakentaminen edellyttää johtokäytävän raivaamista, mikä aiheuttaa elinympäristön muuttumisen käytön aikana sekä rakentamisaikana häiriövaikutuksia. Käytön aikana johdot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Alue ei kuitenkaan sijaitse muuttoreiteillä eikä alueella ole lintukeskittyimiä.	VE2 vaikutukset ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä siinä levennetään vain olemassa olevaa voimajohtoaukeaa. Kokonaisuudessaan voimajohtohankkeen vaikutusten merkittävyys linnustoon on vähäinen.
Muu eläimistö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Uuden voimajohtohankkeen alue on nykyisellään metsätalousaluetta, jonka merkitys lajeille on vähäinen. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa.	Voimajohtohankkeen vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE2. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille, mikä edellyttää uuden johtokäytävän raivaamista. Muutoin vaikutusmekanismit ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat.
Natura 2000 -alueet ja muut suojelualueet	
Lajistoon tai Natura-alueen ekologiseen koskemattomuuteen ei kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.	
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Voimajohtolinjan vaikutukset voidaan arvioida kokonaisuutena vähäisiksi maa- ja kallioperään sekä vesistöihin, ottaen huomioon niiden rajoittuminen linjan välittömään läheisyyteen ja pääosin rakennusaikaan. Kummassakaan vaihtoehdossa voimajohtohankkeen alueella ei ole pohjavesialueita tai arvokkaita maaperämuodostumia.	

VÄLILLISET VAIKUTUKSET – IHMISIIN KOHDISTUVAT	
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Uusi voimajohto tulee hyvin lähelle jo olemassa olevaa voimajohtoa, ja näin ollen ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, kohdistuen lähinnä alueen viihtyvyyteen.	
Aluetalous ja työllisyys (+ vaikutus vähäinen ja myönteinen)	
Voimajohtohanke aiheuttaa merkittävydeltään vähäisiä vaikutuksia aluetalouteen ja työllisyyteen etenkin voimajohdon rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat hieman merkittävimmät vaihtoehdossa VE1.	
Muinaisjäännökset (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Nykyisen voimajohtolinjan käytävän lounaispuolella on kaksi tervahautaa. Kun uusi voimajohto rakennetaan vanhan kaakkoispuolelle, ei vaikutusta ole, ellei rakennusaikana ole tarvetta liikkua koneilla laajemmin. Haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinojen avulla voidaan vaikutuksia entisestään vähentää. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa muinaisjäännöksiin kohdistuvissa vaikutuksissa.	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat vähäiset, eivätkä merkittävästi eroa toisistaan.</p> <p>Toteutusvaihtoehtojen suorat maankäyttö-vaikutukset (voimaloiden, asennuskenttien, voimajohtolinjojen, kaapelireittien ja tiestön rakentaminen) ja voimaloiden lähivaikutukset (melu, varjostus) ovat verrannollisia vaihtoehtojen laajuuteen. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää myös todennäköisemmin 400 kV liityntävoimajohtoa, jonka vaikutukset ovat hieman laajemmat 110 kV voimajohdon vaikutuksiin verrattuna.</p>	<p>Vaihtoehdossa VE2 vain alueen eteläosa toteutetaan, eikä merkittäviä maankäyttövaikutuksia siten kohdistu alueen pohjoisosaan eikä alueen pohjoisosassa sijaitsevaan metsästysmajaan.</p>
Liikenne (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Vaikutukset ovat vähäisempiä verrattuna voimaloiden rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Liikenteen lisäys muodostuu pääasiassa raskaasta liikenteestä, mutta myös henkilöauto-liikenteestä.</p>	<p>Vaikutukset ovat hieman merkittävämmät vaihtoehdossa VE1 kuin VE2, sillä vaihtoehdossa VE2 rakentamista on vähemmän.</p>

Yhteystiedot ja nähtävillä olo
Tiivistelmä
Sisältö

1	JOHDANTO	21
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	23
2.1	ARVIOINTIMENETTELYN SISÄLTÖ JA TAVOITTEET	23
2.2	ARVIOINTIMENETTELYN OSAPUOLET JA ALUSTAVA AIKATAULU	25
2.3	TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN	27
	2.3.1 Arviointiryhmä	28
	2.3.2 Seurantaryhmä	30
	2.3.3 Asukaskysely ja muu vuorovaikutus	31
	2.3.4 Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen	31
2.4	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	31
3	HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	32
3.1	HANKKEESTA VASTAAVA	32
3.2	HANKKEEN VALTAKUNNALLINEN TAUSTA, TAVOITTEET JA MERKITYS	32
3.3	HANKKEEN ENERGIATUOTANNON VAIKUTUS POHJANMAALLA, KAINUUSSA JA POHJOIS-SAVOSSA	33
3.4	HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE	34
3.5	YVA-MENETTELYSSÄ ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	35
3.6	TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS	39
3.7	HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT, SUUNNITTELUTILANNE JA ALUSTAVA TOTEUTUSAIKATAULU	39
3.8	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN	40
	3.8.1 Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys	40
	3.8.2 Kainuun maakuntaohjelma	40
	3.8.3 Kainuun tuulivoimamaakuntakaava	41
	3.8.4 Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys	41
	3.8.5 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen	41
	3.8.6 Osayleiskaavoitus	42
	3.8.7 Muut hankkeet	42
4	YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA KÄYTETYT ARVIOINTIMENETELMÄT	44
4.1	YLEISTÄ	44
4.2	TARKASTELU- JA VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUKSET	45
4.3	HANKKEESSA TEHDYT SELVITYKSET	46
4.4	VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	47
	4.4.2 Vaikutusalueen tärkeyden arviointi	49
	4.4.3 Vaikutusalueen tärkeyden osatekijät	49
	4.4.4 Vaikutusten suuruuden ja suunnan arviointi	51
	4.4.5 Vaikutuksen suuruuden osatekijät	51
5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	54
5.1	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	54
	5.1.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	54
	5.1.2 Nykytila	54
	5.1.2.1 Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat	61

		14	
	5.1.3	<i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä maankäytön muutoksille</i>	72
	5.1.4	<i>Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	73
	5.1.5	<i>Yhteenveto maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta</i>	77
	5.1.6	<i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	77
	5.1.7	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys</i>	77
5.2	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ		78
	5.2.1	<i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin lähtökohdat ja epävarmuustekijät</i>	78
	5.2.2	<i>Nykytila</i>	79
	5.2.3	<i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä maiseman muutoksille</i>	83
	5.2.4	<i>Hankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset</i>	84
	5.2.5	<i>Yhteenveto maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta</i>	123
	5.2.6	<i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	124
	5.2.7	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja maisemavaikutusten merkittävyys eri vaihtoehtoissa</i>	124
5.3	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT		125
	5.3.1	<i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät</i>	125
		<i>Luontoselvitys</i>	125
	5.3.2	<i>Alueen nykytila</i>	126
	5.3.2.1	<i>Kasvillisuus ja luontotyypit</i>	126
	5.3.2.2	<i>Arvokkaat luontokohteet</i>	128
	5.3.2.3	<i>Uhanalaiset luontotyypit</i>	135
	5.3.2.4	<i>Uhanalainen ja huomionarvoinen lajisto</i>	135
	5.3.3	<i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä</i>	138
	5.3.4	<i>Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin</i>	139
	5.3.5	<i>Yhteenveto kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta</i>	144
	5.3.6	<i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	145
	5.3.7	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys</i>	146
5.4	LINNUSTO		147
	5.4.1	<i>Selvitysmenetelmät ja menetelmien epävarmuustekijät</i>	147
	5.4.1.1	<i>Muuton seurannat</i>	148
	5.4.1.2	<i>Pesimälinnustoselvitykset</i>	150
	5.4.1.3	<i>Törmäysmallinnus ja lintujen törmäysriski</i>	153
	5.4.2	<i>Nykytila, pesimälinnusto</i>	159
	5.4.2.1	<i>Pesimälinnusto ja linnustollisesti huomionarvoiset alueet</i>	159
	5.4.2.2	<i>Päiväpetolintujen sekä pöllöjen esiintyminen selvitysalueella</i>	162
	5.4.2.3	<i>Kanalintujen esiintyminen selvitysalueella</i>	163
	5.4.3	<i>Nykytila, muuttolinnusto</i>	163
	5.4.3.1	<i>Kevätmuutto</i>	164
	5.4.3.2	<i>Syysmuutto</i>	172
	5.4.3.3	<i>Törmäysmallinnus</i>	178
	5.4.4	<i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä muutoksille linnustossa</i>	181
	5.4.5	<i>Hankkeen vaikutukset linnustoon</i>	182
	5.4.5.1	<i>Yleistä tuulivoiman linnustovaikutuksista</i>	182
	5.4.5.2	<i>Muuttolinnusto</i>	182
	5.4.5.3	<i>Pesimälinnusto</i>	184
	5.4.6	<i>Yhteenveto linnustoon kohdistuvien vaikutusten suuruudesta</i>	185
	5.4.7	<i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	185
	5.4.8	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehtoissa</i>	186
5.5	MUU ELÄIMISTÖ		186
	5.5.1	<i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet</i>	186

		15
	5.5.1.1 Liito-orava	186
	5.5.1.2 Lepakot	187
	5.5.1.3 Muu eläimistö	187
5.5.2	<i>Nykytila</i>	187
	5.5.2.1 Riistaeläimet	187
	5.5.2.2 Metsäpeura	188
	5.5.2.3 Suurpedot	188
	5.5.2.4 Luontodirektiivin liitteen IV lajit	188
	5.5.2.5 Liito-orava	188
	5.5.2.6 Lepakot	189
	5.5.2.7 Viitasammakko	195
5.5.3	<i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä</i>	195
5.5.4	<i>Hankkeen vaikutukset eläimistöön</i>	195
	5.5.4.1 Luontodirektiivin liitteen IV a lajit	196
5.5.5	<i>Yhteenveto eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta</i>	197
5.5.6	<i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	198
5.5.7	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehtoissa</i>	198
5.6	SUOJELUALUEET	198
5.7	NATURA-ARVIOINTI	199
	5.7.1 <i>Hällämönharju–Valkeiskangas (FI0600033, SCI)</i>	200
	5.7.2 <i>Pöntönsuo (FI1200902, SCI)</i>	200
	5.7.3 <i>Rahajärvi–Kontteroinen (FI0600054, SPA)</i>	200
	5.7.4 <i>Rimpineva–Matilanneva (FI1200923, SCI/SPA)</i>	200
	5.7.5 <i>Rumala–Kuvaja–Oudonrimmet (FI1200800, SCI/SPA)</i>	201
	5.7.6 <i>Talaskankaan alue (FI1200901, SCI/SPA)</i>	201
	5.7.7 <i>Törmäsenrimpi–Kolkanneva (FI1104408, SCI/SPA)</i>	201
5.8	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ VESISTÖT	201
	5.8.1 <i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät</i>	201
	5.8.2 <i>Nykytila</i>	202
	5.8.3 <i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä</i>	208
	5.8.4 <i>Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ja vesistöihin</i>	209
	5.8.5 <i>Yhteenveto maa- ja kallioperään sekä vesistöihin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta</i>	214
	5.8.6 <i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	214
	5.8.7 <i>Vaihtoehtojen vertailu sekä maa- ja kallioperään ja vesistöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehtoissa</i>	215
5.9	LIIKENNE	216
	5.9.1 <i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät</i>	216
	5.9.2 <i>Nykytila</i>	216
	5.9.3 <i>Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä liikennemäärän muutoksille</i>	220
	5.9.4 <i>Hankkeen liikennevaikutukset</i>	220
	5.9.4.1 Liikennemäärät	220
	5.9.4.2 Pakokaasupäästöt	222
	5.9.4.3 Liikenneturvallisuus	223
	5.9.4.4 Tiestön kunto ja parannustoimenpiteet sekä rakennettavat tieyhteydet	226
	5.9.4.5 Liikenteen melu ja tärinä	227
	5.9.5 <i>Yhteenveto liikennevaikutusten suuruudesta</i>	228
	5.9.6 <i>Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen</i>	228
	5.9.7 <i>Vaihtoehtojen vertailu ja liikennevaikutusten merkittävyys eri vaihtoehtoissa</i>	229
5.10	MELU	230
	5.10.1 <i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät</i>	230

		16
	5.10.2 Nykytila	231
	5.10.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä melun muutoksille	232
	5.10.4 Hankkeen meluvaikutukset	233
	5.10.4.1 Pientaajuinen melu	235
	5.10.4.2 Melun vaikutukset alueen äänimaisemaan	236
	5.10.5 Yhteenveto meluvaikutusten suuruudesta	237
	5.10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	237
	5.10.7 Vaihtoehtojen vertailu ja meluvaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa	237
5.11	VARJON VILKKUMINEN	238
	5.11.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	238
	5.11.2 Nykytila	239
	5.11.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä vilkkumisen muutoksille	239
	5.11.4 Hankkeen vaikutukset varjon vilkkumiseen	239
	5.11.5 Yhteenveto varjon vilkkumisen suuruudesta	242
	5.11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	242
	5.11.7 Vaihtoehtojen vertailu ja varjon vilkkumisvaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa	242
5.12	MUINAISJÄÄNNÖKSET	243
	5.12.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	243
	5.12.2 Nykytila	244
	5.12.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä muinaisjäännösvaikutuksiin liittyen	246
	5.12.4 Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin	247
	5.12.5 Yhteenveto muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta	248
	5.12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	248
	5.12.7 Vaihtoehtojen vertailu ja muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa	249
5.13	ILMASTO JA ILMANLAATU	249
	5.13.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	249
	5.13.2 Ilmaston nykytila	250
	Tuuliolosuhteet	250
	5.13.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä ilmastoon kohdistuviin muutoksiin	253
	5.13.4 Hankkeen ilmastovaikutukset	253
	5.13.4.1 Vaikutusmekanismit	253
	5.13.4.2 Hiilijalanjälki	254
	5.13.4.3 Hankkeen vaikutus ilmapäästöihin	255
	5.13.5 Yhteenveto ilmastoon kohdistuvien vaikutusten suuruudesta	256
	5.13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	256
	5.13.7 Vaihtoehtojen vertailu sekä ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa	257
5.14	IHMISIIN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	257
	5.14.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	257
	5.14.2 Nykytila	260
	5.14.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä ihmisiin kohdistuvissa muutoksissa	262
	5.14.4 Pienryhmätyöpajojen ja asukaskyselyn tulokset	264
	5.14.5 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset	273
	5.14.5.1 Vaikutukset virkistyskäyttöön	273
	5.14.5.2 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	273
	5.14.5.3 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin	274
	5.14.5.4 Vaikutukset terveyteen	277

		17
	5.14.6 Yhteenveto ihmisiin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta	279
	5.14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	280
	5.14.8 Vaihtoehtojen vertailu ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa	281
5.15	TURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT VAIKUTUKSET	282
	5.15.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät	282
	5.15.2 Nykytila	283
	5.15.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä muutoksille turvallisuudessa	283
	5.15.4 Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen	283
	5.15.4.1 Jäätymisen aiheuttamat riskit	283
	5.15.4.2 Muut turvallisuusriskit	286
	5.15.4.3 Hankkeen vaikutukset tutkien toimintaan ja viestiyhteyksiin	288
	5.15.5 Yhteenveto turvallisuusvaikutusten suuruudesta	289
	5.15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	289
	5.15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa	290
5.16	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	291
	Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	291
	Maisemavaikutukset	291
	Meluvaikutukset	295
	Vaikutukset linnustoon	297
	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	297
5.17	TUULIVOIMAPUISTON KÄYTÖSTÄ POISTO	297
	5.17.1 Tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset	298
6	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINNISTA	299
6.1	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	299
6.2	NOLLAVAIHTOEHDON (VE0) VAIKUTUKSET	300
6.3	VERTAILUTAULUKKO	301
6.4	YHTEENVETO KESKEISISTÄ VAIKUTUKSISTA	309
6.5	VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	310
6.6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN EPÄVARMUUDET JA NIIDEN MERKITYS	310
7	YHTEENVETO HAITTOJEN EHKÄISYSTÄ JA NIIDEN LIEVENTÄMISESTÄ	311
7.1	TUULIVOIMAPUISTON HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	311
7.2	VOIMAJOHDON HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	313
8	VAIKUTUSTEN SEURANTA	313
8.1	LUONTOVAIKUTUKSET	313
8.2	MELUVAIKUTUKSET	314
8.3	MUU SEURANTA	314
9	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT	314
9.1	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	314
9.2	KAAVOITUS	314
	9.2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) tuulivoimarakentamisessa	314
9.3	MAANKÄYTTÖOIKEUDET JA -VUOKRASOPIMUKSET	315
9.4	PUOLUSTUSVOIMIEN LAUSUNTO	315
9.5	RAKENNUSLUPA	315
9.6	TIEALUEITA KOSKEVAT TOIMENPITEET	316

9.7	LENTOESTEET JA LENTOESTELUPA	18
9.8	YMPÄRISTÖLUPA	316
9.9	POIKKEAMINEN LUONNONSUOJELULAIN RAUHOITUSSÄÄNNÖKSISTÄ	317
9.10	VESILAIN MUKAINEN LUPA	317
9.11	TUTKIMUSLUPA	318
9.12	LUNASTUSLUPAMENETTELY	318
9.13	SÄHKÖVERKKOON LIITTYMINEN	318

10 LÄHTEET **319**

Liitteet

Liite 1	Hankealueen kartta ja arvokkaat luontokohteet
Liite 2	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostuksessa
Liite 3	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäytöntavoitteisiin
Liite 4	Hankevaihtoehtojen näkymäsektorit
Liite 5	Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeen luontoselvitys
Liite 6	Natura-arviointi
Liite 7	Meluvaikutukset
Liite 8	Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan muinaisjäännösinventointi (Mikroliitti Oy)
Liite 9	Asukaskyselyn kyselylomake
Liite 10	Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston tekninen kuvaus
Liite 11	Arviointiryhmässä määritellyt alueen herkäät kohteet ja hankkeeseen liittyvät keskeiset teemat

Ympäristövaikutusten arvioinnin tekijät ja heidän vastuualueensa

FM Ville Koskimäki	Projektipäällikkö, sosiaaliset vaikutukset
FM Mika Welling	Projektikoordinaattori, YVA-menettely
FM, YTL Kalle Reinikainen	Sosiaaliset vaikutukset
FM Jenni Neste	Sosiaaliset vaikutukset, YVA-menettely
ark. yo Juha-Matti Märijärvi	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö
FM Juha Parviainen	Natura-arviointi
FM Sari Ylitulkkila	Natura-arviointi
FM Tiina Sauvola	Natura-arviointi
FM Aija Degerman	Kasvillisuus, luontotyytit, maastokäynnit
FM Ella Kilpeläinen	Kasvillisuus, luontotyytit, maastokäynnit, Natura-arviointi
FM Aappo Luukkonen	Linnusto, törmäysmallinnus, maastokäynnit, Natura-arviointi
Ympäristöasiantuntija Harri Taavetti	Linnusto, maaeläimistö, maastokäynnit, Natura-arviointi
fil. yo Toni Eskelin	Linnusto, maastokäynnit
Biologitoimisto Vihervaara Oy	Lepakkoselvitys
MMM Lotta Lehtinen	Pintavedet
FM Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet
DI Carlo Di Napoli	Melu, yhteisvaikutukset (melu)
DI Essi Paalanen	Liikenne
MARK Marko Väyrynen (Maisema- arkkitehtitoimisto Väyrynen)	Maisema, kulttuuriympäristö, varjon vilkkuminen, yhteisvaikutukset (maisema)
DI Hanna Kurtti	Ilmasto ja ilmanlaatu, turvallisuus
arkkit. David Lehnort	Yhteisvaikutukset (kuvasovitteet)
DI Arto Vuorela	Yhteisvaikutukset (näkemäalueanalyysi)

Arkeologinen inventointi:

Hannu Poutiainen (Mikroliitti Oy)	Arkeologinen inventointi, maastotyöt, raportointi
Timo Sepänmaa (Mikroliitti Oy)	Arkeologinen inventointi, maastotyöt, raportointi
Antti Bilund (Mikroliitti Oy)	Arkeologinen inventointi, maastotyöt, raportointi
Jasse Tiilikkala (Mikroliitti Oy)	Arkeologinen inventointi, maastotyöt, raportointi
Timo Jussila (Mikroliitti Oy)	Raportointi

Merkittävyyden arviointi ja YVA-menettely:

IMPERIA-hanke (LIFE11 ENV/FI/905)
Mika Marttunen, Suomen ympäristökeskus
Jyri Mustajoki, Suomen ympäristökeskus
Timo P. Karjalainen, Oulun yliopisto, Thule-instituutti
Jenni Neste, Oulun yliopisto, Thule-instituutti

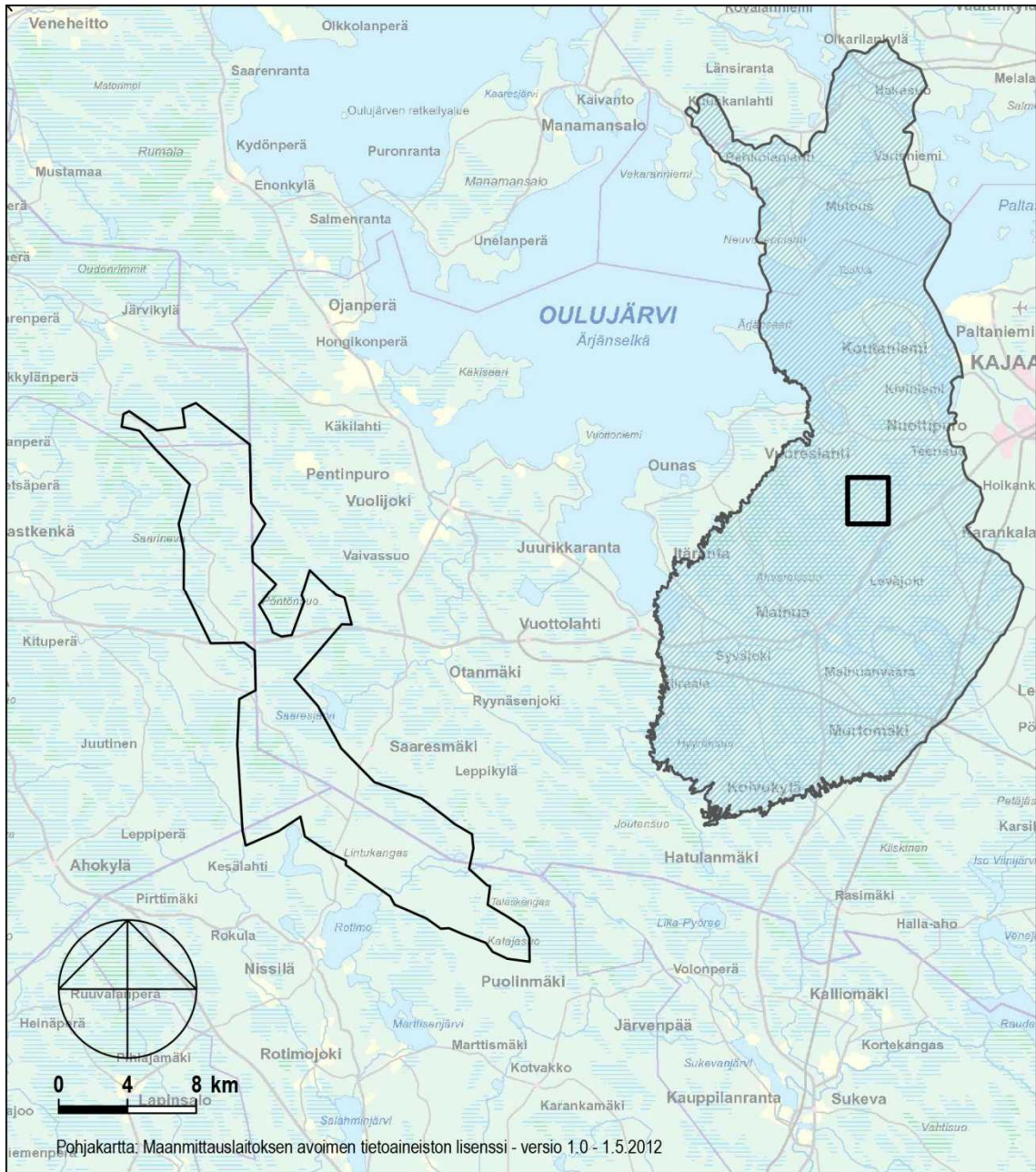
1 JOHDANTO

Valtioneuvoston 20.3.2013 julkistaman kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päivityksen mukaan Suomen tavoitteena on tuottaa vuonna 2020 sähköä tuulivoimalla noin 6 TWh ja tuotantotavoitteeksi vuodelle 2025 on asetettu noin 9 TWh. Metsähallitus haluaa omalla aktiivisella toiminnallaan edistää Suomen ilmastotavoitteiden toteutumista.

Metsähallitus vastaa lisääntyvään uusiutuvan energian tarpeeseen kehittämällä tuulivoimatuotantoon sopivia alueita Laatumaa-tulosityksikkönsä johdolla. Sen tehtävänä on Metsähallituksen hallinnassa olevien 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. Laatumaa on osallistunut tai osallistuu parhaillaan kahdeksaan muuhun tuulivoimapuistohankkeeseen.

Metsähallitus Laatumaa on aloittanut tuulivoimapuiston suunnittelun ja jalostamisen Siikalatvan, Pyhännän, Kajaanin ja Vieremän kuntien alueella sijaitsevalla Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alueella (*Kuva 1-1*). Alue soveltuu tuulivoiman tuotantoon hyvin. Se on havaittu hyväksi niin maankäytöllisesti kuin ympäristöllisesti maakuntakaavojen selvityksissä sekä Tuuliatlas -tiedoissa.

Toteuttamisvaihtoehdosta riippuen alueelle on mahdollista rakentaa 85–127 tuulivoimalayksikköä, joiden tornikorkeus 120–160 metriä ja lavan pituus 50–70 metriä. Tuulivoimaloiden todennäköisin yksikköteho on 3 MW, mutta toteutus voi olla 3–5 MW. Tuulivoimapuiston nimellisteho on noin 255–381 MW ja vuosituotanto noin 765–1143 GWh valitusta vaihtoehdosta riippuen. Hankkeen vaikutuksia arvioitaessa on lähtötietona käytetty todennäköisintä yksikkötehoa, eli 3 MW:a.



Kuva 1-1. Suunnitellun tuulivoimapaiston sijainti.

Tämän kokoluokan (vähintään 10 tuulivoimalaa tai vähintään 30 MW) tuulipuistohankkeissa, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia, tulee YVA-lain nojalla laatia ympäristövaikutusten arviointi ennen lupien hakemista ja hankkeen toteutuspäätöstä. Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa kuvataan kyseessä oleva hanke toteuttamisvaihtoehtoinen sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä selvitetty ympäristövaikutukset ja käytetyt arviointimenetelmät epävarmuustekijöineen. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti on käynnissä osayleiskaavan laadinta tuulivoimapaistolle.

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta voi osoittaa yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. YVA-ohjelmasta saatu yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioiminen YVA-selostuksessa, löytyy selostuksen liitteenä olevasta taulukosta (liite 2).

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (468/1994, 267/1999, 458/2006, 1584/2009) 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. Viranomaisella ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

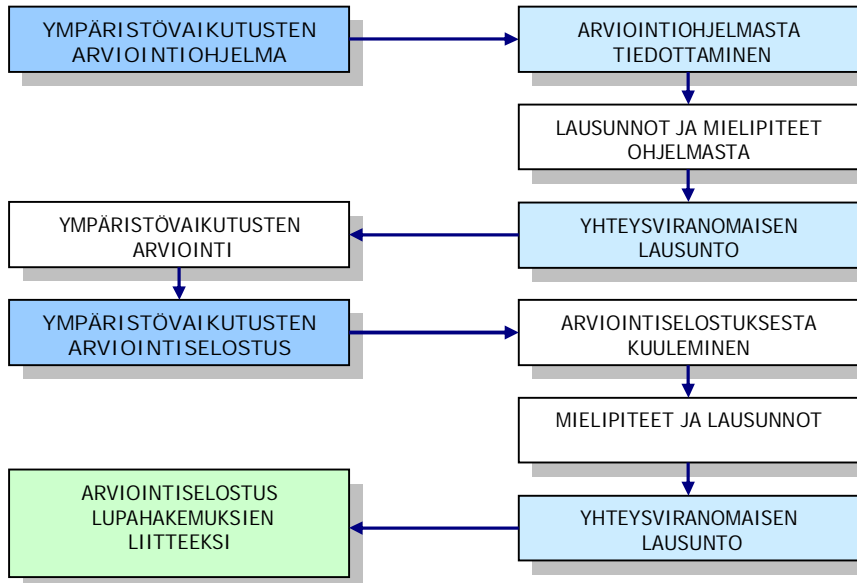
Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä tuulivoimapuistojen toteuttamisesta.

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.

Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laadittiin 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 käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle 20.12.2013. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Yhteysviranomaisella kuultiin arviointiohjelman asettamisesta nähtävillä alueen kunnissa ajalla 21.1.-23.3.2013. Vireilläolosta ilmoitettiin sanomalehdissä (Kaleva, Siikajokilaakso, Kainuun Sanomat, Iisalmen Sanomat ja Miilu). Nähtävilläoloaikana kansalaiset pystyivät esittämään YVA-ohjelmasta mielipiteitään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisella pyysi lausuntoja ohjelmasta myös viranomaisilta. Yhteysviranomaisella kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle.



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet.

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.

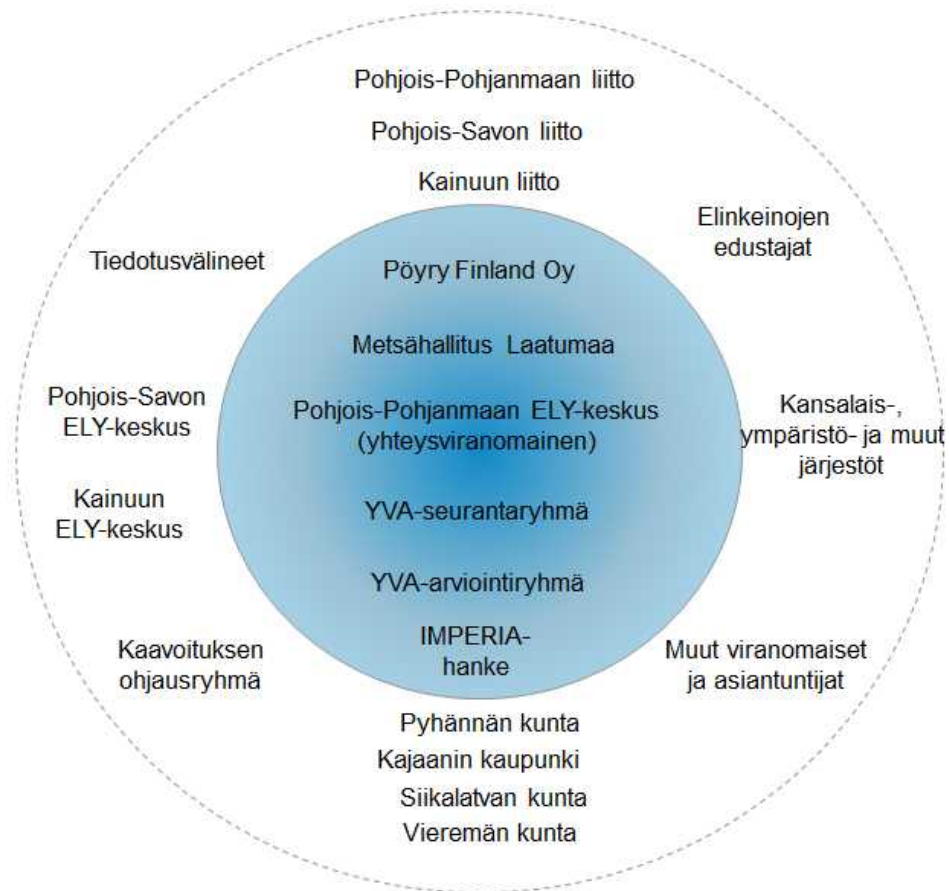
- arvioitavat vaihtoehdot
- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot
- ympäristön nykytilan kuvaus
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- selvitys hankkeen suhteesta oleellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- arviointien vaihtoehtojen vertailu
- haitallisten vaikutusten 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 kahden kuukauden ajan, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen kokoaa 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.

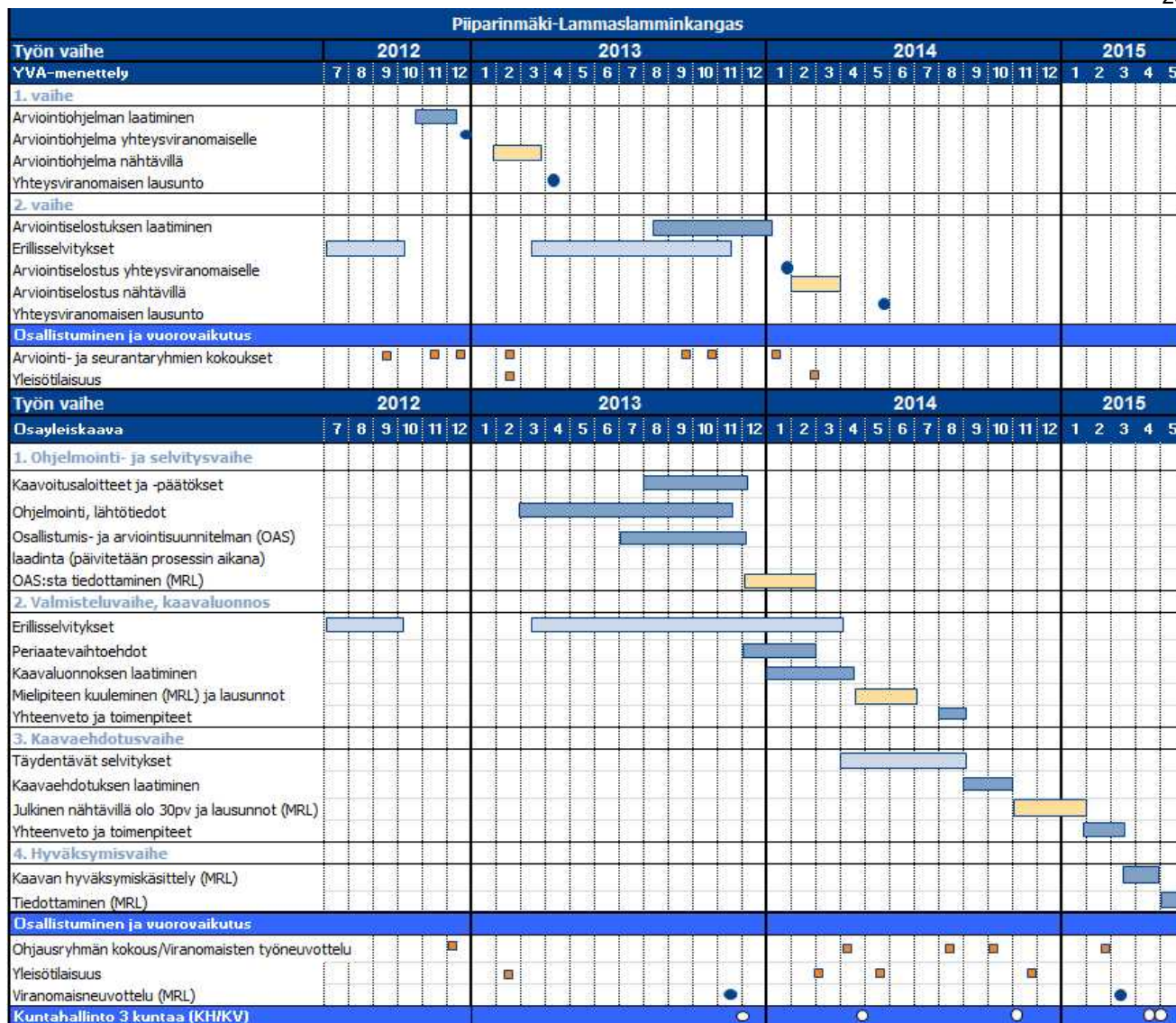
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet ja alustava aikataulu

Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankkeesta vastaava, joka tässä hankkeessa on Metsähallitus Laatumaa. YVA-ohjelman ja -selostuksen laatii hankevastaavan toimeksiannosta YVA-konsultti, joka tässä hankkeessa on Pöyry Finland Oy. Tähän projektiin osallistuvat YVA-konsultin asiantuntijat (s. 15) muodostavat ns. asiantuntijaryhmän. Yhteysviranomaisella, joka on tässä hankkeessa 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).



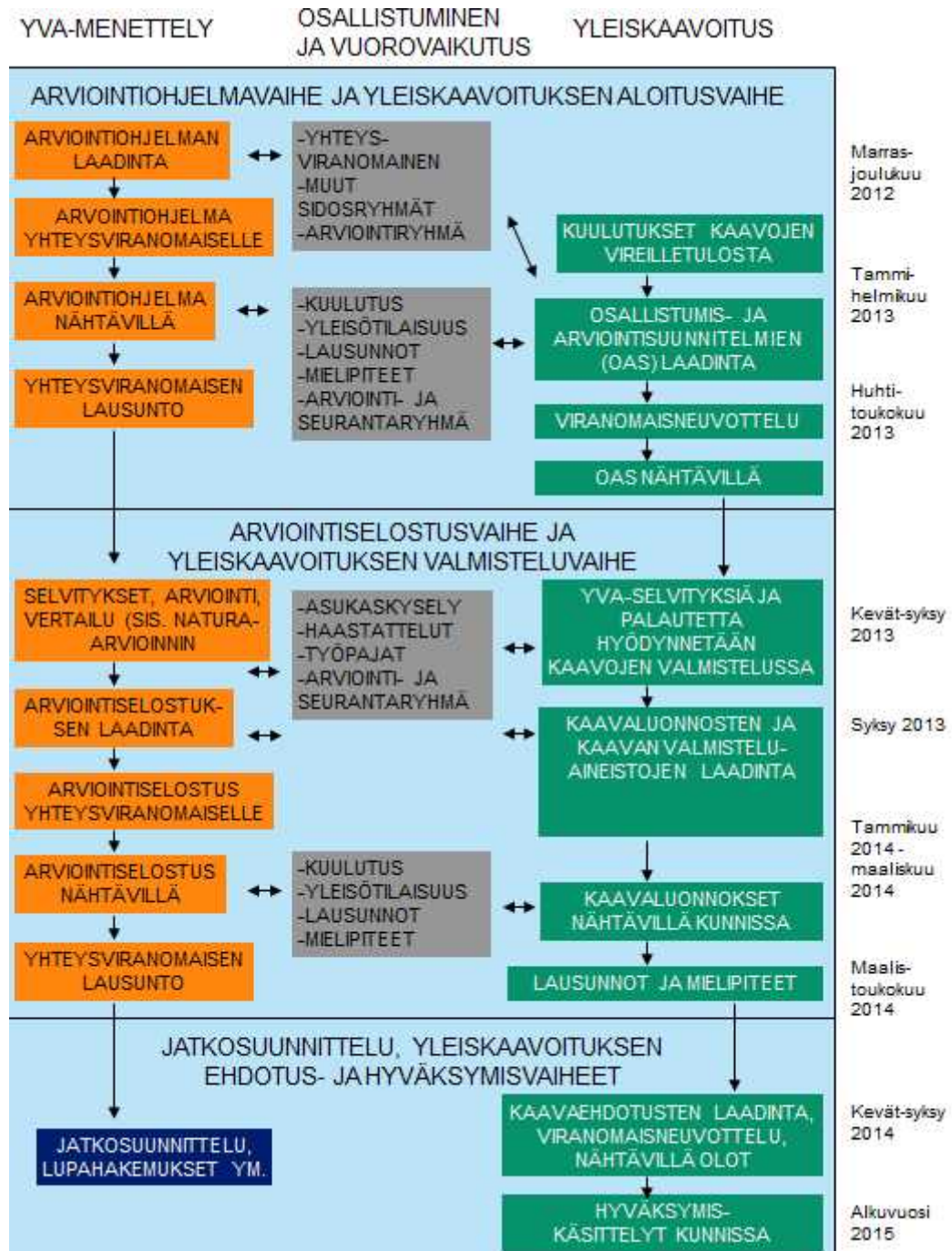
Kuva 2-2. YVA-menettelyyn osallistuvat tahot.

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan YVA-menettelyn on tarkoitus päättyä alkuvuodesta 2014. Kuvassa (Kuva 2-3) on esitetty YVA-menettelyn aikataulu. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa suoritetaan myös osayleiskaavan laadinta suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle (Kuva 2-4).



Kuva 2-3. Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty myös osayleiskaavan laadinta suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin Kajaanissa nähtäville 16.12.2013 ja Pyhännällä 10.12.2013. Vieremällä kunnanvaltuusto on hyväksynyt kaavoitusaloitteen ja päättänyt käynnistää osayleiskaavan laatimisen 14.11.2013. Kaavan valmisteluaineisto on nähtävillä yhtä aikaa YVA-selostuksen kanssa. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet on tarkoitus mahdollisuuksien mukaan toteuttaa yhdessä.



Kuva 2-4. Hankkeen YVA-menettelyn ja yleiskaavoituksen eteneminen suhteessa toisiinsa.

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, hankkeesta vastaavalle (Metsähallitus Laatumaa) tai YVA-konsultille (Pöyry Finland Oy:lle).

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu useisiin eri tietolähteisiin ja käytettyihin menetelmiin. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan YVA-ohjelmassa, YVA-

selostuksessa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa ylipäätään on käytetty monitavoitearvioinnin menetelmiä ja lähestymistapaa (*IMPERIA 2012*) soveltuvin osin.

Monitavoitearviointi (Multi-Criteria Assessment – MCA) on joukko menetelmiä tai lähestymistapa, jota voidaan käyttää arviointitilanteessa, missä on useita erilaisia tavoitteita, arvostuksia ja vaikutuksia. Menetelmillä voidaan tukea vuoropuhelun järjestämistä ja ristiriitojen ratkaisemista. Monitavoitearvioinnissa tunnistetaan arviointitilanteeseen liittyvät tavoitteet ja vaikutustekijät, sekä tarkastellaan niiden taustalla olevia näkökulmia. Lähestymistavan eräs tavoite on varmistaa, että kaikki olennaiset tekijät otetaan huomioon arviointitilanteessa (*Marttunen ym. 2008*). Monitavoitearvioinnin avulla suunnittelua tehdään yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Menetelmä toimii tiekarttana ja keskustelun ohjaajana hankkeen vaikutusten järjestelmällisessä ja läpinäkyvässä sekä vuorovaikutteisessa arvioinnissa.

YVA-ohjelmavaiheessa monitavoitearviointia hyödynnettiin:

- keskeisten sidosryhmien tunnistamisessa
- sidosryhmien tavoitteiden selvittämisessä
- keskeisten vaikutusten ja niitä kuvaavien mittareiden määrittämisessä
- vaihtoehtojen muodostamisen periaatteissa

YVA-selostusvaiheessa monitavoitearviointia hyödynnettiin:

- vuoropuhelun lisäämisessä vaikutusten arvioinnissa
- vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa
- vaihtoehtojen keskeisten vaikutusten vertailussa ja arvottamisessa

Nämä yllä luetellut tehtävät toteutettiin yhdessä asiantuntijoiden, suunnittelijoiden sekä sidosryhmien kanssa monitavoitearvioinnin periaatteita ja työkaluja (*IMPERIA 2012*) hyödyntäen.

2.3.1 Arviointiryhmä

YVA-konsultin asiantuntijaryhmän (esim. melu-, maisema- ja liikenneasiantuntijoiden) lisäksi keskeinen rooli monitavoitearvioinnin menetelmiä sovellettaessa on YVA-ohjelman suunnittelun alkuvaiheessa perustetulla arviointiryhmällä. Arviointiryhmään kuuluvat henkilöt on kutsuttu mukaan ryhmän toimintaan hankkeen alussa tehdyn sidosryhmäanalyysin tulosten perusteella. Arviointiryhmään kuuluu edustajia Kajaanin, Pyhännän, Siikalatvan ja Vieremän kunnista, sekä hankealueen metsästysseuroista, kotiseutuyhdistyksistä ja luontojärjestöistä. Lisäksi kaikki arviointiryhmään osallistuneet henkilöt asuvat lähellä hankealuetta, eli edustavat eri sidosryhmätahojen lisäksi paikallisia asukkaita. Arviointiryhmän kokoonpanoa on täydennetty arviointiprosessin edetessä esimerkiksi loma-asukkaiden edustajalla.

Taulukko 2-1. Arviointiryhmään osallistuneet henkilöt.

	Edustettu tah	Arviointiryhmään osallistunut	Ensisijaiset intressit
Kunnat/kaupunki			
	Siikalatvan kunta	Kehitys- ja tekninen johtaja	liikenne, tekninen suunnittelu, maisema
	Pyhännän kunta	Rakennustarkastaja	tekninen suunnittelu, liikenne, kuntatalous, kaavoitus, maisema
	Kajaanin kaupunki	Ympäristösuojelusuunnittelija	tekninen suunnittelu, liikenne, luonto, kuntatalous, kaavoitus, maisema
	Vieremän kunta	Tekninen johtaja	tekninen suunnittelu, liikenne, kuntatalous, kaavoitus, maisema
	Vieremän kunta	Valtuuston pj.	tekninen suunnittelu, liikenne, kuntatalous, kaavoitus, maisema
Kotiseutuyhdistykset ym.			
	Vuolijoen maaseutuyhdistys	Pj.	asuinviihtyvyys, virkistyskäyttö
	Tavastkengän maa- ja kotitalousseura	Pj.	asuinviihtyvyys, virkistyskäyttö
	Saaresjärven loma-asukkaat	Loma-asukas	asuinviihtyvyys, maisema
Metsästysseurat			
	Otanmäen Metsästäjät ry.	Pj.	virkistyskäyttö, maisema
	Pyhännän riistanhoitoyhdistys	Pj / hirviluvat Pyhännän alueella	virkistyskäyttö, maisema
	Ahokylän Erä	Pj. / sama hlö Pyhännän kunnanjohtaja	virkistyskäyttö, (aluetalous)
	Vieremän metsästysseura	Pj. / Palomestari	virkistyskäyttö, maisema

	Vuolijoen riistanhoitoyhdistys	Pj. / toiminnanjohtaja	virkestyskäyttö, maisema
Luonto			
	Ympäristöpalvelut Helmi	Ymp.tark./Siikalatva, Pyhäntä	luontovaikutukset
	Kajaanin Seudun Luonto	Pj.	luontovaikutukset
	Vieremän kunta	Metsuri	luontovaikutukset, metsästys

Arviointiryhmän tärkeimmät tehtävät olivat hankkeen aikana:

- Ohjelmavaiheessa hankkeen mahdollisten vaikutusten tunnistaminen, niiden merkittävyyden alustava arviointi, sekä alustavien vaihtoehtojen kommentointi. Ryhmä voi myös tehdä ehdotuksia keskeisistä tutkimus- ja selvitystarpeista. Tavoitteena on parantaa vaikutusarvioinnin oikeaa kohdentamista ja painotusta.
- Arvioi YVA-ohjelmaluonnoksessa esitettyjä vaikutuksia, niiden arviointia ja merkittävyyttä hankkeen kannalta yhdessä seurantaryhmän kanssa.
- Selostusvaiheessa lausuntojen ja muun hankkeen aikana kerätyn tiedon perusteella tarkentaa vaikutusten merkittävyyden arviointia. Osallistuu vaihtoehtojen monitavoitearviointiin antamalla oman näkemyksensä hankkeen vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista.

2.3.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan koottiin laaja-alainen seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on arviointiryhmän lisäksi tuoda paikallista tietoa hankesuunnitteluun sekä välittää tietoa viranomaisille ja eri intressiryhmille. Seurantaryhmään kutsuttiin muun muassa lähialueen asukkaita, järjestöjen ja elinkeinoelämän edustajia, kunnat, yhteysviranomaiset sekä muita viranomaisia. Ryhmä lisää vuoropuhelua eri tahojen välillä ja tutustuttaa niitä toisiinsa (*Liite 11*). Seurantaryhmä on osallistunut yhdessä arviointiryhmän kanssa sekä YVA-ohjelmaluonnoksen että YVA-selostusluonnoksen kommentointiin.

Seurantaryhmään osallistuneet henkilöt edustivat seuraavia tahoja:

- Kainuun ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pyhännän kunta
- Vieremän kunta
- Kajaanin kaupunki
- Ahokylän erä
- Vuolijoen riistanhoitoyhdistys
- Piippolanseudun Riistanhoitoyhdistys
- Kiinteistö Oy Vuolijoen kunnantalo
- Ympäristöpalvelut Helmi
- Metsähallitus Laatumaa
- Pöyry

2.3.3 Asukaskysely ja muu vuorovaikutus

YVA:n yhteydessä toteutettiin sähköinen ja postitse lähetetty asukaskysely, jolla selvitettiin hankealueen tuulivoimapuiston vaikutuspiirin asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen. Lisäksi eri sidosryhmien (esimerkiksi asukasyhdistykset ja metsästysseurat) näkemyksiä selvitettiin pienryhmätyöskentelyn ja avainhenkilöhaastatteluiden avulla. Asukaskyselyn, pienryhmätyöskentelyn ja avainhenkilöhaastatteluiden tarkoituksena oli lisätä vuorovaikutusta tarjoamalla hankevastaavalle tietoa asukkaiden suhtautumisesta sekä hankkeeseen että tuulivoimaan yleensä. Tarkoituksena oli toisaalta antaa asukkaille tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä. Asukaskyselyn, pienryhmätyöskentelyn avainhenkilöhaastattelujen tuloksia on käsitelty luvussa 5.14.4.

2.3.4 Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoimet tiedotus- ja keskustelutilaisuudet 12.2., 14.2. ja 18.2.2013 Kajaanissa, Pyhännällä ja Vieremällä. Yhteysviranomaisen koolle kutsumissa tilaisuuksissa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista ja hankkeesta.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. 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 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet -sivujen (www.ely-keskus.fi → Aiheet → Ympäristö → Ympäristönsuojelu → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet → Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuisto) välityksellä. Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus tulevat olemaan nähtävillä yllämainituilla internet-sivuilla.

2.4 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

YVA-ohjelmasta annettua lausuntoa varten yhteysviranomaisen eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pyysi lausunnon 46 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. Yhteysviranomaisen antoi tämän lausuntonsa YVA-ohjelmasta 24.4.2013. Liitteessä 2 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 miljoonaa hehtaaria valtion omistamia maa- ja vesialueita. Metsähallitus vastaa lisääntyvään uusiutuvan energian tarpeeseen kehittämällä tuulivoimatuotantoon sopivia alueita Laatumaa-tulosyksikkönsä johdolla. Lisätietoja hankevastaavasta löytyy osoitteesta www.laatumaa.fi/tuulivoima.

Laatumaa on osallistunut tai osallistuu parhaillaan kahdeksaan muuhun tuulivoimapuistohankkeeseen. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevat Iin Myllykankaan tuulivoimapuisto, Pudasjärven Tolpanvaara-Jylhävaaran tuulivoimapuisto, Oulunsalon ja Hailuodon välille suunniteltu merituulivoimapuisto yhteistyössä Oulun seudun sähkön ja Lumituulen kanssa sekä Raahen Annankankaan tuulivoimapuisto. Raahen Annankankaalla Laatumaan ohella hankkeesta vastaavana on myös Suomen Hyötytuuli Oy. Kuolavaara-Keulakkopää, Joukhaisselkä ja Mielmukkavaara sijoittuvat Lappiin, joista viimeisimmän kehittämistä jatkaa Wpd Finland Oy. Kainuussa Laatumaaalla on Hyrynsalmen ja Suomussalmen kuntien alueella sijaitseva Kivivaaran-Peuravaaran tuulivoimapuistohanke.

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 % vuonna 2020. Tavoitteet on säädetty direktiivissä uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 % energian loppukulutuksesta, mikä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 prosenttiyksikköä vuoteen 2005 nähden.

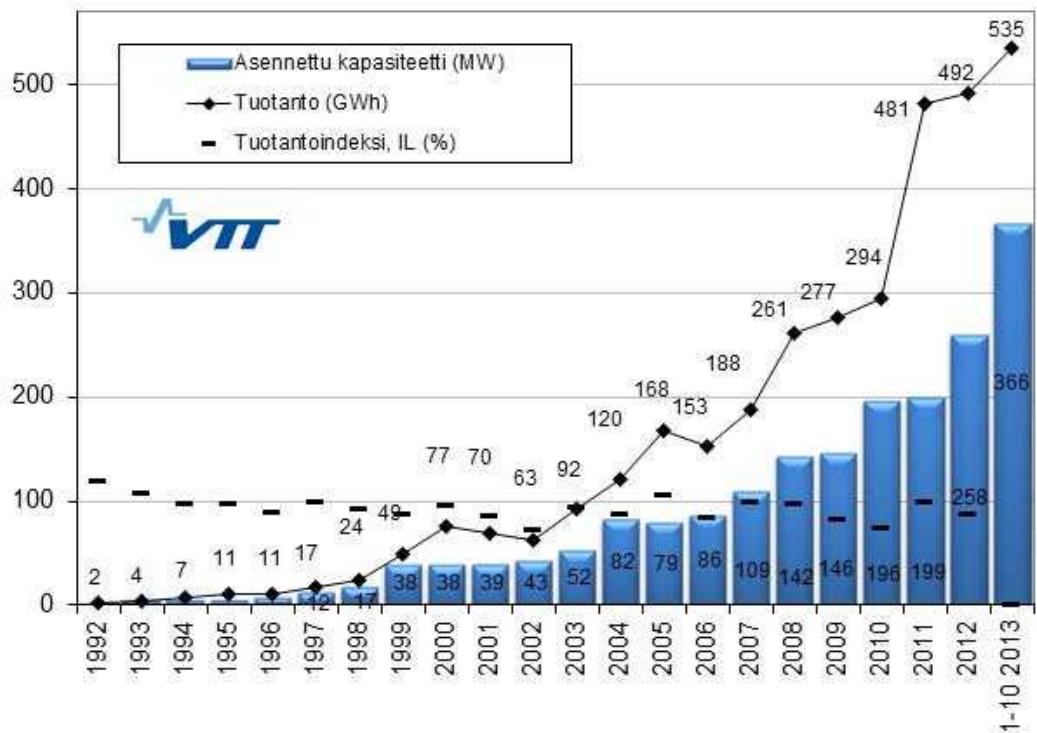
Työ- ja elinkeinoministeriön pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2008*) tavoitteena on nostaa tuulivoiman asennettu kokonaisteho nykyisestä noin 370 MW tasosta noin 2 500 MW vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähköntuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh. Strategian linjausten mukaan uusiutuvien energialähteiden käyttöön perustuvan sähkön hankinnan osuus nousisi vuoteen 2020 mennessä kaiken kaikkiaan noin 33 % nykyisestä 29 %. Suurin lisäys tulisi tuulivoimasta. Strategian mukaan tuulivoimarakentamisessa pyritään laajoihin yhtenäisiin alueisiin, tuulivoimapuistoihin.

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2013*) tuulivoiman tuotantotavoite vuodelle 2025 on 9 TWh. Tuotantotavoitteen mahdollistamiseksi toimenpiteinä mainitaan mm. tuulivoiman investointeihin liittyvien esteiden määrätietoinen poistaminen. Lisäksi selvitetään keinoja, joilla voitaisiin edistää tuulivoimarakentamisen keskittämistä laajemmiksi kokonaisuuksiksi. Strategian mukaan pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta, johon päästään noudattamalla strategioiden pohjalta laadittavaa tiekarttaa kohti vuotta 2050 energiatehokkuuden nostamiseksi ja uusiutuvien energiamuotojen käytön tehostamiseksi. Tiekarttatyö on aloitettu vuonna 2013.

Kuvassa alla (*Kuva 3-1*) on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys vuosina 1992–2013. Suomen tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2013 lopussa 447 MW (209 tuulivoimalaa). Syyskuuhun 2013 mennessä Suomessa oli julkaistu tuulivoimahankkeita noin 11 013 MW edestä, joista merelle suunniteltujen

hankkeiden osuus oli 2 974 MW. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2013 sähköä noin 777 GWh, mikä vastaa noin 0,9 %:a Suomen vuotuisesta sähkön kulutuksesta (VTT 2013a).

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



Kuva 3-1. Suomen tuulivoimatuotanto (GWh) ja yhteenlaskettu kapasiteetti (MW vuoden lopussa). Tuotantoindeksi 100 % vastaa keskimääräistä vuosituotantoa 1987-2001 (VTT 2013a).

3.3 Hankkeen energiatuotannon vaikutus Pohjanmaalla, Kainuussa ja Pohjois-Savossa

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.

Kainuun ilmastovisio 2020:n mukaan vuonna 2020 Kainuu on valtakunnallisesti merkittävä hiilinielu, joka kantaa ennakkoluulottomasti ilmastovastuunsa yhdessä koko maakunnan voimin. Kainuun ilmastostrategia 2020:n (hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 24.10.2011) energiantuotannon tavoitteiden mukaan Kainuu on liikenteen polttoaineita lukuun ottamatta nettoenergiaomavarainen maakunta, jossa panostetaan paikallisen uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön kestävä kehityksen periaatteita noudattaen. Kainuussa tavoitellaan vuositasolla 75 GWh:n tuulivoima-

tuotantoa vuoteen 2020 mennessä edistämällä tuulivoimatuotannon kehittymistä mm. maankäytön suunnittelun avulla.

Pohjois-Savon maakuntasuunnitelmassa 2030 ei ole esitetty tuulivoimarakentamista koskevia tavoitteita. Etelä- ja Pohjois-Savon alueille on valmistumassa Savon ilmasto-ohjelma vuodenvaihteessa 2012–2013. Ko. strategiassa tultaneen määrittelemään tavoitteellinen tuulivoimatuotannon taso maakunnittain. Jos tavoitetaso noudattaa maamme keskimääräistä tasoa eli noin 2 % kokonaisenergiatarpeesta, tällöin tuulivoiman tarve Pohjois-Savossa olisi noin 0,16 TWh. Edellä mainitusta poiketen Itä-Suomen bioenergiaohjelmassa vuodelle 2020 (hyväksytty Kainuun, Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon, Etelä-Savon ja Etelä-Karjalan maakuntaliitoissa marras-joulukuussa 2011) on asetettu tavoitteeksi, että 1 % Itä-Suomen energiatarpeesta voidaan tuottaa tuulivoimalla.

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston yhteenlaskettu nimellisteho on noin 81–150 MW ja vuosituotanto 765–1143 GWh valitusta vaihtoehdosta ja yksikkökoosta riippuen. Hankealueen kuntien vuotuinen sähkönkulutus ja sen jakautuminen on esitetty oheisessa taulukossa (*Taulukko 3-1*).

Taulukko 3-1. Vuotuinen sähkönkulutus hankealueen kunnissa v. 2012 (*Energiateollisuus ry 2013a*).

	Asuminen ja maatalous GWh	Palvelut ja rakentaminen GWh	Teollisuus GWh	Yhteensä GWh
Kajaani	150	146	414	710
Siikalatva	33	16	9	58
Pyhäntä	8	4	11	23
Vieremä	27	8	9	45

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston vuotuinen sähköntuotanto olisi kokonaisuudessaan toteutuessaan samansuuruinen tai kaksinkertainen verrattuna hankealueen kuntien kokonaiskulutukseen. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston toteutuminen edistäisi Pohjanmaan ja Kainuun ilmastostrategian sekä Savon ilmasto-ohjelman tavoitteiden toteutumista.

3.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Siikalatvan, Pyhännän, Kajaanin ja Vieremän kuntien alueelle. Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin valtion omistamalle ja Metsähallituksen hallinnoimalle maalle lukuun ottamatta muutamia pieniä alueita eripuolilla hankealuetta sekä eteläosan alueita Keisarintien/Vuolijoen varressa, Joutenjoen varressa ja Rahajärven luoteispuolella. Hankealueen rajausta on laajennettu YVA-ohjelmassa esitetystä rajauksesta esimerkiksi Pöntönsuon alueella ja hankealueen eteläosassa, jotta samaa hankealueen rajausta voitaisiin hyödyntää myös hankkeen kaavoitusmenettelyssä. Tuulivoimaloiden alustava sijoittelu on kuitenkin säilynyt ennallaan.

Tuulivoimaloiden lisäksi alueille tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. Näiden osalta hankkeessa tullaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään alueilla jo nykyisellään olevia teitä.

Sähkönsiirto hankealueella tuulivoimaloiden välillä tullaan toteuttamaan maakaapeloinnilla huoltoteiden yhteyteen sekä liityntä olemassa olevaan sähköverkkoon tehdään ilmajohdoilla tai maakaapelilla. Sähkönsiirto tuulivoimapuistosta kantaverkkoon tullaan

toteuttamaan rakentamalla 110 kV tai 400 kV voimajohto hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Fingrid Oyj:n omistamalle Vuolijoen sähköasemalle käyttäen olemassa olevaa johtoauekaa.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimapuiston sisäisten teiden, maakaapelien ja voimajohtojen sijainnit tarkentuvat suunnittelun etenemisen myötä.

3.5 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän osalta, sekä ns. nollavaihtoehtoa, jossa tuulivoimapuistoa ei toteuteta (*Taulukko 3-2*). Tarkasteltavat vaihtoehdot eroavat toisistaan tuulivoimaloiden määrän ja sijainnin sekä tiestön, voimalinjojen ja muuntamoiden sijainnin suhteen. Vaihtoehtojen muodostamisessa otettiin huomioon arvokkaat ja tärkeät alueet sekä arviointiryhmäläisten kommentit ja muu kansalaispalaute.

Voimalayksiköiden tornikorkeus on 120–160 metriä, lavan pituus 50–70 metriä ja todennäköisin teho on 3 MW.

Taulukko 3-2. Tuulivoimaloiden lukumäärä ja nimellisteho 3 MW:n voimaloilla YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehdoissa.

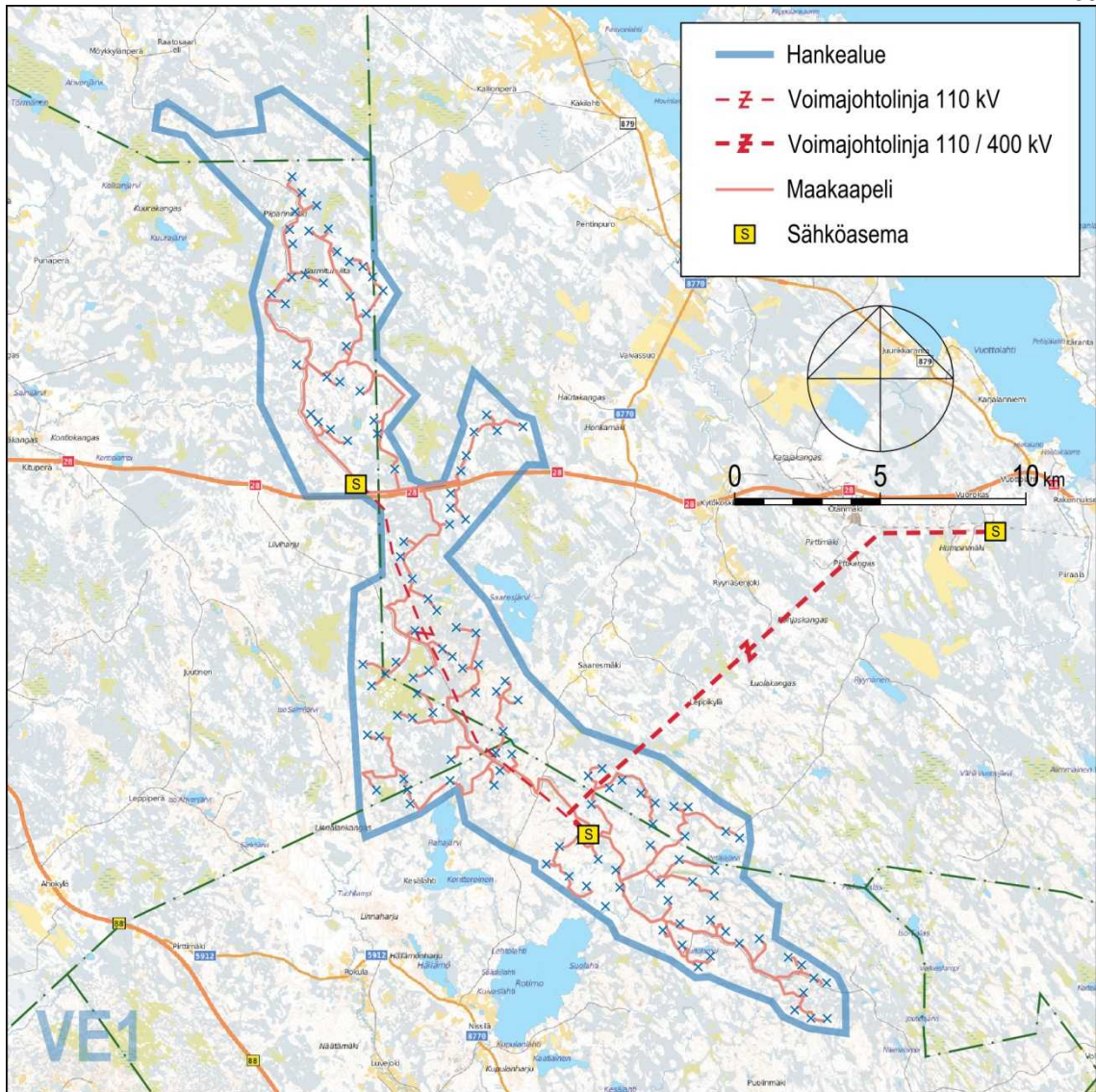
VAIHTOEHTO	YKSIKÖIDEN LKM	NIMELLISTEHO (3 MW voimalat)
VAIHTOEHTO 1	127	381
VAIHTOEHTO 2	85	255
NOLLAVAIHTOEHTO	Tuulipuistohanke jätetään toteuttamatta eikä yhtään tuulivoimalaa rakenneta suunnittelualueille	

Vaihtoehto 1 (VE1): Rakennetaan alueelle 127 tuulivoimalaa (*Kuva 3-2*). 39 voimalaa sijaitsee Pyhännän kunnan, 41 Vieremän kunnan ja 47 Kajaanin kaupungin alueella. Voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta voimajohto alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Johdon pituus on noin 18 km. Suunnittelualueen sisälle rakennettavat sähköasemat (2 kpl) yhdistetään 110 kV voimajohdolla.

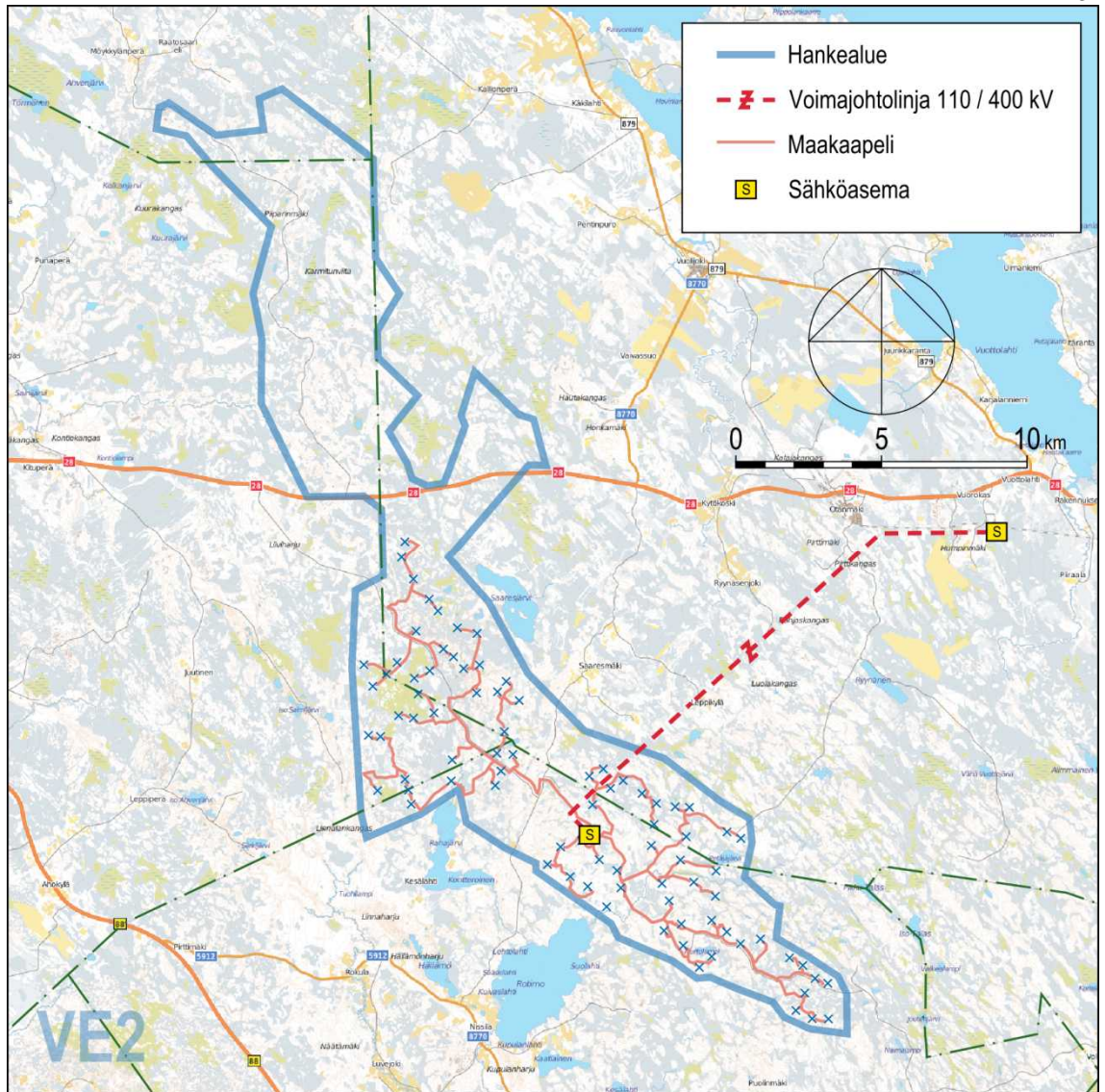
Vaihtoehto 2 (VE2): Rakennetaan alueen eteläosiin 85 tuulivoimalaa (*Kuva 3-3*). 11 voimalaa sijaitsee Pyhännän kunnan, 41 Vieremän kunnan ja 33 Kajaanin kaupungin alueella. Voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta voimajohto hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle (1 kpl). Johdon pituus on noin 18 km.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto Vuolijoen sähköasemalta tuulivoimapuistoon rakennetaan pääosin nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoauekaa leventämällä, jolloin tarvetta kokonaan uuden johtoauekan raivaamiselle ei hankealueen ulkopuolella ole.

Hankevaihtoehdon VE1 sisäinen sähkönsiirto: Hankevaihtoehdossa VE1 alueen eteläosan sähköasemalta rakennetaan 110 kV johto pohjoisen alueen sähköasemalle. Johdon pituus on noin 14 km. Sähkönsiirto on esitetty oheisessa kuvassa (*Kuva 3-2*).

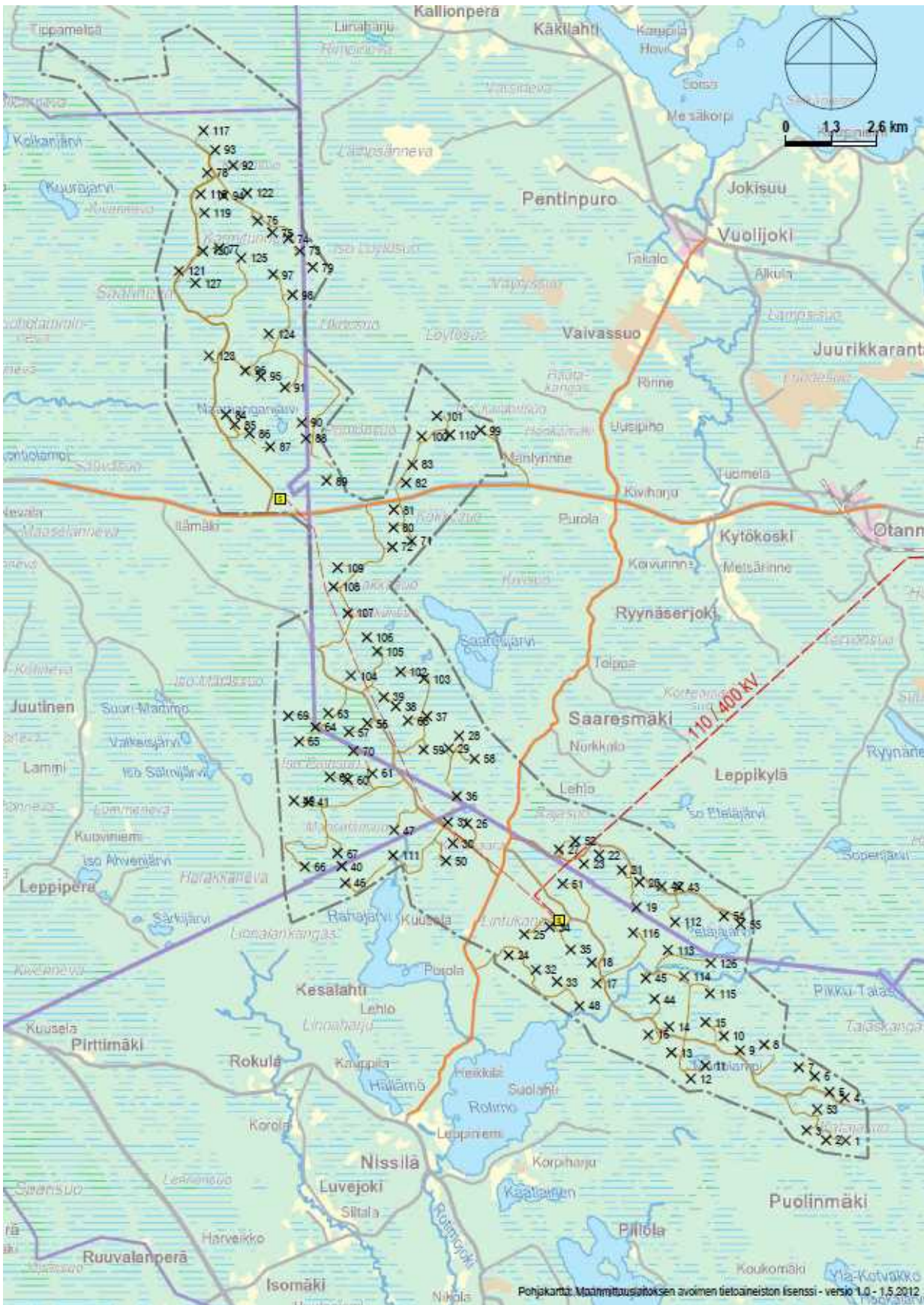


Kuva 3-2. YVA-vaihtoehto VE1 (127 voimalaa) ja sähkönsiirto (110 tai 400 kV) Vuolijoen sähköasemalle.



Kuva 3-3. YVA-vaihtoehto VE2 (85 voimalaa) ja sähkönsiirto (110 tai 400 kV) Vuolijoen sähköasemalle.

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tuulivoimapuistohankkeen toteuttamatta jättämistä.



Kuva 3-4. Tuulivoimaloiden numerointi.

3.6 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

Hanke koostuu yhteensä enimmillään 85–127 tuulivoimalasta, niitä yhdistävistä sähkökaapeleista sekä ilmajohdoin toteutettavasta sähkönsiirtoyhteydestä kantaverkkoon. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 3–5 MW; lopullinen tehotaso määräytyy tarkemmassa suunnitteluvaiheessa. YVA-selvityksissä energiantuotanto on laskettu 3 MW voimaloille ja vaikutusarvioinnit tehty maksimimittojen mukaisina. Liitteessä 1 on esitetty yksityiskohtaisemmin tuulivoimapuiston teknisiä tietoja sekä yleisemmin tuulivoimapuistojen rakentamiseen liittyviä tietoja. Liitteessä käytetyt piirrokset ja taulukot ovat esimerkkejä, joiden tavoitteena on havainnollistaa todennäköinen rakentaminen, mutta yksityiskohtaiset mitat määräytyvät vasta investointivaiheessa.

Hankevaihtoehdoissa esitetyt tuulivoimaloiden sijaintipaikat ovat tässä vaiheessa alustavia, ja sijainnit sekä tuulivoimaloiden määrä tarkentuvat myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Uusia voimajohtoja suunniteltaessa pyritään välttämään voimajohdon viemistä lähelle ihmisasutusta ja taajamia. Myös vesistöt, korkeat maastonkohteet ja suuret korkeuserot pyritään väistämään linjauksella mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi linjausta suunniteltaessa otetaan huomioon mahdolliset arvokkaat luontokohteet, kulttuurimaisemat ja suojelualueet.

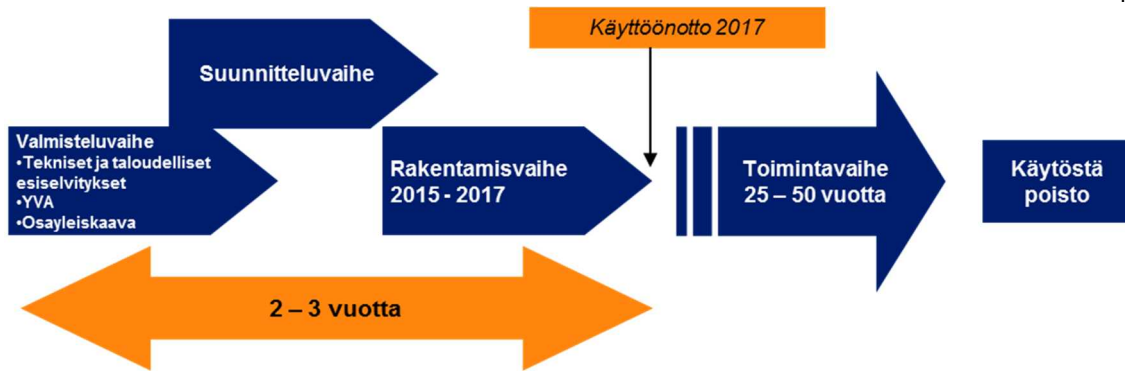
3.7 Hankkeen lähtökohdat, suunnittelutilanne ja alustava toteutusaikataulu

Pääosin Metsähallituksen hallinnassa oleva Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alue on tuuliolosuhteiltaan, kooltaan, saavutettavuudeltaan, sähkönsiirtomahdollisuuksiltaan sekä maakuntaliittojen tuulivoimaselvitysten mukaan potentiaalinen alue tuulivoimatuotantoon. Vuonna 2010 valmistuneessa Tuuliatlaksessa Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alue todettiin tuuliolosuhteiltaan sopivaksi (katso luku 5.13).

Hankealueella on hyvä metsäautotieverkosto. Alue on myös helposti saavutettavissa Vt 28:n kautta. Kooltaan alue on riittävän suuri, jotta alueelle voidaan sijoittaa taloudellisesti riittävän suuri määrä voimalayksiköitä eikä hankealueella ole pysyvää asutusta. Hankealueen eteläisen alueen halki kulkee Elenia Oy:n Vuolijoen ja Pyhäjärven välinen 110 kV voimajohto Fingridin Vuolijoen sähköasemalle.

Tuulivoimapuiston suunnittelu on käynnistetty vuonna 2012. Hankkeeseen liittyen alueella tehdään tuulimittaukset SODAR-laitteistolla (kaksi kpl) ja mastomittauksilla. Tuulivoimaloiden alustava sijoittelusuunnittelu on tehty kesällä 2012. Tuulivoimaloiden ensimmäisen vaiheen rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2015, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2016 tai 2017 (*Kuva 3-5*). Alueen osayleiskaavoitus on käynnistynyt syksyllä 2013.

Tässä hankkeessa käsiteltävä alue soveltuu kattavien esiselvitysten perusteella hyvin tuulivoiman tuotannolle (tuuliolot, rakennettavuus ja muut ympäristöolosuhteet). Hankealue on nykyisin pääosin metsätalouskäytössä.



Kuva 3-5. Hankkeen alustava toteutusaikataulu.

3.8 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

3.8.1 Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ovat teettäneet Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksen. Sen tavoitteena on edistää tuulivoimatuotannon hallittua kehittämistä ja tuulivoima-alueiden kaavoitusta hankemaakunnissa. Selvityksessä on tutkittu tuulivoiman sijoittumisperiaatteet, -ohjeet sekä tärkeimmät sijoittamisratkaisut. Lisäksi on tuotettu aineistoa kaavoituksen sekä hankesuunnittelun pohjaksi. Tavoitteena on tuulivoiman tuotannon lisääntyminen alueella ja toisaalta tuotantoon liittyvien ympäristöhaittojen välttäminen. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto 2011*).

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alue sijoittuu selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille. Hankealueelle sijoittuu Pyhännän kunnassa sijaitsevat kaksi kohdetta, jotka on arvioitu A -luokkaan hyvien teknistaloudellisten ominaisuuksien ja vähäisten ympäristövaikutusten vuoksi. Selvityksen yleisarviossa todetaan, että Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla edellytykset tuulivoimatuotantoon ovat hyvät. Alueella asutus ja muut toiminnot ovat harvemmassa kuin ns. ruuhka-Suomessa. Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla on paljon potentiaalisia yrityksiä, jotka voisivat mahdollisesti toimia tuulivoima-alan toimijoina.

3.8.2 Kainuun maakuntaohjelma

Aluekehityslainsäädännön (*Laki alueiden kehittämisestä 602/2002*) mukaan maakuntien liitot toimivat aluekehitysviranomaisina, joiden tehtävänä on mm. aluekehitysohjelmien valmistelu, hyväksyminen ja toteutumisen seuranta. Maakuntaohjelma on maakunnan suunnittelun lyhyen aikavälin väline, joka sisältää toimintaympäristön analyysin ja kehittämistoimenpiteet. Maakuntaohjelma tarkentuu vuosittain maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelmalla. Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi maakuntaohjelma 2009–2014:n sekä ympäristöselostuksen kokouksessaan 28.9.2009 (*Kainuun maakuntayhtymä 2009*).

Maakuntaohjelman päätavoite on kainuulaisten hyvinvoinnin parantaminen, mihin tähtäviä toimenpiteitä toteutetaan viidellä toimintalinjalla: osaaminen ja koulutus (TL1), elinkeinot, yrittäjyys ja työllisyys (TL2), maaseutu (TL3), hyvinvointi (TL4) sekä toimintaympäristö (TL5). Elinkeinot, yrittäjyys ja työllisyys -toimintalinja keskittyy elinkeinon kehittämiseen kärkialoinaan ICT ja elektroniikka, matkailu ja luonnonvarat. Toimintalinjan kehittämispanoksia kohdennetaan kasvuhakuisen ja pääosin maakunnan ulkopuolelta liikevaihtonsa hankkivaan liike- ja palvelutoimintaan.

Maakuntaohjelman visiossa Kainuu on hyvinvointia ja elämisen laatua, jotka tehdään osaamisella, yrittämisellä ja yhteistyöllä (*Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2009*).

Yhtenä maakuntaohjelman tavoitteena on uusiutuvien energianmuotojen tuotannon ja käytön huomattava lisääminen. Kainuun tavoitteena on olla uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden osalta edelläkävijä Euroopassa. Tuulivoimaa voidaan maakuntaohjelman mukaan ottaa käyttöön pienimuotoisesti sähkön tuottamiseksi rakennuksiin tai laajemmin yleiseen sähköverkkoon liitettävien suurten tuulivoimaloiden kautta. Uusiutuvan ja paikallisen energian tuotannolla pyritään vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Määrällisten tavoitteiden mukaan Kainuussa tulisi olla vuonna 2013 vähintään kolme alle 1 MW tuulivoimalaa (*Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2009*). Kainuussa on aloitettu vuonna 2013 kaikkien keskeisten kehityssuunnitelmien (esimerkiksi maakuntasuunnitelma 2035 ja maakuntaohjelma 2014–2017) päivitys. Niiden ytimenä on maakunnan kehittämisstrategia (*Kainuun liitto 2014*).

3.8.3 Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun maakuntavaltuusto käynnisti Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan laatimisen 25.3.2013 tehdyllä päätöksellä. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet rannikko-, meri- ja tunturialueiden lisäksi myös kaikkialla sisämaassa. Kainuun liitto on käynnistänyt ympäristöministeriön myöntämän rahoituksen tuella Sisä-Suomen selvitystä tarkentavan ja täydentävän maakunnallisen tuulivoimaselvityksen laatimisen. Tavoiteaikataulun mukaan vaihemaakuntakaava saisi lainvoimaisuuden keväeseen 2015 mennessä. Kaavan laatimisessa hyödynnetään mm. Sisä-Suomen tuulivoimaselvitystä (*Kainuun liitto 2013*).

3.8.4 Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys

Sisä-Suomen maakuntaliitot (Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Keski-Suomi, Pohjois-Karjala, Pohjois-Savo ja Kainuu) on teettänyt potentiaalisten tuulivoima-alueiden kartoittamiseksi tuulivoimaselvityksen, joka valmistui kesäkuussa 2011. Tavoitteena oli kartoittaa tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet, joilla on maakunnallista merkitystä. Potentiaaliset tuulivoima-alueet selvitettiin mm. tuuliatlaksen perusteella ja maakuntakaavojen aluevarauksia tarkastelemalla (*Hafmex Wind Oy 2011*).

Pohjois-Savon osalta maastotarkastelujen perusteella jatkoselvityksen kohteeksi pääsi 27 aluetta, joiden lisäksi kuntien tai maanomistajien esityksestä selvitettäväksi otettiin kuusi uutta aluetta. Kaikille näille alueille on tehty kohdekohtaiset kuvaukset. Valituilla alueilla on maankäytön näkökulmasta edellytyksiä tuulivoimapuistojen sijoittumiseen. Neljälle soveltuvimmalle alueelle on tehty tarkempi teknistaloudellinen tarkastelu. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alue (selvityksessä Rotimon alue) on ollut selvityksessä mukana ja tunnistettu potentiaalisiksi tuulivoiman tuotantoalueeksi (*Hafmex Wind Oy 2011*).

3.8.5 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Maakuntakaavan pääteemana on energia. Siihen sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus esimerkiksi tuulivoimatuotannon osalta. 1. vaihemaakuntakaavaehdotus on ollut nähtävillä 20.9.-21.10.2013. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 2.12.2013. Maakuntakaavassa Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston alue on osoitettu

tuulivoimatuotantoon soveltuvalla tv-1 -merkinnällä. Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen liityntävoimajohtoja ei ole maakuntakaavassa osoitettu. Maakuntakaavoitusta hankealueella on käsitelty yksityiskohtaisemmin luvussa 4.5.

3.8.6 Osayleiskaavoitus

Rinnakkain ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa hankealueelle laaditaan tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistava osayleiskaava. Osayleiskaava toimii perustana hankkeen toteutusta edeltävälle rakennusluvan hakemiselle. Kaavoituksen suorittamisesta vastaa konsultti hankevastaavan toimeksiannosta. Kaavoitus toteutetaan yhtenä kokonaisuutena, mutta kullakin kunnalla on omat hyväksymismenettelynsä oman alueensa kaavalle.

3.8.7 Muut hankkeet

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen läheisyyteen ja osin sen alueelle sijoittuu Otanmäki-Vuorokas 1 niminen kaivoslain (621/2011) mukainen varausalue. Varaus ei oikeuta malminetsintään, kaivamiseen eikä louhimiseen. Varaus antaa vain etuoikeuden malminetsintälupaan. Varaaja on suunnitellut jättävänsä alueelle malminetsintälupahakemuksia vuosien 2012, 2013 ja 2014 aikana. Varaus ei rajoita maanomistajan oikeuksia eikä mahdollisia muita maankäytön tarpeita ja suunnitelmia.

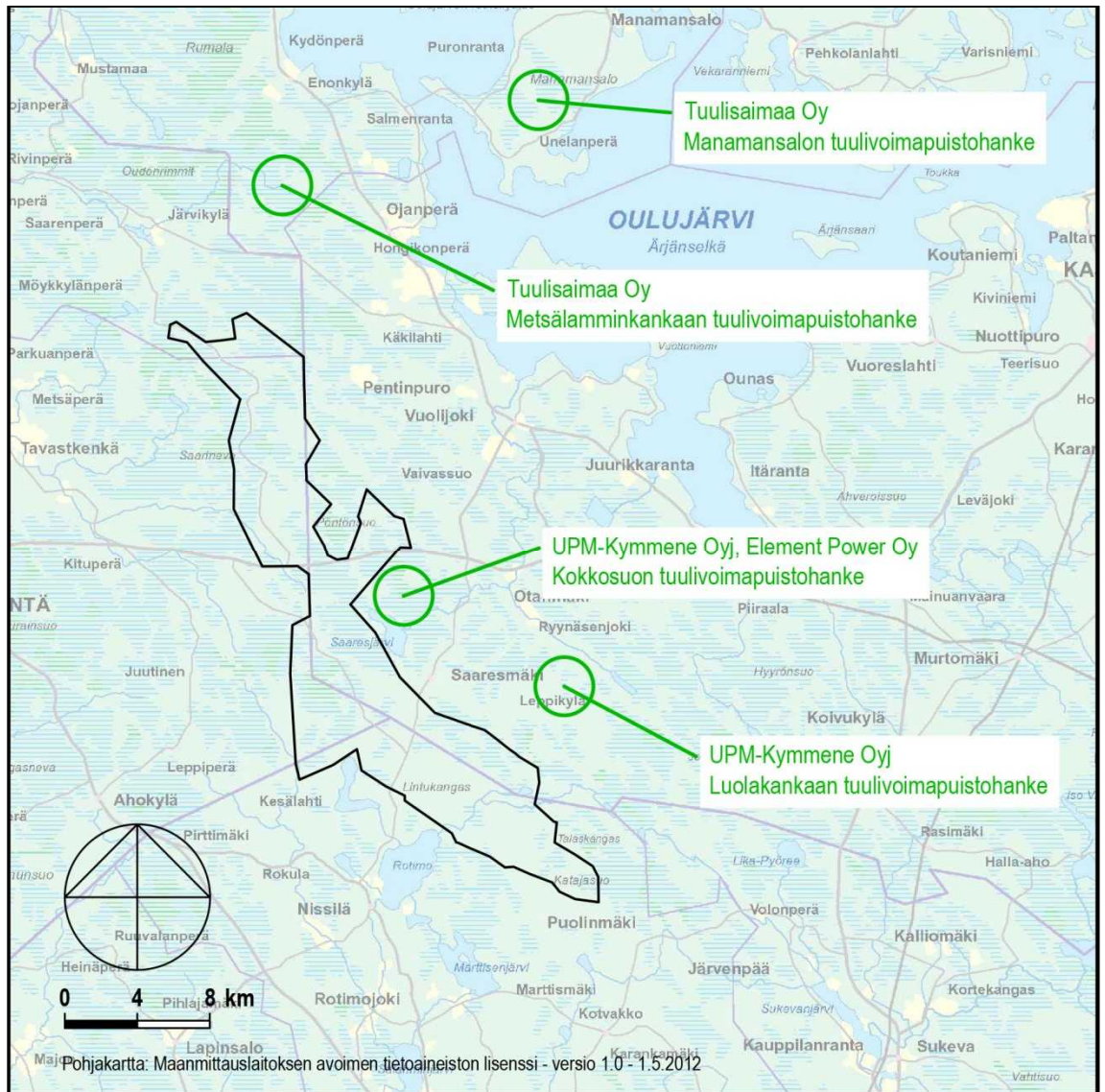
Hankealueen läheisyyteen, Saaresjärven pohjoispuolelle sijoittuu UPM-Kymmene Oyj:n ja Element Powerin suunnittelema Kokkosuon tuulivoimahanke. Tuulivoimahanke käsittäisi vaihtoehtoisesti joko 20 tai 16 yksikköteholtaan 3 MW tuulivoimalaa, joiden napakorkeus olisi 150 metriä ja roottorin halkaisija 150 metriä. Sähkönsiirto tapahtuisi 110 kV ilmajohtolla liittymällä Fingrid Oyj:n kantaverkkoon Vuolijoen sähköaseman kautta. Hankkeesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma, josta yhteysviranomaisen on antanut lausunnon 30.9.2013.

UPM-Kymmene Oyj selvitti hankealueen itäpuolella sijaitsevan Luolakankaan alueen soveltumista tuulivoimatuotantoon, mutta hanketta ei kehitetä tällä hetkellä aktiivisesti.

Tuulisaimaa Oy suunnittelee 17–25 voimalan tuulivoimapuiston perustamista Vaalan Metsälamminkankaalle, joka sijaitsee vajaan kolmen kilometrin etäisyydellä Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston pohjoispuolella. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma on toimitettu Kainuun ELY-keskukselle marraskuussa 2013.

Tuulisaimaa Oy:llä on suunnitteilla 15–25 tuulivoimalan tuulivoimapuisto myös Manamansaloon. Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavan 2,5–5 MW tehoisina. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma on toimitettu Kainuun ELY-keskukselle marraskuussa 2013. Manamansaloon suunniteltavan hankkeen etäisyys Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueelle on noin 15 kilometriä.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on arvioitu Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia. Kokkosuon hankkeella on arvioitu olevan merkittävimmät yhteisvaikutukset Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan kanssa. Muiden hankkeiden kanssa arviointia ei ole tehty johtuen hankkeiden myöhäisemmästä vaiheesta.



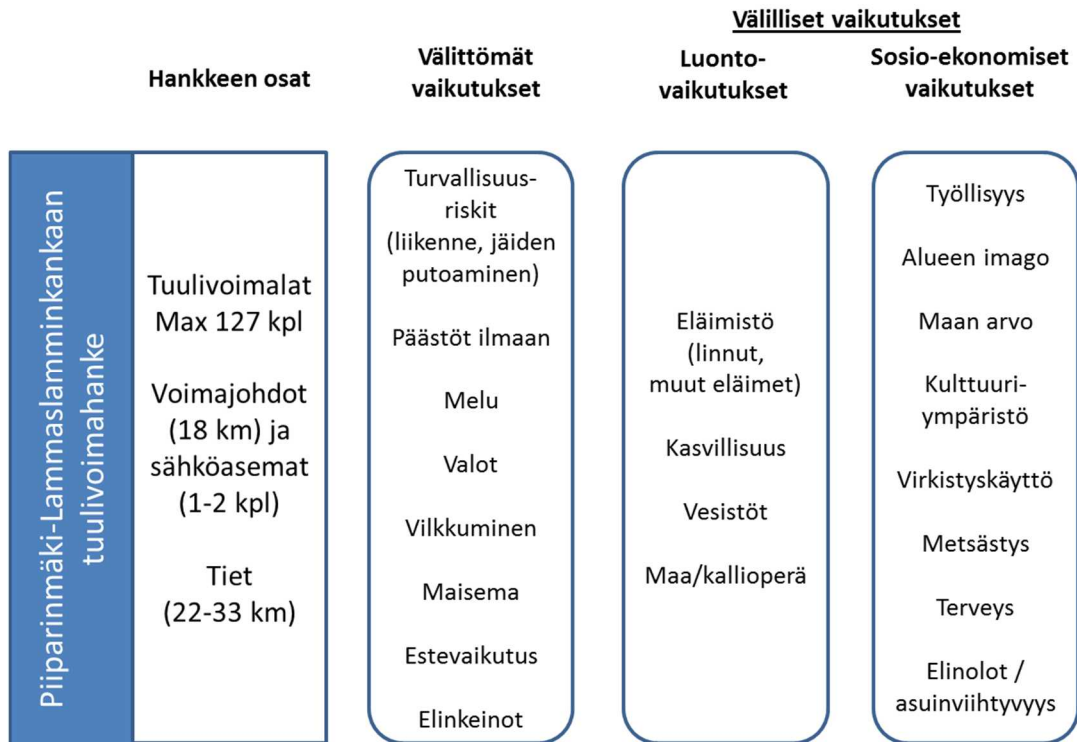
Kuva 3-6. Piiparinmäki-Lammassalminkankaan hankkeen lähialueille sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet.

4 YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA KÄYTETYT ARVIOINTIMENETELMÄT

4.1 Yleistä

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron aiheuttamia välittömiä ja välillisiä (Kuva 4-1), tilapäisiä ja pysyviä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 4-1. Arvioitavat vaikutukset Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan YVA-hankkeessa.

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste on asetettu merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Tuulivoimahankkeissa merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia ovat erityisesti melu- ja varjon vilkkumisvaikutukset, linnustovaikutukset, aluetaloudelliset vaikutukset sekä maisemavaikutukset.

Yleisesti merkittäviksi tunnistettujen vaikutusten lisäksi arvioinnissa on huomioitu tässä hankkeessa merkittäviksi koetut vaikutukset. Näitä on tunnistettu YVA-menettelyn aikana lausuntojen, muistutusten sekä sidosryhmätyöskentelyn kautta. Arviointiryhmäläisille ja YVA-konsultin asiantuntijoille toteutetun kyselyn (syksy 2012) perusteella on merkittävimpien vaikutusten arvioitu kohdistuvan hankealueen

linnustoon, Natura-alueisiin, ilmastoon, meluun ja vilkkumiseen, virkistyskäyttöön, maisemaan, talouteen sekä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. Ympäristövaikutusten arviointia tehtäessä on kiinnitetty erityistä huomiota näiden vaikutusten arviointiin ja kohdealueella niiden merkittävyyden arviointiin.

Arvioinnissa on tuotu esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät, toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä suunnitelmat ympäristövaikutusten seurannalle ja YVA-menettelyn jälkeisille mahdollisille jatkotoimenpiteille.

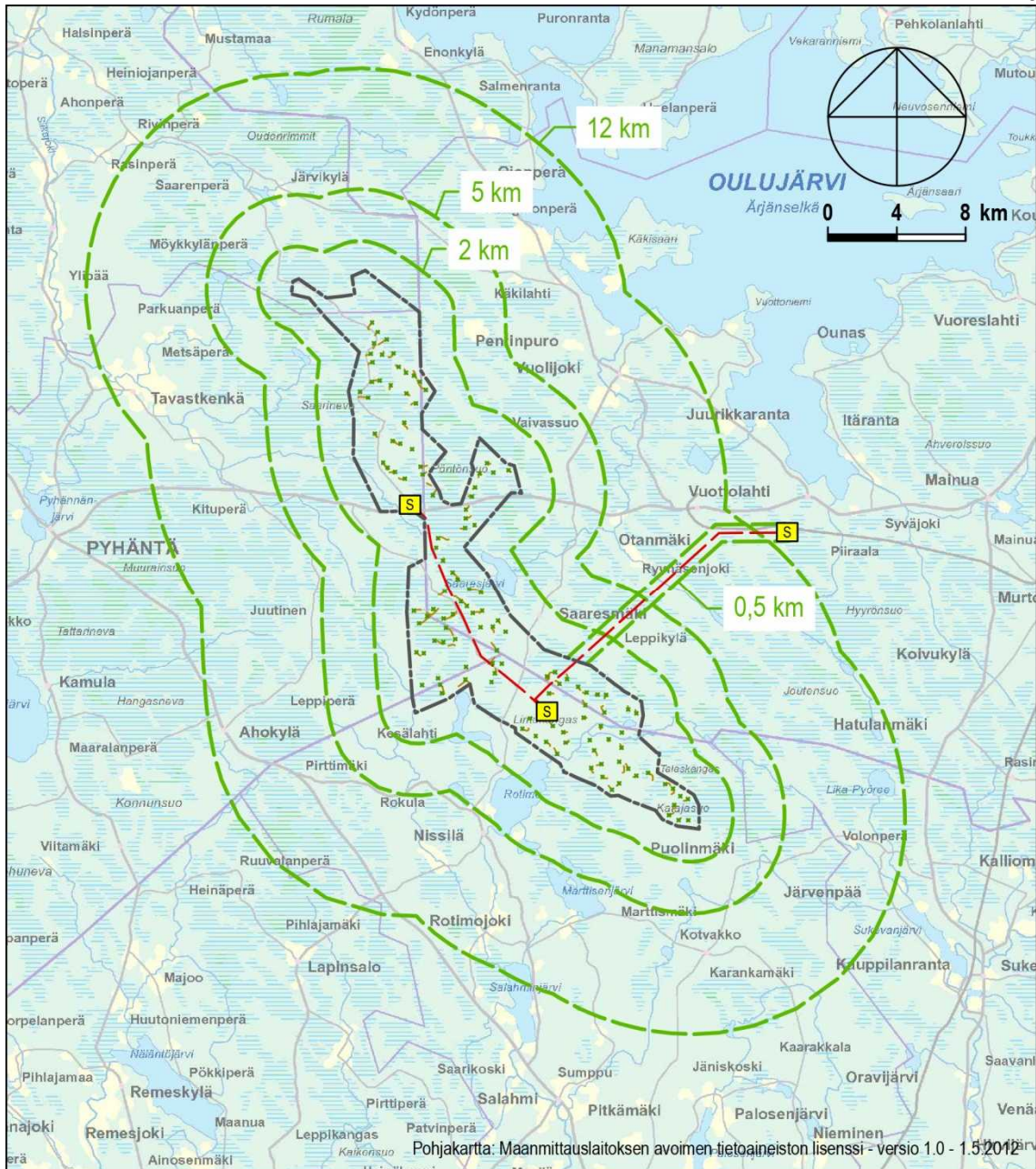
4.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Kasvillisuuteen ja elämistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi painottui tuulivoimaloiden suunnittelualueelle hankealueen sisälle, mutta huomioon otettiin mm. elämistön liikkumisreitit. Suunnittelualueen ulkopuolelle ulottuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin 5 km vaikutusalueerajausta sekä maisemaan ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta 12 km rajausta. Vaikutuksia on tarkasteltu myös laajemmalla alueella esimerkiksi aluetalouteen ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta. Tuulivoimaloiden sijainnit suunnittelualueella on tässä vaiheessa alustavasti määritelty teknisen tarkastelun perusteella. Sijoitussuunnittelun tarkentuessa voimaloiden paikkojen mahdollinen siirtyminen muutamien kymmenien - satojen metrien säteellä otettiin vaikutusarvioinnissa huomioon myös maastonselvityksiä tehtäessä.

Sähkösiirron osalta ympäristövaikutukset selvitettiin tuulivoimapuiston sisäisen sähköjohdon, sähköasemien sekä hankealueelta lähtevän voimajohdon osalta maastossa. Vuolijoen sähköasemalle, nykyisen Vuolijoki-Pyhäjärvi 110 kV voimajohdon rinnalle rakennetaan uusi voimajohto leventämällä nykyistä johtokäytävää. Uuden johdon vaikutuksia tarkasteltiin Vuolijoen sähköasemalle saakka.

Hankealue ja vaikutusten tarkasteluetaisyydet 0,5 km, 2 km, 5 km ja 12 km on esitetty seuraavassa kuvassa (*Kuva 4-2*).



Kuva 4-2. Hankealueen sijainti ja vaikutusten arvioinnin etäisyysvyöhykkeet 0,5 kilometriä, 2 kilometriä, 5 kilometriä ja 12 kilometriä (vihreä katkoviiva).

4.3 Hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tehty seuraavat lisäselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

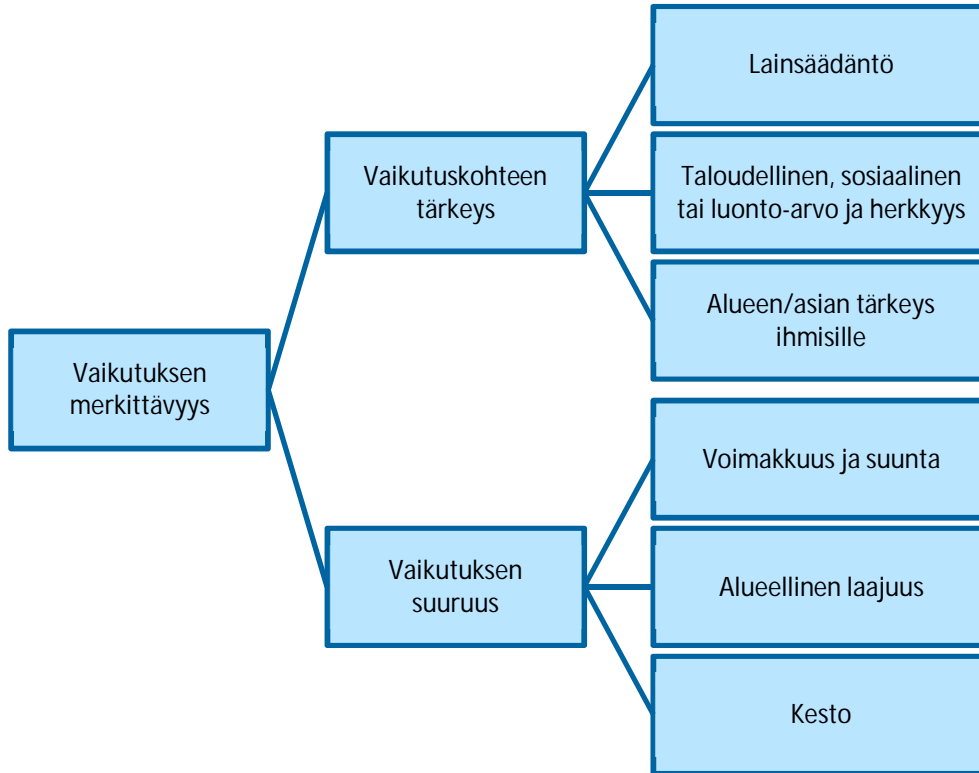
- Varjostus- ja vilkkumismallinnus
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- Näkemäalueanalyysi
- Melumallinnus
- Pesimälinnustoselvitys
- Kanalintujen soidipaikkakartoitus
- Muuttolinnustoselvitys
- Pöllöselvitys

- Kasvillisuus- ja luontoselvitys
- Lepakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Voimajohtoreittien luontoselvitys
- Natura-arvioinnit Rimpineva-Matilanneva, Törmäsenrimpi-Kolkanneva, Pöntönsuo, Rahajärvi-Kontteroinen, Hällämönharju-Valkeiskangas, Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet ja Talaskankaan Natura-alueista
- Arkeologinen inventointi
- Asukaskysely, pienryhmätyöskentely ja täydentävät haastattelut
- Yhteisvaikutusten arviointi Kokkosuon hankkeen kanssa (melumallinnus, näkemäalueanalyysi, kuvasovitteet, linnustonselvitys)

4.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

4.4.1 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkittävyyden arvioimiseen on käytetty ohessa (*Kuva 4-3*) esitettyä arviointikehikkoa. Kehikko on kehitetty Suomen ympäristökeskuksen johtamassa IMPERIA-hankeessa (LIFE11 ENV/FI/905), jonka yhtenä pilotti-hankeena Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulipuistohanke on toiminut. IMPERIA-hankkeen tavoitteena on pyrkiä luomaan johdonmukaisia, yhteneviä ja läpinäkyviä lähestymistapoja vaikutusten merkittävyyden arviointiin. Hanketyypistä ja muun muassa hankkeen laajuudesta riippuen, kehikko räätälöidään kuhunkin YVA-hankeeseen sopivaksi. Arviointikehikossa vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen arvon ja vaikutuksen suuruuden perusteella. Nämä molemmat jakautuvat osatekijöihin, jotka on tarkemmin kuvattu luvuissa 4.4.2–4.4.3.



Kuva 4-3. Vaikutuksen merkittävyyden määräytyminen vaikutuskohteen tärkeyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella.

Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vaikutuksen suuruuden ja vaikutuskohteen tärkeyden perusteella. Arvioinnissa voidaan hyödyntää alla olevaa taulukkoa (Taulukko 4-1), missä myönteiset vaikutukset ovat vihreällä ja kielteiset punaisella. Taulukko on ohjeellinen ja etenkin tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen tärkeys ovat asteikon eri päistä (esim. suuruus suuri ja tärkeys vähäinen), taulukon ehdottamaan arvioon voi olla tarpeen suhtautua varauksella.

Taulukko 4-1. Vaikutuksen kokonaismerkittävyys vaikutuksen suuruuden ja vaikutuskohteen tärkeyden perusteella arvioituna (vihreä väri=myönteinen vaikutus, punainen väri=kielteinen vaikutus).

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohteen tärkeys	Ei herkkä	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Tuloksista on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteenvedotaulukko (luku 6.3), jossa esitetään kokonaisarvio kunkin vaikutuksen merkittävyydestä sekä kuvataan ne tekijät, joihin kokonaisarvio perustuu. Arviot perustuvat YVA-konsultin asiantuntijaryhmän tekemiin arvioihin ja etenkin ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta on myös tarkasteltu sidosryhmien näkemyksiä asiasta. Käytetyn arviointikehikon

yhtenä tavoitteena on havainnollistaa sitä, minkä tekijöiden perusteella asiantuntijat ovat tehneet arvionsa ja jäsennellysti tuoda heidän perustelujaan esille.

4.4.2 Vaikutusalueen tärkeyden arviointi

Vaikutuskohteen tärkeys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen kokonaisarvio määräytyy seuraavien osatekijöiden perusteella: 1) vaikutuskohteen tai -alueen suojelun tila, 2) vaikutuskohteen tai -alueen taloudellinen, sosiaalinen tai biologinen arvo sekä 3) tärkeys alueen asukkaille tai käyttäjille. Tärkeys ei riipu hankkeesta, joten arvioinnissa ei oteta huomioon hankkeen vaikutuksia. Yleisperiaate on, että kokonaisarvio muodostuu sen tärkeimmän osatekijän mukaan. Esimerkiksi, jos kohteen suojelusta on tiukasti säädetty EU-direktiiveissä, on sen tärkeys suuri, vaikka kohteen muut arvot tai tärkeys paikallisille olisivatkin vähäisiä.

4.4.3 Vaikutusalueen tärkeyden osatekijät

Suojelun tila

Suojelun tila kuvaa sitä, onko kyseisen vaikutuksen osalta alueella joitain sellaisia kohteita, joihin tulee soveltaa lainsäädäntöä (esim. Natura-alueet) tai suosituksia/ohjeistoja, jotka määrittävät, kuinka suuria vaikutuksia saa hankkeesta aiheutua.

Ei suojeleusmaa	Vaikutukseen tai alueella oleviin kohteisiin ei kohdistu mitään määräyksiä tai suosituksia, jotka määrittäisivät rajoja vaikutuksen suuruudelle.
Suosituksset	Vaikutukseen tai alueella oleviin kohteisiin on olemassa suosituksia, jotka antavat suuntaviivoja kyseisen vaikutuksen osalta.
Ohjelmat	Vaikutukseen tai alueella oleviin kohteisiin on olemassa kansallisia tai kansainvälisiä ohjelmia, jotka antavat suuntaviivoja kyseisen vaikutuksen osalta.
Laki/ EU-direktiivit	Vaikutukseen tai alueella oleviin kohteisiin tulee soveltaa lakia/EU-direktiiviä, joka määrittää kuinka suurta vaikutus saa olla.

Taloudellinen, sosiaalinen tai biologinen arvo tai herkkyys

Tämän tekijän sisältö riippuu suuresti siitä, mitä vaikutusta tarkastellaan. Tekijä kuvaa sitä, kuinka suuri on vaikutuskohteen tai alueen arvo tai herkkyys muutokselle. Vaikutuksesta riippuen voidaan tarkastella taloudellisia, sosiaalisia tai biologisia arvoja. Taloudellinen arvo voi liittyä elinkeinoihin, esimerkiksi alueen matkailulliseen merkitykseen. Sosiaalinen arvo puolestaan voi kuvata alueen merkitystä virkistyskäytölle tai haitan kärsijöiden määrää (maisema- ja meluvaikutus). Biologisen arvon osalta täytyy huomioida, mikä on vaikutusalueen ja sen populaation merkitys esimerkiksi koko kannan säilymisen kannalta kyseisellä alueella. Herkkyyttä arvioitaessa voidaan ottaa huomioon esimerkiksi ruuhkautumisherakkyys (liikenne), alueen hiljaisuus (melu) ja tiellä jalan tai pyörällä liikkuvien lasten ja vanhusten määrä (liikenneturvallisuus).

Ei erityistä arvoa	Alueella ei kyseisen vaikutuksen osalta ole erityistä taloudellista, sosiaalista tai biologista arvoa
Pieni	Asialla tai alueella on kyseisen vaikutuksen osalta vain vähäistä taloudellista tai sosiaalista arvoa tai paikallista biologista arvoa tai alueen herkkyys muutoksille näiden tekijöiden suhteen on vähäinen.
Kohtalainen	Alueella on kyseisen vaikutuksen osalta kohtalainen taloudellinen tai sosiaalinen arvo tai alueellinen biologinen arvo. Vaihtoehtoisesti alue on kohtalaisen herkkä muutoksille näiden tekijöiden suhteen.
Suuri	Alueella on kyseisen vaikutuksen osalta suuri taloudellinen tai sosiaalinen arvo tai valtakunnallisesti tärkeä biologinen arvo. Vaihtoehtoisesti alue on erittäin herkkä muutoksille näiden tekijöiden suhteen.

Alueen/asian tärkeys ihmisille

Tekijä kuvaa sitä, kuinka paikalliset asukkaat tai sidosryhmät arvostavat kyseistä aluetta, kohdetta tai asiaa ja kuinka suurta vastustusta on odotettavissa kyseisen asian suhteen, jos hanke toteutuu. Tämä osatekijä perustuu YVA-menettelyn aikana toteutettuun sosiaalisten vaikutusten arviointiin (SVA) sekä toteutuneeseen vuorovaikutukseen eri sidosryhmien kanssa (arviointiryhmä, seurantar ryhmä, SVA-pienryhmät jne.). Hankkeen eri vaikutuksiin liittyvistä arvostuksista on keskusteltu avoimesti arviointi- sekä pienryhmissä, sekä kartoitettu kyselyn ja muun vuorovaikutuksen avulla. Alueen vakituisten ja loma-asukkaiden näkemykset ovat tätä kautta osana vaikutusten merkittävyyden arviointia.

Ei lainkaan tärkeä	Asia ei ole lainkaan tärkeä paikallisille asukkaille ja se ei ole lainkaan noussut esiin vuorovaikutuksessa paikallisten asukkaiden kanssa.
Pieni	Asian/alueen tärkeys paikallisille asukkaille on pieni. Se ei ole juuri noussut esiin vuorovaikutuksessa paikallisten asukkaiden kanssa.
Kohtalainen	Asia/alue on kohtalaisen tärkeä paikallisille asukkaille ja se on noussut esiin vuorovaikutuksessa paikallisten asukkaiden kanssa. Asiasta on odotettavissa jatkossa keskustelua, lehtikirjoittelua ja vastustusta.
Suuri	Asia/alue on erittäin tärkeä paikallisille ja se on noussut vahvasti esiin vuorovaikutuksessa paikallisten asukkaiden kanssa. Asiasta on odotettavissa jatkossa suurta vastustusta, laajaa keskustelua ja jopa mielenosoituksia.

4.4.4 Vaikutusten suuruuden ja suunnan arviointi

Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä ja suunta voi olla joko myönteinen (taulukossa punainen) tai kielteinen (vihreä). Suuruus koostuu etenkin vaikutuksen 1) voimakkuudesta ja suunnasta, 2) laajuudesta ja 3) kestosta, mutta tarvittaessa voi olla tarpeen myös arvioida muita tekijöitä kuten vaikutuksen kumulatiivisuus ja ajoittuvuus. Suuruutta arvioidessa tulisi pyrkiä arvioimaan itse hankkeen aiheuttamaa vaikutusta ottamatta kantaa vaikutuskohteeseen ja sen arvoon.

Suuri – – –	Vaikutus on voimakkuudeltaan suurta ja aiheuttaa laaja-alaisen ja pitkäaikaisen haitallisen muutoksen ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Myös kohtalaisen voimakas vaikutus voi olla suuruudeltaan suurta, mikäli se on pitkäaikaista ja vaikuttaa laajalla alueella.
Kohtalaisen suuri – –	Vaikutus on voimakkuudeltaan kohtalaista ja aiheuttaa selvästi havaittavan haitallinen muutoksen ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Vähäinen –	Vaikutus on haitallinen ja havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen vaikutuksen suuruus voi jäädä vähäiseksi, mikäli sen voimakkuus on erittäin vähäinen.
Ei vaikutusta	Vaikutus on niin pientä, että se ei ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
Vähäinen +	Vaikutus on havaittavissa ja se on myönteinen. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen vaikutuksen suuruus voi olla vähäinen, mikäli sen suuruus on hyvin vähäistä.
Kohtalaisen suuri + +	Vaikutus on voimakkuudeltaan kohtalainen ja myönteinen ja sen tuottaman hyödyn voi helposti huomata ihmisten päivittäisessä elämässä tai ympäröivässä luonnossa.
Suuri + + +	Vaikutus on voimakkuudeltaan suuri ja myönteinen ja sen tuottama hyöty on suuri ihmisten päivittäisen elämän tai ympäröivän luonnon kannalta. Myös kohtalaisen voimakas myönteinen vaikutus voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli se on pitkäaikaista ja/tai vaikuttaa laajalla alueella.

Suuruuden voidaan katsoa olevan kokonaisvaltainen yhdistelmä sen osatekijöistä. Mikäli kaikki osatekijät ovat asteikon alapäässä tai kaikki sen yläpäässä, voidaan suuruus arvioida yleensä melko suoraan näistä. Sen sijaan tapauksissa, joissa esimerkiksi voimakkuus on suurta, mutta laajuus pientä ja kesto lyhytaikaista, voi olla tarpeen käyttää omaa harkintaa suuruuden määrittämiseen.

4.4.5 Vaikutuksen suuruuden osatekijät

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutuksen voimakkuus kuvaa itse hankkeen aiheuttaman muutoksen fyysisistä ulottuvuutta ja suunta määrittää, onko vaikutus haitallinen (taulukossa ”–”/punainen) vai hyödyllinen (”+”/vihreä). Riippuen vaikutuksesta, voimakkuuden mittaamiseen voidaan käyttää usein erilaisia fyysisiä mittareita, esimerkiksi melun kohdalla äänenpainetasoa (dB) tai elämistön kohdalla populaation kokoa. Näille mittareille on usein olemassa myös erilaisia ohjearvoja. Toisaalta on myös olemassa vaikutuksia, joille ei löydy

luontaista mittaria (esimerkiksi maisema), jolloin vaikutuksen voimakkuutta voidaan arvioida suhteessa sen aiheuttamaan häiriöön tai hyötyyn.

Usein vaikutuksen voimakkuus pienenee mentäessä kauemmaksi kohteesta, jolloin haasteena on määritellä paikka, missä voimakkuutta arvioidaan. Tällöin ohjenuorana voidaan arvioida voimakkuutta joko 'lähimmässä häiriytyvässä kohteessa' tai 'tärkeimmässä/herkimmässä häiriytyvässä kohteessa'. Toisaalta kokonaisuuden kannalta voi olla usein kuitenkin tarpeen tarkastella vaikutusta myös koko alueella ylipäänsä. Joka tapauksessa arvioinnin tavoitteena on, että arviointi kokonaisuutena kuvaisi vaikutuksen luonnetta mahdollisimman hyvin.

Suuri ---	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren haitallisen muutoksen vaikutuksen osalta. Ihmisiin kohdistuva vaikutus haittaa päivittäistä elämää ja sen vuoksi osa ihmisistä voi jopa harkita muuttoa alueelta. Luontoon kohdistuva vaikutus voi aiheuttaa pysyvän heikkenemisen luonnon tilassa.
Kohtalaisen suuri ---	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan kohtalaisen haitallisen muutoksen vaikutuksen osalta. Ihmisiin kohdistuvan vaikutuksen voi havaita päivittäisessä elämässä ja se voi aiheuttaa muutoksia päivittäisiin rutiineihin. Luontoon kohdistuva vaikutus voi aiheuttaa tilapäisiä tai jonkinasteisia heikennyksiä luonnon tilassa.
Vähäinen -	Vaikutus on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta ei juuri häiritse ihmisten päivittäisiä toimia tai heikennä luonnon tilaa.
Ei vaikutusta	Vaikutus on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.
Vähäinen +	Vaikutus on myönteinen ja se on havaittavissa, mutta vaikutus ihmisten toimiin tai luonnon tilaan on vähäinen.
Kohtalaisen suuri ++	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan kohtalaisen myönteisen muutoksen vaikutuksen osalta. Muutoksen voi helposti havaita päivittäisessä elämässä tai luonnon tilassa.
Suuri +++	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren myönteisen muutoksen vaikutuksen osalta. Ihmisiin kohdistuvan vaikutuksen tuottama hyöty on erittäin merkittävä ihmisten päivittäisen elämän kannalta. Luontoon kohdistuva vaikutus parantaa pysyvästi luonnon tilaa.

Vaikutuksen laajuus

Vaikutuksen laajuus kuvaa vaikutuksen maantieteellistä ulottuvuutta eli sitä, kuinka laajalla alueella vaikutus on havaittavissa. Periaatteessa laajuus voidaan ilmaista etäisyytenä kohteesta, mutta johtuen esimerkiksi alueen pinnanmuodoista tai kasvillisuudesta, vaikutusalueen laajuus voi vaihdella eri suuntiin.

Välitön läheisyys	Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on <100m.
Lähiympäristö	Vaikutus ulottuu vain kohteen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 100m–1km.
Paikallinen	Vaikutus ulottuu paikallisesti vain yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10km.
Alueellinen	Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100km.
Kansallinen	Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on >100km.

Vaikutuksen kesto

Vaikutuksen kesto kuvaa vaikutuksen ajallisesta ulottuvuutta eli sitä, kuinka kauan vaikutus on havaittavissa. Kesto on suhteutettu sekä hankkeen rakennusaikaiseen keston (tyypillisesti joitain vuosia tai alle) ja toiminnanaikaiseen keston (tyypillisesti jopa kymmeniä vuosia). Yksittäiset vaikutukset voivat myös olla hyvin lyhytaikaisia.

Hyvin lyhytaikainen	Vaikutus on havaittavissa vain lyhytaikaisesti esimerkiksi hankkeen rakennusaikana.
Vain rakennusaikainen	Vaikutus on havaittavissa vain hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana.
Rakennusaikainen, hitaasti palautuva	Vaikutus alkaa hankkeen rakennusaikana ja palautuu hitaasti ennalleen hankkeen toiminnan aikana.
Toiminnanaikainen	Vaikutus aiheutuu joko hankkeen rakennus- tai toiminnan aikana, mutta palautuu ennalleen vasta hankkeen toiminnan päättyttyä.
Pysyvä	Vaikutus aiheutuu joko hankkeen rakennus- tai toiminnan aikana eikä palaudu hankkeen päättyttyäkään.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

5.1.1 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 3).

Tuulivoimapuiston osalta välittömien maankäyttövaikutusten tarkastelualue on varsinaiset tuulivoimaloiden, teiden, maakaapeleiden, voimajohtolinjojen ja sähköasemien vaatimat alueet sekä noin 2 kilometriä leveä vyöhyke hankealueen ympärillä. Etäisyys perustuu mallinnuksiin melu-, varjostus- ym. fyysisten tekijöiden vaikutusalueista. Voimajohdon maankäyttövaikutusten tarkastelualue on 500 m leveä vyöhyke voimajohdon molemmin puolin perustuen voimajohdon näkyvyyteen lähialueella. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, myönnettyistä rakennusluvista, maa-ainesluvista ja ympäristöluvista 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.

Sähkönsiirtoreittien vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu tarkastelemalla johtokäytävän raivauksesta ja rakennettavasta voimajohtolinjasta asutukselle ja metsätaloudelle aiheutuvia vaikutuksia.

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 reunaehjoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, melusta, maisemavaikutuksista jne.

Vaikutukset on selvittänyt useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.. Arvioidut vaikutukset on kuvattu ja niiden kohdentumista on havainnollistettu karttaesitysten avulla. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on myös osoitettu.

5.1.2 Nykytila

Alueen nykyinen yhdyskuntarakenne

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealue sijoittuu noin 37 kilometriä Kajaanin kaupungista länteen Kajaanin kaupungin sekä Vieremän, Pyhännän ja Siikalatvan kuntien alueille. Neljän kunnan välinen reuna-alue on pääosin asumatonta metsäaluetta. Tuulivoimapuiston vaikutusalueella pääasiallinen maankäyttömuoto on loma-asutus, jota on erityisesti Oulujärven ja muiden pienempien vesistöjen rannoilla. Palvelut ovat keskittyneet Vuolijoen ja Otanmäen taajamiin, Pyhännän ja Vieremän kuntakeskuksiin sekä Kajaanin kaupunkiin.

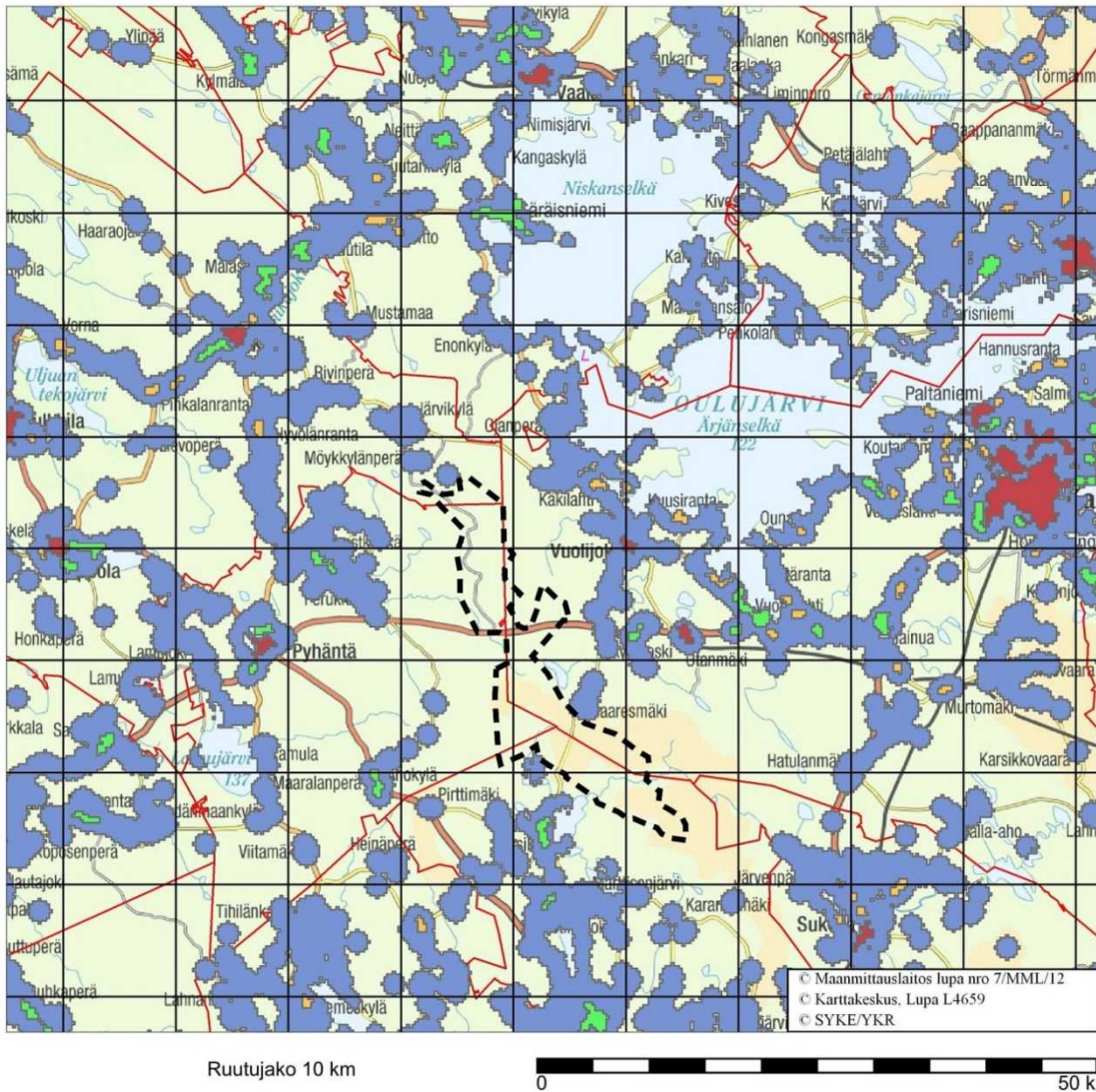
Alueen poikki kulkee Kokkola-Kajaani-valtatie (Vt 28), Isomäki-Vuolijoki-yhdystie (M8770, Vuolijointie/Keisarintie) sekä Elenian 110 kV:n voimajohto Pyhäjärvi-

Vuolijoki. Alueen itäpuolitse, noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee pohjois-eteläsuuntainen Fingridin 110 kV:n voimajohto Vuolijoki-Iisalmi.

Kajaanin kaupungin pohjoispuolella sijaitsevaan lentokenttään on hankealueelta etäisyyttä noin 45 kilometriä. Hankealue kuuluu kentän minimisektorikorkeusalueeseen (MSA), jossa lentoesteen suurin sallittu korkeus merenpinnasta mitattuna on 644 metriä.

Hankealueen lounaispuolella noin 13 kilometriä hankealueelta kantatiellä 88 sijaitsee lentokoneiden varalaskupaikka.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2010 mukaan seudun asutus on keskittynyt vesistöjen varsille, nykyisten (Pyhäntä, Vieremä) ja entisten (Vuolijoki, Otanmäki, Sukeva) kuntakeskusten yhteyteen sekä pääteiden varsille. Hankealuetta lähimmät taajamat ovat alueen itäpuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Vuolijoki ja noin 10 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Otanmäki. Pyhännän keskustaajama sijaitsee noin 18 kilometriä hankealueelta länteen ja Vieremän kuntakeskus noin 23 kilometriä etelään. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan Sonkajärven kunnan rajalle on noin 3 kilometriä. Hankealuetta lähimmät pienet asutuskeskittymät ovat noin 4 kilometriä lounaaseen sijaitseva Nissilän kyläasutus Vieremällä ja noin 5,5 kilometriä itään sijaitseva Kajaanin Kytökosken kyläasutus. Alueen länsipuolella Pyhännässä lähimmät asutuskeskittymät ovat Tavastkengän kyläasutus noin 8 kilometrin etäisyydellä ja Ahokylän kyläasutus noin 10 kilometrin etäisyydellä. Kuvassa Kuva 5-1 on esitetty hankealueen lähialueiden YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010.



Kuva 5-1. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutuasutusympyrän. Maaseutuasutus sinisellä, pienkylät (20-39 asukasta) oranssilla, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat ruskealla. Hankealueen likimääräinen rajausta mustalla katkoviivalla. (Ympäristöhallinto 2012: OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu 19.12.2012).

Alueen nykyinen maankäyttö

Hankealue

Hankealueen ja lähiympäristön nykyistä maankäyttöä on esitetty kuvassa Kuva 5-2. Hankealue on pääosin metsätaloustaloudessa. Alueen virkistyskäyttö on lähinnä marjastusta ja metsästystä. Alueella ei ole pysyvää asutusta. Alueen eteläosassa Keisarintien/Vuolijoen varrella sijaitsee kolme loma-asuntoa lähimmillään 1500 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Hankealueen pohjoisosan itäreunalla sijaitsee Vuolijoen Metsästysseuran metsästysmaja, jonka läheisyyteen noin 60 metrin etäisyydelle on hankevaihtoehdossa VE1 suunniteltu voimala 79 ja 600 metrin etäisyydelle voimala 73. Muut voimalat sijoittuvat 1000 metriä kauemmas metsästysmajasta. Hankealueen keskiosassa sijaitsee kaksi laavaa sekä eteläosassa moottorikelkkareitti ja sen varrella kaksi kotaa ja yksi laavu. Hankealueen kaakkoisnurkan kautta kulkee Aarnikotkan retkeilypolku Vieremästä Talaskankaan luonnonsuojelualueelle. Talaskankaan pohjoispuolella reitti jatkuu Otanmäen

retkeilypolkuna. Reitti kulkee noin 50 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista 3 ja 53.

Hankealueen poikki kulkevien Kokkola-Kajaani-valtatien ja Isomäki-Vuolijoki-yhdystien lisäksi alueella on suhteellisen kattava metsäautotieverkosto. Eteläosan poikki kulkee Elenian Vuolijoki-Pyhäjärvi 110 kV:n voimajohtolinja. Kokkola-Kajaani-valtatien ja Keisarintien/Vuolijoentien varsilla on jakelujännitteinen sähköjohto. Hankealueen eteläosassa, Keisarintien varressa sijaitsee Soneran 83 metrin korkuinen masto (matkapuhelintukiasema).

Hankealue on pääosin valtion omistuksessa lukuun ottamatta muutamia pieniä alueita eri puolilla hankealuetta sekä eteläosan alueita Keisarintien/Vuolijoentien varressa, Joutenjoen varressa ja Rahajärven luoteispuolella.

Asutus hankealueen läheisyydessä

Hankealueen lähiympäristössä on harvakseltaan haja-asutustyyppistä asutusta ja loma-asutusta. Alle 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on asutusta seuraavilla alueilla:

- Vieremällä, Rahajärven rannoilla on 4 yksittäistä asuinrakennusta loma-asutuksen joukossa noin 700–1900 metrin etäisyydellä hankealueesta ja 1,6–2,5 kilometriä lähimmistä voimaloista.
- Kajaanin Saaresmäen asutus Keisarintien/Vuolijoentien varressa on jäänyt osin loma-asuntokäyttöön, mutta vakituksina asuintoina on vielä 8 asuinrakennusta 700–1600 m etäisyydellä hankealueesta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on 1,8–2,7 km. Kauempana Saaresmäen asutus sisältää vielä 6 asuinrakennusta 2,6–3,1 km etäisyydellä hankealueesta ja yli 3,5 km etäisyydellä voimaloista.
- Hankealueen pohjoispuolella Siikalatvan alueella haja-asutus ulottuu lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, mutta voimaloihin etäisyyttä on yli 3,8 kilometriä.

Hankealueen itäpuolella Kajaanin Honkamäessä 4 asuintaloa sijaitsee noin 2,2–2,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 2,9 kilometriä lähimmästä voimalasta. Muualla hankealueen ympärillä asutus on selkeästi kauempana.

Loma-asutus hankealueen läheisyydessä

Loma-asutus hankealueen läheisyydessä on pääosin keskittynyt vesialueiden ympärille ja vanhan kyläasutuksen yhteyteen (*Kuva 5-2*).

Loma-asutuksen kannalta merkittävimmät järvet ovat aivan hankealueen vieressä sijaitsevat Rotimo ja Saaresjärvi sekä 4,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Marttisenjärvi ja lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Oulujärvi. Loma-asutusta on vähäisemmissä määrin myös hankealueen reunalla sijaitsevan Rahajärven sekä 4 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Hällämön ja 6 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Ryynäsen rannoilla.

Pienehkö loma-asutuksen keskittymä on myös hankealueen itäpuolella Saaresmäen ja Leppikylän alueilla, joilla osa kyläasutuksesta on jäänyt pois vakituisesta asuinkäytöstä ja on nykyään loma-asuntokäytössä.

Alle 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on loma-asutusta seuraavilla alueilla:

- Vieremällä, Rahajärven rannoilla on 5 loma-asuntoa noin 700–1300 metrin etäisyydellä hankealueesta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on 1,9–2,6 kilometriä.
- Vieremällä, Rotimojärven rannoilla on runsaasti loma-asutusta. Alle 2 kilometriä etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 14 loma-asuntoa ja 8 kaavoitettua, rakentamatonta loma-asunnon rakennuspaikkaa. Loma-asutuksen etäisyys on lähimmillään hankealueesta noin 600 metriä ja voimaloista noin 1000 metriä.
- Rotimojärven itäpuolisella metsäalueella on kolmen loma-asunnon ryhmä noin 900–1100 metriä hankealueesta ja 1700–2000 metriä lähimmästä voimalasta. Hankealueen eteläpuolella on lisäksi kaksi yksittäistä loma-asuntoa 1,3–1,7 kilometriä hankealueesta ja 1,6–2,2 kilometriä lähimmästä voimalasta.
- Kajaanin Saaresmäen asutuksen seassa on loma-asuntokäyttöön jäänyttä vanhaa kyläasutusta 1,1–3,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alle 2 kilometriä etäisyydellä sijaitsee 10 lomarakennusta ja sitä kauempana 9 lomarakennusta. Etäisyys voimaloihin on 2,1–4,1 kilometriä.
- Saaresmäen kaakkoispuolella on neljän loma-asunnon ryhmä noin 800–1000 metriä hankealueesta ja 1,8–2,0 kilometriä lähimmästä voimalasta. Näistä edelleen kaakkoon, Pienen Eteläjärven ja Eteläjärven rannoilla on loma-asunnot, joista Pienen Eteläjärven loma-asunto on 500 metriä hankealueesta ja 1,8 kilometriä lähimmästä voimalasta ja Eteläjärven loma-asunto noin 1500 metriä hankealueesta ja 2,5 kilometriä voimaloista.
- Saaresjärvellä on yhteensä 13 loma-asuntoa 500–1400 metriä hankealueesta. Loma-asuntojen etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 1,6–2,3 kilometriä. Loma-asunnoista yksi on myös vuokrauskäytössä.
- Hankealueen pohjoispuolella Siikalatvan alueella neljä loma-asuntoa ulottuu noin 1,7–1,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, mutta voimaloihin etäisyyttä on lähimmästäkin yli 4,2 kilometriä.
- Noin 1,8 kilometriä hankealueelta länteen sijaitsevan Iso-Salmijärven rannalla on juhla-, kokous- ja majoitustiloiksi vuokrattava entinen savottakämpä, Salmijärven kämpä, jonka etäisyys lähimpään voimalaan on 2,3 kilometriä.
- Hankealueen länsipuolella on kaksi yksittäistä loma-asuntoa 1000 metriä ja 1500 metriä hankealueesta. Lähimmistä voimaloista etäisyyttä on näillä 2,6 kilometriä ja 3,6 kilometriä.

Hankealueen itäpuolella Kajaanin Honkamäessä on kaksi loma-asuntoa noin 2,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 3,1–3,3 kilometriä lähimmästä voimalasta. Muualla hankealueen ympärillä loma-asutus on selkeästi kauempana.

Laavut ja kodat hankealueella ja sen läheisyydessä

Alueen eteläosassa moottorikelkkareitin varrella Metsähallituksen mailla on yksi laavu ja kaksi kotaa. Murtolammen pohjoispuolella sijaitsevasta laavusta on etäisyyttä lähimpään voimalaan 500 metriä ja Suojoen varrella ja Petäjäjärven itärannalla sijaitsevasta kodista 700–800 metriä.

Metsähallituksen mailla alueen keskiosassa on lisäksi kaksi laavua. Saaresjärven länsipuolella, Iso-Paskolammen rannalla sijaitsevaan laavuun on etäisyyttä lähimmästä voimalasta noin 500 metriä ja Keisarintien varressa sijaitsevaan laavuun noin 1200 metriä.

Saaresjärven rannalla, yhteisalueella sijaitsee Saaresmäen asutuksen käyttöön tarkoitettu uimapaiikka, johon on rakennettu kota ja uimakoppi.

Muu maankäyttö hankealueella ja sen läheisyydessä

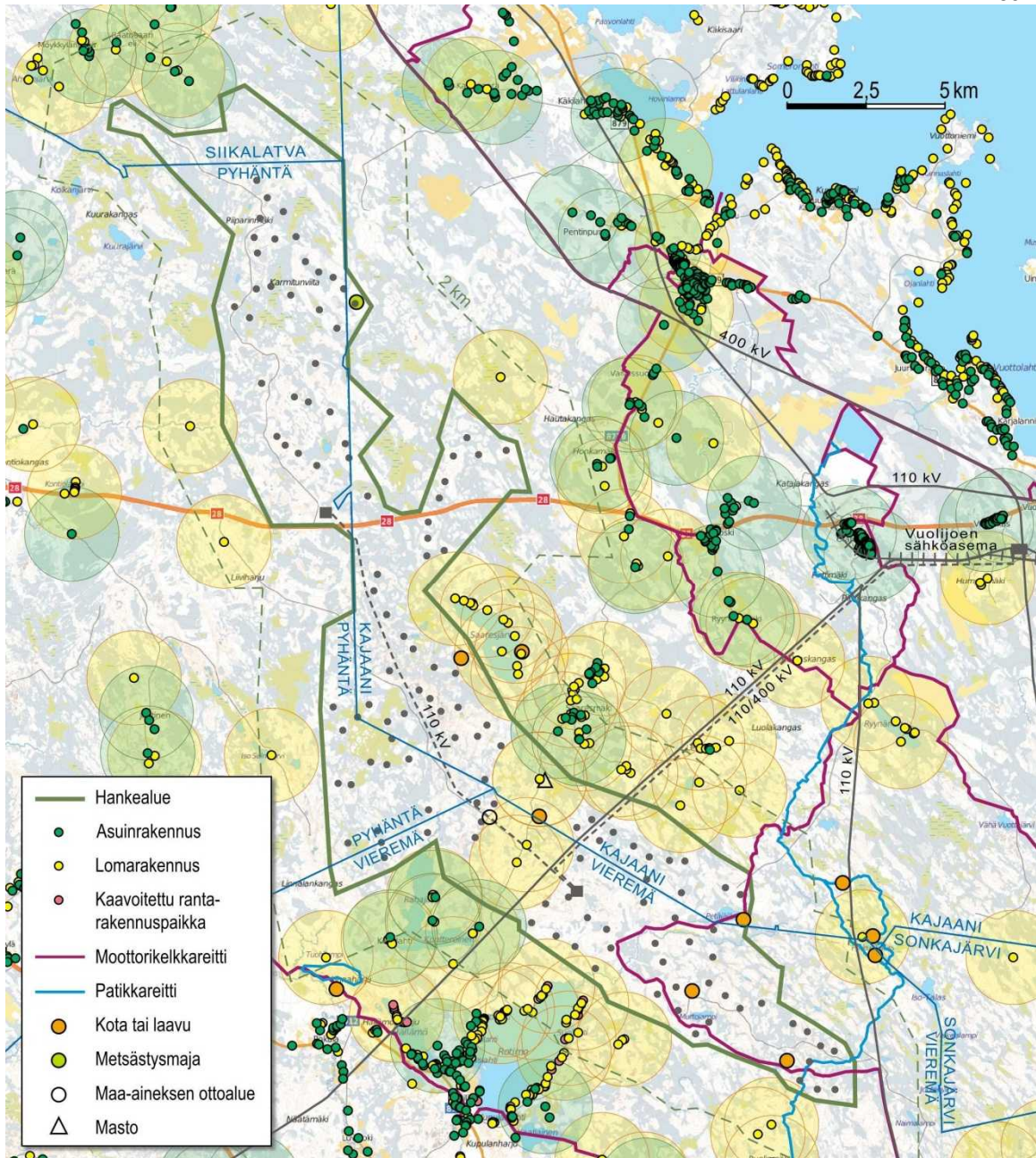
Alueella sijaitsee useita pieniä maa-ainesten ottopaikkoja sekä Metsähallituksen Hepoharjun soranottoaika Vieremällä, jolla on maa-ainelupa voimassa vuoden 2022 loppuun asti enintään 45000 kiinto-m³ ottamiseen.

Alueen keskiosa kuuluu laajaan alueeseen, jolle on tehty kaivoslain mukainen varausilmoitus, joka antaa varaajalle etuoikeuden malminetsintälupaan, mutta ei rajoita maanomistajan oikeuksia eikä alueen muuta maankäyttöä.

Nykyinen maankäyttö suunnitellun voimajohtolinjan läheisyydessä

Voimajohtolinja on suunniteltu nykyisen 110 kV:n johdon viereen, joka kulkee pääasiassa metsätalousmaiden kautta. Alle 500 metrin etäisyydelle nykyisestä voimajohdosta sijoittuu ampumarata, kaksi pientä ja yksi hieman laajempi maa-ainesten ottoalue sekä neljä loma-asuntoa, joista lähin on Leppikylässä 230 metrin etäisyydellä nykyisen voimajohdon kaakkoispuolella. Voimajohto kulkee noin 500 metrin etäisyydellä Otanmäen taajamasta. Muuta vakituista asutusta ei voimajohtolinjan läheisyydessä ole. Humpinsuon turvetuotantoalue ulottuu lähimmillään 270 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Otanmäen ampumaradan ja Vuolijoen sähköaseman välillä nykyinen johtoaukea on leveämpi, koska ampumaradan kohdalla voimajohtoja kulkee rinnakkain kolme ja Otanmäen ja Vuolijoen sähköaseman välillä kahden voimajohtolinjan välissä kulkee myös Murtomäki-Otanmäki rautatie.

Hankevaihtoehtoon VE1 kuuluva alueen sisäinen voimajohtolinja kulkee Kokkola-Kajaani-tien ja Vuolijoentien yli sekä Vuolijoentien varressa sijaitsevien kahden loma-asunnon välistä siten, että toiseen loma-asuntoon on etäisyyttä 80 metriä ja toiseen noin 500 metriä. Linjaus kulkee Hepoharjun soranottoaikan yli.



Kuva 5-2. Hankealueen ja lähiympäristön nykyinen maankäyttö (sisältäen myös myönnetty rakennus-, ympäristö- ja maa-aineluvat). Hankealueen ympärillä on esitetty vihreällä katkoviivalla 2 km laajuinen lähivaikutusten tarkastelualue. Hankealuetta lähimpien asuin- ja lomarakennusten ympärille on piirretty säteeltään 1,5 km oleva rajaus, jota on käytetty tuulivoimaloiden alustavassa sijoitussuunnittelussa vähimmäisetaisyytenä asutuksen ja voimaloiden välillä. Kuvassa on esitetty myös hankevaihtoehdon VE1 mukaiset voimaloiden paikat (harmaat pisteet), uuden voimajohdon linjaus (harmaa katkoviiva) ja sähköasemien paikat (harmaat neliöt). (Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 21.8.2013, tiedot rakennus-, maa-aines- ja ympäristöluvista 4.12.2012, 18.10.2013 ja 13.9.2013 (Kajaani), 10.12.2012, 24.10.2013 ja 30.10.2013 (Vieremä) sekä 14.12.2012 ja 29.10.2013 (Pyhäntä), Pohjois-Savon retkeilykartat, Kainuun ulkoilukartta)

5.1.2.1 Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vuonna 2000. Tarkistettavat tavoitteet 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:

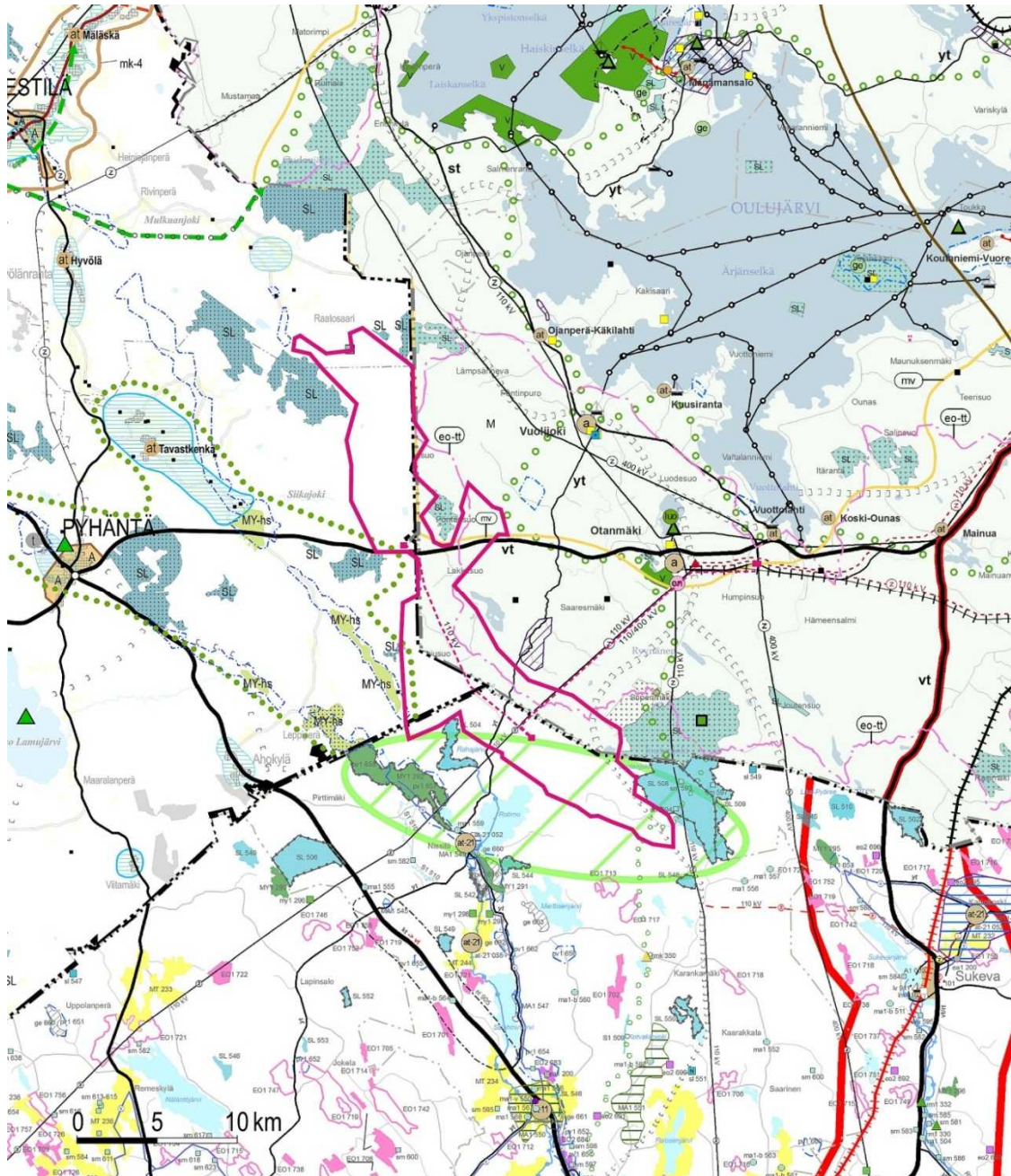
- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys
- toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle. (*Ympäristöhallinto 2013a*)

Tätä hanketta koskevat erityisesti (eheytyvään yhdyskuntarakenteeseen ja) elinympäristön laatuun, kulttuuri- ja luonnonperintöön, virkistyskäyttöön ja luonnonvaroihin, toimiviin yhteysverkoisiin 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.”. Erityistavoitteissa sanotaan, että ”Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetyksi useamman voimalan yksiköihin.” (*Ympäristöhallinto 2013a*)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat pyrkimystä rakentaa tuulivoimalat ryhmiin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötavoitteiden yhteensovittamista. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hanketta vain osittain. Kokonaisuutena hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

Maakuntakaava

Hankealue sijoittuu kolmen maakunnan alueelle. Alueella ovat voimassa **Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, Kainuun maakuntakaava ja Pohjois-Savon maakuntakaava.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä 17.2.2005 ja se on saanut lainvoiman (Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 25.8.2006). Kainuun maakuntakaava on vahvistettu valtioneuvostossa 29.4.2009 ja Pohjois-Savon maakuntakaava ympäristöministeriön päätöksellä 7.12.2011. Otteet maakuntakaavoista on esitetty yhdistettynä kuvassa Kuva 5-3.




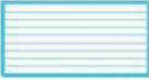

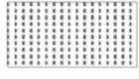
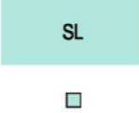
Kuva 5-3. Ote Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Pohjois-Savon maakuntakaavoista, johon YVA-hankealueen sijainti ja uuden liityntävoimajohdon reitti on merkitty magentalla viivarajauksella (ei mittakaavassa). © Pohjois-Pohjanmaan liitto, pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos lupanro PPOH/04/07, © Kainuun maakunta-kuntayhtymä, pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos lupanro 869/MML/09, © Pohjois-Savon liitto, pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos lupanro 60/MML/10.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa ei ole käsitelty maa-alueelle sijoittuvia, tuulivoimaan liittyviä aluevarauksia. Kainuun ja Pohjois-Savon maakuntakaavoissa ei ole myöskään käsitelty tuulivoimaa.

Pohjois-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealuetta koskevat maakuntakaavan maa- ja metsätalousalueita koskevat yleismääräykset. Hankealueen länsiosa sivuaa luonnon monikäyttöaluetta. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvat Törmäsenrimmen–Kolkannevan ja Rimpinevan-Matilannevan Natura-alueet (SL) ja länsipuolelle Itämäen–Eteläjoen ja Mäykänahon Natura-alueet (SL). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee kohdemerkinnällä osoitettu Piiparinpuron luonnonsuojelualue (SL) ja länsipuolella valtakunnallisesti arvokas harjualue (MY-hs) sekä Vörssinvaaran-Järvienkankaan vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Alueelta noin 8 km länteen sijaitsee Tavastkengän kulttuurimaisema Siikajokivarressa, joka on maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeänä alueena Museoviraston vuoden 1993 luettelon perusteella (RKY 1993). Valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen luettelon päivityksessä vuodelta 2009 Tavastkengän alue ei enää ole mukana, mutta tulee huomioida maankäytössä maakunnallisesti merkittävänä kohteena. Maakuntakaavan yleisistä suunnittelumääräyksistä aluetta koskevat rantojen käyttöä, turvetuotantoa, maa- ja metsätaloutta sekä lentoesteiden korkeusrajoituksia koskevat määräykset.

Taulukko 5-1. Hankkeessa huomioitavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan määräykset.

	<p>Luonnon monikäyttöalue <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomioita luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.</p>
	<p>Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue. (Tavastkengän kulttuurimaisema Siikajokivarressa) <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää alueiden maisema-, kulttuuri, ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueiden erityispiirteitä, kuten avoimien peltoalueiden säilymistä arvokkailla maisema-alueilla, tulee vaalia. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
	<p>Pohjavesialue <u>Suunnittelumääräys:</u> Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
	<p>Natura 2000-verkoston kuuluva tai ehdotettu alue. Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 –verkoston alueet.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukainen ympäristökeskuksen lausunto.</p>

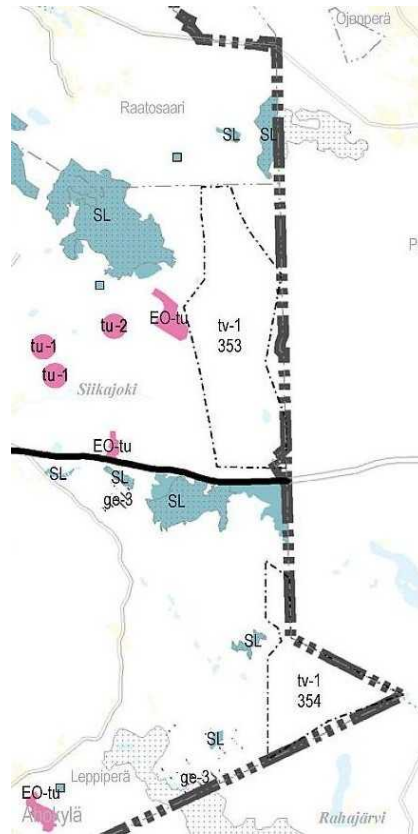
MY-hs	<p>Arvokas harjualue <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>
<p>Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-alueetta koskevat yleismääräykset:</p>	
	<p>Maa- ja metsätalous <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava 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 yhteensovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.</p>
	<p>Rantojen käyttö <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisemmissa 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.</p>
	<p>Turvesoiden käyttö <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita, ojitettuja soita tai sellaisia ojitamattomia soita joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Tuotantoa tulee harjoittaa niin, että sen valuma-aluekohtainen vesistön kuormitus vähenee valtakunnallisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesti. Turvetuotannon lopettamisen jälkihoidon ympäristövaikutukset tulee käsitellä valvonta- ja lupaviranomaisten kanssa ennen tuotannon päättymistä. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet</p>
	<p>Muita maakuntakaavamääräyksiä <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristöjen yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa.</p>

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto on aloittanut vuonna 2010 maakuntakaavan uudistamisen. Maakuntakaavan uudistus tehdään kolmessa erillisessä vaiheessa. Ensimmäisen vaihekaavan pääteemat ovat ilmasto ja energia, joihin liittyen maakuntakaavataarkastelu koskee myös aluerakennetta, kaupan palveluverkkoa sekä kehittämisvyöhykkeiden ja liikenteen asettamat vaatimuksia. Keskeisin luonnonvaroihin liittyvä kysymys on turvetuotannon ohjaaminen. Ensimmäisessä vaihekaavassa käsiteltävät konkreettiset aihepiirit ovat vähintään kymmenen tuulivoimalan laajuiset tuulivoimapuistot manner- ja merialueilla sekä niihin liittyvät sähköjohtojen varaukset.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavan ehdotus on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013 ja kaava on päätetty saattaa ympäristöministeriön vahvistettavaksi. Maakuntakaavaehdotuksessa on Pyhännän kuntaan sijoittuvalle hankealueen osalle osoitettu kaksi maatuulivoimaloiden aluetta (tv-1-alueet nro 353 ja 354). Hankealueen läheisyyteen on merkitty luonnonsuojelualueita (SL) sekä nykyinen turvetuotantoalue (EO-tu). Tuulivoimapuistojen liityntävoimajohtoja ei ole maakuntakaavassa osoitettu.

Maakuntakaavaehdotuksessa osoitetut tuulivoimala-alueet perustuvat Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelta vuonna 2013 laadittuun tuulivoimaselvitykseen, joka on jatkoa aiemmin tehdyille tuulivoimaselvitykselle (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011*).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaava on tullut vireille keväällä 2013. Toisessa vaihekaavassa käsitellään kulttuuriympäristöjä, maaseutuasutusta, virkistys- ja matkailualueita sekä seudullisia jätteenkäsittely- ja ampumarata-alueita. Alustavan aikataulun mukaan 2. vaihekaava tulee maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi loppuvuodesta 2015.



Kuva 5-4. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihemaakuntakaavaehdotuksesta © Pohjois-Pohjanmaan liitto, pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos.




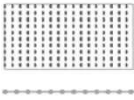


Kainuu

Kainuun maakuntakaavassa hankealue on kokonaisuudessaan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Hankealueen koillisosa kuuluu Oulujärven ympäristöön osoitettuun matkailun vetovoima-alueeseen (mv). Hankealueen itäosa sijoittuu Vuolijoen turvetuotannon erityisvyöhykkeelle (eo-tt). Hankealueen eteläosan poikki kulkee 110 kV voimajohto. Välittömästi hankealueen itäpuolella on Saaresmäen kylä, joka on maakuntakaavassa esitetty valtakunnallisesti arvokkaana kulttuurihistoriallisena alueena Museoviraston vuoden 1993 luettelon perusteella (RKY 1993). Valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen luettelon päivityksessä vuodelta 2009 alue ei enää ole mukana, mutta tulee huomioida maankäytössä maakunnallisesti merkittävänä kohteena. Hankealueen pohjoispuolella on Pöntönsuon (SL) ja kaakkoispuolella Talaskankaan (SL) Natura-alue. Talaskankaan alue on merkitty luontomatkailun kehittämiskohteeksi. Hankealueen itärajan tuntumassa kulkee ylikunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeä ohjeellinen moottorikelkkailureitti ja itäpuolella ylikunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävä ohjeellinen ulkoilureitti.

Maakuntakaavan yleismääräyksissä on annettu määräyksiä rantojen käytöstä, turvetuotannosta, liikenneturvallisuuden edistämisestä ja liito-oravan esiintymispaikkojen huomioimisesta yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle johtava tuulivoimapuiston liityntävoimajohto sijoittuu maakuntakaavaan merkityn nykyisen 110 kV:n voimajohdon linjalle. Linja kulkee maa- ja metsätalousvaltaisilla (M) alueilla. Otanmäen kohdalla linja kuuluu Oulujärven matkailun vetovoima-alueeseen (mv), sivuaa Otanmäen seudullisesti merkittävää virkistysaluetta (V) ja rautatietä sekä risteää ohjeellisen moottorikelkkailureitin ja ohjeellisen ulkoilureitin kanssa. Otanmäen kohdalla linjalle on merkitty Vuolijoen valtakunnallisesti merkittävä suurmuuntamo energiahuollon alueen kohdemerkinnällä, johon liittyy 110 kV:n johdot myös etelästä ja pohjoisesta.

Taulukko 5-2. Hankkeessa huomioitavat Kainuun maakuntakaavan määräykset.

	<p>Matkailun vetovoima-alue <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätaloukseen tarkoitetuilla alueilla ei saa rajoittaa nykyisestään metsätalouden toimintaedellytyksiä.</p>
	<p>Luontomatkailun kehittämiskohde <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueita kehitetään luonnon virkistyskäyttö- ja luontomatkailualueina. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja.</p>
	<p>Valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde tai alue. (Saaresmäen kylä) <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
	<p>Natura 2000-verkoston kuuluva tai ehdotettu alue. <u>Suunnittelumääräys:</u> Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.</p>
	<p>Turvetuotannon erityisvyöhyke. <u>Suunnittelumääräys:</u> Turvetuotannon suunnittelussa on huomioitava vesistövaikutukset siten, että kokonaiskuormitusta pyritään vähentämään.</p>
	<p>Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet <u>Suunnittelumääräys:</u> Maa- ja metsätaloukseen tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä</p>

	peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	<p>Luonnonsuojelualue tai -kohde Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. <u>Suojelumääräys (MRL 30.2§):</u> Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ympäristökeskuksen lausunto. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja. Alueelle laadittavassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.</p>
	<p>Virkistysalue Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön kehittämiseen sekä luonnon ja ympäristöarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura-alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ympäristökeskuksen lausunto. <u>Rakentamismääräys:</u> Alueelle saa rakentaa yleistä virkistyskäyttöä varten tarkoitettuja rakennuksia. Valtion retkeilyalueille sallitaan niiden yleisen virkistystoiminnan kannalta tarpeellinen rakentaminen.</p>
	<p>Energiahuollon alue Merkinnällä on osoitettu valtakunnallisesti merkittävä Vuolijoen suurmuuntamoalue. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>Ulkoilureitti Merkinnällä osoitetaan vähintään ylikunnalliset ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset ulkoilureitit. Reitit voidaan perustaa sopimuksilla tai ulkoilulain mukaisesti.</p>
	<p>Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan vähintään ylikunnalliset ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. Moottorikelkkailureitit voidaan perustaa sopimuksilla tai maastoliikennelaissa säädetyllä tavalla.</p>
	<p>Pääsähköjohto 400 kV, 220 kV, 110 kV 110 kV / 2, Jännite / linjojen lukumäärä (mikäli muu kuin 1). Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
<p>Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-alueetta koskevat yleismääräykset:</p>	
	<p>Rantojen käyttö <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon luonnon- ja maisema-arvot, vesihuollon järjestäminen sekä maanomistajien välinen tasapuolisuus. Rantarakentaminen tulee mitoittaa siten, että suunnittelussa turvataan riittävä vapaan rantaviivan määrä, viihtyisyys sekä yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet.</p>
	<p>Turvetuotanto <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti jo ojitettuja soita tai sellaisia ojitamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Turvetuotantoa tulee harjoittaa siten, että sen aiheuttama paikallinen ja valuma-aluekohtainen vesistön kuormituksen lisäys ei vaaranna vesistöjen tilaa. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.</p>
	<p>Liikenneturvallisuus <u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.</p>

	<p>Liito-oravan esiintymispaikat Yleinen suunnittelumääräys: Liito-oravien esiintymisalueiden yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja metsien käsittelyssä tulee turvata liito-oraville tärkeiden pesäpuiden ja niitä suojaavien puiden sekä liikkumisen kannalta riittävän puuston säilyminen.</p>
--	--

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä 19.7.2013. Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita. Kaava vaikutusalueineen sijoittuu kokonaisuudessaan hankealueen ja vaihtoehtoisten voimajohtolinjausten ulkopuolelle.

Kainuun liitto on käynnistänyt **tuulivoimamaakuntakaavan** ja **kaupan maakuntakaavan** laatimisen (Kainuun maakuntavaltuusto 25.3.2013). Tavoitteena on saada molemmat vaihemaakuntakaavat maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyyn keväällä 2014.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan laatiminen on tavoitevaiheessa, johon liittyen on pyydetty lausuntoja 24.10.2013 valmistuneesta Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Lähtökohdat ja tavoitteet – raporttiluonnoksesta. Raportissa on esitelty vireillä olevat tuulivoimahankkeet Kainuun maakunnan alueella. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimahanke on yksi yhdeksästä mainitusta tuulivoimahankkeesta.

Kainuun, Keski-Suomen, Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon maakuntien alueilta on laadittu yhteinen tuulivoimaselvitys (*Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys 2011*), jossa on kartoitettu potentiaalisia tuulivoimatuotantoalueita. Selvityksessä vain potentiaalisimmilta alueita (3-4 kpl per maakunta) laadittiin tarkemmat tekniset esiselvitykset.

Selvityksessä Kainuusta nostettiin esiin 10 potentiaalisinta tuulivoima-alueita ja 11 muuta potentiaalista aluetta, jotka eivät tällä hetkellä ole erityisen hyviä tuulivoima-alueita joko puuttuvan sähköverkon, sen siirtokapasiteetin tai nykyteknologian kannalta liian heikkojen tuulisolosuhteiden vuoksi. Selvityksessä vain potentiaalisimmilta alueilta (3-4 kpl per maakunta) laadittiin tarkemmat tekniset esiselvitykset. Kainuun alueella on Maaselänkankaan–Lammaslamminkankaan alue esitetty potentiaalisena alueena.







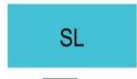



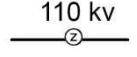
Kainuun liitto on laatinut 2013 Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennysselvityksen, joka täydentää ja tarkentaa aiemmin laadittua selvitystä Kainuun osalta. Täydennysselvityksen tavoitteena on ollut luoda edellytykset valita tuulivoimapuistoille sopivimmat alueet maakuntakaavaan. Selvityksessä alueet on jaoteltu maakunnallisesti merkittävään tuulivoimantuotantoon hyvin soveltuviin, mahdollisesti soveltuviin ja heikosti soveltuviin alueisiin. Potentiaalisten alueiden valintaan ovat vaikuttaneet tuuliosuhteet, etäisyys asutukseen sekä luonto-, maisema- tai kulttuuriarvoiltaan merkittävät alueet sekä etäisyys sähköverkkoihin ja tuulivoiman rakentamiseen tarvittavaan tiestöön. Selvityksessä Maaselänkankaan-Lammaslamminkankaan alue on todettu seudullisesti merkittävään tuulivoimantuotantoon mahdollisesti soveltuvaksi alueeksi.

Pohjois-Savo

Pohjois-Savon maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti merkittävä Hällämönharjun-Talaskankaan virkistys- ja matkailuvyöhyke sijoittuu osittain hankealueelle. Hankealueen poikki kulkee 110 kV sähkönsiirtolinja. Hankealueen

lounaispuolella on Rahajärven–Kontteraisen (SL) Natura-alue ja Hällämönharjun–Valkeiskankaan Natura-alue (MY-1, maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja) ja kaakkoispuolella Talaskankaan Natura-alue (SL). Alueelta noin 10 km etelään sijaitsee Palosenmäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka on maakuntakaavassa osoitettu maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeänä alueena (MA1 551). Hankealueen itäpuolelle on merkitty ohjeellinen moottorikelkkareitti. Maakuntakaavan yleismääräyksissä on annettu määräyksiä tulva-, sortuma- ja vyörymäalueista sekä kulttuuriperinnön huomioimisesta.

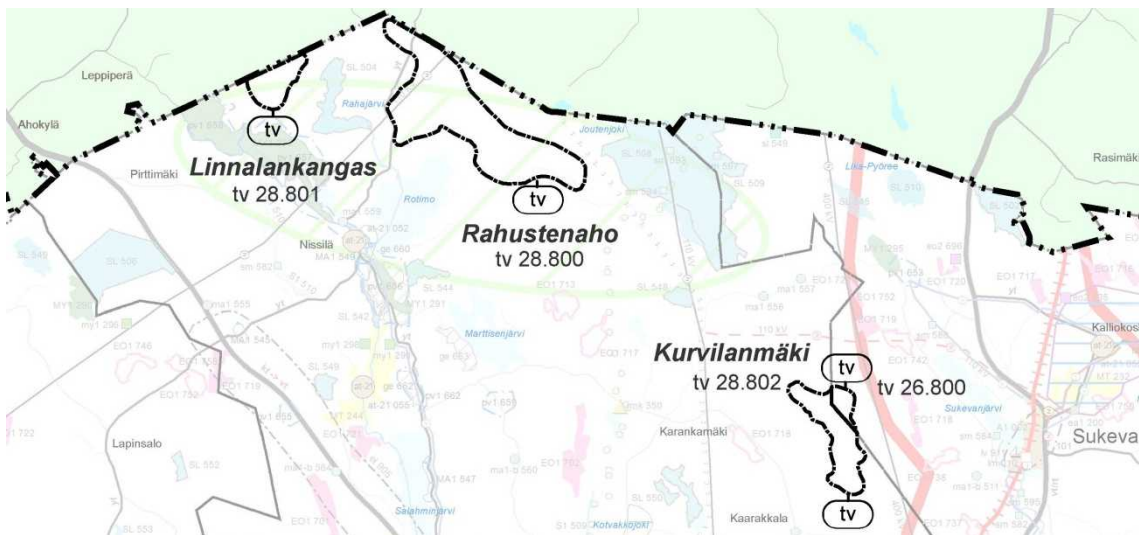
Taulukko 5-3. Hankkeessa huomioitavat Pohjois-Savon maakuntakaavan määräykset.

	<p>Virkistys- ja matkailuvyöhyke (Hällämönharju-Talaskangas) <u>Suunnittelumääräys:</u> Vyöhykkeen kehittämisessä ja maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen virkistysmahdollisuudet ja suojelualueverkoston ekologisesti kestävä hyödyntäminen.</p>
 	<p>Maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeä alue. (Palosenmäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue) <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden (MA1-v) suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta ja museoviranomaisilta.</p>
	<p>Natura 2000-verkostoon kuuluva alue. Merkinnällä on osoitettu Natura 2000-ohjelmaan sisältyvät alueet.</p>
 	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni- tai kalliomuodostuman luonteenomaiset piirteet, ympäröivä vesi- tai kulttuurimaisema sekä pohjaveden suojelu.</p>
 	<p>Luonnonsuojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>Moottorikelkkareitti <u>Suunnittelumääräys:</u> Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa.</p>
	<p>Ulkoilureitti <u>Suunnittelumääräys:</u> Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa. Reittien suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.</p>
	<p>Sähkösiirtolinja ja jännite Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
<p>Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-alueetta koskevat yleismääräykset:</p>	
	<p>Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tulvariskialueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.</p>
	<p>Turvetuotanto Valuma-alueilla (joista tuulivoimahanke koskee Koskenjokea) 4.56</p>

	(Koskenjoki), 4.57 (Luupuvesi), 4.66 (Tiilikkajoki) ja 4.67 (Keyritynjoki) ja 14.7 (Rautalammin reitin vesistöalue) on kiinnitettävä huomiota turvetuotantoalueiden toiminnan järjestämiseen ja ajoitukseen siten, ettei toiminnan aiheuttaman kuormituksen yhteisvaikutus aiheuta veden laadun heikkenemistä.
	Kulttuuriperintö Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 10.6.2013 ja Ympäristöministeriö on vahvistanut sen 15.1.2014. Tuulivoimamaakuntakaavassa on hankealueen reunalle Vieremän puolelle esitetty potentiaalisina tuulivoima-alueina Rahustenaho (tv 28.800) ja Linnalankangas (tv 28.801). Tuulivoima-alueen päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Tuulivoima-alueelle on annettu suunnittelumääräyksiä mm. Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden sekä erityisesti linnustovaikutusten huomioimisesta. Lisäksi suunnittelumääräyksiä on annettu lausuntojen pyytämistä asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista sekä liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Myös melusuojaetäisyyksien huomioimisesta ja arkeologisen inventoinnin tarpeen selvittämisestä museoviranomaiselta on annettu suunnittelumääräyksiä.

Sisä-Suomen tuulivoimaselvityksessä Pohjois-Savosta nostettiin esiin 19 potentiaalista tuulivoima-aluetta. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueeseen sisältyvä Rahustenaho (selvityksessä Rotimon alue) on selvityksessä tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoiman tuotantoalueeksi.



Kuva 5-5. Ote Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavasta © Pohjois-Savon liitto, pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos lupanro 60/MML/10.

Yleis- ja asemakaavat

Tuulivoimapuiston hankealueella ei ole voimassa yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Voimassa olevat ja valmisteilla olevat kaavat hankealueen lähellä on merkitty kuvaan Kuva 5-6.

Vieremä

Hankealueen eteläpuolella noin 0,3 km päässä on voimassa oikeusvaikutteinen Rotimon ja Marttisenjärven osayleiskaava, joka on vahvistettu vuonna 1996. Osayleiskaavan

muutos on vireillä kahden tilan alueelle Rotimon länsirannalle. Vieremän kunnan pohjoisosien osayleiskaavan laatiminen on vireillä. Osayleiskaava-alue sijaitsee noin 11 km hankealueesta lounaaseen.

Hankealueen eteläpuolella noin 0,6 km päässä on voimassa Rotimon ranta-asetakaava, joka on vahvistettu vuonna 1997. Rotimon ranta-asetakaavaan on laadittu muutoksia vuonna 2010. Hankealueen lounaispuolella noin 3,5 km päässä on Hällämön ranta-asetakaava, joka on vahvistettu vuonna 1989.

Ranta-asetakaavoissa ja rantayleiskaavoissa osoitetut rakennuspaikat ovat pääosin jo rakennettu. Rotimon pohjoisosissa hankealuetta lähimmät rakennuspaikat ovat vielä toteuttamatta. Rotimon pohjoispäätyyn noin 700 m etäisyydelle hankealueesta ja 1300 m etäisyydelle lähimmästä voimalasta on ranta-asetakaavassa osoitettu uimaranta-alue.

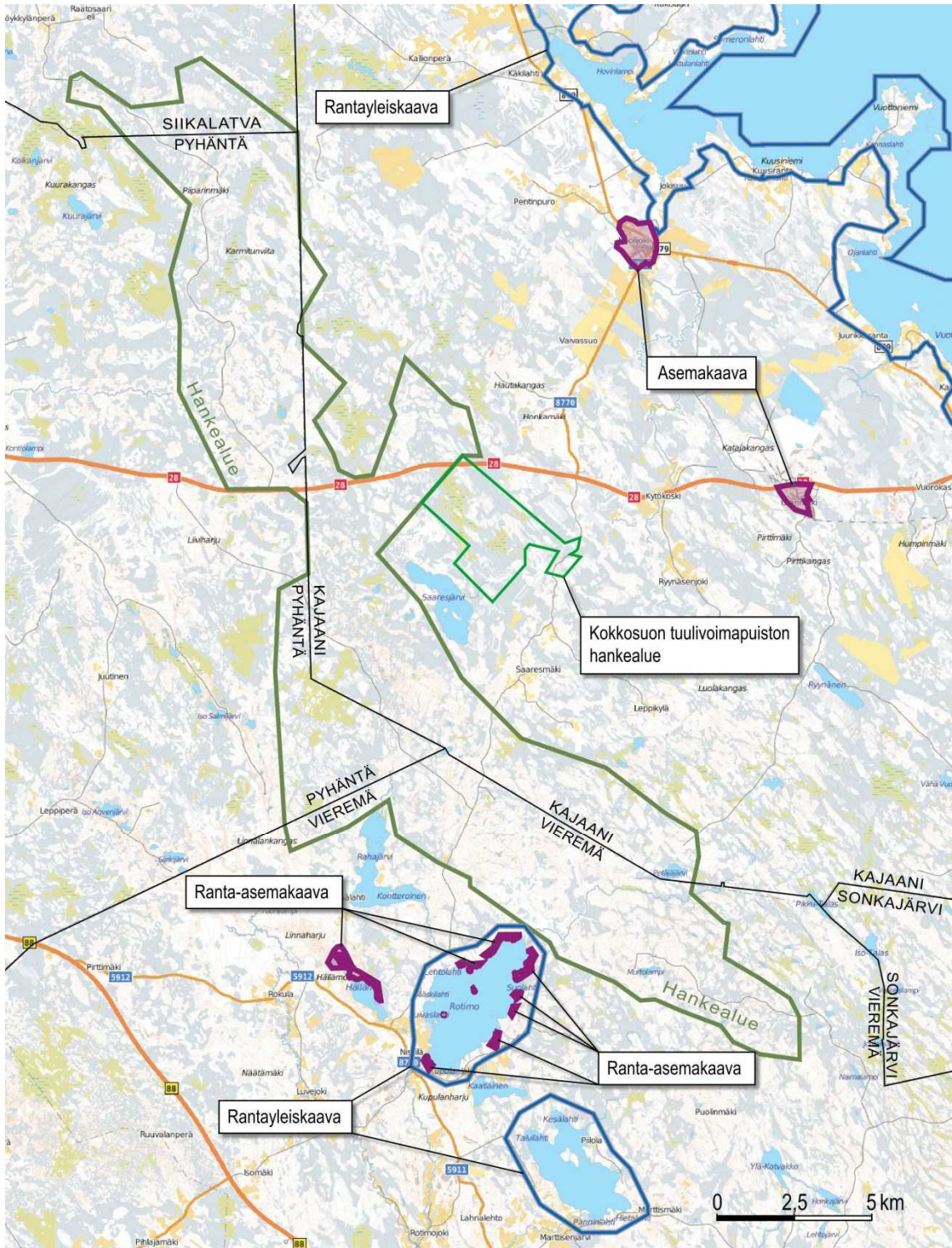
Kajaani

Hankealueen koillispuolella noin 8 km päässä on voimassa oikeusvaikutteinen Oulujärven rantayleiskaava (Vuolijokisuun, Vuottoniemen ja Vuottolahden osa-alueet), joka on hyväksytty 26.4.2005.

Hankealueen pohjoispuolella noin 7 km päässä on Vuolijoen asetakaava-alue, jonka kaavat on hyväksytty vuosina 1973–2007. Alueelle on vireillä asetakaavan muutos ja asetakaavan osittainen kumoaminen. Hankealueen itäpuolella noin 10 km päässä Otanmäen asetakaava-alue, jonka kaavat on hyväksytty vuosina 1986–2011.

Pyhäntä ja Siikalatva

Hankealueen läheisyydessä Pyhännän ja Siikalatvan puolella ei ole voimassa yleis-, asema- tai ranta-asetakaavoja.



Kuva 5-6. Kaavoitustilanne hankealueen läheisyydessä. Kuvassa on esitetty myös UPM Kymmene Oyj:n Kokkosuon tuulivoimapuiston hankealue. Lähteet: Kajaanin kaupunki, Pyhännän, Vieremän ja Siikalatvan kunnat.

5.1.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä maankäytön muutoksille

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännön osalta rakentamiseen liittyy naapurussuhdelaki, ympäristönsuojelulaki, maankäyttö- ja rakennuslaki, mutta näiden perusteella alueella ei ole lainsäädännöllistä erityisasemaa. Alueen luontoarvo ja herkkyys voidaan arvioida vähäiseksi, sillä pääosa lähivaikutusalueen yksityisistä kiinteistöistä on metsätalousmaata, eikä alueelle ole erityisiä/suuria asuinrakentamispaineita.

Mahdolliset rajoitukset alueen rakentamiseen huolettavat kuitenkin kiinteistöjen omistajia/myyjiä, etenkin ranta-alueilla. Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen maankäyttöllinen tärkeys ja herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä hankkeen lähivaikutusten alueella on hankkeen kokoon nähden vähäisesti yksityisten omistamia kiinteistöjä.

Voimajohto: Johtoalueen metsänraivauksesta ja käyttörajoituksista aiheutuu vähäisiä taloudellisia vaikutuksia. Johtoalueen käyttöönottamisesta maksetaan korvauksia. Voimajohtolinja kulkee noin 30 yksityisen kiinteistön alueella ja sen läheisyydessä on vain vähäisesti asutusta. Kyseessä on nykyisen voimajohdon alue, joka ei sen vuoksi ole erityisen herkkä uuden voimajohdon rakentamiselle.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne– Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Voimajohto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.1.4 Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Yhdyskuntarakenne

Hanke ei muuta lähialueen asutus- tai yhdyskuntarakennetta nykyisestä, eikä sillä ole suoranaista vaikutusta seudun aluerakenteeseen. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan suhteellisen vähäiset eivätkä merkittävästi eroa toisistaan.

Maankäyttö

Voimala-alueen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa hankealueen maankäyttöä tuoden nykyisen käytön rinnalle merkittävän uuden maankäyttömuodon, energiantuotannon. Hanke aiheuttaa vähäisiä muutoksia ja sopeutumistarvetta alueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkumista.

Pysyvä asutus

Kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 asuinrakennuksia ei sijoitu 40 dB(A) melualueelle eikä asutukseen ulotu vaikutuksia varjon vilkkumisesta.

Loma-asutus

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melumallinnusten mukaan ohjearvo 35 dB(A) ylittyy Rotimon koillisrannalla seitsemän lomarakennuksen osalta ja Saaresjärvellä seitsemän lomarakennuksen osalta. Lisäksi ohjearvo ylittyy kolmen Keisarintien/Vuolijoentien varressa sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla sekä kahden Rotimon itäpuolisella metsäalueella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Varjon vilkkuminen jää lomarakennusten alueilla alle kahdeksaan tuntiin vuodessa, eikä siitä aiheudu merkittävää haittaa.

Rakentamattomat kiinteistöt

Voimaloiden välittömät vaikutukset, niistä aiheutuva melu ja varjon vilkunta voivat rajoittaa tuulivoimaloiden naapurikiinteistöjen loma- ja asuinrakentamismahdollisuuksia. Pääosa lähivaikutusten alueesta on Metsähallituksen hallinnassa. Yksityisten omistuksessa on laskennallisella 40 dB(A):n melualueella vaihtoehdossa VE1 noin 35 kiinteistöä ja vaihtoehdossa VE2 noin 20 kiinteistöä.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa melumallinnusten mukaan ohjearvo 35 dB(A) ylittyy Rotimon koillisosassa kuuden kaavoitetun rakennuspaikan osalta. Kaavoitetuille rakennuspaikoille ei ulotu haitallisia vilkkumisvaikutuksia.

Meluvaikutukset on käsitelty tarkemmin luvussa 5.10 ja vilkkumisvaikutukset luvussa 5.11.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueen koillis-, länsi- ja lounaisreunojen rakentamattomilla naapurialueilla hanke rajoittaa jonkin verran mahdollisten uusien tuulivoimaloiden sijoittumista.

Maa- ja metsätalousrakentamista voimat saattavat rajoittaa aivan voimaloiden lähietäisyydellä (teoreettinen kaatumaetäisyys).

Virkistyskäyttö

Talviaikaisesta lapoihin kertyvän jään irtoamisen muodostamasta riskistä aiheutuu vähäistä rajoitetta virkistyskäytölle voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Alustavien voimaloiden sijoitussuunnitelmien mukaan merkittävin haitta yksittäiselle virkistyskohteelle aiheutuu vaihtoehdon VE1 voimalasta 79, joka sijoittuu 60 metrin etäisyydelle aktiivisessa käytössä olevasta metsästysmajasta. Merkittävästi haitallisina voidaan kokea myös aivan Aarnikotkan retkeilypolun varteen sijoittuvat voimat 3 ja 53. Hankealueen kaakkoisosassa sijaitsevan moottorikelkkareitin käyttöön ei hankkeesta aiheudu suoranaisia vaikutuksia, koska sen välittömään läheisyyteen ei ole sijoitettu voimaloita. Lähin voimala (13) on sijoitettu 130 metrin päähän moottorikelkkareitistä ja muut voimat vähintään 150 metrin etäisyydelle. Reitin varressa sijaitsevien levähdyspaikkojen (laavu, kodat) viihtyisyyteen voimat vaikuttavat melu-, välke- ja maisemavaikutusten johdosta.

Tuulivoimapuiston lähialueilla voimaloista muodostuu monin paikoin luonnonmaiseman yli kohoava maisemakuvaa hallitseva elementti, joka saatetaan kokea hankealueen ja lähialueen virkistyskäyttöarvoa alentavana tekijänä. Tällä voi olla myös vähäistä maankäytöllistä ja yhdyskuntarakenteellista merkitystä luonnonmaisemaan hakeutuvien matkailupalveluiden tulevaisuuden sijoittumisen kannalta. Mökki, ulkoilureitti ja levähdyspaikka saatetaan haluta sijoittaa paikkaan, johon tuulivoimat eivät näy tai missä ne eivät ainakaan hallitse maisemakuvaa. Tässä mielessä merkityksellisiä maisemavaikutuksia voi syntyä molemmissa hankevaihtoehdoissa erityisesti hankealueen läheisyydessä sijaitsevilla Saaresjärvellä, Rotimolla ja Rahajärvellä, joilla tuulivoimaloita voi näkyä järven yli lähes kaikilta rannoilta ja voimat ovat lähimpänä hallitun maisemaa. Kauempana sijaitsevilta Marttisenjärveltä, Hällämöltä, Kaatiaiselta, Ryytänseltä ja Oulujärveltä voimat ovat nähtävissä lähinnä vastarannoilta eikä niiden vaikutus ole etäisyyden kasvaessa enää niin hallitseva, mutta voimaloita voi kerrallaan olla näkyvissä enemmän. Näiden järvien osalta maisemallinen vaikutus maankäytön kannalta on paikallisempi, koska läheisyydessä on myös rantoja ja vesistöjä, joihin tuulivoimat eivät näy. Vaihtoehdossa VE2 maisemavaikutukset ovat

Saaresjärven ja Oulujärven osalta hieman lievemmat koska pohjoisosaan ei tule voimaloita.

Vaikutukset virkistyskäyttöön on käsitelty tarkemmin luvussa 5.14.5.1.

Tieverkosto

Hankkeen myötä alueen olemassa olevaa tiestöä parannetaan ja alueen sisäinen tieverkosto täydentyy lähinnä nykyisiltä metsäautoteiltä voimaloille johtavilla pistoteillä. Merkityksellisiä uusia läpikulkuyhteyksiä ei alustavien suunnitelmien mukaan muodostu.

Metsätalous

Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien ja levennettävien tielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten, sähköasemien sekä erityisesti voimajohtojen johtokäytävien alle. Kaikkiaan metsätalousmaa vähenee hankealueen laajuuteen nähden vähäisesti ja hankealueen ulkopuolista voimajohtolinjaa lukuun ottamatta pääosa vähennyksestä kohdistuu Metsähallituksen omille maille. Tiestön parantuminen helpottaa alueen metsien käyttöä.

Vaihtoehdossa VE1 asennuskenttien, uusien teiden sekä voimajohtojen ja sähköasemien tieltä raivattavan metsäalueen laajuus on enimmillään hieman yli 200 ha. Näiden lisäksi raivauksia saatetaan tarvita nykyisiä teitä levennettäessä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset metsätalouteen jäävät selvästi vähäisemmiksi, koska alueen sisäistä voimajohtoa ja toista sähköasemaa ei tarvita ja voimaloiden ja rakennettavan tiestön määrä on huomattavasti pienempi.

Vaikutuksia elinkeinoihin on käsitelty tarkemmin luvussa 5.14.5.3.

Kaavoitus

Hankkeen toteuttamiseksi alueelle laaditaan osayleiskaava. Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat tuulivoimarakentamisen yhteensovittamisen tarvetta erityisesti loma-asutuksen, virkistyskäytön ja arvokkaiden luontokohteiden kanssa.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei ole esitetty tuulivoima-alueita. Maakuntakaavoissa ei ole hankkeen toteuttamisen estäviä merkintöjä ja tavoitteita. Maakuntakaavojen hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat merkinnät ja tavoitteet voidaan huomioida tuulivoimala-alueen suunnittelussa.

Pohjois-Savoon ja Pohjois-Pohjanmaalle hyväksytyissä vaihemaakuntakaavoissa hankealueen osalle on osoitettu tuulivoima-alueet. Näiden kaavojen voimaan tulo edellyttää vielä Ympäristöministeriön vahvistusta. Kainuun osalta tuulivoimamaakuntakaava on valmisteilla ja siinä on tarkoitus osoittaa tuulivoimala-alueet vuoden 2011 Sisä-Suomen tuulivoimaselvitystä tarkentavan selvityksen perusteella. Vuoden 2011 selvityksessä Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alue tunnistettiin potentiaaliseksi tuulivoiman tuotantoalueeksi. Tuulipuistohanke edistää Kainuun ilmastostrategian ja maakuntaohjelman tavoitteita.

Hankkeella on vähäisiä tai kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia maakuntakaavoissa arvokkaiksi maisema-alueiksi osoitettuihin kohteisiin, Saaresmäen asutukseen, Tavastkengän kulttuurimaisemaan sekä vähäisemmin Palosenmäen asutukseen.

Hankkeella on vähäisiä tai kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia Pohjois-Savon maakuntakaavassa osoitettuun virkistys- ja matkailuvyöhykkeeseen (Hällämönharju-Talaskangas) sekä siihen liittyviin Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan luonnon

monikäyttöalueeseen ja Kainuun maakuntakaavan luontomatkailun kehittämiskohteeseen (Talaskangas). Hällämönharjun-Talaskankaan virkistys- ja matkailuvyöhykkeelle sijoittuvan hankealueen osalla virkistyskäyttöarvo alenee lähivaikutusten (melu, välke, maisema, jäänputoamisriski) seurauksena. Kainuun maakuntakaavassa Oulunjärven ympäristön kehittämisperiaatemerkinällä osoitettuun laajaan matkailun vetovoima-alueeseen hankkeella on enintään vähäinen merkitys maankäytölliseltä kannalta.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kaksi voimalaa sijoittuu maakuntakaavoissa esitetyn nykyisen 110 kV:n voimajohdon läheisyyteen, lähimpänä voimala 52 noin 190 metrin etäisyydellä ja voimala 27 noin 320 metrin etäisyydellä. Hankevaihtoehdossa VE1 voimala 81 sijoittuu noin 240 m etäisyydelle valtatiestä. Jatkosuunnittelussa on varmistettava riittävä turvaetäisyys kantaverkon voimajohtoihin ja valtatiehen Ympäristöministeriön tuulivoimaoppaan (Ympäristöministeriö 2012) mukaisesti.

Hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

Voimajohdot

Hankevaihtoehtoon VE1 kuuluvan alueen sisäisen 110 kV voimajohdon alustava linjaus sijoittuu kolmea kiinteistöä lukuun ottamatta Metsähallituksen alueelle. Voimajohdon linjaus määritellään tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. 110 kV voimajohto rajoittaa rakentamista ja maankäyttöä noin 46–50 metrin levyisellä johtoalueella. Avoimeksi raivattava johtoaukea on 26-30 m, jonka lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan. Tuulenskaadot voivat lisääntyä voimajohtoaukean reunassa.

Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. Tietä tai ojaa ei saa tehdä kolmea metriä lähemmäs sähköpylvään rakenteita. Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää virkistykseen kuten retkeilyyn, marjastukseen ja sienestykseen. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta johtoalueen tai sen puuston omistukseen. Johtoalueen käyttöoikeudesta maksetaan maanomistajalle korvaus.

Vuolijoen sähköasemalle johtavalla liityntävoimajohdolla ei ole merkittäviä maankäytöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia, koska johto on suunniteltu nykyisen 110 kV:n johdon viereen ja se kulkee lähes kokonaisuudessaan metsätalousmaiden kautta. Pieni osa linjasta on vähäpuustoisia tai avoimia suoalueita. Hankealueen ulkopuolisella osuudella voimajohtoreitti kulkee pääosin yksityisten omistamien alueiden kautta. 400 kV:n johdon toteuttaminen edellyttää nykyisen johtoaukean leventämistä noin 40 metrillä, jolloin johtoaukeaksi raivattavaa metsäaluetta on enimmillään noin 70 ha. Mikäli johto toteutetaan 110 kV:n johtona, on johtoaukean leventämistarve vain noin 15 metriä. Nykyinen asutus ja loma-asutus ovat sen verran kaukana nykyisestä voimajohdosta, ettei voimajohtoaukean leventämisellä ole suoranaisia vaikutuksia niihin. Yksittäisten uusien asuin- tai lomarakennuspaikkojen sijoittumiseen voimajohdon maisemallisilla vaikutuksilla saattaa olla vähäistä vaikutusta ainakin jos voimajohto toteutetaan 400 kV:n johtona, joka näkyy nykyistä 110 kV:n johtoa kauemmas. Taajaman ulkopuolella rakennus saatetaan haluta sijoittaa luonnonmaisemaan, johon voimajohto ei ole nähtävissä. Otanmäen kohdalla voimajohto liittyy Vuolijoen suurmuuntamon alueeseen, joten alueen luonne ei muutu voimajohdon rakentamisen myötä. Otanmäen taajaman rakentamiseen maisemavaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Voimajohtolinjan maisemallisia vaikutuksia on selostettu tarkemmin luvussa 5.2.

5.1.5 Yhteenveto maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat haitallisia ja suuruudeltaan vähäisiä. Melu- ja välkevaikutusten alueelle ei voida sijoittaa uutta asutusta tai loma-asutusta. Lisäksi lähempänä voimaloita myös maa- ja metsätalousrakentamiseen voi tulla rajoituksia. Asuinrakentamista ei voida sijoittaa 40 dBA:n alueelle. Loma-asuntorakentamiseen saattaa aiheutua rajoituksia jopa 35 dBA:n alueella. Rajoite vaikuttaa niin kauan, kuin voimaloiden rakentamisen mahdollistava kaava on voimassa.

Voimajohto: Voimajohto sijoitetaan nykyisen linjan viereen, joten maankäytölliset vaikutukset muodostuvat lähinnä nykyisen johtoalueen leventämisestä ja 400 kV johdon nykyistä linjaa laajemmista maisemavaikutuksista, joilla voi olla vaikutusta haja-asutuksen sijoittumiseen. Suorat maankäyttövaikutukset kohdistuvat johtoalueen levennykselle. 400 kV johdon maisemavaikutuksilla saattaa olla vähäistä merkitystä haja-asutuksen sijoittumiseen enimmillään noin puolen kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksen kesto on niin kauan kuin voimajohtolinja on olemassa.

Yhteenveto vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen – –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

5.1.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia maankäyttövaikutuksia voidaan ehkäistä ensisijaisesti tuulivoimaloita siirtämällä tai poistamalla. Ulkoilureittien ja moottorikelkkareittien läheisyyteen sijoittuvien voimaloiden siirtämisen sijaan voidaan harkita myös reittien siirtämistä voimaloiden kohdilla kauemmas.

Alueen sisäisestä voimajohdosta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää siirtämällä johto Metsähallituksen maille kauemmas nykyisistä loma-asunnoista. Sähkönsiirron maisemavaikutuksia voidaan lieventää suojapuustoa istuttamalla ja valitsemalla toteutusvaihtoehdoksi 110 kV voimajohdon.

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

Koska maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suuruudeltaan ennen mahdollisia lieventämistoimenpiteitä vähäisiä, arvioidaan niiden jäävän edelleen vähäisiksi lieventämistoimenpiteiden jälkeenkkin.

5.1.7 Vaihtoehtojen vertailu ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Nollavaihtoehdolla VE0 ei ole yhdyskuntarakenteellisia tai maankäytöllisiä vaikutuksia. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat vähäiset, eivätkä merkittävästi eroa toisistaan.

Toteutusvaihtoehtojen suorat maankäyttövaikutukset (voimaloiden, asennuskenttien, voimajohtolinjojen, kaapelireittien ja tiestön rakentaminen) ja voimaloiden lähivaikutukset (melu, varjostus) ovat verrannollisia vaihtoehtojen laajuuteen. Vaihtoehdossa VE2 vain alueen eteläosa toteutetaan, eikä merkittäviä maankäyttövaikutuksia siten kohdistu alueen pohjoisosaan eikä alueen pohjoisosassa sijaitsevaan metsästysmajaan. Laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE1 mukana on myös alueen pohjoisosa ja myös alueen eteläosaan kohdistuvat vaikutukset ovat jonkin verran merkittävämmät, koska alueelle rakennetaan sisäinen voimajohto. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää myös todennäköisemmin 400 kV liityntävoimajohtoa, jonka vaikutukset ovat hieman laajemmat 110 kV voimajohdon vaikutuksiin verrattuna.

Yhteenveto yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus \ Tärkeys		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Vähäinen	T	V		
Kohtalainen				
Suuri				

Asteikko merkittävyydelle

- = Vähäinen
- = Kohtalainen
- = Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. Vaikutukset ovat kohtalaisen merkittäviä niillä rakennuspaikoilla tai niiden rakennuspaikkojen läheisyydessä, joilla on nykytilassa olemassa olevaa vakinaista tai loma-asutusta. Vaihtoehdossa VE2 maankäyttövaikutukset ovat jonkin verran pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Ehdotetuilla lieventämistoimenpiteillä vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin voidaan vähentää.

Voimajohto (V): Voimajohdon vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävyydeltään ja vähäisiä. Yksittäisiin kiinteistöihin voi kuitenkin aiheutua merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia, mutta näiden kiinteistöjen määrä on niin vähäinen, ettei se vaikuta vaikutusten merkittävyyteen kokonaisuudessaan. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön ovat hieman laajemmat kuin vaihtoehdon VE2.

5.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

5.2.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin lähtökohdat ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäynteihin. Hankkeesta tehtiin näkemäalueanalyysi, jossa tutkittiin alueet, joista on näkymäyhteys voimaloihin. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu mm. näkemäalueanalyysin ja valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkyymiin ympäröiviltä alueilta. Myös suhde arvokohteisiin selvitetään. Arvioinnin on laatinut useita vastaavia selvityksiä laatinut maisema-arkkitehti.

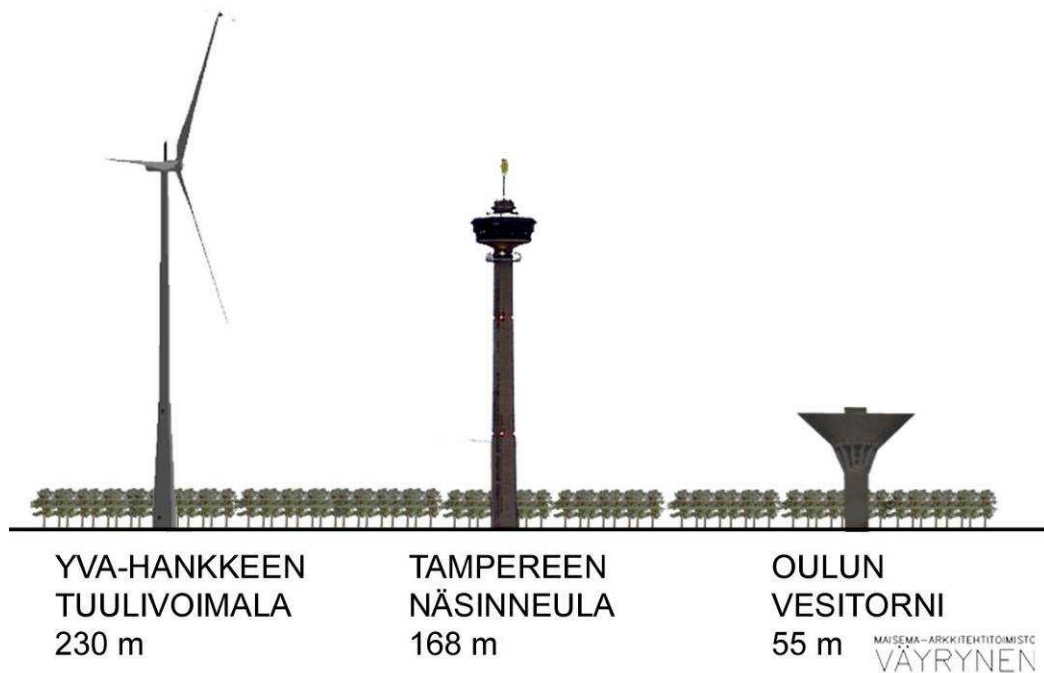
Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on ohjelmassa alustavasti määritelty noin 12 kilometriä hankealueesta. Maisemavaikutusten osalta aluetta on kuitenkin laajennettu 15 kilometriin ja paikoin laajemmallekin. Arvioinnissa on annettu yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävyydestä.

Maisemallisten vaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys havainnoitsijan lähettyvillä on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus maiseman paikallisesta peitteisyydestä liittyy metsätaloudellisiin toimenpiteisiin ja kasvillisuudessa oleviin pienipiirteisiin näkymäsektoreihin.

Voimaloiden mittakaava

Tuulivoimalan maisemavaikutukset muodostuvat voimalan suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä. Voimaloiden maksimikorkeus ympäröivästä maanpinnasta on enimmillään noin 230 metriä. Suuren mittakaavansa takia tuulivoimalat eivät myöskään rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten voimajohtoihin tai muihin rakennuksiin ja rakennelmiin. Tässä hankkeessa huoltoteiden, voimalinjojen ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat vähäiset voimaloihin verrattuna.

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



Kuva 5-7. Vertailukohteita tuulivoimalalle.

Muihin rakennuksiin ja rakennelmiin verrattuna maanpinnasta enimmillään noin 230 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 Näsinneula 168 m ja Puolivälinkankaan vesitorni 55 m (Kuva 5-7).

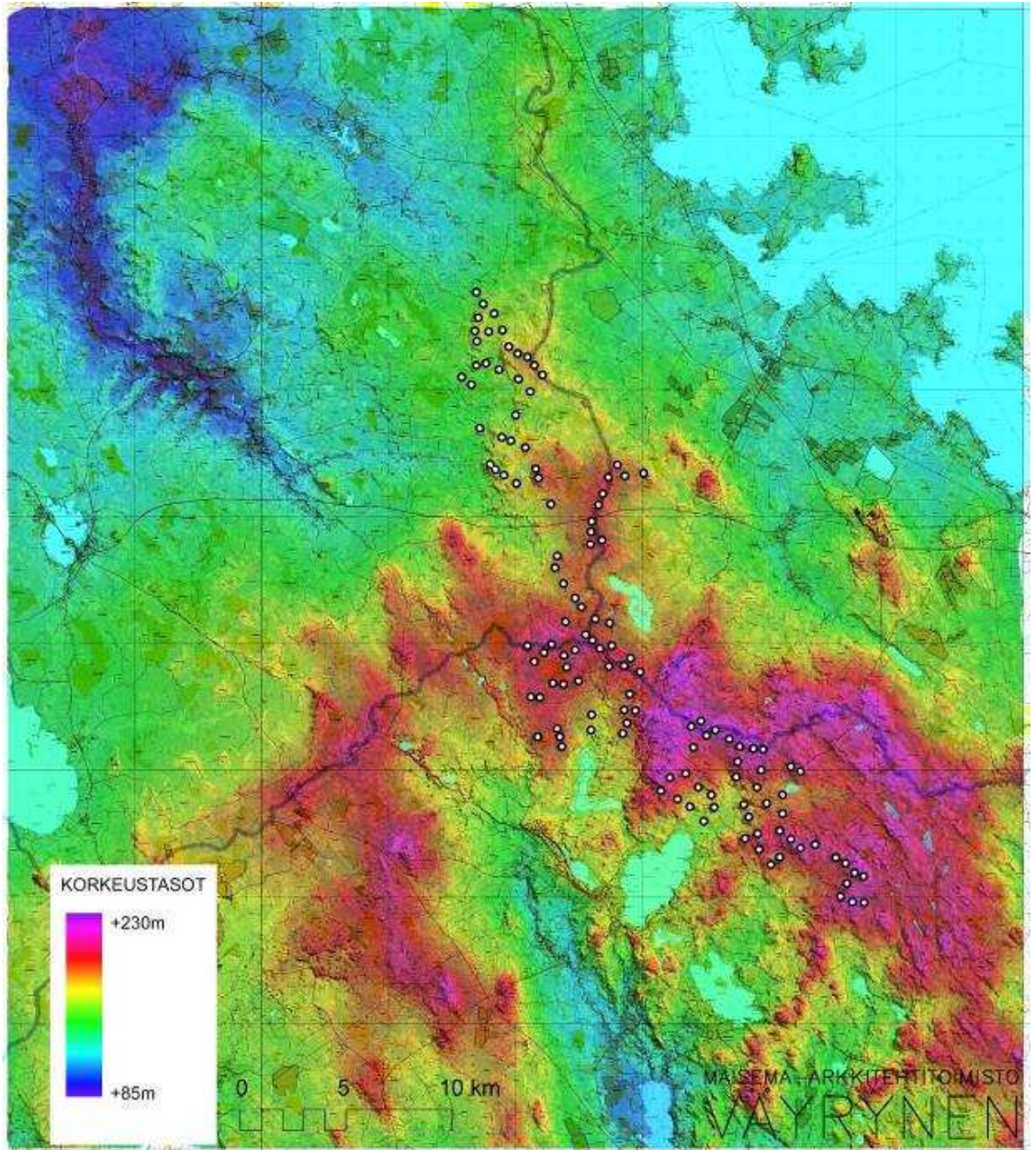
5.2.2 Nykytila

Maisemamaakuntajaossa hankkeen arviointialue kuuluu kolmeen eri osa-alueeseen: Suomenselkään, Oulujärven seutuun ja Pohjois-Savon järviseltuun. Suomenselkä on karu laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvisuomen välillä. Oulujärven seutu on nimensä mukaisesti laajojen selkävesien Oulujärvi lähiympäristöineen. Pohjois-Savon järviseltu on jyrkkäpiirteistä, ruhjelaaksojen muovaamaa aluetta, jossa järvien lukumäärä kasvaa etelää kohti.

Hankealueen puusto on alueelle tyypillistä karua mäntyvaltaista talousmetsää, jossa puusto on hakkuukuvioiden mukaisesti eri kehitysvaiheissa. Alueella risteilee harvakseltaan metsäteitä ja asutusta on suhteellisen vähän. Alueella on paljon soita, joista merkittävä osa on ojitettuja ja osittain metsittyneitä. Jäljellä on kuitenkin useita laajoja avosoiita, kuten Iso Pajusuo ja Saarineva, jotka sijoittuvat hankealueen tasaisempaan pohjoisosaan Suomenselkään. Eteläosassa on Pohjois-Savolle tyypillisemmin selkeämmät jyrkkäpiirteisemmät maastonmuodot ja samalla laajemmat järviolueet.



Kuva 5-8. Alueelle tyypillistä maisemaa.



Kuva 5-9. Alueen korkotasot ja maastonmuodot. Valkoisilla ympyröillä on osoitettu voimaloiden sijainnit.

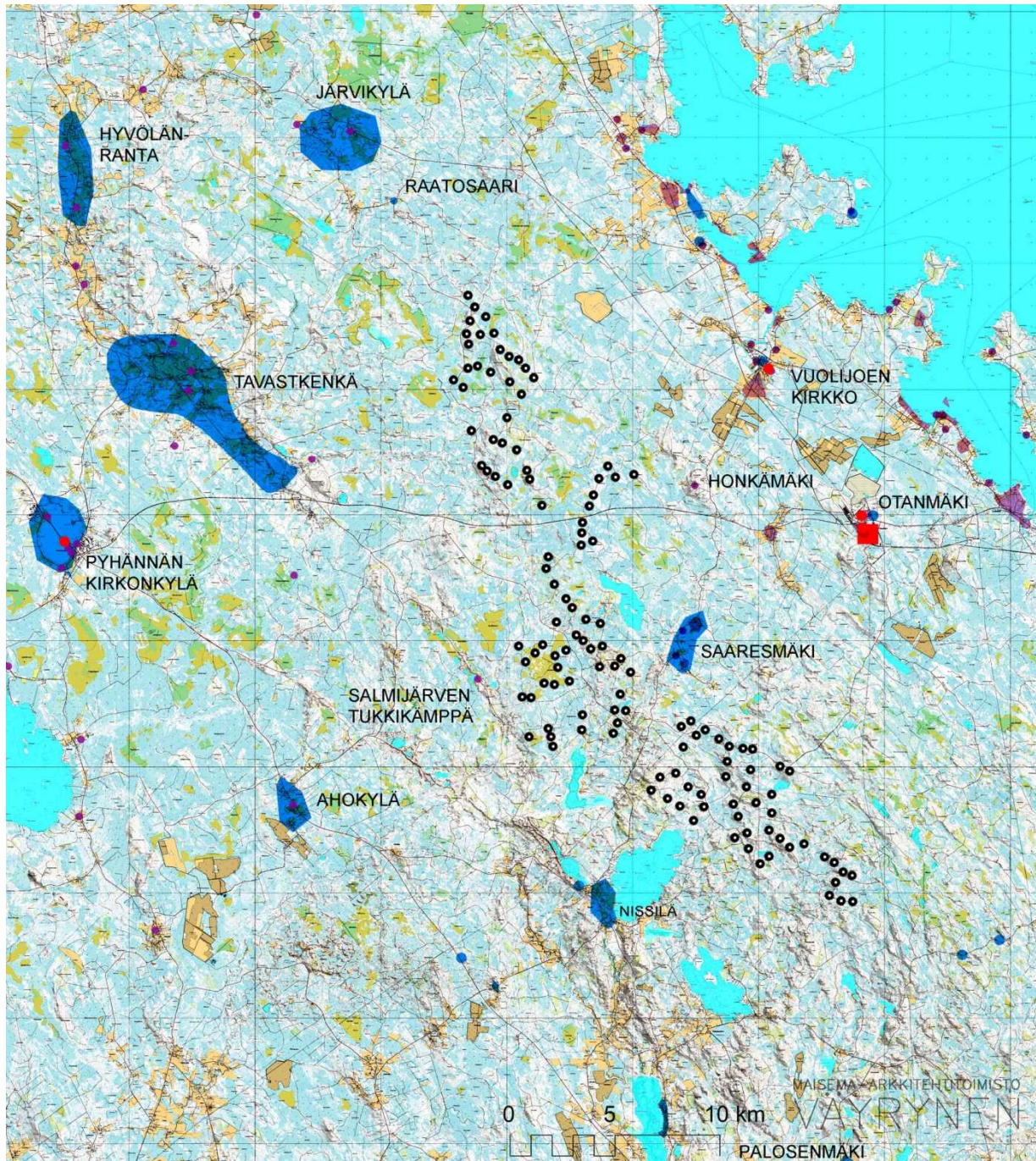
Kuvassa Kuva 5-9 näkyy hankealueen maastonmuodot ja korkeuserot. Kuvassa vasemmalla ylhäällä näkyy rannikon jokilaaksoja. Selännealueet risteävät vedenjakajien mukaisesti kolmeen suuntaan. Oikealla ylhäällä näkyy Oulujärven alue. Oikealla alhaalla näkyy jyrkkäpiirteisempää Pohjois-Savolle tyypillisempää maastoa. Vasemmalle alas jatkuu Suomenselkä vedenjakajan suuntaisesti. Kumpareet voivat nousta noin 230 metrin korkeuteen merenpinnasta ja parhaimmillaan lähes 50 metrin korkeuteen ympäröivästä maanpinnasta. Korkeuseroa suunnittelualueen sisältä löytyy yli 100 metriä (Kuva 5-9). Hankealue sijoittuu kuvan mukaisesti selännealueille. Kartan läpi kulkee kaksi harjumuodostelmaa etelästä luoteeseen, jotka näkyvät kapeina juovamaisina muodostelmina. Harjuista toinen haara kulkee Pyhännän suuntaan Pyhännänjärven läpi ja toinen Siikalatvan suuntaan.

Hankealueen maaperä on pääosin moreenia. Laaksoissa esiintyy turvekerrostumia, jotka lähempänä Oulujärveä muuttuvat savikkoisiksi. Moreenikumpareiden lakialueilla voi esiintyä kalliopaljastumia. Hankealueen eteläpuolella on harjumuodostumia, jotka kulkevat luoteen suuntaisesti. Lähin harjumuodostelma kulkee Iso Pajusuoan lounaispuolella.

Alueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on selvitetty olemassa olevista selvityksistä noin 12 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistoista. Hankkeen vaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurihistoriallisia kohteita. Hankkeen vaikutuspiirissä on valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja suojeltua rakennusperintöä.

Hankkeen vaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat Oulujärvellä Säräisniemellä ja Manamansalossa noin 25 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Uudessa Kainuun arvokkaiden maisema-alueiden inventoinnissa 2011–2013 (15.8.2013) Manamansaloa ja Melalahtea ehdotetaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, Säräisniemeä ja Kiehimänvaaraa maakunnallisesti ja Saaresmäkeä paikallisesti arvokkaiksi kohteeksi.

Alueella sijaitsee myös alueellisesti tai paikallisesti arvokkaita inventoituja perinnemaisemia ja kulttuurihistoriallisia kohteita. Kuvassa Kuva 5-10 on esitetty valtakunnallisesti, maakunnallisesti, seudullisesti ja paikallisesti inventoituja kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta arvokkaita kohteita.



MERKINTÖJEN SELITYKSET

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURI- YMPÄRISTÖ ● RAKENNUSPERINTÖ- REKISTERIN MUKAISESTI SUOJELTUA RAKENNUS- PERINTÖÄ | <ul style="list-style-type: none"> ■ MAKUNTAKAAVOIHIN MERKITYT KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI ARVOKKAAT KOHTEET | <ul style="list-style-type: none"> ◆ MUUT INVENTOIDUT SEUDULLISESTI TAI PAIKALLISESTI ARVOKKAAT KOHTEET ● TUULIVOIMALA |
|---|---|---|

Kuva 5-10. Kulttuuriympäristön arvokohteet.

5.2.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkydestä maiseman muutoksille

Tuulivoimapuisto: Hankealueella ei ole lainsäädännöllistä suojeluasemaa, mutta maisemavaikutukset ulottuvat alueille, missä on mm. maakunta-ohjelmien kautta maisemaan liittyvä suojelustatus. Alueen maisemallinen arvo on kohtalaisen suuri, sillä

alue on lähes rakentamatonta erämaista luontoa. Maiseman tärkeys ihmisille on suuri, koska alueella asuvat ihmiset ovat tottuneet hiljaiseen ja rakentamattomaan luontomaisemaan. Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston maiseman tärkeys vaikutuskohteessa arvioidaan kohtalaisiksi, sillä vaikka rakentamaton maisema rikkoutuu, se ihmismäärä joka alueella asuu tai käy maiseman vuoksi, on vähäinen.

Voimajohto: Voimajohdon rakentamiseen ei liity erityisiä maisemavaikutuksiin liittyviä lainsäädännöllisiä vaatimuksia hankealueella. Vaikka alue on lähes rakentamatonta, sen luontoarvo ja herkkyys arvioidaan vähäiseksi voimajohdon rakentamiseen vaadittavilla alueilla. Voimajohdon rakentaminen maisemallisesti on tärkeydeltään vähäinen alueen asukkaille. Kokonaisuudessaan voimajohtohankkeen maisemavaikutukset vaikutuskohteessa arvioidaan vähäisiksi, sillä vaikka rakentamaton maisema rikkoutuu, se ihmismäärä joka alueella asuu tai käy maiseman vuoksi, on vähäinen.

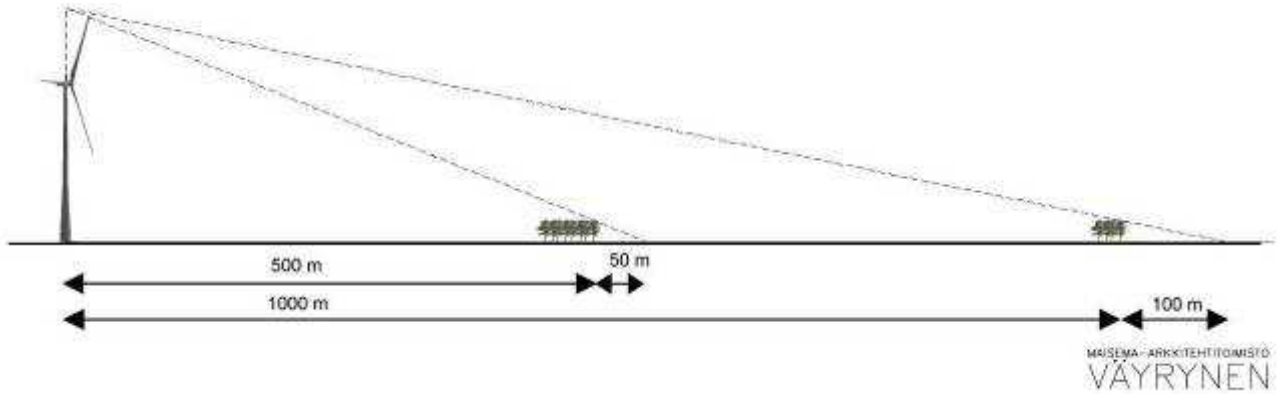
Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Maisema – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Ohjelmat	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen
Voimajohto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.2.4 Hankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Näkymisen katvealueet

Alueen maasto on suhteellisen tasainen eikä se muodosta merkittäviä näkymän katvealueita alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 5-9). Merkittävimmät näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat ilman kosteus, säätila, valo, etäisyyden kasvaminen sekä erityisesti metsän ja puuston peittävä vaikutus. Voimaloita 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 5-11 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 5-11. Puuston muodostama katvealue etäisyyden suhteen.

Näkymäsektorit

Kuvissa Kuva 5-12, Kuva 5-13, Kuva 5-14 ja Kuva 5-15 on tietokoneella mallinnettu voimaloiden näkymäsektorit. Punaiset ympyrät osoittavat voimaloiden sijainnit. Tummanvihreät alueet ovat metsää, minne voimalat eivät näy ja tummat alueet ovat metsäreunan ja mäkien muodostamia voimaloiden näkymisen katvealueita metsän lisäksi. Vaalean vihreät alueet ovat peitteisiä suoalueita, perustuen monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (2011) kartta-aineiston puuston latvuspeitteisyyteen. Kyseiset alueet ovat pääosin ojitettuja ja kokonaan tai osittain metsittyneitä suoalueita.

Vaaleat alueet, joissa peruskartta näkyy selkeästi, ovat alueita, joihin voimalat näkyvät. Sinisellä näkyy peruskartan värityksen mukaisesti vesistöön, kellertävän ruskealla ja vaalean sinisellä suoalueisiin sekä keltaisella peltoaukeille avautuvia näkymiä voimaloista. Vihreät alueet ovat metsiä tai muuten puustoisia alueita, joihin voimalat eivät näy. Kuviin on merkitty myös etäisyydet voimaloista yhden, kolmen, viiden, kymmenen, viidentoista ja kahdenkymmenen kilometrin etäisyyksille. Maaston 3D-mallinnuksessa on käytetty maanmittauslaitoksen korkeusmallia.

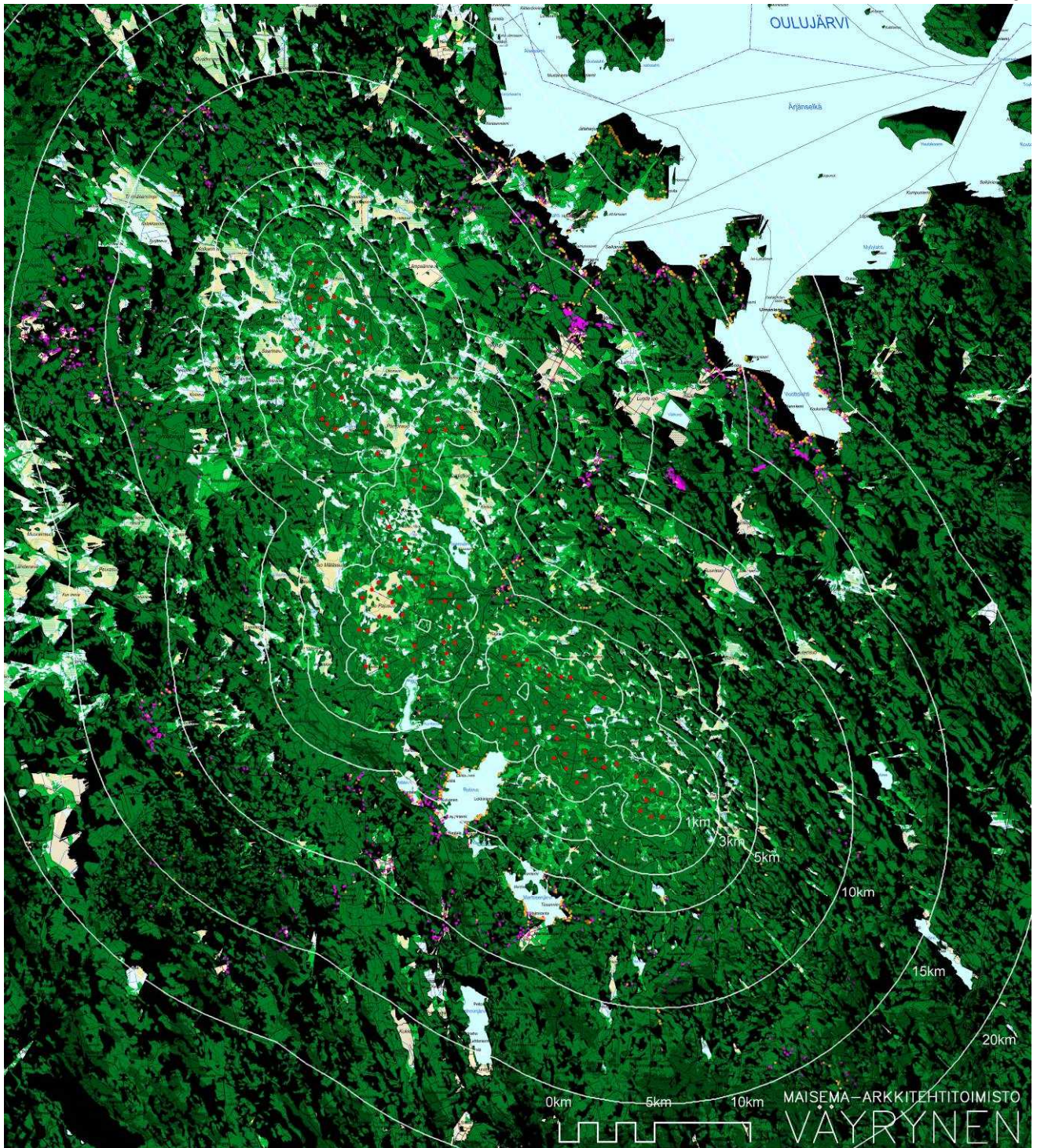
Voimaloiden näkyvyys saattaa vaihdella esimerkiksi metsän tiivyydestä tai metsänhoitotoimenpiteistä johtuen. Siksi näkemäalueanalyysi on tehty sekä metsänpeite huomioiden että jättäen se huomioimatta. Jälkimmäisellä tavalla on havainnollistettu sitä, minne voimalat näkyisivät, mikäli näkyvyyttä peittävää metsää ei olisi lainkaan (esimerkiksi metsähakkuiden seurauksena).

Mallinnuksessa ei ole laajan selvitysalueen tai tilanteen väliaikaisuuden takia huomioitu pienipiirteisiä aukkoja kuten tielinjoja, pieniä reunapuustoalueita 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.









Näkymäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäsektoreita voi muodostua hyvin kauaksi voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

Merkittävin yksittäinen avoimen näkymäsektorin elementti ovat suot, jonne avautuu näkymäsektoreita suo- ja metsäkuvioiden mukaisesti. Suoalueita on suurelta osin ojitettu, minkä seurauksena suurta osaa kartan suoalueista voidaan pitää maisemallisesti peitteisenä alueena. Toinen merkittävä näkemäalue ovat järvet, jonne voimalat näkyvät saman puolen rantavyöhykkeen ulkopuolella. Avohakkuut avaavat väliaikaisesti näkymiä voimaloihin, mutta taimiston kasvamisen myötä näkymät peittyvät suhteellisen nopeasti. Tuulivoimalapuiston sisälle jäävä alue on käytännössä kokonaisuudessaan

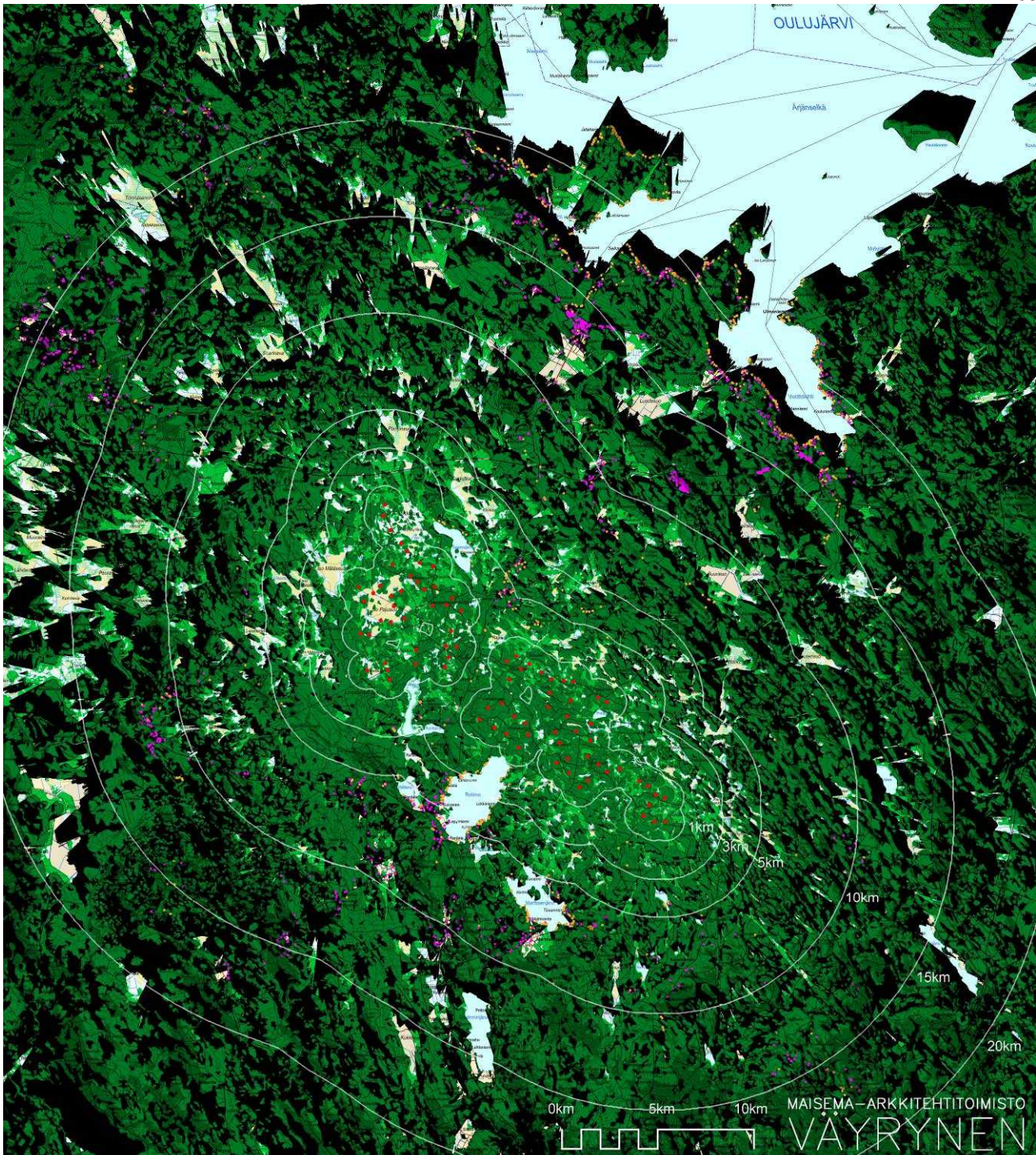
näkemäaluetta, koska voimalat nousevat niin korkealle, että ne näkyvät läheltä katsottuna talousmetsän yläpuolella. Pelloille näkymiä avautuu suhteellisen vähän suurten etäisyyksien ja peltojen pienialaisuuden takia. Teille avautuu näkymiä silloin, kun tien suora suuntautuu jotain voimalaa kohti, tie kulkee avoimen pelto- tai suoaukean yli tai se kulkee hyvin läheltä voimaloita, kuten Kokkolantie. Alueella sijaitsee myös joitakin turpeenottoalueita, joihin voimalat näkyvät turpeen oton ajan.











MERKINTÖJEN SELITYKSET

	METSÄ, VOIMALAT EIVÄT NÄY		MUU PEITTEINEN ALUE, KUTEN OJITETTU SUO. VOIMALAT EIVÄT NÄY		ETÄISYYS LÄHIMMÄSTÄ VOIMALASTA
	METSÄN KATVE-ALUE, VOIMALAT EIVÄT NÄY		ALUE, JONNE VOIMALAT NÄKYVÄT		TUULIVOIMALA
					ASUNTO
					LOMA-ASUNTO

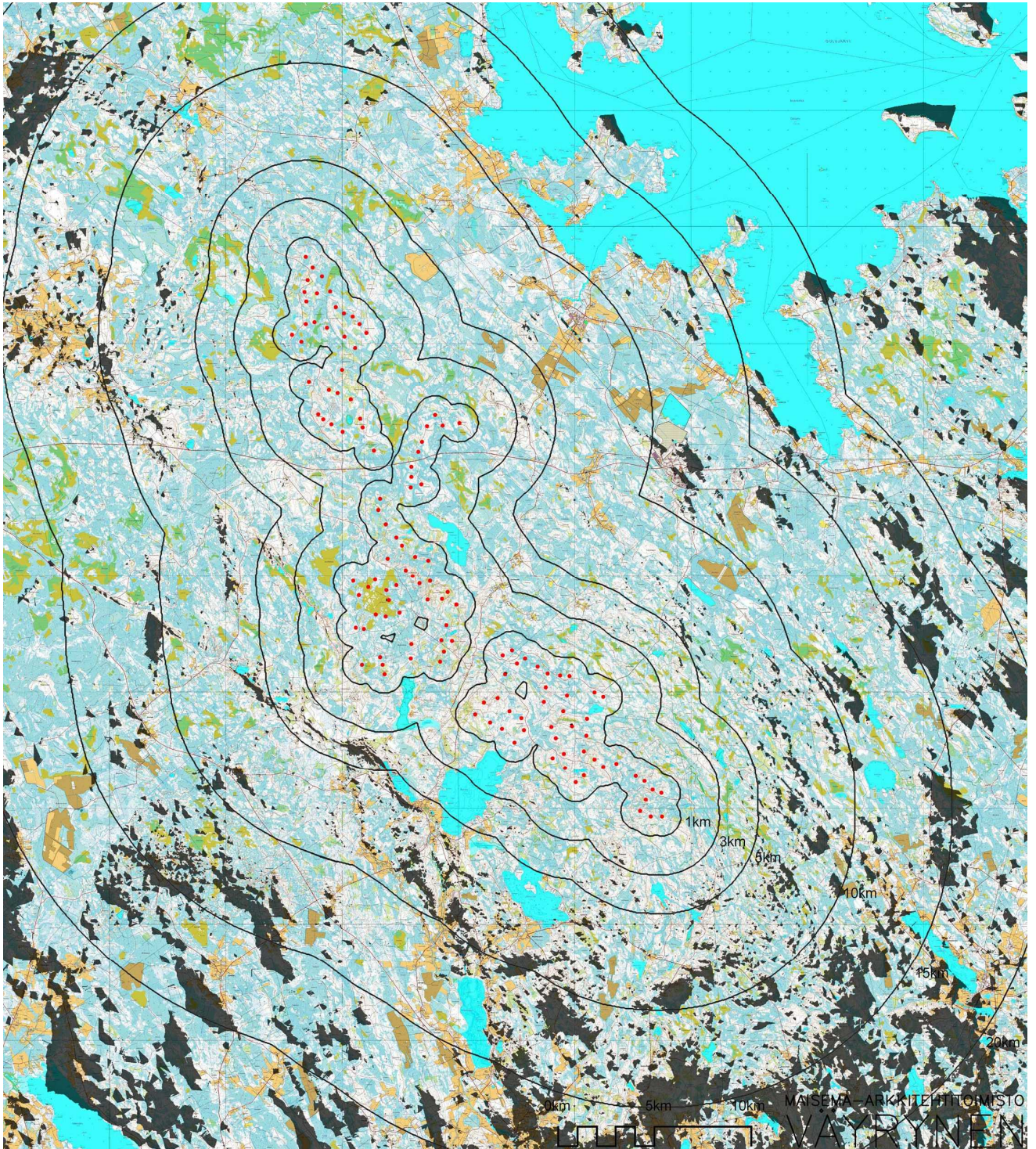
Kuva 5-12. Vaihtoehto VE1 mukaiset näkymäsektorit. Punaisella on merkitty tuulivoimalat. Tumman vihreät alueet ovat metsiä, mustat niiden katvealueita, vaaleanvihreät ojitettuja peitteisiä soita ja vaaleana näkyvä pohjakartta tuulivoimaloiden mahdollista näkemäaluetta.



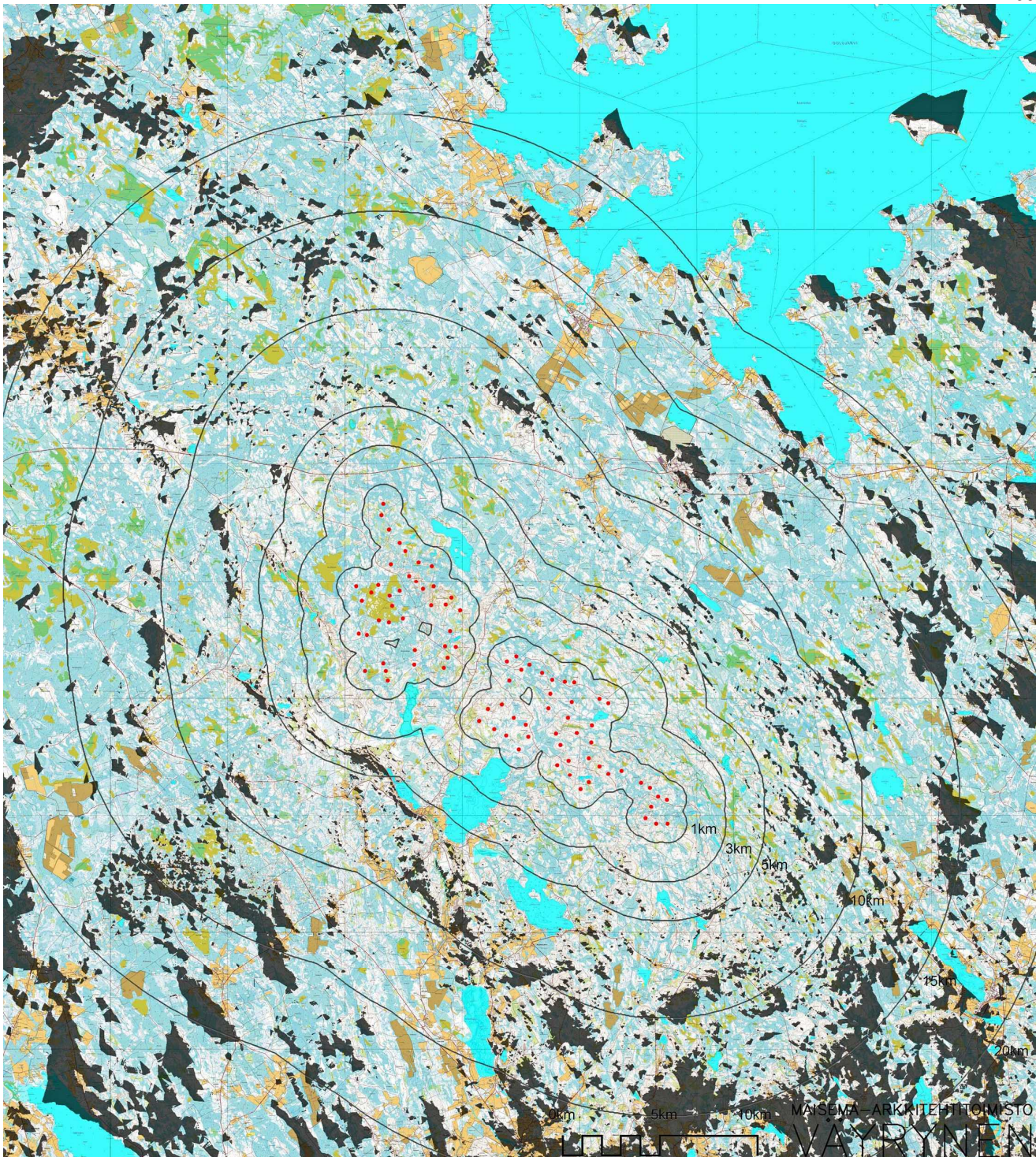
MERKINTÖJEN SELITYKSET

	METSÄ, VOIMALAT EIVÄT NÄY		MUU PEITTEINEN ALUE, KUTEN OJITETTU SUO. VOIMALAT EIVÄT NÄY		ETÄISYYS LÄHIMMÄSTÄ VOIMALASTA
	METSÄN KATVE-ALUE, VOIMALAT EIVÄT NÄY		ALUE, JONNE VOIMALAT NÄKYVÄT		TUULIVOIMALA
					ASUNTO
					LOMA-ASUNTO

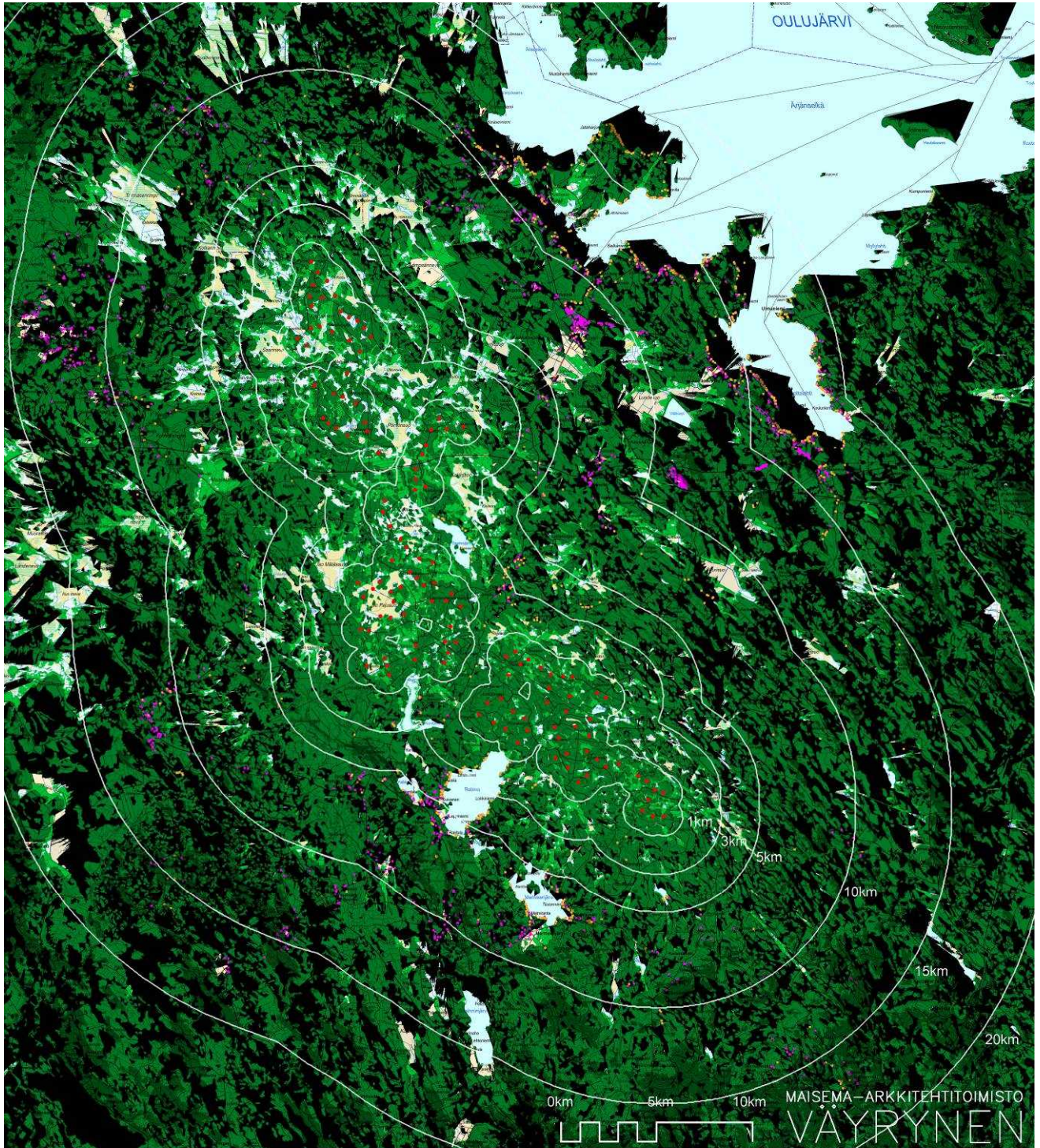
Kuva 5-13. Vaihtoehto VE2 mukaiset näkymäsektorit. Punaisella on merkitty tuulivoimalat. Tumman vihreät alueet ovat metsiä, mustat niiden katvealueita, vaaleanvihreät ojitettuja peitteisiä soita ja vaaleana näkyvä pohjakartta tuulivoimaloiden mahdollista näkemäaluetta.











Kuva 5-14. Vaihtoehto VE1 mukaiset näkösektorit maastonmuotojen mukaisesti. Kuvassa on tummennettuina alueet, jonne voimalat eivät näy avohakkuiden jälkeenkään mäkien peittävän vaikutuksen seurauksena.



Kuva 5-15. Vaihtoehto VE2 mukaiset näkösektorit maastonmuotojen mukaisesti. Kuvassa on tummennettuina alueet, jonne voimalat eivät näy avohakkuiden jälkeenkään mäkien peittävän vaikutuksen seurauksena.



MERKINTÖJEN SELITYKSET

	METSÄ, VOIMALAT EIVÄT NÄY		MUU PEITTEINEN ALUE, KUTEN OJITETTU SUO. VOIMALAT EIVÄT NÄY		ETÄISYYS LÄHIMMÄSTÄ VOIMALASTA
	METSÄN KATVE-ALUE, VOIMALAT EIVÄT NÄY		ALUE, JONNE VOIMALAT NÄKYVÄT		TUULIVOIMALA
					ASUNTO
					LOMA-ASUNTO

Kuva 5-16. Vaihtoehto VE1 mukaiset lentoestevalojen näkymäsektorit. Punaisella on merkitty tuulivoimalat. Tumman vihreät alueet ovat metsiä, mustat niiden katvealueita, vaaleanvihreät ojitettuja peitteisiä soita ja vaaleana näkyvä pohjakartta tuulivoimaloiden mahdollista näkemäalueita. Kuvassa violetit pisteet ovat asuntoja ja oranssit loma-asuntoja.

Maisemavaikutukset

Tuulivoimapuiston sisällä tuulivoimaloiden vaikutus maisemassa on hallitseva. Voimaloiden etäisyydet toisistaan ovat alle kilometrin eli katsojan kannalta etäisyys voimalaan on lähes 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 metrinen 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 kilometrin etäisyydelle, jonka sisällä tuulivoimaloilla on maisemassa hallitseva asema. Etäisyyden kasvaessa maiseman peitteisyyden asema kuitenkin korostuu ja vaikutusalue muodostuu näkymäyhteyden mukaisesti.

Rakentamisvaiheen vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä itse hankealueisiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat lähinnä maantiekuljetuksista ja nostolaitteistosta. Korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on tilapäinen.

Rakentamisvaiheen päättyttyä tuulivoimalarakenteet tulevat näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa johdosta. Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta alueilta, kuten hankealueita kohti suuntautuneilta ranta-, vesi-, tie-, pelto-, niitty-, suo- ja hakkuualueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti puusto. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämäntyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

Tuulivoimapuiston muun rakentamisen maisemavaikutukset ovat vähäiset ja pääosin paikallisia. Voimala-alueen sisäiset huoltoyhteydet pohjautuvat pitkälti nykyisiin metsäteihin. Tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapelointia, joilla ei ole maisemallisia vaikutuksia.

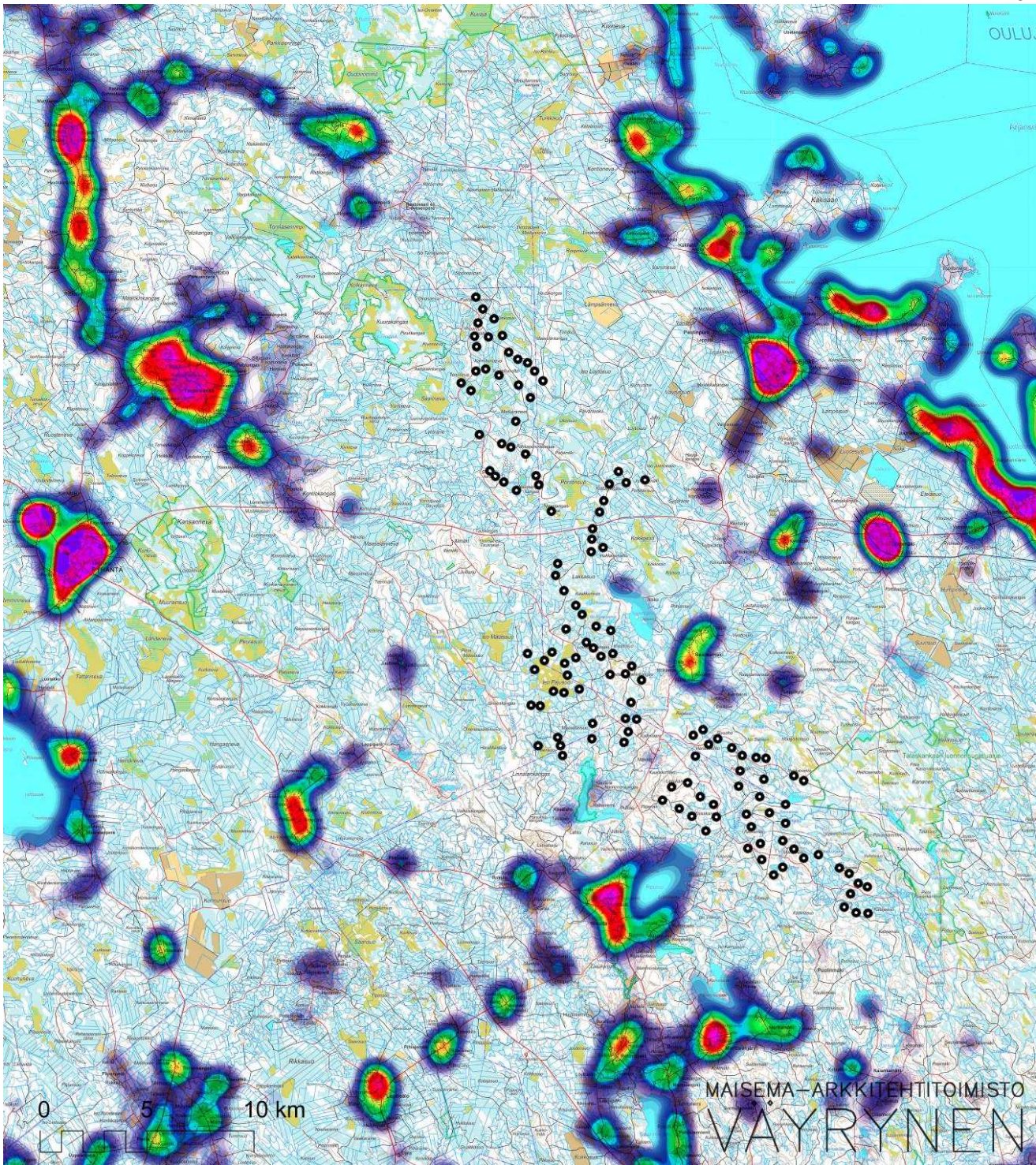
Toimintavaiheen vaikutukset

Suorat maisemavaikutukset pysyvälle asutukselle tai vapaa-ajan asutukselle ovat suurimmalta osin vähäisiä, koska ne sijaitsevat suhteellisen kaukana tai ovat usein puuston muodostamilla näkymisen katvealueilla. Merkittävimmät vaikutukset asutukselle muodostuvat avointen maisemien yhteydessä, kuten peltojen tai vesistöjen reuna-alueilla.

Lähimmät asuinalueet sijaitsevat Saaresmäellä noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Saaresmäellä avoimet peltoaukeat ovat nykyisin pienipiirteisiä, joten voimaloihin avautuvia näkymiä on vähän. Kuvasovitteessa (*Kuva 5-27*) näkyy voimalat katsottuna peltoaukean yli. Saaresmäki sijaitsee noin kahdesta kolmeen kilometrin päässä lähimmistä voimaloista, jolloin voimaloiden suuntaan tarvitaan vastaavasti noin 200–300 metriä avointa peltoaukeaa voimaloiden näkymiseen. Peltoalueet ovat nykyisin kasvamassa umpeen ja osittain ne on myös metsitetty. Voimalat näkyvät kuitenkin vielä lehdettömään aikaan laajimpien peltoaukeiden koillissivuille.

Merkittävä näkymäsuunta asutuksen suhteen muodostuu myös Vuolijoen taajamaan lounaasta Keisarintien suunnasta, josta avautuu laajat pelto- ja turpeenottoalueet. Taajaman yhteydessä peltoaukeat avaavat maisemaa voimaloiden suuntaan. Etelämpänä Vaivaissuon alueella erityisesti turpeenottoalueet ovat osin avanneet voimalat paikallisen asutuksen näkyville. Kuvasovitteessa (*Kuva 5-19*) näkyy tilanne Keisarintietä pitkin katsottaessa lounaaseen.

Maisemallisia vaikutuksia on myös tarpeeksi laajojen järvien ranta-alueilla sijaitsevalle asutukselle, kuten Rotimon tai kauempana olevan Oulujärven vastarannalla sijaitseville asutuksille. Toinen merkittävä ryhmä on laajojen peltoaukeiden vastakkaisissa reunoissa sijaitsevat asuinpaikat, joista aukeaa näkymäyhteys voimaloille. Tämän kaltaisia kohteita on Saaresmäen lisäksi myös Tavastkengässä ja Käkilahti-Hongikonperä välisellä alueella ja Kytökoskella.



Kuva 5-17. Asumisen ja loma-asumisen painopistealueita. Yhdyskuntarakenne tiivistyy punaista väriä kohten.

Loma-asutus keskittyy yleensä järvien ja jokien ranta-alueille, missä on parhaat virkistysarvot. Jokien ranta-asutukselle voimaloilla on yleensä vähäiset vaikutukset, koska joki ei luo vesipinnallaan tarpeeksi laajoja avoimia tiloja. Järvien ranta-alueisiin vaikutukset ovat merkittävämmät, mikäli rakennuspaikka sijaitsee vastakkaisella rannalla, niin että järvi muodostaa riittävän pitkän avoimen tilan tuulivoimaloiden suuntaan. Tässä tapauksessa tuulivoimalat nousevat vastakkaisen rannan reunapuuston yläpuolelle.

Merkittävimmät vaikutukset loma-asutukseen kohdistuvat lähellä sijaitsevien avoimia näkymiä muodostavien Saaresjärven, Rotimon ja Martisenjärven sekä kauempana olevan Oulujärven vastarannalla oleviin loma-asutuksiin. Näistä Saaresjärven itäreunalla olevat mökit ovat lähimpänä voimaloita, noin kahden kilometrin etäisyydellä, jolloin näihin kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia voidaan pitää suurimpina (*Kuva 5-22*).

Voimakkaimmat vaikutukset virkistykseen on tuulivoimapuiston sisällä. Tuulivoimapuiston alueen maisemalliseen virkistysarvoon ovat vaikuttaneet merkittävästi siellä suoritettut metsätaloudelliset toimenpiteet. Talousmetsien virkistyskäyttö on nykyisin lähinnä metsästyksen ja marjastukseen liittyvää toimintaa, eikä niinkään maisemaan pohjautuvaa virkistyskäyttöä. Maisemallisia vaikutuksia virkistyskäyttöön hankealueen lähiympäristön talousmetsissä voidaan pitää vähäisinä.

Tuulivoimalat näkyvät voimakkaimmin alueen sisällä olevien avohakattujen alueiden lisäksi myös alueen avoimille suoalueille, kuten Iso Pajusuolle (*Kuva 5-28*). Voimala-alue näkyy myös selvästi lähetyvillä oleville laajoille avoimille soille, kuten Iso Mätässuolle, Kokkosuolle, Kaakkurinsuolle, Pönttösuolle, Teerinevalle, Saarinevalle, Karkusuolle ja Kivennevalle.

Hankkeen vaikutusalueen merkittävin virkistyskäyttö liittyy Oulujärveen. Oulujärven laajoille ulapoille voimalat näkyvät laajasti, mutta niiden vaikutus vähenee etäisyyden kasvaessa. Kuvassa (*Kuva 5-33*) on näkymä Manamansalon eteläkärjestä kohti hankealuetta, josta etäisyyttä tuulivoimaloihin on noin 17 km. Seuraavissa kuvissa (*Kuva 5-35*, *Kuva 5-36*) on näkymä Oulujärven toiselta puolelta Paltamosta, josta on etäisyyttä hankealueelle noin 57 kilometriä.

Voimalat näkyvät selvimmin Oulujärvelle aamuhämärässä, kun aurinko valaisee voimalat tai aurinko on niiden takana etelässä iltapäivällä ja ilmankosteus on alhainen. Tällöin ne näkyvät kirkkaina tummaa taivasta vasten. Voimalat voi havainnoida epäsuorasti myös pimeällä lentoestevalojen avulla. Muissa olosuhteissa voimalat ovat mahdollisesti havaittavissa, mutta ne eivät kiinnitä niin paljon huomioita.

Vieremän puolella sijaitsee linnustoltaan arvokas suojeltu Rahajärvi. Tuulivoimalat näkyvät järven selälle, mutta huonommin laajan rantavyöhykkeen takana oleville peitteisille ranta-alueille. Lähellä olevilla ja järvelle näkyvillä tuulivoimaloilla 24, 111 ja 47 on eniten vaikutusta järven virkistysarvoille.

Merkittävimmät tiestöön kohdistuvat maisemalliset vaikutukset muodostuvat Kokkolantielle kohtaan, missä voimalaitosalue risteää Kokkolantien kanssa. Lähin voimala on Kokkolantiestä noin 250 metrin päässä. Kyseinen voimala numero 80 näkyy voimakkaasti tielle, kuten kuvasta (*Kuva 5-29*) on havaittavissa. Voimalat näkyvät tien varrella erityisesti avohakkuiden yhteydessä avautuvien aukoiden yli tai pitkän tielinjauksen osoittaessa voimalaa kohti. Muita merkittäviä näkymäsektoreita voimaloihin avautuu metsäteiltä tuulivoimala-alueen sisältä ja lähiympäristöstä. Lisäksi avoimia maisemia avautuu voimaloiden suuntaa Keisarintieltä lähestyttäessä Vuolijokea (*Kuva 5-19*), Vuolijoentieltä Nissilän suunnassa (*Kuva 5-23* ja *Kuva 5-24*) sekä Vaalantieltä laajojen peltoaukeiden yli Partalan kohdalla.

Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Lentoestevalaistuksen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Todennäköisesti voimalan napakorkeudelle asetetaan päiväaikaan vilkkuva valkoinen valo. Yöaikaan voidaan

käyttää kiinteää punaista valoa. Talvella valot näkyvät myös poikkeuksellisen kauaksi, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Vaikutusta voimistaa niiden yhtäaikainen vilkkuminen. Päivänvalossa käytettävät huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin. Pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot (*Kuva 5-20*). Valkoinen huomiovalo sopeutuu maisemaan paremmin kuin punainen, koska myös tähdet ovat väriltään vaaleita. Voimaloiden läheisyydessä näkyvyysalue on pääosin samanlainen kuin roottoreilla, mutta alemman korkeuden johdosta näkyvyys kauemmaksi vähenee voimakkaammin puuston peitteisyyden takia (*Kuva 5-12 ja Kuva 5-13*). Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen kun lapa kulkee valon edestä.

Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomioita kuin koko ajan päällä olevat valot. Vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Pilvien ollessa matalalla, huomiovalojen vilkkumisen yhteisvaikutus voi voimistua entisestään pilvistä tapahtuvan heijastusvaikutuksen seurauksena. Kuvassa *Kuva 5-21* näkyy yksittäisten voimaloiden lentoestevaloja ja kuvassa *Kuva 5-20* näkyy laajemmin useiden lentoestevalojen muodostamaa kokonaisuutta.

Voimajohdon vaikutukset maisemaan

Voimajohdon maisemallisia vaikutuksia muodostuu pääosin voimajohdoista pylväineen sekä niitä varten tehdystä hakkuuaukeasta. Hakkuuaukean maisemalliset vaikutukset rajoittuvat aukion välittömään lähiympäristöön. Pylväillä ja voimajohdoilla on laajempaa maisemallista vaikutusta. Vaihtoehtoina on 110 kV ja 400 kV voimajohtolinjat linjattuna kuvien *Kuva 3-2 ja Kuva 3-3* mukaisesti.

Uusi 110 kV voimajohto nykyisen 110 kV linjauksen rinnalle laajentaisi johtokäytävää vain 15 metriä ja olisi rakenteeltaan samankaltainen nykyisen voimajohdon kanssa. Uuden voimajohdon maisemalliset vaikutukset olisivat paikalliset ja havaittavissa parhaiten johtokäytävän laajenemisena ja uutena voimajohtolinjana johtokäytävän sisältä katsottuna. Laajemmassa maisemassa uusi voimajohto voimistaa nykyisen voimajohdon vaikutusta kaksinkertaistaen pylväiden ja johtojen lukumäärän.

Mikäli rakennetaan suurempi 400 kV voimajohto, niiden pylväät ja johdot nousevat 110 kV voimajohtoa korkeammiksi. Nykyiset 110 kV pylväät ovat noin 25 metriä korkeat ja uudet 400 kV voimajohdon pylväät voivat olla noin 40 metriä korkeat eli ne nousevat selkeästi myös ympäröivän metsän yläpuolelle. Puiden yläpuolella näkyvät voimajohdot ja pylväiden yläosista noin 20 metriä. Pylväät näkyvät laajalti ympäristöönsä, mikäli puusto ei muodosta näkymisen katvealueita havainnoitsijan lähellä (*Kuva 5-39*).

Uusi voimajohto kulkee nykyisen 110 kV voimajohdon vieressä Otanmäen itäpuoleiselta sähköasemalta tuulivoimapuistoon. Maiseman kannalta se voimistaa nykyisen voimajohdon vaikutusta laajentamalla nykyistä johtoauekaa ja 400 kV voimajohdolla myös nousemalla rakenteena nykyisen voimajohdon yläpuolelle.

Voimajohdot näkyvät Otanmäen kerrostalojen ylimpiin kerroksiin. Otanmäeltä katsottaessa uuden voimajohdon suuntaan, lähimpänä on nykyinen 110 kV voimajohto, joka kiertää tehdasalueen länsipuolelta pohjoiseen. Niiden eteläpuolella on Pirttikankaan muuntajalle meneviä olemassa olevia 110 kV voimajohtoja, joista yksi jatkaa lounaaseen ja toinen etelään. Lounaaseen jatkavan voimajohdon eteläpuolelle

sijoittuu hankkeen uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto. Maisemalliset vaikutukset 110 kV voimajohtolla Otanmäen suuntaan ovat kuitenkin vähäiset huomioiden jo olemassa olevat vastaavat voimajohtot. 400 kV voimajohto poikkeaa mittakaavallisesti nykyisistä voimalinjoista, jonka johdosta ne ovat havaittavissa Otanmäen kerrostaloista. Otanmäen kulttuurihistorialliset arvot liittyvät teolliseen toimintaan, johon voimalinjojen voidaan katsoa myös osittain liittyvän. Tässä mielessä Otanmäki on uudelle teolliselle infrastruktuurille sietokykyinen, eikä vaikutuksia voida pitää haitallisina kulttuurihistoriallisille arvoille.

Linjaus kulkee pääosin asumattomien talousmetsien keskellä. Metsäteissä voimajohto on havaittavissa selkeimmin voimajohtojen ylityskohdissa. Linjauksen lähettyvillä on Otanmäen lisäksi yksi ampumarata sekä Humpinmäki ja Leppikylä. Pirttikankaalla sijaitsevalta ampumaradalta voimajohto on havaittavissa muiden voimalinjojen takana. Leppikylältä ja Humpinmäeltä ei avaudu suoria näkymiä voimajohtolle muuten kuin päätehakkuiden muodostamien avoimien tilojen kautta. Saapuminen kyseisille kylille risteää nykyisen 110 kV uuden voimajohton kanssa, jolloin uuteen voimajohtoon avautuu linjan suuntainen pitkä näkymä, josta uusi voimajohto on selvästi havaittavissa.

Harustamattomat pylväät ovat noin 60 metriä korkeat eli nousevat harustettuja pylväitä selvästi korkeammalle ja näkyvät myös vastaavasti laajemmin ympäröivään maisemaan. Harustamattomat pylväät poikkeavat myös rakenteeltaan muista alueella käytetyistä pylvästyypeistä. Maiseman kannalta harustamattomat johdot ovat harustettuja huonompi vaihtoehto korkeutensa ja poikkeavan rakenteensa johdosta.

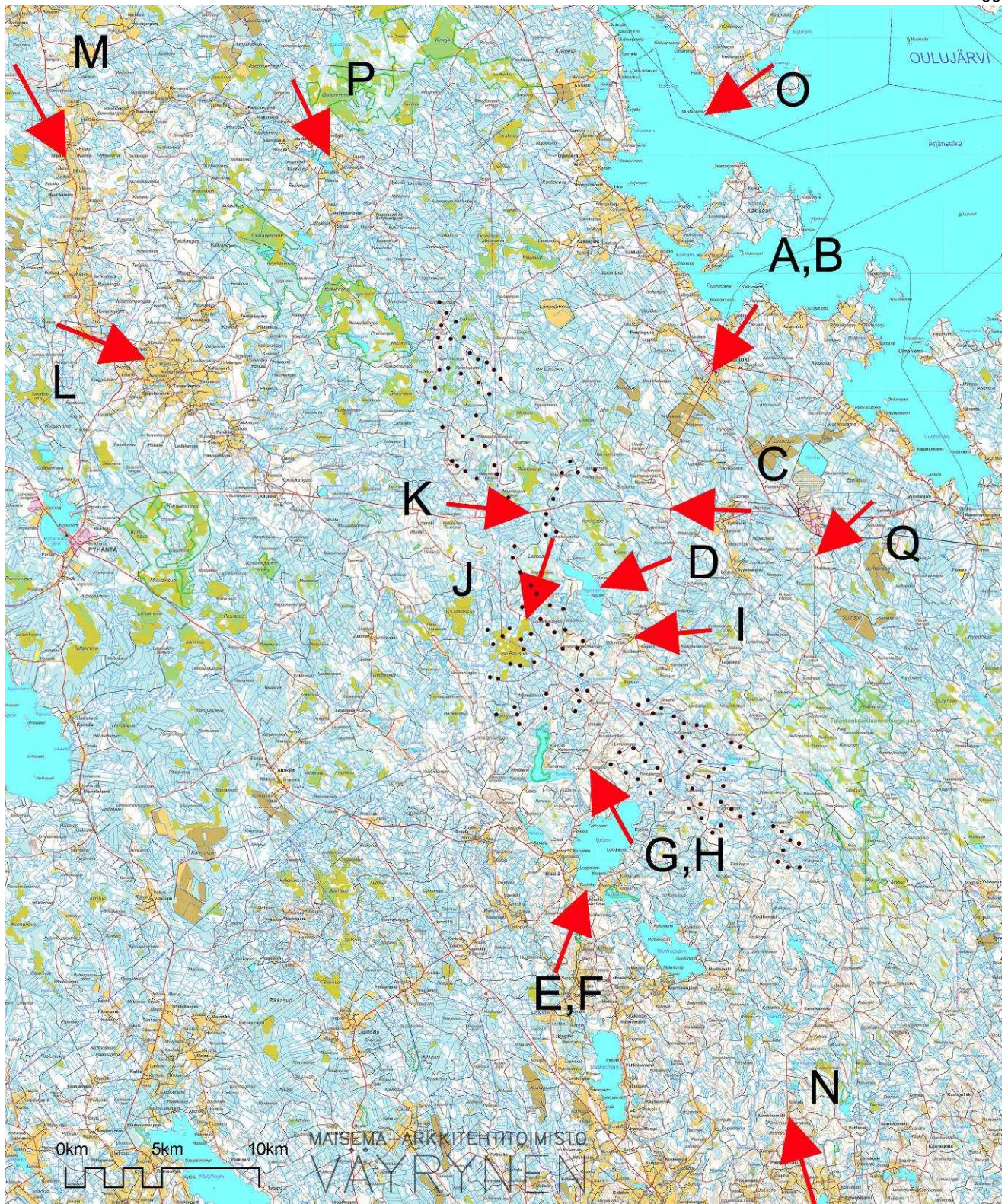
Valokuvasovitteet

Kuvasovitteet on tehty paikan päältä otettuihin valokuviiin. Kuvasovitteet perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havaintet on tehty. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on pääosin otettu keväällä 11.04.2013 (lumi maassa) ja syksyllä 31.10.2013. Poikkeuksena ovat kuvat Paltamon muistomerkiltä, jotka on otettu 03.10.2013, sekä kuvat Kuva 5-32, Kuva 5-34 ja Kuva 5-37, jotka on otettu 13.12.2013. Kuvasovitteissa käytetyt kuvat on pyritty ottamaan erilaisissa olosuhteissa, jotta erilaiset olosuhteet tulisi huomioitua ja lehdettömään vuodenaikaan, jotta voimalat näkyisivät mahdollisimman selkeästi. Kuvien ottohetkellä aurinko on usein matalalla minkä seurauksena taivas on kirkas ja väritykseltään useassa kuvassa vaalea, jolloin voimalat tulevat tummina esille vaaleata taustaa vasten. Kesällä tummansinistä taivasta vasten tuulivoimalat näyttävät usein vastaavasti vaaleilta. Ilmiö näkyy esimerkiksi koivunrungoissa, jotka ovat usein vaaleita tummaa metsää vasten, mutta vaikuttavat tummilta kirkasta taivasta vasten. Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin. Kaikki mallinnukset on tehty mittatarkasti ja tuulivoimalat on suoraan siirretty tietokonemallista valokuviiin. Mallinnuksessa on huomioitu myös valokuvan ottohetkellä ollut valaistus. Kaikissa havainteissa tuulivoimalat on suunnattu lounaaseen yleisintä tuulensuuntaa kohti. Kuvasovitteet on tehty vaihtoehdolle VE1, jossa toteutetaan kaikki voimalat. Yökuviissa on jokaiseen voimalaan mallinnettu huomiovalot. Yökuvat ovat viitteellisiä, koska pienen pistemäisen voimakkaan valon esittäminen paperivalokuvaan ei vastaa täysin koettua tilannetta.

Tuulivoimalan suuren koon ja suurten etäisyyksien takia kuvasovitteet on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu 35 mm kinofilmin vastaavuudella. Lisäksi on huomioitu myös A4-raportin kuvien pieni koko ja nettijakeluun tulevan version heikompi kuvanerottelutarkkuus eli resoluutio. Esimerkiksi Vuolijoen suunnasta tehdyssä kuvasovitteessa (*Kuva 5-19*) 16 mm objektiivillä vastaa koettua ympäristöä ja kuinka kohde asettuu maisemaan sekä 50 mm kohdistettua katsetta ja kohteen

näkyvyyttä. Polttoväliä 50 mm pidetään normaalina kuvakulmana. Sitä pienemmät polttovälit kuten 16 mm ja 28 mm ovat laajakulmaisia objektiiveja. Vastaavasti isommat polttovälit kuten 100 mm tai 400 mm ovat teleobjektiiveja. Kuvanottoaikat on valittu näkyvyyden mukaan huomioiden myös otosten edustavuus.

Raportissa on myös samasta paikasta otettuja kuvasarjoja eri vuodenaikaan ja eri säällä. Esimerkiksi kuva Kuva 5-19 ja kuva Kuva 5-20 on otettu samasta paikasta 11.04.2013 ja 31.10.2013. Keväällä otetussa kuvassa on lumi maassa ja aurinkoinen ilma kello 13.46. Kuvassa Kuva 5-20 on vastaavasti syksyinen ympäristö, pilvisellä iltahämärällä kello 16.54. Kuvanottoaikat voivat erota toisistaan vähäisesti, jolloin kuvien reunat ja lähellä olevat kohteet sijaitsevat hivenen erilailla, mutta kaukana oleviin kohteisiin sillä ei ole merkitystä.

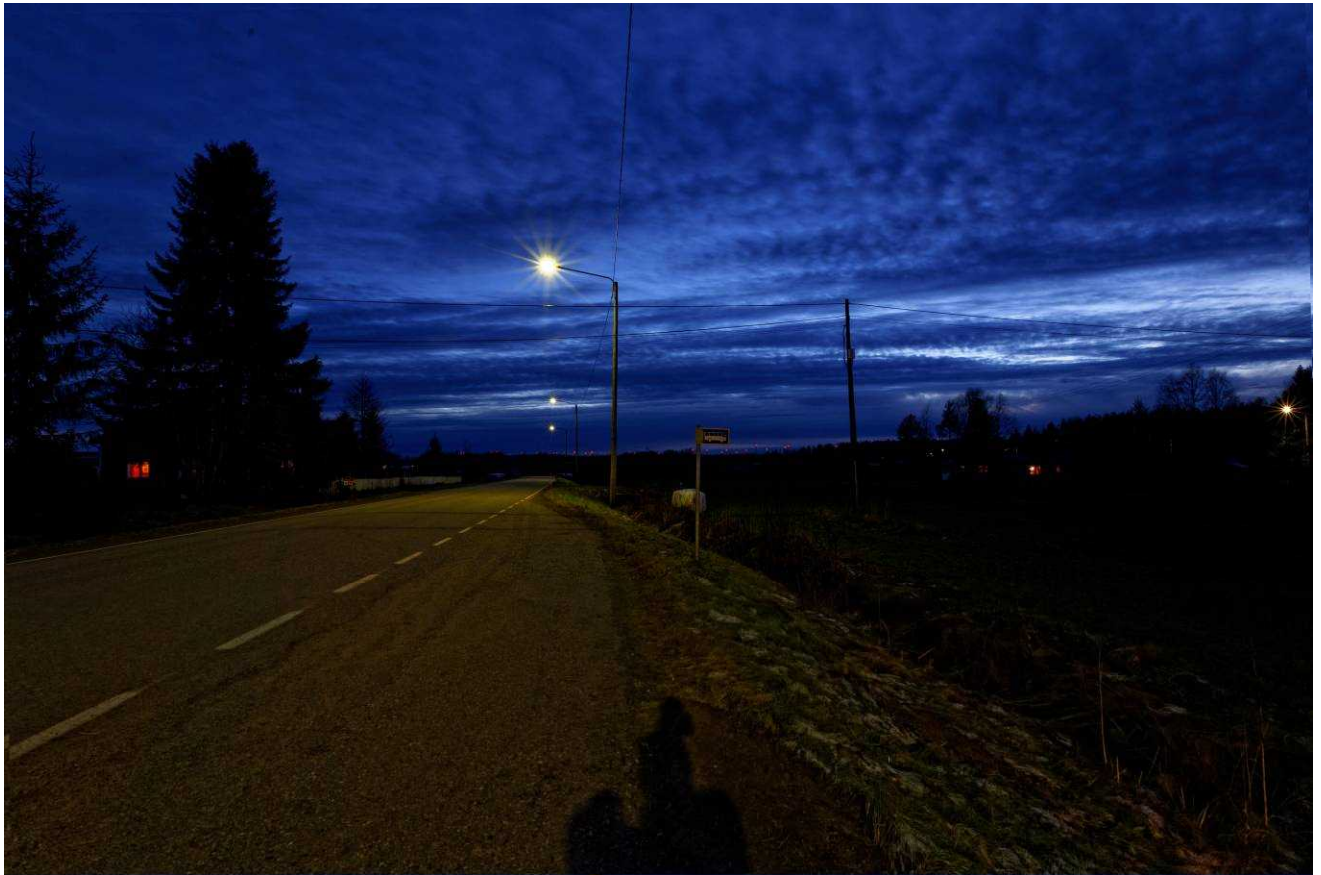


Kuva 5-18. Kuvanottopaikat on osoitettu punaisen nuolen kärjellä ja kuvanottosuunta nuolen suunnalla. Tuulivoimalat näkyvät mustina pisteinä.



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

Kuva 5-19. Kuvasovite (A) Vuolijoen suunnasta Keisarintieltä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on yli 7 kilometriä.



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

Kuva 5-20. Kuvasovite (B) Vuolijoen suunnasta Keisarintieltä kohti hankealuetta yöllä (yläkuva 16 mm alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on yli 7 kilometriä. Kuva on viitteellinen.



Kuva 5-21. Kuvassovite (C) pimeällä Keisarintien ja Kokkolantien risteyksestä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm ja alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 6 kilometriä. Kuva on viitteellinen.



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

Kuva 5-22. Kuvassovite (D) Saaresjärven rannalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 2 kilometriä.



Kuva 5-23. Kuvasovite (E) Nissilän Rantalasta kohdalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 6 kilometriä.



Kuva 5-24. Kuvassovite (F) Nissilän Rantalasta kohdalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 6 kilometriä.



Kuva 5-25. Kuvasovite (G) Pajamäen kohdalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on yli 3 kilometriä.



Kuva 5-26. Kuvassovite (H) Pajamäen kohdalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on yli 3 kilometriä.



Kuva 5-27. Kuvasovite (I) Saaresmäen Laitilan kohdalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on alle 3 kilometriä.



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

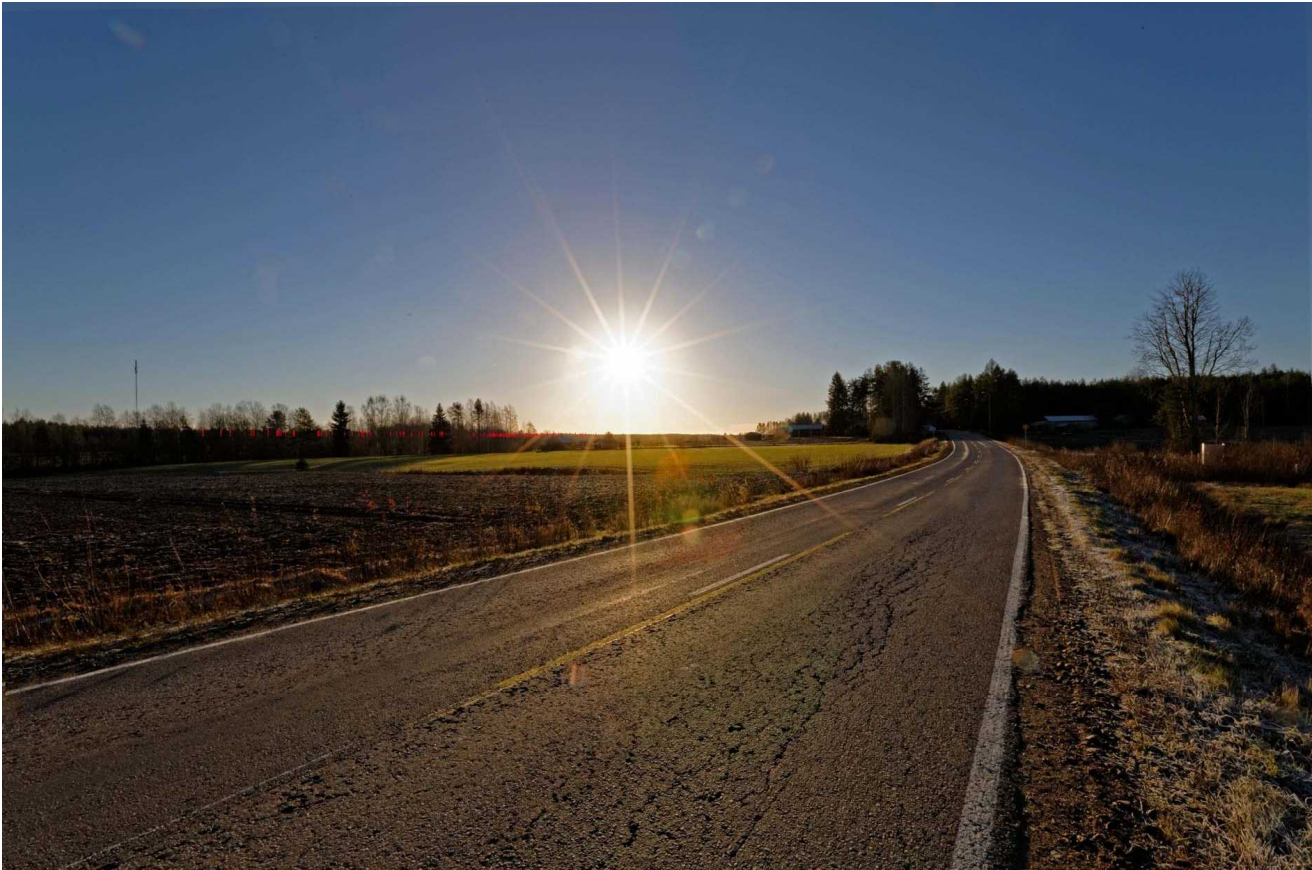
Kuva 5-28. Kuvaseite (J) Iso Pajusuolta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on alle 1 kilometri.



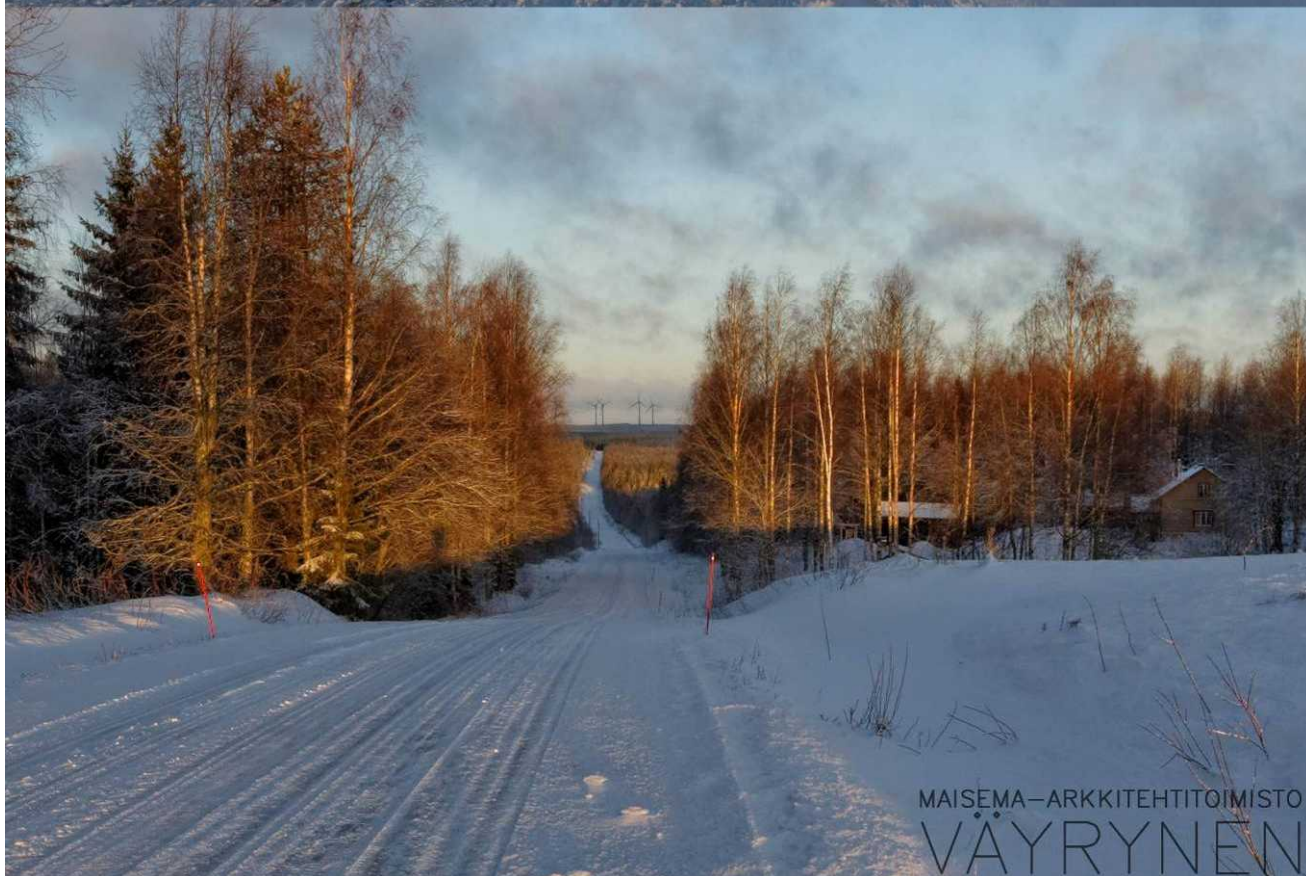
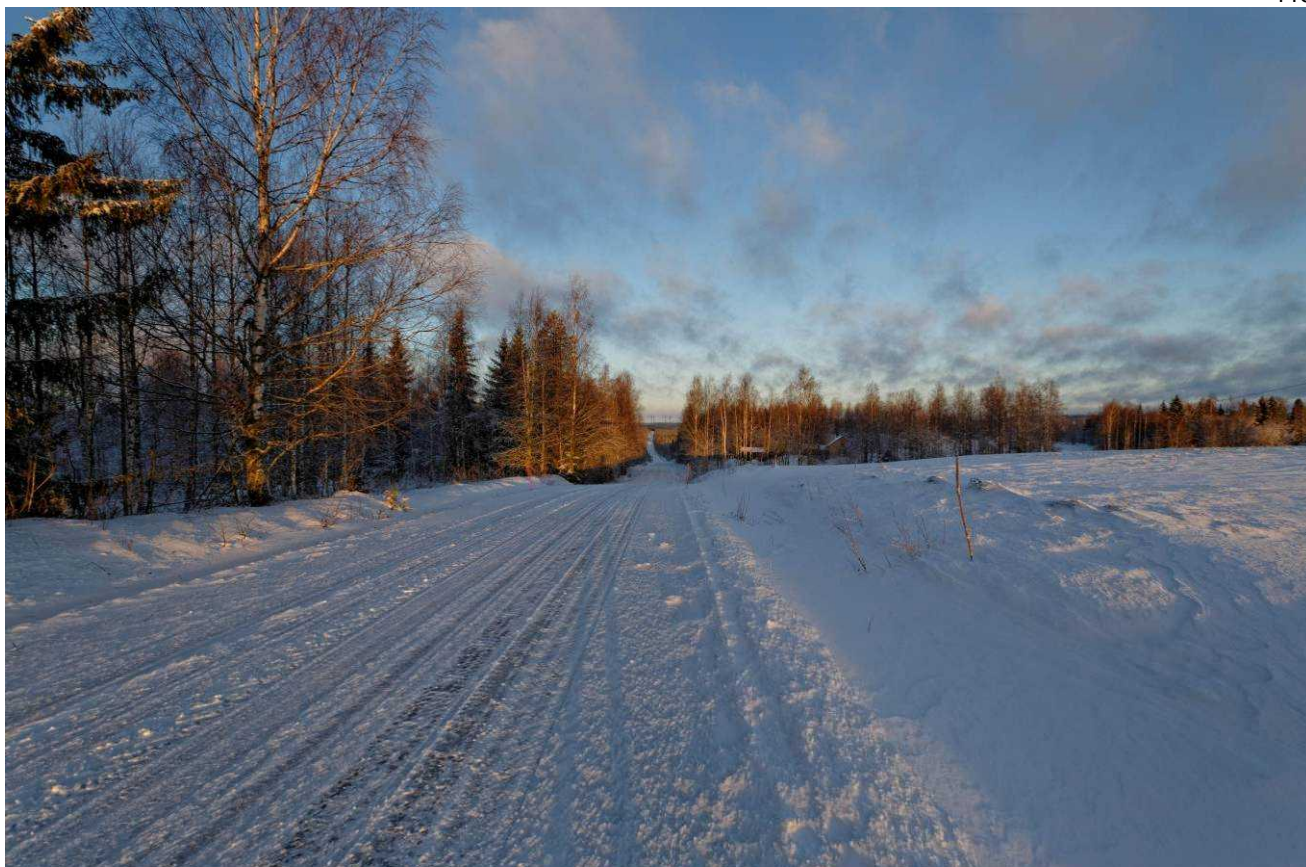
Kuva 5-29. Kuvasovite (K) Kokkolantieltä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on alle 1 kilometri.



Kuva 5-30. Kuvasoite (L) Tavastkengän alueelta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 16 kilometriä.



Kuva 5-31. Kuvasovite (M) Hyvölänrannalta kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 21 kilometriä. Kuvassa pääosin peitossa olevat voimalat näkyvät punaisena.



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

Kuva 5-32. Kuvasovite (N). Palosenmäeltä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 13 kilometriä.



Kuva 5-33. Kuvasovite (O) Oulujärveltä Manamansalon eteläkärjestä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 17 kilometriä.



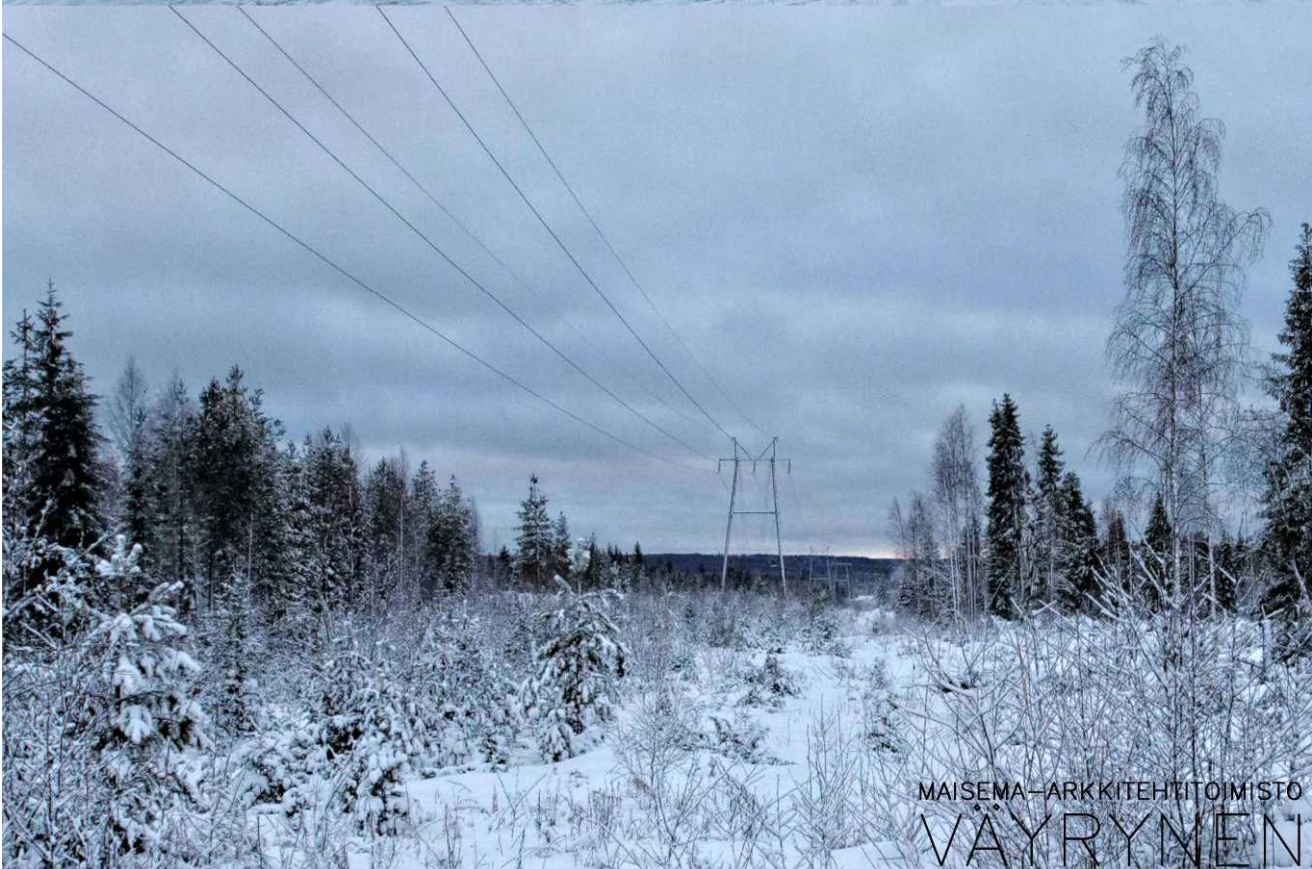
Kuva 5-34. Kuvasovite (P) Järvikylältä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin noin 10 kilometriä.



Kuva 5-35. Kuvasovite Paltamon Kainuun asutuksen muistomerkiltä kohti hankealuetta (yläkuva 16 mm, alakuva 50 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 57 kilometriä. Suuren etäisyyden vuoksi voimalat eivät kuvista selkeästi erotu.



Kuva 5-36. Kuvasovite Paltamon Kainuun asutuksen muistomerkillä kohti hankealuetta (yläkuva 100 mm ja alakuva 400 mm). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 57 kilometriä. 400 mm teleobjektiivi vastaa kiikareilla tehtävää havainnointia.



Kuva 5-37. Kuva (Q) Otanmäen eteläpuolelta voimalinjoille. Kuvassa nykytilanne, jossa kulkee yksi 110 kV voimajohto (yläkuva 16 mm ja alakuva 50 mm).



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

Kuva 5-38. Kuvasovite Otanmäen eteläpuolelta (Q) voimalinjoille. Kuvassa on mallinnettuna uusi 110 kV voimajohto nykyisen 110 kV voimajohdon viereen. (yläkuva 16 mm ja alakuva 50 mm).



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO
VÄYRYNEN

Kuva 5-39. Kuvasovite Otanmäen eteläpuolelta (Q) voimalinjoille. Kuvassa on mallinnettuna uusi 400 kV voimajohto nykyisen 110 kV voimajohdon viereen. (yläkuva 16 mm ja alakuva 50 mm).

Kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankkeen lähialueilla on yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö: Otanmäen kaivosyhdyskunta. Otanmäeltä on yli 11 kilometriä lähimpiin voimaloihin eikä maan tasolta avaudu riittävän laajoja maisemia voimaloiden suuntaan jotta voimalat näkyisivät. Kerrostalojen ylimmistä kerroksista voi avautua näkymiä puuston yli tuulivoimala-alueelle.

Alueella sijaitsee muita rakennusperintörekisterin mukaisesti suojeltua rakennusperintöä, kuten Kestilän, Pyhännän ja Vuolijoen kirkko. Kestilän ja Pyhännän kirkot ovat liian kaukana hankealueesta, eikä sieltä avaudu maisemia tuulivoimapuistoon. Vuolijoen kirkolta on 7 kilometriä lähimpään tuulivoimalaan, mutta näkymää voimaloiden suuntaan peittää pihalla oleva puusto ja niiden takana olevat maatilat rakennuksineen.

Saaresmäen alueelta on etäisyyttä lähimmälle voimalalle kahdesta neljään kilometriä sijainnin mukaisesti. Saaresmäen asutus sijaitsee mäkien päällä, mutta peltoaukeat ovat nykyisin sirpaloituneet eikä alueella ole nykyisin enää laajoja yhtenäisiä avoimia tiloja. Peltoalueet ovat nykyisin kasvamassa umpeen ja osittain ne on metsitetty. Voimalat näkyvät kuitenkin vielä lehdettömään aikaan laajimpien peltoaukeiden koillissivuille (*Kuva 5-27*).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa (YM 17.02.2005) on merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta valtakunnallisesti arvokkaiksi alueiksi Tavastkengän alue Pyhännällä sekä kohdemerkinnällä Raatosaaari. Raatosaaaresta ei ole visuaalista yhteyttä tuulivoimaloihin.

Tavastkengästä on etäisyyttä voimaloihin noin 10–20 kilometriin sijainnin mukaisesti. Alueelle on tyypillistä laajat avoimet peltoaukeat, joiden yli voimalat näkyvät useasta eri kohdasta laajojen peltojen länsireunasta. Kuvassa (*Kuva 5-30*) on kuvasovite Tavastkengästä.

Hankealuetta lähimpinä Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittäviksi kohteiksi on inventoitu Kestilässä Hyvölänranta, Järvikylä, Sipo, Saari ja Navettakangas ja Pyhännällä kirkonkylän, Tavastkengän lisäksi Ahokylä, Salmijärven tukkikämpä, Tervahauta-alue Tavastkenkä-Ahokylä alueella. Navettakankaalta, Saarelta, Pyhännän kirkonkylältä, Ahokylältä ja Salmijärven tukkikämpältä ei avaudu näkymiä tuulivoimapuistoon.

Hyvölänrannalta on etäisyyttä lähimpiin mahdollisesti kaakon suuntaan näkyviin voimaloihin noin 21 kilometriä. Tuulivoimalat saattavat näkyä lehdettömään vuodenaikaan joillekin kiinteistöille hetkellisesti ja Pyhännäntielle muutamassa kohdassa. Pellot sijaitsevat kuitenkin alhaalla jokilaaksossa (*Kuva 5-9*) ja pitkän etäisyyden johdosta voimaloilla ei ole merkittävää maisemallista vaikutusta. Tilanteesta on kuvasovite (*Kuva 5-31*).

Järvikylän alueelle voimaloista on noin 10 kilometriä ja voimaloiden suuntaan avautuu lehdettömään aikaan parhaimmillaan lähes 1000 metriä avointa maisemaa Mulkuanjärven yli, jolloin voimalat näkyvät joiltakin pihoilta ja peltoaukeilta. Kuvasovitteessa (*Kuva 5-34*) voimalat näkyvät pitkän peltoaukean yli.

Kainuun maakuntakaavassa 2020 on osoitettu myös valtakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita tai alueita: Saaresmäen kylä ja Käkisaaren kannas ja kanava sekä kohdemerkinnällä Vuolijoen kirkko. Maakunnallisesti arvokkaaksi

kohteeksi on merkitty myös Vuolijoen pappilat ja vanha terveystalo, Huovilan pihapiiri Käkisaaressa ja Maijalan pihapiiri Käkilahdessa sekä Otanmäen kaivosyhdyskunta.

Saaresmäen kylään on lähimmistä voimaloista matkaa alle kolme kilometriä. Alueen peltoaukeat ovat nykyisin pirstoutuneet pienemmiksi, minkä johdosta voimalat näkyvät tiettyihin kohtiin pilkottaen puiden välistä erityisesti lehdettömään vuodenaikaan. Lyhyen etäisyyden seurauksena myös voimaloiden lapojen liike puiden latvojen yli voi olla myös selvästi havaittavissa (*Kuva 5-27*).

Käkisaaren kanavalle, Huovilan ja Maijalan pihapiireille voimalat eivät näy pitkän etäisyyden ja puuston takia. Vuolijoen kirkon ja voimaloiden näköyhteyden välissä on puustoa ja asuinrakennuksia katkaisemassa näkymäyhteyden (*Kuva 5-40*).



Kuva 5-40. Näkymä Vuolijoen kirkon edestä kohti tuulivoimaloita.

Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia -julkaisussa inventoidut seudullisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet on esitetty kuvassa (*Kuva 5-10*). Näistä Honkamäen arvokas pihapiiri sijaitsee keskeisesti noin kolmen kilometrin päässä tuulivoimapuistosta. Peltoaukeat ovat liian pieniä, jotta voimalat nousisivat niiden yläpuolelle, mutta lehdettömään aikaan voimalat voivat näkyä kapeilta sektoreilta oksiston läpi.

Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2030 on osoitettu Nissilään kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde sekä kohdemerkinnällä osoitettuja kohteita: postitalon aitat ja Harveikon kesänavetat, Honkapirtti ja Karsikko. Vieremän pohjoispuolella oleva Palosenmäki on merkitty maiseman kannalta maakunnallisesti tärkeäksi alueeksi.

Nissilän alueelle voimaloilta on etäisyyttä noin 6 kilometriä. Alueen ennen yhtenäiset peltoaukeat ovat nykyisin sirpaloituneet pienialaisemmiksi, eikä niistä avaudu rantaa lukuun ottamatta tarpeeksi pitkiä avoimia maisemia voimaloiden suuntaan. Kuvissa (*Kuva 5-23* ja *Kuva 5-24*) on havainne voimaloiden näkymisestä Rotimonjärven yli.

Palosenmäen pohjoisosan pohjoisen suuntaan avoimille peltoaukeille tuulivoimalat näkyvät paikoittain noin 13 kilometrin etäisyydeltä. Voimaloiden näkyminen edellyttää peltoaukean reunametsässä olevaa aukkoa. Tilanteesta on kuvasovite (*Kuva 5-32*), josta näkyy voimalat tieaukon kautta. Tuulivoimaloiden lapojen liike voi lehdettömään aikaan näkyä pohjoiseen suuntautuvien peltoaukeiden korkeimmille kohdille oksiston läpi.

Säräisniemen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 25 kilometrin päässä ja vapaata tilaa voimaloiden suuntaan on noin 3000 metriä jolloin voimaloiden lapojen kärjet voivat näkyä juuri puuston yläpuolella. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutuksia ei voida pitää merkittävänä. Manamansalon valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on myös noin 25 kilometrin päässä, mutta sieltä ei avaudu näkymiä voimaloiden suuntaan.

Paltamossa sijaitsevalle Melalahti-Vaarakylän valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, tuulivoimalat näkyvät heikosti, koska etäisyyttä on noin 57 kilometriä lähimpään tuulivoimalaan. Yöllä talvisaikaan kun ilma on kuivaa tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät suotuisissa olosuhteissa kauaksikin ja ne voi havainnoida Paltamosta asti. Kainuun asutuksen muistomerkiltä Paltamosta otetusta kuvasarjasta (*Kuva 5-35* ja *Kuva 5-36*) voi nähdä tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemassa. Kuvasarjassa 100 mm polttovälillä otettu kuva vastaa silmän erottelukykyä ja 400 mm polttovälin kuva kiikareilla tehtävää havainnointia. Hankkeen maisemalliset vaikutukset Melalahti-Vaarakylän valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ovat suuren etäisyyden takia vähäiset.

5.2.5 Yhteenveto maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Tuulipuiston rakentamisella on kohtalainen haitallinen vaikutus alueen maisemaan. Vaikutuksen haitallisuus riippuu kohteen etäisyydestä ja mahdollisesta näkymäyhteydestä voimaloihin. Voimakkuudeltaan vaikutukset ovat yleisellä tasolla kohtalaisia, koska voimaloiden läheisyydessä ei ole asutusta tai arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Voimalat ovat mittakaavaltaan suuria, jonka takia vaikutukset ulottuvat laajalle. Vaikutukset kestävät koko toiminnan ajan.

Voimajohto: Voimajohdon maisemavaikutukset ovat vähäisiä, sillä alueella on muitakin vastaavia voimajohtoja eikä se nouse huomattavasti metsänrajan yläpuolelle. Laajuudeltaan vaikutukset kohdistuvat pääosin voimajohdon välittömään lähiympäristöön ja vähäisemmässä määrin laajempaan maisemaan. Vaikutus kestää toiminnan ajan, jonka jälkeen alue palautuu metsätalouskäyttöön. Vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset, koska voimajohto kulkee pääosin talousmetsien keskellä.

Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen --	Alueellinen	Toiminnan-aikainen	Kohtalainen --
Voimajohto	Vähäinen -	Paikallinen	Toiminnan-aikainen	Vähäinen -

5.2.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

Lieventämistoimenpiteillä (tuulivoimaloiden sijoittelulla) voidaan yksittäisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten suuruutta vähentää merkittävästi. Kokonaismerkittävyyteen lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

5.2.7 Vaihtoehtojen vertailu ja maisemavaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei rakenneta, jolloin ei myöskään synny uusia maisemallisia vaikutuksia. Alue pysyy metsätalouskäytössä, jossa metsätaloudellisilla toimenpiteillä on lähinnä paikallista vaikutusta maisemaan. Vaihtoehdossa VE0 maisemalliset vaikutukset ovat vähäisimmät.

Vaihtoehdossa VE1 maisemalliset vaikutukset ovat suurimmat, koska rakennettavien tuulivoimaloiden määrä ja niiden vaatima alue on suurin.



Vaihtoehdossa VE2 maisemalliset vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 jossain määrin vähäisemmät, koska rakennettavia tuulivoimaloita on vähemmän ja niiden tarvitsema alue on vastaavasti pienempi. Vaihtoehdon VE2 maisemalliset vaikutukset ovat pohjoisosassa pienemmät, verrattuna vaihtoehtoon VE1, vaihtoehdon pienemmän aluevarauksen seurauksena. Suurin maisemallinen ero vaihtoehtojen välillä on vaihtoehdossa VE2 poistettujen voimaloiden välittömässä lähiympäristössä sekä alueen avosoilla. Kauempaa katsottaessa vaihtoehtojen välinen ero pienenee, voimaloiden suuren koon takia. Vaihtoehtojen välisessä näkymäalueessa erot sijaitsevat lähinnä pohjoiseen suuntautuvalla sektorilla, joissa vaihtoehdolla VE2 on selvästi suuremmat katvealueet ja samalla vähäisempi näkyvyys. Oulujärvelle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. Voimalat näkyvät lähinnä laajemmin vaihtoehdossa VE1. Muualle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemalliset vaikutukset ovat pitkälti samanlaiset.

Sähkönsiirron osalta hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 voidaan vaihtoehtoa VE2 pitää vaikutuksiltaan vähäisempänä, koska uutta voimajohtoa tulee vähemmän. Vaihtoehdoista 110 kV ja 400 kV on 110 kV voimajohtoa maisemallisilta vaikutuksiltaan vähäisempi pienemmän kokonsa johdosta.

**Yhteenveto maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä –
Vaihtoehdot VE1 ja VE2**

	Suuruus			
		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys				
Vähäinen		V		
Kohtalainen			T	
Suuri				

Asteikko merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:
Tuulivoimapuisto (T): Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävyydeltään kohtalaisia. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maisemaan ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE2. Suurin osa hankealueen läheisestä asutuksesta sijoittuu kuitenkin hankealueen eteläosaan, jolloin vaihtoehtojen välinen ero maisemavaikutusten osalta jää pieneksi. Maiseman tärkeys alueen ihmisille on suuri. Hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä maisemavaikutuksia yksittäisiin kohteisiin, mutta näitä on kuitenkin määrällisesti niin vähän, että kokonaisuudessaan vaikutuksen suuruus on kohtalainen. Myös lieventämistoimenpitein voidaan vähentää yksittäisiin kohteisiin aiheutuvia maisemavaikutuksia.

Voimajohto (V): Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maisemaan ovat myös voimajohtojen osalta hieman laajemmalla kuin vaihtoehdon VE2. Voimajohtohankkeesta voi aiheutua yksittäisille ihmisille kohtalaisen suuria maisemallisia vaikutuksia, mutta näiden määrä on kuitenkin niin vähäinen, ettei se vaikuta hankkeen vaikutusten merkittävyyteen kokonaisuudessaan kummassakaan vaihtoehdossa.

5.3 Kasvillisuus ja luontotyypit

5.3.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutuksia arvioitaessa on huomioitu arvokkaiden luontotyyppien ja kasvillisuusesiintymien sijoittuminen suhteessa tuulivoimaloiden ja sähköasemien rakennuspaikkoihin, huoltoteihin ja voimajohtolinjauksiin. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä rakentamisen aikaiset vaikutukset että pysyvät muutokset alueen luonnonympäristössä (puuston poistaminen, raivaukset). Osana työtä annetaan suosituksia voimaloiden rakennuspaikkojen sekä huoltoteiden sijoittelusta. Voimajohtolinjauksella suosituksia annetaan voimajohtopylväiden suositeltavasta sijoittelusta luontoarvojen kannalta. Suosituksia annetaan myös arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvien mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämisestä.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu kesällä 2012 ja 2013 tehtyjen maastokartoitusten ja olemassa olevan aineiston perusteella. Luontoselvityksen maastokäynneillä on käyty kaikilla suunnitelluilla voimaloiden rakennuspaikoilla eivätkä suunnitellut paikat ole maastokäyntien jälkeen muuttuneet, joten arviointia voidaan pitää luotettavana.

Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että arvioinnissa tai luontoselvityksen maastokäynneillä ei ollut käytössä tarkempia suunnitelmia huoltoteiden linjauksista. Suunnitellut maakaapelien linjaukset voimaloiden välillä olivat käytössä ja niitä on käytetty myös huoltoteiden rakentamisen vaikutusten arvioinnin pohjana. Voimalan 48 rakennuspaikalle Lintupuron varressa ei ole esitetty suunnitelmissa huoltotielinjausta, joten sen mahdollisia vaikutuksia arvokkaille luontokohteille ei voida arvioida.

Luontoselvitys

Suunnitellulla tuulipuistoalueella sekä sen sähkönsiirron alueilla tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesällä 2013, jonka tulokset on esitetty erillisessä

luontoselvityksessä (Pöyry Finland Oy 2013). Maastokäynnit tehtiin ajalla 4.–6.6., 1.–4.7. ja 8.–10.7. Kasvillisuutta selvitettiin maastokäynnein myös 11.–12.7.2012. Maastonselvitykset kohdennettiin muuttuville alueille (tuulivoimalat, uudet yhdystiet, voimajohtolinjat) sekä karttatarkastelun perusteella luonnoita arvokkaaksi oletetuille alueille. Muuttuvia alueita tarkasteltiin laajempina alueina.

Maastotöissä havainnoitiin luonnon yleispiirteet sekä arvokkaat luontokohteet. Arvokkaina luontokohteina selvitysalueelta kartoitettiin metsälain 10§ mukaiset metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt, luonnonsuojelulain 29§ nojalla suojeltavat luontotyypit, vesilain luvun 2:11§ mukaiset vesiluonnon suojelutyypit, Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen (*Raunio ym. 2008*) mukaiset luontotyypit, uhanalaisen tai muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen ja muut luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet.

Luontoselvityksen pohjatietoina on käytetty Metsähallituksen kuviotietoja sekä Ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (OIVA- ja Hertta-tietokannat).

5.3.2 Alueen nykytila

5.3.2.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Suunnittelualue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä aluejaossa keskiborealiselle Pohjanmaan-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeelle ja aivan eteläborealaisen Järvi-Suomen kasvillisuusvyöhykkeen rajalle (*Kalliola 1973*). Pohjanmaa-Kainuu on havumetsävyöhykkeen sydänvyöhykettä. Alueella kohtaavat eteläiset ja pohjoiset kasvilajit ja luontotyypit.

Soiden aluejaossa alue kuuluu keskiborealiseen aapasuovyöhykkeeseen (Pohjanmaa-Kainuun aapasuot) (*Raunio ym. 2008, Eurola ym. 1995, Kalliola 1973*). Pohjanmaa-Kainuun alueella soita on runsaasti, enemmän kuin missään muualla maassamme. Kainuussa esiintyy topografian vaihtelevuuden ansiosta korpia ja rämeitä sekä lähdekasvillisuutta (*Eurola ym. 1995*).

Suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron alueella maasto on vaihtelevaa. Maisemaa hallitsevat metsäiset vaarat ja niiden väleihin jäävät suot. Maastonkorkeus merenpinnasta vaihtelee välillä 150–220 m. Alueen metsät ovat pääasiassa mäntypuustoisia tuoreita ja kuivahkoja kankaita. Tuoreita kankaita on erityisesti tuulipuistoalueen eteläosassa. Metsät ovat talouskäytössä eikä luonnontilaista vanhaa metsää juuri ole. Rehevintä kasvillisuus on purojen varsilla.

Soita esiintyy kankaiden välisillä alueilla. Soita on voimakkaasti ojitettu. Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella on muutama suurempi luonnontilainen suokokonaisuus, joista huomattavimmat ovat Iso Pajusuo ja Lakkasuo-Kaakkurisuo Saaresjärven länsipuolella. Iso Pajusuo ja Lakkasuo-Kaakkurisuo ovat laajoja avosoitaa. Alueen suot ovat pääosin karuja. Rehevämpää suokasvillisuutta on alueen pohjoisosassa Karmitunnevan alueella. Tuulivoimapuiston voimajohtolinja ylittää keskiosistaan ojitamattoman Korkeamäensuon ja muutaman pienemmän suoalueen.



Kuva 5-41. Olemassa oleva voimajohtolinja Vuolijoen sähköasemalle ylittää Korkeamäensuon.

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella on useita lampia ja puroja. Suurimmat lammet ovat suorantaiset Naamanganjärvi alueen pohjoisosassa ja Petäjäjärvi alueen eteläosassa. Pieniä, enimmäkseen suorantaisia lampia, on eniten alueen eteläosassa. Pieniä jokia ovat alueen eteläosassa Rotimoon laskeva Petäjäjoki sekä Petäjäjokeen laskeva Joutenjoki. Alueella on useita puroja. Voimajohtolinjaus ylittää Pienestä Eteläjoesta alkunsa saavan Eteläjoen ja Rynäsjärvestä laskevan Rynäsjoen, jotka linjan ylityskohdassa ovat kapeita puroja. Linja ylittää lisäksi metsätaloustoimissa oikaistun Tiikonpuron. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkölinja ylittää Siikajokeen laskevan puron ja Maaselänjoen.



Kuva 5-42. Petäjäjärvestä Rotimoon laskeva Petäjäjoki alueen eteläosassa.

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille, jotka ovat hakkuualueita, taimikoita sekä tasaikäisiä mäntyvaltaisia metsiä. Voimalapaikkojen kasvillisuus on kuvattu luontoselvityksessä (Pöyry Finland Oy 2013, liite 5). Tuulivoimapuiston sisäisen sähkölinjan alueella on talousmetsää ja ojitettuja

soita. Suunniteltujen sähköasemien alueilla on tavanomaista talousmetsää. Kajaanintien pohjoispuoleisen sähköaseman alueella virtaa Nikkisenpuro, joka on metsätaloustoimissa oikaistu ojaksi. Tuulipuistoalueelta Vuolijoen sähköasemalle johtavan olemassa olevan voimajohdon alueella on talousmetsiä sekä ojitettuja soita.



Kuva 5-43. Metsät ovat mäntyvaltaisia. Kuva suunnitellun voimalan 35 rakennuspaikalta.

5.3.2.2 Arvokkaat luontokohteet

Luonnon kannalta merkittävät alueet ja kohteet on esitetty liitteenä 1 olevilla kartoilla. Kartoille on rajattu maastokäyntien perusteella peruskarttojen ja ilmakuvien avulla rajatut kohteet, Metsähallituksen kuviotiedoissa esitetyt luonnon kannalta huomioitavat kohteet ja uhanalaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen maastokäyntien, Eliölajit-tietojärjestelmän (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 16.4.2012) sekä Metsähallituksen kuviotietojen mukaan.

Taulukko 5-4. Arvokkaat luontokohteet maastokäyntien mukaan. Luontokohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla 1.1.-1.6.

<i>kartta</i>	<i>nro</i>	<i>kuvaus</i>
lähteet, lammet		
1.1.	1:1	Lähde. Tämän eteläpuolella toinen lähde, joka MH:n kuviotietojen mukaan "kämpän entinen vedenottoaika".
1.3.	1:2	Luonnontilainen lähde Koppakankaan koillispuolella.
1.3.	1:3	Pieni Maaselänlampi on suorantainen pieni lampi. Rannat avointa nevaa.
1.4.	1:4	Pieni suorantainen Maitlampi.
1.4.	1:5	Lähde Rasvamäen eteläpuolella
suokohteet		
1.1.	2:1	Ojitukset ovat kuivattaneet Karkusuota. Ojia myös suon poikki. Suon eteläosassa on arvokkaana luontokohteena rajattu suon luonnontilaista osaa, jolla vaihtelevat jänteet ja rimmet.
1.1.	2:2	Karmitunneva on ravinteikas ja ohutturpeinen. Suolla kasvaa huomionarvoista lajistoa. Eteläpäässä on kuvauskoju (Toivonen ja Herranen 2008). Iikkala (eteläosa suokokonaisuudesta) on itäosaltaan märkää rimpinevaa. Rimpivesissä on yleisesti rautasaostumia. Alueen erikoisuutena ovat lohkarerimmet. Iikkalassa on paljon komeita käkkyrämäntyjä. Suosaarekkeissa on yleensä vanhaa metsää. Alueen länsiosa on saranevaa sekä rämeitä (Toivonen ja Herranen 2008). MH:n kuviotiedoissa Karmitunviita on esitetty ekologisena yhteytenä. Alueellisesti uhanalaisia lajeja; äimäsara, karhunruoho.
1.1.	2:3	Karmitunnevan itäpuolella on pieni ravinteinen suo, jolla esiintyy alueellisesti uhanalaisia lajeja, karhunruoho, äimäsara, mähkä. Suolla on vesilampia ja selvä jänteiden ja rimpien vuorottelu.
1.1.	2:4	Pieni korpi. Metsä kuusivaltaista.
1.1.	2:5	Ravinteinen suo. Luonnontilainen suoalue, jonka ympäröivät alueet ojitettu. Alueellisesti uhanalaisia äimäsaraa ja rimpivihvilää esiintyy suolla. Jänteet ja rimmet sekä vesilammikoita.
1.1.	2:6	Mesotrofinen keskiosistaan avoin neva. Reunalla harvapuustoista rämettä. Vetisiä rimpia. Lounaispuolella MH:n kuviotiedoista metsälakikohteena rajattu rehevä suo.
1.2.	2:7	Pieniä ojitamattomia suoalueita, pääasiassa tupasvillarämettä.
1.2.	2:8	Pieni avosuo, jonka reunalla harvapuustoista rämettä. Naamangankankaan pohjoisrinteellä kasvaa valkolehdokkia.
1.2.	2:9	Suon reunalla korpea, luonnontilaisen kaltaista. Alueella kasvaa alueellisesti uhanalaista herttakaksikkoa.

1.2.	2:10	<i>Naamanganneva laaja keskiosistaan avoin suo. Jouhisaranevaa, reunalla vähäpuustoista rämettä. Eteläosa suosta on kuivempaa, pohjoisosa mäempää ja ravinteisempaa, selvä jänteiden ja (vesi)rimpien vuorottelu.</i>
1.2.	2:11	<i>Pieni karu vähäpuustoinen suo, nevaa ja tupasvillarämettä sekä rahkarämettä.</i>
1.3.	2:12	<i>Harjukankaansuo lyhytkorsinevaa sekä harvapuustoista rämettä, käkkyrämäntyjä ja keloja. Sammaloitunut mutta syvä oja reunalla.</i>
1.3.	2:13	<i>Kallioiden väleissä luonnontilaisia suopainanteita, karuja rämeitä.</i>
1.3.	2:14	<i>Pieni vähäpuustoinen karu räme.</i>
1.3.	2:15	<i>Iso Pajusuo on ojittamaton laaja avosuo, pääosin avointa lyhytkorsinevaa. Suosaarekkeessa on vanhaa metsää. MH:n kuviotiedoissa osa suosta on esitetty ekologisena yhteytenä ja suolla on teeren soidinalueita.</i>
1.3.	2:16	<i>Pieni avosuo, räme.</i>
1.3.	2:17	<i>Lammen rannalla vähäpuustoista rämettä ja avointa lyhytkorsinevaa.</i>
1.3.	2:18	<i>Tupasvillaräme, keskeltä avoin suo. Reunalla keloja. Kankaalla valkolehdokkia.</i>
1.4.	2:19	<i>Räme, karu suo, vaihteleva alue.</i>
1.4.	2:20	<i>Pieni avosuo. Suolla pieni lampi jota ei näy kartalla. Ojitukset ympärillä, mutta suon reunaajat sammaloituneet. Luonnontilaisen kaltainen.</i>
1.4.	2:21	<i>Joutenjoen rannat soiset. Kuollutta puustoa, kuusta ja koivua. Majava?</i>
1.5.	2:22	<i>Hiiripuron, noron, varressa pieni avosuo. Puro soistunut umpeen.</i>
1.6.	2:23	<i>Korkeamäensuon reunoilla on puustoista rämettä; tupasvillaräme. Avosuolla suursaranevaa, vetisiä rimpia. Mesotrofinen suo. Suolla kasvaa vaaleasaraa (Suomen vastuulaji).</i>

metsäkohteet, puronvarret

1.1.	3:1	<i>MH:n kuviotietojen mukaan rajattu kuvio aarniometsikkö, kuusikkoa.</i>
1.3.	3:2	<i>Kangasmetsäsaareke Iso-Pajusuolla.</i>
1.3.	3:3	<i>Louhikkoinen ja kivikkoinen kangas. Kaatuneita keloja, vanhempaa puustoa.</i>
1.3.	3:4	<i>Rehevä kivikkoinen puronvarsi. Majavan kaatamia puita.</i>
1.3.	3:5	<i>Rehevä Maaselänjokeen laskeva puronvarsi.</i>
1.3.	3:6	<i>Maaselänjoen varrella kuusivaltaista lehtomaista metsää. Joen varressa isompaa puustoa. Hakattu lähelle rantaa.</i>
1.3.	3:7	<i>Kuusikkoinen rinne. MH:n kuviotietojen mukaan METSO Suojeltava kohde.</i>
1.4.	3:8	<i>Harsunpuroon laskeva puronvarsi, lehtomainen.</i>
1.4.	3:9	<i>Puroa perattu, mutta rehevä ja lehtomainen kasvillisuus, lehtipuustoa. MH:n kuviotiedoissa puronvarsi metsälakikohde.</i>
1.4.	3:10	<i>Pönkäpuron varsi rehevä, puron uomaa oikaistu. MH:n kuviotiedoissa puronvarsi metsälakikohde.</i>
1.4.	3:11	<i>Rehevä puronvarsi/noro. Peruskartalla puroa ei näy.</i>
1.4.	3:12	<i>Jäkälikköinen kallio. Puusto eri-ikäistä. Vanhoja kantoja.</i>
1.4.	3:13	<i>Pieni kalliopaljastuma hakkuun reunalla.</i>
1.4.	3:14	<i>Pönkäsuolta Pönkälampeen laskevan puron varsi rehevä. Puron ylittää uusi metsätie.</i>
1.4.	3:15	<i>Märkä luhtainen puronvarsi, lehtipuustoa ja pensaikkoo. Ojituksia puron varteen asti, ei luonnontilainen.</i>
1.4.	3:16	<i>Pönkäpuron varsi on kasvillisuudeltaan rehevä. Petäjäjärvestä Petäjäjokeen laskevan puron varsi rajattu MH:n kuviotietojen mukaan.</i>
1.4.	3:17	<i>Kuusikkoa Rasvamäen rinteessä. Aluskasvillisuus rehevää ja lehtomaista, mm. mansikka ja karhunputki. Mökin raunio, kuoppia ja kivikasvoja. Etelärinteessä luonnontilainen lähde.</i>
1.4.	3:18	<i>Nimetön oikaistu puro. Lehtomaista korpea, kasvillisuus ympäristöään rehevämpää.</i>
1.5.	3:19	<i>Murtolammesta Suojokeen laskeva nimetön puro. Puronvarsi ympäristöään rehevämpää.</i>
1.5.	3:20	<i>Hiiripuron/noron varressa rehevää kuusikkoa.</i>
1.5.	3:21	<i>Pohjoiseen viettävällä rinteellä vanhempaa puustoa. Paljon kaatuneita puita ja pystyynkuolleita haapoja. Valkolehdokkia (rauhoitettu) ja raidankehkojäkälää (silmailäpidettävä), kääpiä. MH:n kuviotiedoissa aarniometsikkö.</i>
1.5.	3:22	<i>Sikapuron varsi rehevää, puusto ei vanhaa. Luonnontilaisen kaltainen.</i>
1.4.	3:23	<i>Eteläjoen varsi on ympäristöään rehevämpi, heinäinen ja korpinen. Puusto ei ole kovin vanhaa. Luonnontilaisen kaltainen.</i>
1.6.	3:24	<i>Ryynäsjoen varsi on rehevää, puusto lehtipuuvaltaista ja aluskasvillisuus heinäistä.</i>

5.3.2.2.1 Luonnonsuojelulain luontotyypit

Alueella on Metsähallituksen kuviotietojen mukaan tervaleppäkorpi Iso-Maaselänlammen rannalla. Tervaleppäkorvet luetaan luonnonsuojelulain mukaan suojeltuihin luontotyypeihin.

5.3.2.2.2 Vesilain mukaiset kohteet

Vesilain (2:11 §) mukaan suojeltuja vesiluontotyyppinä ovat lähteet, norot ja alle 1 hehtaarin suuruiset lammet. Lähteet on merkitty kartoille peruskartan ja Metsähallituksen kuviotietojen mukaan. Luonnontilaisia lähteitä on alueen pohjoisosassa Piiparinmäen koillispuolella ja Rasvamäellä. Metsähallituksen kuviotiedoissa selitteellä lähde on esitetty useita kuvioita Rahkapuronkankaalla, Lepänkannonsuolla, Koppakankaalla ja Lammaslamminkankaalla. Nämä ovat kuviotietojen mukaan myös metsälain mukaisia kohteita.

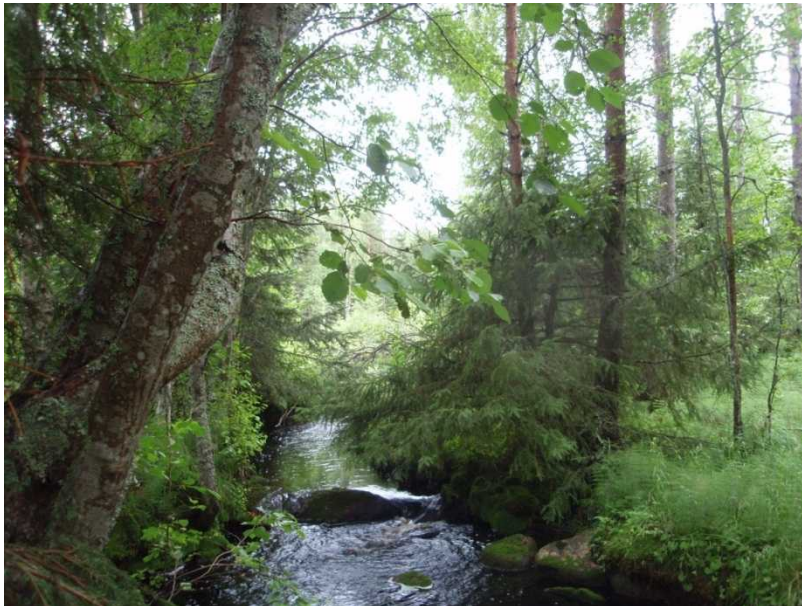


Kuva 5-44. Lähde Koppakankaalla.

Alle 1 hehtaarin suuruisia lampia ovat alueen pohjoisosassa Piiparinlampi ja eteläosassa Pieni-Kaakkuri, Löytölampi eli Pieni-Paskolampi, Kaivoslampi, Pieni Maaselänlampi, Lammaslampi, Kuikkalampi, Tihisenlampi, Kallolampi, Petronlampi, Tynnyrilampi, Maitlampi, Sarvilampi, Hiirilampi, Pieni Hiirilampi ja Pieni Kaakkurilampi. Noroja ei ole erikseen rajattu, vaan vesiluontotyyppiä sisältyy kartoilla esitettyyn aluerajaukseen vesilain kohteet.



Kuva 5-45. Pieni Maaselänlampi.



Kuva 5-46. Olemassa oleva voimajohto Vuolijoen sähköasemalle ylittää Eteläjoen.

5.3.2.2.3 Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt

Metsälain mukaisista erityisen tärkeistä elinympäristöistä alueella esiintyy reheviä lehtolaikkuja, reheviä korpia, vähäpuustoisia soita, soiden kangasmetsäsaarekkeita, kallioita sekä pienvesien välittömiä lähiympäristöjä.

Pienvesien välittömät lähiympäristöt

Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen välittömät lähiympäristöt ovat metsälain mukaisia pienvesien välittömiä lähiympäristöjä. Purojen varsilla kasvillisuus on ympäristöään rehevämpää ja purojen varsilla esiintyy lehtoa sekä reheviä korpia. Puronvarret sekä puronvarsien *lehtometsät ja korvet* on esitetty liitteen 1 arvokkaat luontokohteet kartoilla metsälain mukaisina kohteina.

Metsälain mukaisina erityisen tärkeinä elinympäristöinä on rajattu maastokäynneillä kartoitetut puronvarret ja muilla alueilla kuviot Metsähallituksen tietojen mukaan. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia puronvarsia esiintyy erityisesti suunnitellun tuulipuistoalueen eteläosassa.

- maastokäynnin kohteet 3:1, 3:4, 3:5, 3:6, 3:8, 3:10, 3:11, 3:14, 3:15, 3:19, 3:20, 3:22, 2:21, 2:22, 3:23, 3:24
- Metsähallituksen kuviotietojen mukaan Joleikonoja, Teeripuro, Pahkapuro, Naamanganpuro, Siikajoki, Maaselänjoki, Raatopuro, Harsunpuro, Pönkäpuro, Petäjäjoki, Joutenjoki, Suojoki ja Suojokeen laskevat nimettömät purot

Pienvesien välittömiä lähiympäristöjä ovat *lähteiden, vähäpuustoisten lähteikköjen ja tihkupintojen välittömät lähiympäristöt* sekä *pienien lampien välittömät lähiympäristöt*. Nämä on kuvattu kappaleessa 5.3.2.2.2.

Soiden kangasmetsäsaarekkeet

Pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla ovat yleensä havupuuvaltaisia kangasmaan metsäsaarekkeita avo- tai puustoisella suolla, jotka tavallisesti ovat kooltaan alle 1 hehtaaria (*Meriluoto ja Soininen 1998*). Kangasmetsäsaarekkeita alueella on Lakkasuo-Kaakkurisuolla ja Iso-Pajusuolla.

- maastokäynnin kohde 3:2
- Metsähallituksen kuviotietojen mukaan metsäsaarekkeet Lakkasuo-Kaakkurisuolla

Vähätuottoiset kitu- ja joutomaan elinympäristöt

Vähätuottoisista kitu- ja joutomaan elinympäristöistä alueella esiintyy *kallioita ja kivikoita* sekä *vähäpuustoisia soita*.

Alueella ei juuri ole kalliopaljastumia. Kalliot ovat puuttomia tai vähäpuustoisia ja mäntyvaltaisia. Puusto on hidaskasvuista ja pienirunkoista. Luonnontilaisuus näkyy puuston erirakenteisuutena (*Meriluoto ja Soininen 1998*). Metsälain mukaisina kohteina on rajattu kaksi jäkälikköistä kalliota Lintukankaalla ja sen itäpuolelta alueen keskiosasta.

- maastokäynnin kohteet 3:12, 3:13

Vähäpuustoisia soita esiintyy koko suunnittelualueella. Metsälain mukaisina vähäpuustoisina soina on rajattu luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset pienialaiset suot.

- maastokäynnin kohteet 2:1, 2:3, 2:5, 2:6, 2:8, 2:9, 2:11, 2:12, 2:13, 2:14, 2:16, 2:17, 2:18, 2:20, 2:21, 2:22

5.3.2.2.4 METSO-kohteet

Metsähallituksen kuviotiedoissa on esitetty nk. METSO-kohteet, eli Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman 2008–2016 mukaiset kohteet. Ohjelman tavoitteena on pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen ja vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys (*Maa- ja metsätalousministeriö 2013*). Luontoselvityksen liitteenä olevilla kartoilla arvokkaat luontokohteet esitetyt METSO-kohteet ovat suojeltavia kohteita ja monimuotoisuuden erityiskohteita.

- Metsähallituksen kuviotiedot: Oinasojan varsi, kohteet Karmitunnevan länsi- ja eteläpuolella ja Naamanganjärven länsi- ja lounaispuolella (*Huom. Metsähallituksen kuviotietojen mukaan voimalapaikan 86 pohjoispuolelle merkityn METSO-kohteen alue on hakkuuaukeaa maastokäynnin ja ilmakuvatarkastelun mukaan.*)

5.3.2.2.5 Muut huomionarvoiset alueet ja kohteet

Hankealueella on muita huomionarvoisia alueita ja kohteita, jotka eivät ole luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain mukaisia luontotyyppejä, mutta jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Nämä kohteet on havaittu maastokäynneillä tai poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.

Suokohteet

Arvokkaina luontokohteina suunnitellulla tuulipuistoalueella on ojittamattomia luonnontilaisia soita. Usean hehtaarin laajuisia luonnontilaisia suoalueita ei lueta metsälain tarkoittamiin elinympäristöihin (*Meriluoto ja Soininen 1998*), mutta ne ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita.

Karmitunneva on ravinteikas ja ohutturpeinen. Suolla kasvaa huomionarvoista lajistoa. Eteläpäässä on kuvauskoju (*Toivonen ja Herranen 2008*). Iikkala (eteläosa suokokonaisuudesta) on itäosaltaan märkää rimpinevaa. Rimpivesissä on yleisesti rautasaostumia. Alueen erikoisuutena ovat lohkarerimmet. Iikkalassa on paljon komeita käkkyrämäntyjä. Suosaarekkeissa on yleensä vanhaa metsää. Alueen länsiosa on saranevaa sekä rämeitä (*Toivonen ja Herranen 2008*). Metsähallituksen kuviotiedoissa Karmitunviita on esitetty ekologisena yhteytenä.

Lakkasuo-Kaakkurisuo on mainittu WWF Suomen, Luonto-Liiton, Suomen luonnonsuojeluliiton, Greenpeacen ja BirdLife Suomen kokoamassa esityksessä suojelunarvoisista luontokohteista valtion omistamilla mailla. Lakkasuo-Kaakkurisuo on Lounais-Kainuun oloissa laaja ja hyvin säilynyt välipintaisten nevojen, karujen rämeiden ja useiden kymmenien pienten ja keskisuurten kangasmetsäsaarekkeiden muodostama mosaiikkimainen suosysteemi (*WWF 2013*). Metsähallituksen kuviotiedoissa suo on karu suo, jolla on useita kuvioita aarniometsiköitä ja suon metsäsaarekkeita.



Kuva 5-47. Kaakkurinsuota.

Iso Pajusuo on laaja ojittamaton avosuo. Suolla on kangasmetsäsaarekkeita, joista osa on metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Puusto on luonnontilaisen kaltaista. Pitkälle kantavat avosuonäkymät keloineen ja metsäsaarekkeineen antavat suolle erämaisen vaikutelman. Suon kasvillisuutta on selvitetty Vapo Oy:n turvetuotantolupahakemukseen liittyen (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2012*). Ison Pajusuo kasvillisuus muodostuu luontoselvityksen (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2012*) mukaan pääasiassa vähäravinteisista saranevoista, rimpinevoista, lyhytkorsirämeistä sekä lyhytkorsinevoista, joista osa on kalvakoita. Reunoilla on kangasrämeitä, isovarpurämemuuttumia ja pieniä laikkuja pallosararämeitä. Ison Pajusuo luontotyyppiyhdistelmä on välipintaiset keskiboreaaliset aapasuot, jotka on luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa (Raunio ym. 2008) luokiteltu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi. Aluehallintovirasto on myöntänyt 19.9.2012 Vapo Oy:lle ympäristöluvan Iso Pajusuo auma-alueineen 89,8 ha:n kokoisen alueen kuntoonpanoon ja turvetuotantoon. Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri on valittanut päätöksestä Vaasan hallinto-oikeuteen 18.10.2012.



Kuva 5-48. Iso-Pajusuo.

Häntälähteensuo suunnitellun tuulipuistoalueen eteläosassa on ojittamaton avosuo, Metsähallituksen kuviotiedoissa karu suo. Joutenjoen varressa on ojittamatonta avosuota, jolla Metsähallituksen kuviotiedoissa on karua suota sekä muuna luontokohteena rajattuja kuvioita.

Suunniteltu sähkönsiirto kulkee olemassa olevaa voimajohtoa Vuolijoen sähköasemalle. Linja ylittää Korkeamäensuon Leppikylän pohjoispuolella. Suo on keskiosistaan puuton, ojittamaton luonnontilainen neva. Reunoilla on harvapuustoista rämettä. Suolla kasvaa huomionarvoisena lajina vaaleasaraa, joka on Suomen vastuulaji.

- Maastokäynnin kohteista muita huomion arvoisia suoluontokohteita ovat 2:2, 2:7, 2:10, 2:15, 2:19, 2:23. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla.
- Metsähallituksen kuviotietojen mukaan Karmitunneva, Naamanganneva, Naamangannevan kaakkoispuolen suo, Lakkasuo-Kaakkurisuo (myös *WWF 2013*), Iso Pajusuo (myös luontoselvitys *Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2012* mukaan), Häntälähteensuo ja Joutenjoen rannan suot.

Metsäkohteet

Muita luonnon kannalta huomionarvoisia metsäluonnon kohteita ovat Metsähallituksen kuviotiedoissa esitetyt aarniometsiköt, rantametsät, virkistysrakenteen lähimetsät ja purojen varsilla kohteet, joita ei lueta metsälain mukaisesti erityisen tärkeisiin elinympäristöihin.

- Maastokäynnin kohteista muita huomion arvoisia metsäkohteita ovat 3:1, 3:7, 3:21. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla.
- Metsähallituksen kuviotietojen mukaan Joleikonoja, Pyörätienkangas, Naamanganjärven rantametsät, Lakkasuo-Kaakkurisuon aarniometsiköt, Iso-Paskolammen virkistysmetsät, Maaselänjoen ja Murtolammen rantametsät sekä puronvarret Murtolammen itäpuolella

Kohde 3:1 on kuusimetsää. Kohteella 3:21 Pellikanlehdon rinteellä on tuulenskaatoina runsaasti lahpuuta. Alueella kasvaa silmälläpidettävää raidankeuhkojäkälää.

5.3.2.3 Uhanalaiset luontotyypit

Edellä kuvatuilla arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuilla alueilla esiintyy uhanalaisia luontotyyppiejä.

Lähteiköt ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan koko maassa vaarantuneita ja Etelä-Suomessa, jolle suunnitellun tuulivoimapuiston alue luetaan, erittäin uhanalaisia.

Suolammet ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan Etelä-Suomessa silmälläpidettäviä, valtakunnallisesti ne eivät ole uhanalaisia.

Havumetsävyöhykkeen turvemaiden latvapurot, kangasmaiden latvapurot ja pienet havumetsävyöhykkeen joet ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan Etelä-Suomessa vaarantuneita ja koko maassa silmälläpidettäviä. Havumetsävyöhykkeen kangasmaiden ja turvemaiden purot ovat sekä Etelä-Suomessa että koko maassa vaarantuneita. Purojen varsilla esiintyvistä luontotyypeistä ruoho- ja heinäkorvet ja metsäkortekorvet ovat Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisia ja koko maassa vaarantuneita. Tuoreet keskiravinteiset lehdot ovat sekä Etelä-Suomessa että koko maassa vaarantuneita ja kosteat keskiravinteiset lehdot sekä lehtomaiset kankaat silmälläpidettäviä.

Soiden luontotyypeistä pallosararämeet, lyhytkorsirämeet ja kalvakkanevat ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita ja koko maassa silmälläpidettäviä. Isovarpurämeet, tupasvillarämeet ja rimpinevat ovat Etelä-Suomessa silmälläpidettäviä. Valtakunnallisesti ne eivät ole uhanalaisia. Saranevat ja minerotrofiset lyhytkorsinevat ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita, mutta koko maassa ne eivät ole uhanalaisia. Kangasrämeet ovat sekä Etelä-Suomessa että koko maassa silmälläpidettäviä.

5.3.2.4 Uhanalainen ja huomionarvoinen lajisto

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on useita uhanalaisten ja muutoin huomioitavien putkilokasvi-, sammal-, jäkälä-, kääväkäs-, perhos- ja kovakuoriaislajien esiintymiä. Lajien esiintymätiedot luontoselvityksen pohjatiedoiksi on saatu ympäristöhallinnon Eliölajit -tietojärjestelmästä (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 16.4.2012*) ja Metsähallituksen kuviotiedoista ja muista selvityksistä (*Toivonen ja Herranen 2008* ja luontoselvitys *Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2012* mukaan). Uhanalaisen ja muun huomionarvoisen lajiston

esiintymistä on havainnointu maastokäynneillä kesällä 2012 ja 2013. Suurin osa huomioitavien lajien esiintymistä sijaitsee suunnitellun tuulipuistoalueen läheisyydessä olevilla Natura 2000-alueilla.

Hankealueella esiintyy valtakunnallisesti uhanalaiseksi luokiteltuja uhanalaisia kasvi-, ja kääväksilajeja. Uhanalaisiksi on määrätty lajit, joiden luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut. Luonnonsuojelulaissa ei ole esitetty suojeluväitteitä lajien osalta. Esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäytön suunnittelussa.



Kuva 5-49. Raidankeuhkojäkäle on silmälläpidettävä laji.

Alueen kaakkoisosassa esiintyy useita vaarantuneeksi luokiteltuja uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kääväksilajeja Talaskankaan Natura-alueella sekä sen länsipuolella. Alueella esiintyy myös silmälläpidettäviä hyönteislajeja.

Erityisesti suunnitellun tuulivoimapuiston eteläosassa esiintyy yleisesti rauhoitettua valkolehdokkia. Luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Alueellinen ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron alueella esiintyvät uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit on esitetty taulukossa Taulukko 5-5 sekä liitteenä 1 olevilla kartoilla arvokkaat luontokohteet.

Hankealueella ei ole tiedossa erityisesti suojeltavia lajeja tai luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeja.

Taulukko 5-5. Hankealueella esiintyvät uhanalaiset ja huomioitavat lajit.

Valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus (Rassi ym. 2010): VU = Vulnerable I. vaarantunut, NT = Near Threatened I. silmälläpidettävä, LC= Least Concern I. elinvoimainen;); Alueell. = alueellinen uhanalaisuus; RT = Regionally Threatened I. alueellisesti uhanalainen (alue 2b = Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi, 3a Keski-boreaalinen, Pohjanmaa, 3b Keski-boreaalinen, Pohjois-Karjala – Kainuu); rauh. = rauhoitettu, vastuulaji = Suomen vastuulaji

Laji		Valtak.	Alueell.	Rauh.	vastuulaji
<i>Alcis jubatus</i>	naavamittari	NT			
<i>Anomoporia bombycina</i>	käpäläkääpä	NT			
<i>Antennaria dioica</i>	kissankäpä	NT			
<i>Antrodia infirma</i>	erakkokääpä	VU			
<i>Antrodia primaeva</i>	kairakääpä	VU			
<i>Antrodia pulvinascens</i>	poimukääpä	VU			
<i>Carex dioica</i>	äimäsara	LC	RT 2b		
<i>Carex livida</i>	vaaleasara	LC			x
<i>Carterocephalus palaemon</i>	keltatäplähiipijä	NT			
<i>Cinereomyces lenis</i>	sirppikääpä	NT			
<i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>Incarnata</i>	suopunakämmekä	VU		x	
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	kaitakämmekä	VU		x	
<i>Galium triflorum</i>	lehtomatara	LC	RT 3a		
<i>Gloiodon strigosus</i>	harjasorakas	NT			
<i>Hammarbya paludosa</i>	suovalkku	NT	RT 2b,3a	x	
<i>Juncus stygius</i>	rimpivihvilä	LC	RT 2b, 3a		
<i>Listera cordata</i>	herttakaksikko	LC	RT 2b		
<i>Lobaria pulmonaria</i>	raidankeuhkojäkä	NT			
<i>Pedicularis spectrum-carolinum</i>	kaarlenvaltikka	LC	RT 2b		
<i>Rhynchospora fusca</i>	ruskopiirtoheinä	NT			
<i>Platanthera bifolia</i>	valkolehdokki	LC		x	
<i>Selaginella selaginoides</i>	mähkä	LC	RT 2b, 3a		
<i>Sphagnum jensenii</i>	pohjanrimpirahkasammal	LC			x
<i>Steccherinum collabens</i>	punakarakääpä	NT	RT 2b		
<i>Tofieldia pusilla</i>	karhunruoho	LC	RT 3a		



Kuva 5-50. Alueella kasvaa valkolehdokki.



Kuva 5-51. Alueellisesti uhanalaista lehtomataraa kasvaa Lintupuron varressa.

5.3.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännön osalta rakennuspaikoilla on metsälain mukaisia kohteita, luonnonsuojelulaissa mainittujen lajien esiintymiä sekä muita luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoisia kohteita, joita ei ole lainsäädännössä huomioitu. Kohteen luontoarvo ja herkkyys muutoksille ovat suuria, sillä arvokkaat luontokohteet ovat jäljellä olevia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia alueita ja kohteita muuten voimakkaasti käsitellyssä metsäluonnossa. Alueen tärkeys paikallisille ihmisille on kohtalainen, sillä arvokkaina rajatuista luontokohteiden Kaakkurisuo-Lakkasuo ja Iso-Pajusuo arvo on huomioitu alueilta tehdyissä luonto- ym. selvityksissä. Näillä kohteilla on merkitystä myös virkistyskäytön kannalta. Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston alueen tärkeys/herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja

luontotyyppien osalta on suuri. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat jonkin verran pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, mutta myös ne voidaan arvioida suuriksi.

Voimajohto: Lainsäädännön osalta uusi voimajohtolinja ylittää metsälain mukaisia puronvarsikohteita sekä vesilain mukaisen lähteen. Muut arvokkaat luontokohteet on rajattu muina monimuotoisuuden kannalta arvokkaina kohteina. Muutoin voimajohtolinjan alueen luontoarvo ja herkkyys muutoksille ovat vähäisiä, sillä vaikka uusi voimajohto ylittää joitain arvokkaita luontokohteita ja johtoaukean raivaaminen muuttaa kohteiden luonnontilaa, niin olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa. Alueen tärkeys ihmisille on myös vähäinen, sillä voimajohton alue on nykyisellään metsätalousaluetta, jolla on useita metsäautoteitä. Alue ei myöskään ole täysin luonnontilainen ja arvokkaat luontokohteet ovat pienialaisia kohteita. Täten kokonaisuudessaan voimajohtoalueen tärkeys/herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat jonkin verran pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, mutta myös ne voidaan arvioida vähäisiksi.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Kasvillisuus ja luontotyypit – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Laki/EU-direktiivit	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Voimajohto	Laki/EU-direktiivit	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.3.4 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden sekä huoltoteiden alueella. Voimaloiden rakennuspaikoilta ja uusien huoltoteiden alueelta nykyinen kasvillisuus häviää. Välillinen vaikutus rakentamisesta voi olla kasvillisuuden muuttuminen rakennuspaikkoja ympäröivillä alueilla reunavaikutuksen vuoksi. Kasvupaikan muuttumisesta avoimemmaksi hyötyvät pioneerilajit. Esimerkiksi teiden varsilla kasvillisuus vaihtuu metsäkasvillisuudesta avoimien alueiden lajistoksi. Rakentamisella voi olla myös välillisiä vaikutuksia muuhun eliölajistoon kasvillisuuden muuttuessa.

Kasvillisuus voi vaurioitua rakennusalueiden ulkopuolella työkoneiden liikkumisen vuoksi. Muilla kuin rakennettavilla alueilla vaikutukset ovat tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu vähitellen luontaisesti. Rakentamisen vaikutukset ovat suurimpia luonnontilaisilla alueilla. Talousmetsissä hakkuut ja harvennukset vaikuttavat kasvillisuuteen joka tapauksessa, ojitetuilla soilla ojitukset ovat jo muuttaneet soiden luonnontilaa ja sitä kautta kasvillisuutta.

Teiden rakentaminen patoaa pintavesiä ja tällä voi olla vaikutusta kasvillisuuteen. Soilla teiden reunaajat voivat vaikuttaa suon vesitalouteen kuivattamalla niitä.

Raivattavalta uudelta voimajohtoaukealta kaadetaan puusto. Rakentamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin metsänhakuilla. Uudet voimajohtoalueet lisäävät metsien pirstoutumista ja avoimien alueiden läheisyydessä reunavaikutus lisääntyy. Voimajohtoaukean kasvillisuus muuttuu valo-olosuhteiden muuttuessa. Kasvillisuus pidetään johtoaukealla matalana. Metsäisillä alueilla ja puustoisilla soilla vaikutukset

kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat samankaltaisia. Puuston poisto vaikuttaa maisemaan ja jonkin verran alueen mikroilmastoon. Muutokset kasvillisuudessa vaikuttavat välillisesti myös muuhun eliölajistoon. Avoimessa maastossa, kuten avosoilla, puuttomilla kallioilla ja kivikoilla pylväiden vaikutukset rajoittuvat pääasiassa niiden pystytyspaikoille. Avoimissa ympäristöissä vaikutukset ovat pääosin maisemallisia. Rakentamisen aikaiset vauriot maaperälle ja kasvillisuudelle saattavat olla merkittäviä kulutusta heikosti kestäville luonnontilaisilla suoalueilla.

Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ovat suuremmat luonnontilaisissa ympäristöissä, kuin luonnontilaltaan jo muuttuneilla metsätalouksikäytössä olevilla alueilla. Metsätalous on pirstonut aiemmin yhtenäisiä metsäalueita ja vähentänyt luonnontilaisen metsän määrää. Tavanomaiset metsänkäsittelytoimet kuten harvennukset ja hakkuut muuttavat metsätalouksikäytössä olevien metsien kasvillisuutta joka tapauksessa. Kasvillisuudeltaan luonnontilaisilla tai luonnontilaisen kaltaisia alueita ovat arvokkaiksi luontokohteiksi rajatut alueet.

Voimaloiden rakennuspaikat suunnitellun tuulivoimapuiston alueella on sijoitettu pääasiassa kasvillisuuden ja luontotyyppien puolesta rakentamiseen soveltuville alueille, ts. alueille joilla ei ole luonnon kannalta arvokkaita kohteita tai uhanalaisen tai muun huomionarvoisen lajiston esiintymiä. Rakennuspaikat ovat kasvillisuudeltaan nykyisellään nuoria tai nuorehkoja mäntypuustoisia kasvatusmetsiä, hakkuita tai taimikoita. Voimalat on sijoitettu pääasiassa olemassa olevien metsäteiden varteen.

Rakentamisella ei ole vaikutusta arvokkaisiin luontokohteisiin tai huomionarvoisten lajien esiintymiin 85 voimalan rakennuspaikalla vaihtoehdossa VE 1 ja 93 rakennuspaikalla vaihtoehdossa VE 2. Näistä voimalat nro 28, 29, 37 ja 68 sijaitsevat arvokkaalla moreenimuodostumalla. Voimaloiden ja niille johtavien kaapeleiden vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu seuraavissa kappaleissa. Vaikutusten kohdistuminen luontokohteisiin on esitetty yhteenvetotaulukossa (*Taulukko 5-6*).

Taulukko 5-6. Voimalat, joiden rakennuspaikalla on arvokas luontokohde tai huomionarvoisen lajin esiintymä. 2 = voimalalla on vaikutusta, 3 = huoltotiellä ja kaapelilla on vaikutusta, 4 = voimalalla, huoltotiellä kaapelilla on vaikutusta, *Iso-Pajusuo

voimala nro	VE	rauhoitettu laji	silmälläpidettävä laji	alueellisesti uhanalainen	metsälaki	muu
3	1, 2	2				
4	1, 2	2				
6	1, 2	2				
7	1, 2	2	2			
8	1, 2	2				
13	1, 2	2				
15	1, 2		2			
16	1, 2	2		2		
21	1, 2	2				
33	1, 2				2	
34	1, 2				2	
36	1, 2		2		3	3
38	1, 2				4	
40	1, 2	3			3	
41	1, 2	4				
42	1, 2				2	
44	1, 2				3	4
56	1, 2					2*
57	1, 2					2*

60	1, 2					2*
61	1, 2					2*
62	1, 2					2*
63	1, 2					2*
64	1, 2				4	4
65	1, 2					3
67	1, 2	3			3	
69	1, 2					3
70	1, 2					4
77	1					4
83	1		2			
89	1					3
90	1					
95	1					3
97	1			3		
102	1, 2				2	
104	1, 2				4	
105	1, 2				3	3
106	1, 2				4	3
107	1, 2				2	
111	1, 2		2		3	
124	1				4	
125	1					3

Tuulivoimapuiston vaihtoehto VE 1

Tuulivoimapuiston vaihtoehdolla VE1 voimaloiden rakennuspaikoista sekä niiden huoltoteistä 42 sijoittuu alueille, joilla tai joiden läheisyydessä on luonnon kannalta arvokkaita kohteita tai huomioitavaa lajistoa.

Voimaloiden 77 ja 125 rakennuspaikat sijaitsevat Karmitunviidan muuna arvokkaana luontokohteena rajatun suon molemmin puolin. Voimaloiden välinen huoltotie ja maakaapeli on linjattu suon yli, joten sen rakentaminen vaikuttaa suon luonnontilaan teiden reunaojien kuivattaessa suota. Karmitunnevalalla esiintyy alueellisesti uhanalaista karhunruohoa ja mähkää. Suon kuivuminen muuttaisi kasvien elinympäristöä. Voimalan 77 rakennuspaikka on muuna arvokkaana luontokohteena rajatun korven kohdalla, joten rakentaminen hävittää sen.

Voimalan 97 rakennuspaikka sijoittuu ojitetulle ja jo kuivuneelle rämeelle. Rakennuspaikan pohjoispuolella on ojittamaton luonnontilainen alue, joka on rajattu luonnon kannalta arvokkaana kohteena. Suolla esiintyy alueellisesti uhanalaista karhunruohoa ja äimäsaraa. Jos rakentamisen kuivattava vaikutus ulottuu luonnontilaiselle suolle, sillä voi olla vaikutusta kohteen luonnontilaan.

Voimalan 124 rakennuspaikka on mäntykankaalla arvokkaaksi rajattujen suokohteiden länsipuolella. Näiden itäpuolella tien varressa on laaja hakkuuaukea. Maakaapeli ja huoltotie rakennuspaikalle on linjattu luonnontilaisen rehevän suon yli. Kohde on Metsähallituksen kuviotiedoissa rajattu metsälain mukaisena kohteena. Tie reunaojineen kuivattaa suota ja muuttaa sen luonnontilaa.

Voimalan 95 rakennuspaikka sijaitsee arvokkaaksi rajatun luonnontilaisen suon pohjoispuolella. Rakennuspaikka ja sen luoteispuolinen alue olemassa olevalle tielle asti on talousmetsää. Tien varressa on laaja hakkuuaukea. Voimalan huoltotie kulkee suokohteen vierestä. Tie reunaojineen voi kuivattaa suota, jos rakentaminen ulottuu suon laitaan.

Rakennuspaikka 90 sijaitsee hakkuuaukealla. Rakennuspaikalle johtava huoltotie on linjattu arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun pienen suon yli. Tien rakentaminen reunaojineen muuttaisi suon luonnontilaa kuivattamalla sitä.

Voimalan 89 rakennuspaikka on Naamangannevan eteläpuoleisella kankaalla, joka on kasvillisuudeltaan mäntytaimikkoa. Naamangannevan läpi kulkee lounas-koillinen – suuntainen metsäura, jolla kasvaa tiheää pensaikkoa ja taimikkoa. Voimalalle johtava huoltotie on linjattu muuna arvokkaana luontokohteena rajatun suon yli olemassa olevan metsäuran pohjoispuolelta, joten rakentaminen vaikuttaisi suon luonnontilaan kuivattamalla sitä.

Voimalan 107 rakennuspaikka sijaitsee hakkuuaukealla aivan Metsähallituksen kuviotiedoissa metsälakikohteena rajatun karun suon eteläpuolella. Rakentamisella voi olla vaikutusta suon luonnontilaan, jos rakennuspaikka tai sen huoltotie ulottuvat suolle asti.

Voimaloiden 106 ja 105 rakennuspaikoille johtava huoltotie ylittää Pieni Kaakkurilammesta Siikajokeen laskevan puron, joka Metsähallituksen kuviotiedoissa on rajattu metsälain mukaisena purona. Voimalan 105 huoltotie ylittää lisäksi Kaakkurisuon lounaisreunan.

Voimalan 102 rakennuspaikka sijaitsee itä-länsi-suuntaisen Harjukankaan harjumuodostuman länsipäässä. Rakennuspaikan eteläpuolella on arvokkaana luontokohteena rajattu Harjukankaansuon luonnontilainen osa. Rakentamisella voi olla vaikutusta suon luonnontilaan, mikäli rakennuspaikka ulottuu suolle saakka.

Voimalan 64 rakennuspaikka sijaitsee Iso-Pajusuolla kangasmetsäsaarekkeessa, joka on rajattu metsälain mukaisena luontokohteena. Luontokohde jäisi rakentamisen alle. Huoltotie voimalapaikalle ja edelleen voimaloiden 69 ja 65 rakennuspaikoille ylittää Iso-Pajusuon. Suo on keskiosistaan luonnontilainen ja ojittamaton. Teiden rakentaminen reunaojineen kuivattaisi suota laajalta alueelta. Iso-Pajusuon reunoille on sijoitettu yhdeksän voimalapaikkaa (65, 69, 63, 56, 57, 70, 61, 60 ja 62) huoltoteineen. Iso-Pajusuon ulkopuolella on metsätalouskäytössä olevia pääosin ojitettuja alueita. Voimaloiden ja niiden huoltoteiden rakentamisella ei suoraan ole vaikutusta suon luonnontilaan, vaan vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia erämaiseen suoluontoon.

Voimaloiden 39 ja 38 rakennuspaikat sijaitsevat pienipiirteisesti vaihtelevalla Louhikkokankaan alueella, jossa vaihtelevat kalliot ja niiden väliset suot. Voimaloiden välinen huoltotie ylittää louhikkoisen kallioalueen, joka on rajattu arvokkaana luontokohteena. Rakentaminen muuttaa kohteen luonnontilaa.

Voimalan 59 rakennuspaikka sijaitsee hakatulla kankaalla, jonne johtaa olemassa oleva metsäautotie ja -ura. Huoltotien rakentamisella voi olla vaikutusta viereiselle arvokkaana luontokohteena rajatulle suolle, jos rakentaminen ulottuu suolle.

Voimalapaikka nro 104 sijaitsee hakatulla kankaalla, jonka ympärillä on Metsähallituksen kuviotietojen mukaan kuvio ”lähde”, joka on rajattu metsälain mukaisena kohteena. Lähde sijaitsee noin 360 m voimalapaikalta itään. Kuvio on ojitettua soistumaa. Rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia lähteeseen.

Voimaloiden 67 ja 40 -46 välinen huoltotie ylittää arvokkaana luontokohteena rajatun pienen suon, jonka luonnontilaan rakentaminen vaikuttaa. Voimalan 40 rakennuspaikalla kasvillisuus on mäntytaimikkoa. Alueella kasvaa rauhoitettua valkolehdokkia.

Voimalan 36 rakennuspaikalla voi olla vaikutusta eteläpuolella olevalle arvokkaana luontokohteena rajatulle suolle, jos rakentaminen ulottuu suolle saakka.

Voimalan 34 rakennuspaikalla voi olla vaikutusta eteläpuolella olevalle arvokkaana luontokohteena rajatulle puronvarsikohteelle, jos rakentaminen ulottuu puron varteen saakka.

Voimalan 33 rakennuspaikka sijaitsee aivan arvokkaana rajatun Lintupuron varressa, jonka myös voimalalle johtava huoltotie ylittää. Rakentamisella voi olla vaikutusta luontokohteeseen, jos rakentaminen ulottuu puron varteen saakka. Lintupuron yli kulkee nykyiselläänkin metsäautotie.

Voimalan 44 rakennuspaikka Rasvamäellä poikkeaa rehevyydellään muusta alueesta. Rasvamäellä on kuusikkoa, aluskasvillisuus on lehtomaista. Lajistoon kuuluu mm. ahomansikka, jota ei muualla hankealueella tavattu. Mäellä on vanha rakennuksen raunio. Rasvamäen etelärinteessä on luonnontilainen lähde. Lähteet ovat vesilain mukaan suojeltuja.



Kuva 5-52. Kuusikkoa Rasvamäellä voimalan 44 suunnitellulla rakennuspaikalla.

Voimaloiden 3, 4, 6, 7, 8, 13, 16 ja 41 rakennuspaikoilla sekä voimaloille 40, 41 ja 67 kulkevien suunniteltujen huoltoteiden/maakaapeleiden kohdalla esiintyy rauhoitettua valkolehdokkia. Rakentaminen hävittäisi valkolehdokin esiintymät rakennuspaikoilta. Metsät ovat suunnitelluilla voimalapaikoilla nuoria männiköitä, jotka muuten kasvillisuutensa puolesta nykyisellään ovat tavanomaista talousmetsää. Valkolehdokin esiintymistä alueella on kartoitettu maastokäynneillä lähinnä vain suunnitelluilta rakennuspaikoilta. Luontokartoille on merkitty lisäksi Metsähallituksen kuviotiedoissa olleet esiintymät. Valkolehdokkia esiintyy tällä alueella laajemminkin. Sitä kasvaa kaikenikäisissä metsissä, myös taimikoissa, hakkuuaukeilla ja teiden varsilla. Esiintymisalue painottuu hankealueen eteläosaan ja alueille, josta lajista on tehty havaintoja.



Kuva 5-53. Valkolehdokkia kasvaa tuoreissa kangasmetsissä alueen eteläosassa. Kuva voimalan 13 rakennuspaikalta, jossa laji esiintyy.

Voimaloiden 7, 15, 36, 64, 83 ja 111 rakennuspaikoilla esiintyy uhanalaisuusluokitukseltaan silmälläpidettävää ahokissankäpälää. Rakentaminen

hävittäisi lajin näiltä paikoilta. Luontokarttoihin on merkitty lajin esiintymiä vain voimaloiden rakennuspaikoilta. Kissankäpälä on koko alueella melko yleinen metsäteiden varsilla.

Voimalan 16 rakennuspaikalla esiintyy alueellisesti uhanalainen pussikämmekkä.

Tuulivoimapuiston vaihtoehto VE 2

Voimaloiden ja/tai niiden huoltoteiden rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin voimaloiden rakennuspaikoilla 107, 106, 105, 102, 39, 38, 59, 67, 40, 36, 34, 33, 44 sekä huomionarvoisiin lajeihin voimaloiden rakennuspaikoilla 3, 4, 6, 7, 8, 13, 15, 16, 36, 64, 41 ja 111 sekä voimaloiden 40, 41 ja 67 huoltoteillä. Vaikutusten arviointi on kuvattu edellä.

VE 1, tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto Kajaanintien pohjoispuolelle suunnitellulta sähköasemalta alueen eteläosaan olemassa olevan sähkölinjan tuntumaan suunnitellulle sähköasemalle ylittää kaksi arvokkaana luontokohteena rajattua puronvartta, joista pohjoisempi on metsälain mukainen kohde. Voimajohdon rakentamisella on avohakkuun kaltaisia vaikutuksia purojen varsiiin. Voimajohto ylittää lähteen Koppakankaalla, jonka luonnontilaa rakentaminen muuttaa.

VE 1 ja VE2, sähkönsiirto Vuolijoen sähköasemalle

Hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle kulkee olemassa oleva sähkölinja. Linja ylittää Eteläjoen ja Rynnäsjoen, jotka ovat ylityskohdassa kapeita puroja. Kasvillisuus molemmin puolin olemassa olevaa johtoaukeaa on purojen varsilla rehevää. Voimajohdon rakentamisella on avohakkuun kaltaisia vaikutuksia purojen varsiiin. Voimajohto ylittää muuna arvokkaana luontokohteena rajatun Korkeamäensuon. Suo on puuton, joten vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Voimajohtopylväiden rakentamisesta aiheutuu paikallisia vaikutuksia pystytyspaikoille.

5.3.5 Yhteenveto kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Rakentamisella on vaikutusta arvokkaina rajatuille luontokohteille usealla voimalan/tien rakennuspaikalla. Voimakkuudeltaan vaikutukset ovat kohtalaisia, sillä suurin osa rakentamisesta sijoittuu kuitenkin paikoille, joilla tai joiden läheisyydessä ei ole arvokkaita luontokohteita. Laajuudeltaan vaikutukset kohdistuvat rakennuspaikoille ja mahdollisesti reunavaikutuksena lähiympäristöön. Kestoltaan voimalapaikkojen ja teiden rakentaminen muuttaa luontoa pysyvästi. Rakennusalueet eivät palaudu eikä niitä voi palauttaa luonnontilaan toiminnan loputtua. Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston vaikutukset voidaan täten arvioida kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat jonkin verran vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta myös kohtalaisia, sillä pääosa vaikutuksista kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa olevien myllyjen rakennuspaikoille.

Voimajohto: Uuden voimajohtolinjan raivaus aiheuttaa hakkuun kaltaisia vaikutuksia luontokohteille. Voimakkuudeltaan vaikutukset ovat suuria arvokkailla luontokohteilla, joilla kasvillisuus raivataan, mutta muutoin vaikutukset ovat vähäisiä ja lähinnä maisemallisia luonnostaan puuttomilla alueilla, kuten avosoilla. Laajuudeltaan

vaikutukset kohdistuvat voimajohtoaukealle sekä mahdollisena reunavaikutuksena johtoaukean lähiympäristöön. Pylväiden vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat rakennuspaikoille. Kestoltaan vaikutukset ovat toiminnanaikaisia ja toiminnan loputtua kasvillisuus palautuu luontaisesti. Kokonaisuudessaan voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset voidaan täten arvioida olevan vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vielä vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä tässä vaihtoehdossa levennetään vain olemassa olevaa voimajohtoaukeaa.

Yhteenveto vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyypeihin – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen – –	Lähiympäristö	Pysyvä	Kohtalainen – –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

5.3.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja niiden huoltoteiden ja maakaapeleiden sijoittelulla voidaan merkittävästi ehkäistä tai lieventää haitallisia vaikutusten suuruutta kasvillisuuteen ja erityisesti arvokkaiisiin luontokohteisiin.

Esimerkiksi Iso-Pajusuolla yksi voimalan rakennuspaikka on alustavissa suunnitelmissa sijoitettu arvokkaalle luontokohteelle keskelle suota. Vaikutukset luontokohteelle ehkäistään sijoittamalla voimalan rakennuspaikka luonnontilaisen suon ulkopuolelle. Siirtämällä huoltotiet voimaloiden 69 ja 65 rakennuspaikoille Iso-Pajusuon ulkopuolelle voitaisiin välttää niiden rakentamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset. Iso-Pajusuon laitaa sijoitetuilla voimaloiden rakennuspaikoilla vaikutuksia luontokohteelle voidaan ehkäistä huomioimalla liikkuminen rakennusalueiden ulkopuolella sekä varmistamalla etteivät rakennusalueiden mahdolliset reunaosat ulotu luonnontilaiselle suolle saakka.



Kuva 5-54. Iso-Pajusuon eteläreunaa voimalan 62 rakennuspaikalla. Kuva pohjoisen suuntaan.

Voimajohtolinjojen vaikutuksia arvokkaiisiin luontokohteisiin voidaan vähentää pylväiden sijoittelulla. Rakennusaikaisten haittojen lieventämiseksi tarpeetonta liikkumista työkoneilla rakentamisalueiden ulkopuolella tulee välttää. Rakentaminen talviaikaan vähentää kasvillisuudelle aiheutuvia vauriota ja kasvillisuuden kulumista.

Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen vaikutusten suuruutta voidaan erilaisin lieventämis- ja haittojen ehkäisemiskeinoin vähentää kohtalaisesta vähäiseen.

5.3.7 Vaihtoehtojen vertailu ja kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Tuulivoimapuiston vaihtoehdossa VE1 voimaloiden rakennuspaikkoja on 127 ja vaihtoehdossa VE2 niitä on 85. Rakennuspaikat ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat alueen eteläosassa. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat metsätaloustalossa olevalle maalle. Voimalan rakennuspaikalla puusto raivataan 70 x 70 metrin alalta. Teiden rakentamisessa pyritään käyttämään hyväksi olemassa olevia tielinjoja. Alueella on kattava tieverkosto, jonka varteen suunnitellut voimalat on pääosin sijoitettu. Kokonaan uutta tietä alueelle rakennetaan vaihtoehdossa VE1 33 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 22 kilometriä. Nykyisiä metsäautoteitä parannetaan siten, että niiden hyödyllinen leveys on 5 metriä. Lisäksi teitä parannetaan jyrkkien mäkien ja pienisäteisten kaarteiden kohdalla ja tierakennetta vahvistetaan tarvittaessa.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 18 km. Voimajohto rakennetaan nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoauekaa leventämällä. Johtoauekaa levennetään 30–40 metriä. Hankevaihtoehdossa VE1 alueen eteläosan sähköasemalta rakennetaan 110 kV 14 km pitkä voimajohto pohjoisen alueen sähköasemalle.

Rakentamisesta aiheutuu vähemmän vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin jälkimmäisessä vaihtoehdossa, jossa rakentamista on vähemmän. Vaihtoehdossa VE 1 vaikutuksia aiheutuu arvokkaille luontokohteille tai huomioitaville lajeille 48:lla voimalan rakennuspaikalla ja vaihtoehdossa VE2 40 rakennuspaikalla. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille. Johtoauekan raivaamisella on vaikutusta kahdelle luontokohteelle.

Yhteenveto kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruus			
		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys				
Vähäinen	V			
Kohtalainen	T*	T		
Suuri				

Asteikko

merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävyydeltään kohtalaisia. Vaikutukset ovat merkittäviä niillä rakennuspaikoilla tai niiden rakennuspaikkojen läheisyydessä, joilla on arvokkaaksi rajattuja luontokohteita. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat jonkin verran pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta silti merkittävyydeltään kohtalaisia. Ehdotetuilla lieventämistoimenpiteillä vaikutuksia voidaan molemmissa vaihtoehdoissa pienentää vähäisiksi (T* viereisessä matriisissa).

Voimajohto (V): Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa haitallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. Uuden voimajohdon alue on nykyisellään metsätalousaluetta, jolla on useita metsäautoteitä. Alue ei ole täysin luonnontilainen. Arvokkaat luontokohteet ovat pienialaisia kohteita. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa.

5.4 Linnusto

5.4.1 Selvitysmenetelmät ja menetelmien epävarmuustekijät

Vuosina 2012–2013 toteutetussa linnustoselvityksessä selvitettiin tuulipuistoalueen ja voimajohtoalueiden muutto- ja pesimälinnustoa kaikkiaan noin 780 tuntia eli noin 95 päivää. Muuttolinnustoa sekä muuttoreittejä selvitettiin kevät- ja syysmuuton tarkkailulla huhti-toukokuussa ja elo-lokakuussa. Syysmuuttoa havainnoitiin sekä syksyllä 2012 että syksyllä 2013. Lisäksi muuttolintuselvityksissä on tehty yhteistyötä viereisen Kokkosuon tuulivoimahankkeen kanssa. Pesivää maalintulajistoa selvitettiin maaliskuu-heinäkuussa tehdyillä maastoinventoinneilla.

Maastotyöt ja raportoinnin ovat suorittaneet FM biologi Aappo Luukkonen (maastotyöt ja raportointi), ympäristöasiantuntija Harri Taavetti (maastotyöt, raportointi), FM Vesa Hyyryläinen (maastotyöt), FM Juhani Karvonen (maastotyöt) sekä ympäristöasiantuntija Toni Eskelin (maastotyöt).

Selvitysmenetelmiin liittyvät epävarmuustekijät on kerrottu kunkin selvitysmenetelmän yhteydessä. Suomessa ei ole tämän mittakaavan maatuulipuistoja, joten tutkittua tietoa sen mahdollisista vaikutuksista etenkin muuttavaan linnustoon ei ole. Myös törmäysriskiarvioinnissa käytetyt mallit ovat yksinkertaistettuja ja sisältävät näin ollen epävarmuuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta suurimpana epävarmuustekijänä voidaan pitää linnuston vuosittaisvaihtelua, eli pesimälinnustoselvityksissä ei välttämättä ole havaittu kaikkia alueella pesiviä lajeja. Tätä puutetta on pyritty korjaamaan biotooppitarkastelulla ja arvioimalla niiden potentiaalia suojelullisesti huomattaville lajeille.

Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Tuulivoimapuistohankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset linnustoon ja elämistöön on arvioitu biologin laatimana asiantuntija-arviona maastoselvitysten ja olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella. Arvioinnissa on huomioitu molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2. Vaikutuksia arvioitaessa linnustolle ja elämistöille arvokkaiden kohteiden sijoittumista on tarkasteltu suhteessa voimalapaikkojen suunniteltuun sijoittumiseen. Lisäksi pääpaino arvioinnissa on suojelullisesti huomattavissa lajeissa. Törmäysvaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu tuulivoimapuiston sijoittumista suhteessa törmäyksille herkkien lajien (petolinnut, hanhet, joutsen, kurki) lentoreitteihin niin pesimä- kuin muuttoaikana.

Vaihtoehtojen merkittävyys on arvioitu asiantuntija-arviona huomioiden vaikutuksen kohteena olevan lajin suojelullinen arvo sekä toiminnan aiheuttaman haitan voimakkuus.

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

Maastoselvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin. Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina

epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Tästä hyvänä esimerkkinä on myyräkantojen vaihteluiden vaikutus pöllökantoihin. Biologiset prosessit ovat monimutkaisia eikä niiden ennustaminen ole kaikilta osin mahdollista. Myös sattumalla on huomattavaa merkitystä esim. yksittäisen lajiesiintymän havaitsemiseen. Tehdyt selvitykset ovat kuitenkin varsin kattavia ja jakautuvat pitkälle ajanjaksolle, joten niiden avulla saatu kokonaiskuva alueen lajistosta ja sen merkityksestä on riittävä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi.

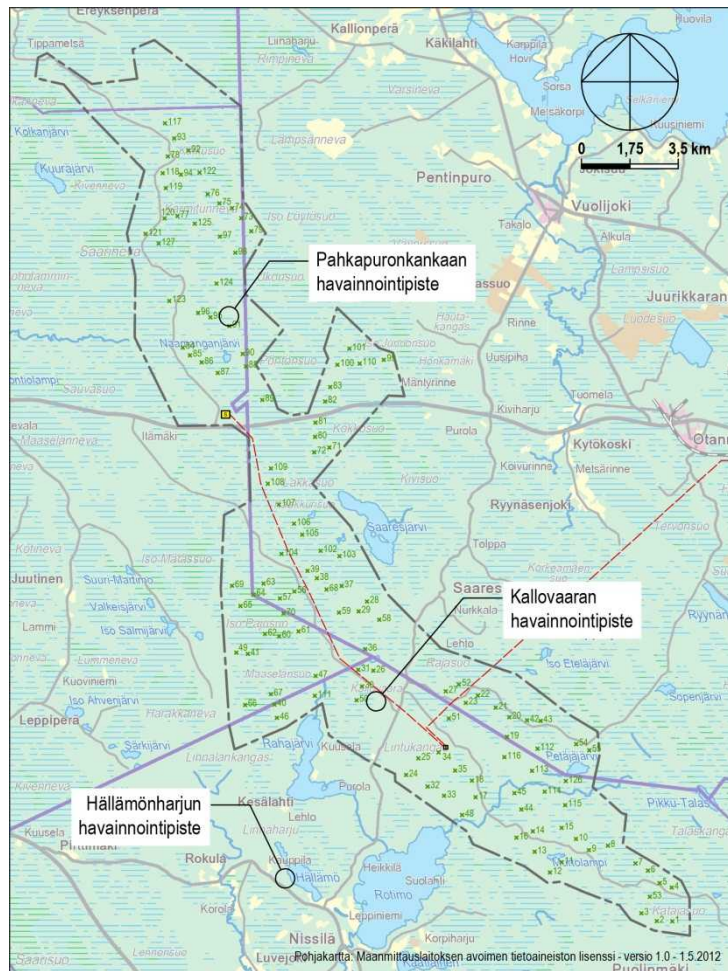
5.4.1.1 Muutonseurannat

Muutonseurannat toteutettiin havainnoimalla muuttavia lintuja hyviltä näköalapaikoilta optiikkaa hyväksi käyttäen. Keskeisinä kohteina olivat suurikokoisten lajien, kuten laulujoutsenen, hanhien, kurjen ja petolintujen muutto. Havainnoidut päivät ja kellonajat pyrittiin ajoittamaan tarkasteltavien lajien muuton kannalta parhaisiin ajankohtiin. Tarkkailua oli pääsääntöisesti yhdestä tarkkailupisteestä kerrallaan.

Muuttavien lintujen lukumääriä koskevia arvioita on täydennetty läheisen Kokkosuon tuulivoimahankkeen linnustoselvityksistä saaduilla tiedoilla. Kokkosuon muutonseuranta on toteutettu samoin menetelmin vuoden 2013 aikana (*Helo & Helo 2013, julkaisematon*).

Muuttavien lintujen kokonaismääriä arvioitaessa on laskennallisesti arvioitu, montako yksilöä muuttaa kutakin päämuuttosuunnan suuntaista kilometrin levyistä sektoria kohti. Mikäli havaintoja ei ole kyetty paikantamaan tarkasti (joko johtuen vähistä havainnoista tai puutteellisista sijaintiarvioista), kokonaismääräarvio on tehty arvioimalla havainnoinnin maantieteellistä kattavuutta sekä Kokkosuon hankkeen että tämän hankkeen havainnointi mukaan luettuina.

Kevätmuuton maastoseuranta toteutettiin huhti–toukokuussa 2013. Havaintopäiviä kertyi yhteensä 22, joista 15 päivänä keskityttiin ensisijaisesti muutonseurantaan ja seisemänä päivänä seuranta suoritettiin muiden maastotöiden yhteydessä (*Taulukko 5-7*). Pääasialliset tarkkailupaikat (*Kuva 5-55*) sijaitsivat hankealueen eteläpuolella Nissilän kylän Hällämöharjulla, hankealueen eteläosassa sijaitsevan Kallovaaran lähistöllä sekä hankealueen pohjoisosassa Pahkapuronkankaalla.



Kuva 5-55. Muutontarkkailupisteiden sijainti.

Kevään 2013 muutonseurannan yhteydessä saatiin suhteellisen edustava yhden muuttokauden havaintoaineisto useiden lajien yksilömäärästä ja muuttokäyttäytymisestä. Hankealueen laajuuden vuoksi muutonseurannassa ei kyetty kattamaan koko hankealuetta, mutta on syytä olettaa muuton olevan yleisluonteeltaan hyvin samankaltaista hankealueen eri osissa. Aineistoa täydennettiin Kokkosuon tuulivoimahankkeen selvitysten aineistolla. Kokkosuon muutonseuranta on toteutettu 12.4.–27.5.2013 ja aineistoa on saatu 112 tunnin ajalta (*Helo & Helo 2013, julkaisematon*).

Taulukko 5-7. Hankealueella suoritetujen kevätmuutonseurannan maastotöiden jakaantuminen seurantajaksoille keväällä 2013. Mukana on muuttohavainnot, jotka on tehty muiden maastotöiden yhteydessä ja joista ei sen vuoksi ole tarkempia kellonaikoja.

pvm	aloitus	lopetus	aika (h)
4.4.2013	8:00	16:00	8
5.4.2013	8:00	15:00	7
8.4.2013	9:00	16:00	7
9.4.2013	9:00	14:00	6
10.4.2013	9:00	16:00	7
12.4.2013	9:00	14:00	5
16.4.2013	-	-	-
18.4.2013	-	-	-
22.4.2013	6:00	12:00	6

23.4.2013	6:00	8:00	2
24.4.2013	9:30	13:00	3:30
25.4.2013	10:00	17:00	7
26.4.2013	7:00	15:00	8
27.4.2013	8:00	14:00	6
28.4.2013	8:00	14:00	6
29.4.2013	5:45	11:00	5:15
6.5.2013	-	-	-
8.5.2013	-	-	-
13.5.2013	4:45	12:30	7:45
14.5.2013	-	-	-
17.5.2013	-	-	-
21.5.2013	-	-	-

Syysmuuttoa tarkkailtiin lokakuussa 2012 ja elo–lokakuussa 2013. Syksyllä 2012 tehdyn petolintujen syysmuuton esiselvityksen yhteydessä petomuuttoa tarkkailtiin Oulujärven luoteispuolella Vaalan Syrjävaaralla sekä Oulujärven länsipuolella Vuolijoen Pikku Turkkisuolla. Tarkkailulla pyrittiin selvittämään luoteesta kaakkoon kulkevan petolintureitin jakautumista Oulujärven pohjois-/itäpuolelle ja länsi-/eteläpuolelle.

Syksyllä 2013 havainnointiin yhden havainnoijan toimesta kaikkiaan kahdeksan päivää 23.8.–16.10 välisenä aikana. Myös syysmuuttoaaineistoa täydennettiin Kokkosuon tuulivoimahankkeen selvitysten aineistolla. Kokkosuon syysmuuttoa havainnoitiin 15 päivää 26.8.–16.10.2013 välillä (*Helo & Helo 2013, julkaisematon*).

Pääasialliset havainnointipaikat sijaitsivat alueen pohjoisosassa Pahkapuronkankaalla sekä alueen eteläpuolisella Hällämöharjulla. Havainnoidut päivät pyrittiin ajoittamaan petolintujen, hanhien ja joutsenten muuton kannalta otollisiin päiviin. Syksyn paras muuttopäivä, 24.9., jäi havainnoinnin ulkopuolelle, mutta samaan aikaan Kokkosuon tuulivoimahanketta varten tehdyn syysmuuton seurannan tulokset ovat käytettävissä myös hankkeiden yhteisvaikutusten arviointiin.

Kuten kevätmuuton tarkkailussakaan, hankealueen laajuuden vuoksi muuton seurannassa ei kyetty kattamaan koko hankealuetta, mutta on syytä olettaa muuton olevan yleisluonteeltaan hyvin samankaltaista hankealueen eri osissa.

5.4.1.2 Pesimälinnustoselvitykset

Tuulipuistoalueen pesimälinnustoa selvitettiin erillisin maastoselvityksin. Maastoselvityksiä täydennettiin olemassa olevien havaintoaineistojen perusteella kokoamalla yhteen alueelta olemassa oleva lajistotieto (Metsähallituksen metson soidinpaikkatiedot sekä maakotkan reviirotiedot ja Luonnontieteellisen keskusmuseon sääksireviiritiedot). Maastoinventoinnit suunnattiin alueille, jotka arvioitiin ennakkotietojen perusteella linnustollisesti keskeisimmiksi tai joille arvioitiin aiheutuvan mahdollisia vaikutuksia (tuulivoimaloiden suunnitellut sijoituspaikat sekä niille johtavat tielinjaukset lähiympäristöineen). Pesimälinnustoselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuulivoimaloiden lähiympäristön uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien esiintyminen (*Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, Rassi ym. 2010*). Lisäksi Iso Pajusuon lintuja kartoitettiin koko suon alueelta yhteensä kolmen laskentakerran avulla.

Lisäksi erillisin kartoituksin selvitettiin päiväpetolintujen, kanalintujen ja pöllöjen esiintymistä hankealueella.

Yksittäisen tuulivoimalayksikön vaikutus rajoittuu useimpien lajien osalta varsin pienelle alueelle, eli vaikutus on pistemäinen. Tämän vuoksi kunkin suunnitellun voimalapaikan pesimälinnustoa selvitettiin kartoituslaskennoilla 15.5.–30.6. kolmen kartoittajan toimesta yhteensä 40 päivää. Kiertolaskenta suoritettiin linnustonseurannan havainnointiohjetta (*Koskimies & Väisänen 1988*) mukailten siten, että laskentakierroksia kutakin voimala-alueetta kohti oli vain yksi. Lisäksi linnustollisesti arvokkaimpien lajien havaitsemisen tehostamiseksi yleisimmät varpuslinnut jätettiin huomioimatta. Laskenta-alue kattoi suunnitellun voimalan ympäristön 500 m säteeltä. Laskennoissa käytiin laskenta-alue läpi siten, että 500 m säteeltä luonnontilaiset biotoopit kartoitettiin noin 50–150 m välein ja hakkuut, ojitetut suot ja taimikot jätettiin kartoitusten ulkopuolelle. Kunkin kartoitusalueen (19,5 ha) laskentaan käytettiin 1,5–3,5 h riippuen biotoopista, joten laskentatehokkuus vaihteli välillä 6–13 ha/tunti. Laskentatehokkuutta voidaan pitää hyvänä (*Koskimies & Väisänen 1998*), mutta yhden laskentakerran kartoituslaskenta ei anna lintulajistosta kattavaa kuvaa. Siksi sen lisäksi maastokäynneillä pyrittiin tunnistamaan myös ne luonnontilaiset biotoopit, joissa linnustolliset arvot saattaisivat olla merkittävät. Tulosten perusteella suoritettiin tuulivoimarakentamisen mahdollisten pesimälinnustovaikutusten arviointi. Linnustollisesti arvokkaiden alueiden valinnassa kuvion laajuuteen vaikutti lisäksi kuvion yhtenäisen biotoopin laajuus vaikka koko kuviota ei olisi selvitettykään. Kuviodien tulokinnassa käytettiin apuna sekä kasvillisuuskarttoitusten tuloksia että alueen ilmakuvia.

Pesimälinnustonselvityksen osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastoinventointien tulosten yleistettävyyttä pidemmälle aikavälille. Yhden vuoden inventointien perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Kaikki lajit ja yksilöt eivät myöskään välttämättä pesi kyseisellä alueella juuri selvitysvuotena. Olemassa olevien linnustoaineistojen määrä luontoselvityksen tarkastelualueelta on vähäinen erityisesti pesimälinnuston osalta. Osin näitä puutteita paikkaa biotooppitarkastelu, jossa asiantuntija-arviona arvioitiin kyseisen tarkastelualueen biotoopin soveltuvuutta linnustollisesti arvokkaimmille lajeille.

Voimajohtoalueiden pesimälinnustonselvitykset

Voimajohtolinjan linnustoa ja pesimäbiotooppeja selvitettiin kävelemällä suunniteltu linja kertaalleen läpi siten, että hankealueen sisälle jäävä osuus (VE1) käveltiin läpi kokonaisuudessaan ja ulkopuolinen (VE1 ja VE2) osuus kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella luonnontilaisilta osuuksilta. Voimalinja-alueiden selvitysten perusteella tunnistettiin linnustollisesti arvokkaimmat kohteet, joiden läpi suunniteltu johtokäytävä kulkee.

Pöllöselvitys

Pöllökartoitus toteutettiin pöllöjen soidinaikana vuoden 2013 keväällä. Laskentamenetelmänä käytettiin pöllöjen kartoituslaskentaa eli yökuuntelumenetelmää (*ns. point stop method, ks. Lundberg 1978, Korpimäki 1980, Korpimäki 1984*). Maastokäynnit tehtiin 3. – 9.4. kolmena yönä kahden kartoittajan toimesta. Kartoitus tehtiin ajamalla autolla ja moottorikelkalla alueen metsäteitä pitkin pysähtelemällä kuuntelemaan noin 3–5 minuutiksi noin 500 metrin välein. Kaikki käynnit tehtiin illalla ja iltayöstä auringonlaskun ja puolenyön välillä, jolloin pöllöjen soidin on yleensä

aktiivisimmillaan. Sää oli kaikilla kerroilla selvityksen tekoon otollinen, eli lauha ja heikkotuulinen tai tyyni.

Soiviin pöllöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden maastokäyntien yhteydessä. Esimerkiksi metson soidinpaikkakartoitukset tehtiin myös pöllöjen soitimelle otolliseen aikaan aamuyöllä. Lisäksi pesimälinnuston pistelaskennoissa kiinnitettiin huomiota myös mahdollisten pöllöpoikueiden kerjuuääniin niiltä osin, kuin laskennat ajoittuivat hyvin aikaiseen aamuun, jolloin poikueet ovat vielä tavallisesti äänessä.

Pöllöselvitys sisältää epävarmuuksia, joista suurimpana voidaan pitää pöllökantojen suurta vuosittaista alueellista vaihtelua. Vuosi 2013 oli alueella suhteellisen heikko myyrävuosi, mikä vähentää alueella pesivien pöllöjen määrää merkittävästi verrattuna hyvään myyrävuoteen. Näin ollen nyt saatu tulos kertoo vain heikkona myyrävuotena vallitsevista pöllökannoista alueella. Kattavan kuvan saamiseksi alueen pöllökannoista ja -lajistosta sekä sen vuosittaisesta vaihtelusta kartoitusten tulisi kattaa useamman pesimäkauden ja ainakin yhden myyrähuipun.

Kanalintujen soidinpaikkakartoitus

Metson soitimia etsittiin hankealueelta maaliskuu-toukokuussa kaikkiaan 15 päivän aikana. Lisäksi havaintoja tehtiin voimalapaikkojen kartoitusten yhteydessä. Metso kelpuuttaa soidinpaikoikseen pääsääntöisesti yhtenäiset, vähintään kymmenien hehtaarien kokoiset yli 30-vuotiaat ensiharventamattomat männiköt. Metson soidinpaikkojen kartoittamiseksi alueen metsärakennetta tarkasteltiin kartta-aineistosta ja ilmakuvista. Tulkinta sopivista soidinalueista tehtiin Keski-Suomen Metsoparlamentin ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tuottaman ohjeen avulla (Keski-Suomen riistanhoitopiiri 2012). Lisäksi Metsähallituksen paikkatietojärjestelmään on tallennettu tiedot valtion mailla sijaitsevista ja tiedossa olevista metson soidinpaikoista. Niiden perusteella rajattiin ne alueet, joiden arvioitiin soveltuvan metson soidinpaikoiksi. Näitä rajattuja alueita kierrettiin aamuyöllä - aamulla mahdollisten metson soitimien löytämiseksi huhtikuun lopun ja toukokuun aikana. Myös lumi- ja muihin jälkiin sekä jätöksiin kiinnitettiin huomiota. Lisäksi alueella liikuttii metsäautoteiltä käsin kuunnellen.

Teerien soidinpaikkoja kartoitettiin kiertämällä hankealueella ja sen ympäristössä olevia avosoita ja muita avoimia alueita. Kartoitusta tehtiin huhtikuussa aamuisin yleensä muiden kartoitusten yhteydessä. Soivat teeret laskettiin kiikareilla ja kaukoputkella aukean reunalta.

Soivia riekkoja kartoitettiin myös muiden kartoitusten yhteydessä. Lisäksi kaikkien kanalintulajien osalta tietoa kerättiin paikallisilta metsästäjiltä.

Metsäkanalintujen reviiiri- ja soidinpaikkakartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Kartoitukset olivat varsin kattavat ja yhdessä metsästäjiltä saadun informaation kanssa on voitu muodostaa selkeä kuva hankealueen metsäkanalintujen tärkeimmistä soidin- ja reviiirialueista. Ainoastaan metson soitimien yksilömääristä ei voitu tehdä tarkempaa analyysia, joten soitimia ei voida laittaa kokojärjestykseen.

Petolintujen reviiirikartoitus

Päiväpetolintujen reviiirit voidaan tunnistaa parhaiten lajien poikasaikaan kesäkuun lopulta heinäkuun puoliväliin jatkuvalla jaksolla. Keväällä reviiirit eivät ole vielä kaikilta osin muodostuneet yhtä selkeästi tunnistettaviksi. Pesimäkauden aikainen petolintujen havainnointi tapahtui maaliskuu-heinäkuussa. Havaintoja tehtiin lisäksi sekä kevätkuutoselvitysten, että voimalapaikkojen kartoitusten yhteydessä. Yhteensä havainnointia kertyi noin 15 päivää (voimalapaikkojen ja kevätkuutosseurannan päällekkäisyydet mukaan lukien). Havainnointi ajoitettiin pääasiassa klo 8–18 välille.

Havainnointipisteitä oli useita, ja ne sijaitsivat hankealueen eri osissa siten, että niistä avautui mahdollisimman hyvä näkymäsektori koko hankealueelle. Pistehavainnoinnin lisäksi selvityksen yhteydessä kierrettiin jalkaisin biotoopeiltaan potentiaalisimmat petolintujen reviirialueet hankealueen sisällä.

Petolintujen reviirikartoitus sisältää epävarmuuksia, joista suurimpana voidaan pitää petolintukantojen suurta vuosittaista alueellista vaihtelua. Vuosi 2013 oli alueella suhteellisen heikko myyrävuosi, mikä vähentää merkittävästi alueella pesivien, myyriä ravintonaan käyttävien petolintujen (mm. sinisuohaukka, hiirihaukka, tuulihaukka) määrää verrattuna hyvään myyrävuoteen. Näin ollen nyt saatu tulos kertoo vain heikkoina myyrävuosina vallitsevista petolintukannoista alueella. Kattavan kuvan saamiseksi alueen petolintukannoista ja -lajistosta sekä niiden vuosittaisesta vaihtelusta kartoitusten tulisi kattaa useamman pesimäkauden ja ainakin yhden myyrähuipun. Lisäksi osa lajeista (mm. varpushaukka) on pesimäaikaan hyvin piilotteleva ja vaikeasti havaittava. Näin ollen kattavienkaan selvitysten yhteydessä ei välttämättä havaita kaikkia selvitysalueen reviireitä.

5.4.1.3 Törmäysmallinnus ja lintujen törmäysriski

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suorat vaikutukset ovat tappavia, törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia.

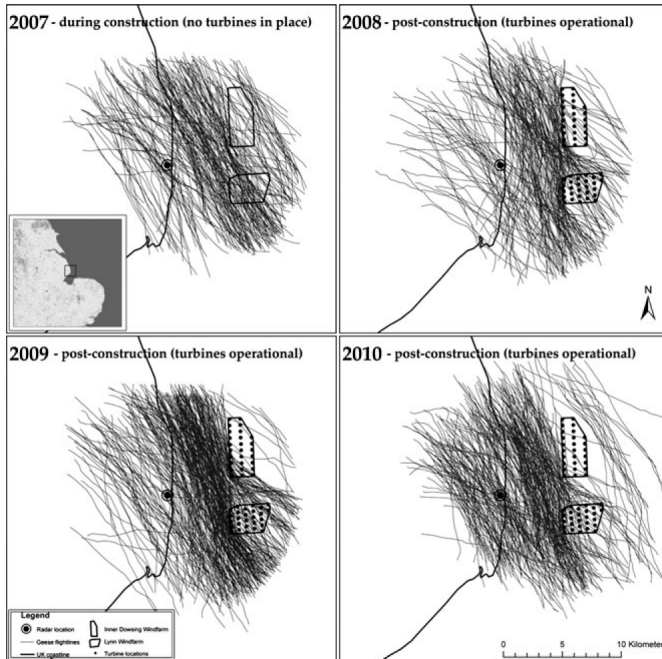
Törmäyskuolleisuudella tarkoitetaan kuolleiden lintujen määrää joko myllyä kohti vuodessa tai tuotettua sähköyksikköä kohti vuodessa. Hötker ym. (2006) toteaa metatutkimuksessaan, että törmäysten määrä voimalaa kohti vuodessa vaihtelee 0–50 yksilön välillä (kts myös *Taulukko 5-8*). Kuolleisuutta aiheuttavat roottoreihin törmäyksien lisäksi törmäykset muihin rakenteisiin (tornit ja mastot, nasellit sekä sähkölinjat), joita tässä tarkastelussa ei arvioida.

Törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet, lintujen lukumäärä ja käyttäytyminen vuoden kierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (*Band et. al. 2007, Drewitt & Langston 2006, Rydell ym. 2012*). Pienten myllyjen osalta laskennallinen törmäysriski on isompi kuin yli 1,5 MW kokoluokkaa olevien tuulivoimaloiden. Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisy-pinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa (*Krijgsveld et. al. 2009*).

Tiivistettynä törmäysriski on suurimmillaan sellaisilla alueilla, joilla esiintyy runsaslukuisesti suuren törmäysriskin omaavia lintulajeja (petolinnut, hanhet, joutsenet, kurjet, haikarat) suuren osan kalenterivuotta ja joilla maastonmuodot altistavat lintujen lentoreittien suuntautumista törmäyskurssille (Altamont Pass, Yhdysvallat (*Smallwood & Thelander 2004, 2005, Thelander & Smallwood 2007*), Tarifa ja Navarra, Espanja (*Barrios & Rodriguez 2004, 2007, de Lucas ym. 2004, Lekuona & Ursúa 2007*) sekä Smøla, Norja (*Dahl ym. 2012*)).

Paikallisten ja ympäri vuorokauden aktiivisten lajien on todettu olevan alttiimpia törmäyksille (*Krijgsveld et. al. 2009*). Paikalliset linnut saattavat tottua voimaloihin, eivätkä enää varo niitä. Lisäksi paikalliset linnut altistuvat törmäyksille useammin verrattuna ohimuuttaviin, mahdollisesti vain kerran ns. ”törmäystilan” läpi lentäviin lintuihin. Yöllä lintujen erotuskyky saattaa olla alentunut ja törmäysriski kasvaa sen vuoksi.

Lyhytnokkahanhiparvien on huomattu väistävän tuulivoimaloita (*Plonczkier & Simms 2012*). Lähes 95 % tuulivoimapuistoa kohti lentäneistä lyhytnokkahanhiparvista väisti puiston joko kiertämällä tai nostamalla lentokorkeutta (*Kuva 5-56*).



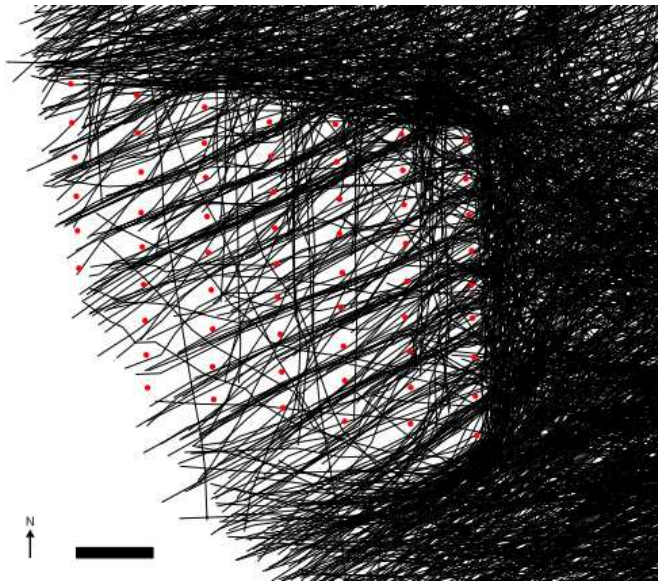
Kuva 5-56. Lyhytnokkahanhiparvien lentoreitit suhteessa offshore-tuulipuistoon ennen ja jälkeen tuulivoimatuotannon perustamisen. Ensimmäisessä kuvassa voimat eivät ole toiminnassa, kolmessa jälkimmäisessä voimat ovat toiminnassa (*Plonczkier & Simms 2012*).

Törmäysten todennäköisyyteen ei vaikuta pelkästään lintujen esiintymisen frekvenssi tuulivoimapuiston alueella. Sen lisäksi alueellisilla topografisilla tekijöillä ja lajien luontaisella käyttäytymisellä paikallisella tasolla on suuri merkitys (*Barrios & Rodriguez 2004; de Lucas ym. 2008, katso myös Carrete ym. 2012*). Belgian Zeebruggeassa satama-alueen tuntumassa sijaitsevan tuulivoimapuiston (25 pientä 200-600 kW voimalaa joissa törmäyskorkeus 16–50 m) läheisyydessä pesivät kala-, hieta- ja pikkutiirat sekä lokit joutuvat saalistusalueelleen päästäkseen lentämään läpi tuulivoimapuiston. Törmäysmäärät ovatkin jopa 20 yksilöä/voimala/vuosi (*Everaert & Stienen 2007*), vaikka tiirojen tiedetään taitavina lentäjinä olevan varsin kykeneviä väistämään voimaloita (*Hatch & Brault 2007*). Kalatiiran lisäkuolleisuus törmäysten vuoksi on jopa 3.0–4.4 %, pikkutiiralla 1.8–6.7 % ja hietatiirallakin 0.6–0.7%. Pitkäikäisillä lajeilla jo 0.5 % lisäkuolleisuudella on merkittäviä vaikutuksia populaation demografiaan (*Dierschke et al. 2003 Everaert & Stienen (2007) mukaan*). Lisäksi aikuisten tiirojen on huomattu altistuvan törmäyksille erityisesti siinä vaiheessa, kun ne ruokkivat poikasiaan (*Everaert & Kuijken 2007, Rydell ym. 2012*). Tiirojen riskinotto kasvoi, ja ne lensivät aiempaa lähempää voimaloita lyhentääkseen lentomatkaansa. Näin ollen ne altistuivat pyöriville roottoreille aiempaa enemmän.

Törmäysriskiä pienentää lintujen kyky väistää tuulivoimaloita. Esimerkiksi sinisuohaukan väistötodennäköisyyttä arvioitiin Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten perusteella, ja väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 99 % (*Whitfield & Madders 2006*). Sinisuohaukan pientä törmäystodennäköisyyttä selittää pitkälti lajin tyypillinen tapa saalistella matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Pohjois-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (*May ym. 2010*) merikotkan (*Haliaeetus albicilla*) väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 96–97 %. Samalla alueella tehdyissä tutkimuksissa tuulivoimaloihin törmänneiden merikotkien yksilömääriä laskettiin vuosina 2005–2010.

Tänä ajanjaksona todettiin 39 linnun törmänneen voimaloihin ja tulosten perusteella arvioitiin yhteen voimalaan vuoden aikana törmäävän 0.11 merikotkaa (*Bevanger ym. 2010*).

Etelä-Tanskan Nystadissä sijaitsevan off-shore tuulivoimapuiston linnustovaikutuksia on tutkittu varsin seikkaperäisesti. Olosuhteiltaan ja linnustollisilta erityispiirteiltään alue vastaa varsin hyvin Suomen rannikon vastaavia piirteitä. Tutkijat havaitsivat muuttavien lintujen väistävän tuulivoimapuistoa hyvin voimakkaasti (yksilömäärä laski 4.5-kertaisesti tuulivoimapuiston alueella tuulivoimapuiston aloitettua toimintansa) (*Kuva 5-57*). Tuulivoimapuiston kautta muutti yöllä enemmän yksilöitä kuin päivällä. Törmäysriskiä vähensi kuitenkin yöllä muuttavien lintujen suurempi ohitusetäisyys voimaloihin nähden. Tuulivoimaloiden lentoestevalot saattoivat auttaa lintuja väistämään voimaloita. Haahkojen lentokorkeudet olivat tuulivoimapuiston sisällä alhaisempia kuin tuulivoimapuiston ulkopuolella (84.2 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella tuulivoimapuiston sisällä ja 55.7 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella tuulivoimapuiston ulkopuolella). Lisäksi haahkat valitsivat usein tuulivoimapuiston läpi lentäessään reitin, joka kulki mahdollisimman harvan (lukumääräisesti) tuulivoimalarivin kautta (*Desholm, 2006*). Kaikista tutkimusalueen kautta lentäneistä linnuista vain 0,6–0,9 % (ensin mainittu luku päivällä lentäneistä ja jälkimmäinen yöllä lentäneistä linnuista) lensi törmäysetäisyydeltä tuulivoimaloista.



Kuva 5-57. Lintujen muutto (mustat viivat) Nystadin tuulivoimaloiden (punaiset pisteet) vaikutusalueella tutkahavaintojen mukaan piirrettynä. Desholm, 2006.

Myös Ruotsin Uumajassa tutkittiin lintujen lentoreittejä rannikon tuntumaan rakennetun tuulivoimapuiston osalta. Ennen-jälkeen –metodeilla suoritetun tutkimuksen mukaan lintujen muuttoreitit muuttuivat selvästi lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuiston (*Granér ym. 2011*). Samansuuntaisia tuloksia on saatu Ruotsin Kalmarsundissa, jossa sijaitsevia kahta pientä merituulipuistoa (12 myllyä) seurattiin vuosina 2000–2003. Alueen kautta arvioitiin muuttavan vuosittain noin 1.5 miljoonaa vesilintua, joista valtaosa oli haahkoja. Neljän vuoden aikana tutkahavainnoinnissa todettiin yhden haahkan törmäys ja tutkimuksen perusteella arvioitiin vuosittaisten törmäysten määräksi yksi myllyä kohti (*Pettersson 2005*). Myöhemmissä tutkahavainnoissa varpuslintujen osalta törmäysriski oli noin 16 lintua puolta miljoonaa ohilentävää yksilöä kohti (*Pettersson 2011*).

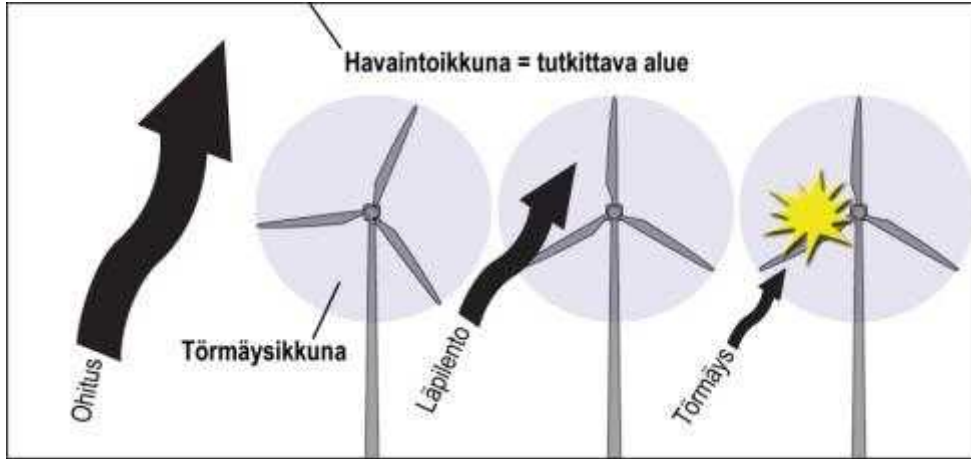
Taulukko 5-8. Törmäyksessä kuolleiden lintujen määrät eri tuulivoimapuistoissa. Rydell ym. 2012 mukaan.

Tuulipuiston sijainti	Voimaloiden lkm	Kuolleisuus/vuosi
<i>Belgia</i>		
kosteikko	25	21
kosteikko	14	26
kosteikko	7	43
kosteikko	3	12
-	11	7
-	2	2
-	2	1
<i>Alankomaat</i>		
pelto*	10	20
pelto*	8	39
pelto*	7	20
ruohotasanko	18	1.8
kosteikko	5	3.7
kosteikko	25	1.7
<i>Iso-Britannia</i>		
ruohotasanko	9	19
ruohotasanko	-	0
ruohotasanko	-	0.2
ruohotasanko	-	0
ruohotasanko	-	0.04
ruohotasanko	-	0.04
<i>Saksa</i>		
kosteikko	-	9.0
<i>Tanska</i>		
kosteikko	-	3
<i>Ruotsi</i>		
metsä	-	0.7
<i>Norja</i>		
nummi	68	0.4
<i>Espanja</i>		
vuoren harjanne	33	21.7
vuoren harjanne	75	22.6
vuoren harjanne	75	3.6
vuoren harjanne	145	8.5
vuoren harjanne	40	64.3
-	40	6
vuoren harjanne	190	0.07**
vuoren harjanne	66	0.04**
*linnut liikkuvat pelloilta lähistön kosteikoille		
**vain suuret linnut huomioitu		

Jotta mahdollinen törmäys voisi ylipäänsä tapahtua, täytyy kahden todennäköisyyden täyttyä samalla hetkellä kun lintu lentää määritellyssä ja tutkimuksen kohteena olevassa havaintoikkunassa (*Kuva 5-58*):

- 1) todennäköisyys, jolla roottori osuu linnun lentoreitille (ns. törmäysikkuna) ja lintu lentää sen läpi,
- 2) todennäköisyys, jolla kyseinen lintu osuu pyörivään roottoriin

Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu törmäysikkunan ja havaintoikkunan pinta-alojen suhteesta. *Törmäysikkuna* on kohtisuoraan lintujen lentosuuntaa vastaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. *Havaintoikkuna* on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue).



Kuva 5-58. Havainnollistava esimerkki törmäyslaskelman periaatteista. Havaintoikkuna on tutkittava ilmatila, missä linnut liikkuvat. Törmäysikkuna koostuu tuulivoimapuiston roottorien yhteenlasketuista pyyhkäisy-pinta-aloista. Linnut voivat lentää havaintoikkunan sisällä törmäysikkunan ohi (ohitus), ja törmäysikkunan läpi osumatta roottoriin (läpilentö) tai törmätä siihen (törmäys).

Lentävän linnun törmäyksen todennäköisyyksiä eri tilanteissa laskettiin Band ym. (2007) metodien avulla. Havaintoikkunoiden rajat määriteltiin lintujen oletettujen (satunnainen lentokorkeus välillä 30–400 metriä) ja havaittujen lentokorkeuksien ja tuulivoimapuistoalueiden leveyden perusteella. Törmäysikkunat määritettiin suunniteltujen tuulivoimaloiden koon perusteella. Muuttoreitit ja törmäyskorkeudella lentävien lintujen osuus määritettiin maastohavainnoinnin aineistosta. Arvio voimaloihin törmäyvien lintujen lukumäärästä saadaan kertomalla törmäysikkunan läpi lentävien lintujen lukumäärä lajikohtaisella törmäystodennäköisyydellä. Mallissa käytetty laskennallinen törmäystodennäköisyys perustuu lintujen fyysisiin mittoihin sekä lentonopeuteen ja tuulivoimaloiden teknisiin ominaisuuksiin. Lajikohtainen törmäystodennäköisyys laskettiin tarkoitusta varten kehitetyn Excel-pohjaisen laskurin avulla (Scottish Natural Heritage 2010a). 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/onshorewind/assessing-bird-collision-risks/>).

Alkuperäisen mallin perusolettamuksia korjattiin sen realistisuuden parantamiseksi. Alkuperäinen malli ei lähtökohtaisesti huomioi esimerkiksi lintujen tekemiä väistöliikkeitä niiden kohdatessa tuulivoimaloita. Väistöliikkeet huomioidaan käyttämällä väistökertoimia (Scottish Natural Heritage 2010b). Väistöliikkeellä tarkoitetaan sitä, että havaitessaan tuulivoimalan lintu yksilö muuttaa lentoreittiään kiertääkseen sen. Tuulivoimaloiden väistö voi tapahtua kahdessa vaiheessa:

- 1) Linnut lähtevät kiertämään voimaloita jo heti havaittuaan ne, koska hyvissä sääolosuhteissa kookkaat tuulivoimalat näkyvät varsin kauas ja linnuilla on siten hyvät mahdollisuudet ja runsaasti aikaa muuttaa lentorataansa jopa muutaman kilometrin etäisyydeltä siten, että ne eivät edes joudu voimaloiden lähietäisyydelle.

2) Linnut huomaavat voimalat ns. viime hetkellä, kun ne ovat ajautuneet voimaloiden läheisyyteen, mutta pystyvät vielä lentorataansa muuttamalla ylittämään tai kiertämään ne. Tässä tapauksessa väistön onnistuminen riippuu hyvin voimakkaasti linnun fyysisistä ominaisuuksista ja lajikohtaiset erot voivat olla suuria.

Törmäyslaskelmissa väistökertoimena käytettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti 95 %:ia. Tuoreimmissa eurooppalaisissa tutkimuksissa on huomattu, että jopa 98 % linnuista väistäisi voimaloita (*mm. Desholm & Kahlert 2005, Whitfield ym. 2009, Scottish Natural Heritage 2010b*). Väistön yleisyyteen vaikuttavat kuitenkin useat paikalliset ja lajikohtaiset tekijät, eikä siitä ole vielä saatavilla tietoa Suomesta nyt tutkittavien lajien osalta ja näin vilkkaan muuttoreitin varrelta.

Tässä raportissa mallinnusten tulokset on esitetty kahdella eri tavalla:

- 1) oletuksella, että muuttavista linnuista 95 % väistää tuulivoimaloita, kuten useat tulokset maailmalta osoittavat, ja
- 2) oletuksella, että linnut eivät väistä tuulivoimaloita.

Näin ollen tulokset edustavat kahta laskennallista ääripäätä. Törmäävien lintujen todellinen lukumäärä riippuu mm. useista lajikohtaisista ja paikallisista tekijöistä (mm. muuttoreittien luonne, muuttava lajisto, lintujen lukumäärä, lepäilyalueiden sijainti, säätila) eikä näistä ole Suomen olosuhteissa vielä kokemusta.

Eri tekijöiden vaikutuksesta törmäävien lintujen lukumäärät voivat olla ajoittain merkittävästi suurempiakin, mutta tätä on erittäin vaikea ennustaa luotettavasti. Esimerkiksi näkyvyyden heikkeneminen vaikuttaa törmäysten lukumäärään, koska huonolla näkyvyydellä voimalat ovat heikommin havaittavissa ja niiden väistäminen on vaikeampaa. Sateella tai sumussa muuttavat linnut eivät välttämättä näe voimaloita ennen kuin ovat jo ajautuneet tuulivoimapuiston alueelle. Lisäksi yleensä korkealla muuttavien lintujen muuttokorkeus laskee selvästi huonoissa olosuhteissa. Tällaisissa olosuhteissa tapahtuvien törmäysten todennäköisyyttä vähentää kuitenkin se, että huonolla säällä muutto on yleensä keskimäärin vähäisempää.

Isoilla ja leveäsiipisillä lintulajeilla (isot petolinnut, kurki) on suurin riski törmätä voimalarakenteisiin (*BirdLife 1995, Hunt ym. 2002, Thelander ym. 2003, Barrios & Rodriguez 2004, Whitfield & Madders 2005, Madders & Whitfield 2006, Fox ym. 2006, Follestad ym. 2007, Tellería 2009*). Laskennallista törmäysriskiä kasvattaa linnun koon lisäksi lentotapa. Kaartelevat lintulajit, kuten petolinnut ja kurki, ovat alttiimpia törmäyksille. Lisäksi lajeilla, joiden ruumiin paino on suuri suhteessa siipien pinta-alaan (esim. laulujoutsen), on korkeampi törmäysriski heikomman lentotaidon johdosta (*Jenkins ym. 2010*). Lintujen arvioitu huono kyky havaita liikkuvia isoja esteitä johtuu ns. *motion smear* –ilmiöstä (nopeasti liikkuvaa objektia on sitä vaikeampi erottaa mitä lähempänä objektia havaitsija on) (*esim. Jenkins ym. 2010*). Ilmiö on voimakkaampi huonossa valaistuksessa, jolloin lintujen on vaikea erottaa jopa hitaasti liikkuvaa roottoria (*McIsaac 2001, Hodos 2002*). Törmäysriskin on havaittu riippuvan myös vuorokaudenajasta (*Petersen ym. 2006, Nilsson & Green 2009*).

Yksilömäärät on arvioitu laskemalla osalle lajeista kilometrin sektorilta havaittujen yksilöiden lukumäärä, josta on arvioitu kokonaismäärä koko hankealueen leveydelle. Lisäksi yksilömäärien arvioinnissa huomioitiin yhden havainnoitsijan tehokkuus havaita ohimuuttavat yksilöt. Isoilla linnuilla tehokkuus on korkeampi kuin pienillä.

Törmäysmalliin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Törmäysmallinnuksessa pyritään kuvaamaan todennäköisyyksiä mahdollisimman yksinkertaisten mallien avulla, jolloin

niihin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Suurin ja lopputuloksen kannalta merkittävin epävarmuustekijä liittyy lintujen kykyyn väistää niiden muuttoreiteille rakennettuja tuulivoimaloita. Väistön todennäköisyyteen liittyy useita paikallisia ja lajikohtaisia tekijöitä, eikä väistön todennäköisyyksistä Suomen olosuhteissa ole tietoa.

Epävarmuustekijöitä syntyy myös käytetyistä havaintoikkunoista ja yksilömääristä. Tässä mallissa epävarmuudet on pyritty minimoimaan käyttämällä mahdollisimman realistisia lentokorkeuksia ja yksilömääriä. Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että nyt esitetyt törmäyslukumäärät ovat vain tutkittavana olleiden lajien muodostama osa todellisista törmäysten lukumääristä käytetyillä oletuksilla. Suurin osa alueilla liikkuvista lajeista ja niiden vuoden aikana tuulipuistoalueilla tapahtuvasta liikehdinnästä jää tämän arvioinnin ulkopuolelle. Näin ollen tuulivoimapuistojen todelliset törmäyslukumäärät ovat esitettyä korkeampia.

5.4.2 Nykytila, pesimälinnusto

5.4.2.1 Pesimälinnusto ja linnustollisesti huomionarvoiset alueet

Hankealue sijoittuu sisämaahan ja on laajalti voimakkaan metsätalouden piirissä. Vain siellä täällä on jäljellä luonnontilaista biotooppia, ja nämä luonnontilaiset alueet erottuvatkin linnustonsa puolesta hankealueen peruslajistosta. Linnustoselvityksissä pesivänä tavattiin yhteensä 41 suojellisesti merkittävää lajia (EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, uhanalaisuusluokittelussa vähintään vaarantuneeksi (VU) arvioitu laji, erityisvastuulaji, alueellisesti uhanalainen laji) (Taulukko 5-9). Linnustollisesti arvokkaimmat alueet on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 5-9. Linnustoselvityksissä pesiviksi tulkitut suojellisesti merkittävät lajit. EVA = erityisvastuulaji; DIR = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji; VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä (ei luokitella uhanalaiseksi) (Rassi ym. 2010); RT = Regionally Threatened I. alueellisesti uhanalainen (alue 2b = Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi, 3a Keski-boreaalinen, Pohjanmaa, 3b Keski-boreaalinen, Pohjois-Karjala – Kainuu).

Laji / Suojelustatus	EVA	DIR	UHEX	Alueell.
Ampuhaukka		x		
Hiirihaukka			VU	
Idänuunilintu				
Isokäpylintu	x			
Järripeippo				RT2b, 3a
Kaakkuri		x	NT	
Kapustarinta		x		RT2b
Keltävästäräkki			VU	
Kivitasku			VU	
Kuikka		x		
Kuovi	x			
Kurki		x		
Käenpiika			NT	
Laulujoutsen	x	x		
Leppälintu	x			
Liro	x	x		RT2b, 3a
Mehiläishaukka		x	VU	

Metso	x	x	NT	RT3a
Metsähanhi	x			RT2b, 3a, 3b
Niittykirvinen			NT	
Palokärki		x		
Pikkukuovi	x			RT2b
Pikkulepinkäinen		x		
Pikkusieppo		x	NT	RT3a
Pohjansirkku			VU	
Pohjantikka	x	x		
Punavarpunen			NT	
Pyy		x		
Riekkö			NT	RT2b, 3a, 3b
Sinipyrstö			VU	
Sinisuohaukka		x	VU	
Sirittäjä			NT	
Suopöllö		x		
Sääksi		x	NT	
Tavi	x			
Teeri	x	x	NT	
Telkkä	x			
Tiltalti				RT3b
Valkoviklo	x			
Varpuspöllö	x	x		
Viirupöllö		x		

Hankealueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Karmitunneva (1), Pahkapuron–Matkarämeen puronvarsi (2), Lepänkannonsuon länsiosan kuusikkoalue (3), Kaakkurinsuo (4), Iso Pajusuo (5), Teerisuo (6), Maaselänjoki (alue 7), Raatopuron varsi (8), Paloaho (9), Maitlampi (10), Pellikanlehto (11), Rasvamäki (12), Kettula (13), Murtolampi (14), Murtomäki (15) ja Koukomäki (16). Ison Pajusuo sekä Kaakkurinsuon suobiotoopit sekä Paloahon ja Pellikanlehdon metsäkuviot erottuivat erityisesti ympäröivästä pääosin talouskäytössä olevasta metsästä (liite 5).

Karmitunnevan (alue 1) lajistoon kuuluu monipuolisesti kahlaajia (taivaanvuohi, liro, valkoviklo) ja laulujoutsen sekä tavi. Alue sijaitsee voimalan 77 sijoituspaikan läheisyydessä. Luonnontilainen suo on muihin lähistön soihin verrattuna ravinteikas ja käsittää myös vetisiä rimmikoita.

Pahkapuron–Matkarämeen välinen puronvarsi (alue 2) kuuluu metsälain mukaisiin kohteisiin. Puron varren linnustoa ei kartoitettu. Biotooppi arvioidaan kuitenkin luonnontilaisuutensa ja rehevyytensä puolesta alueen muuta ympäristöä merkittävämmäksi linnustollisen potentiaalinsa vuoksi. Matkarämeellä tavattiin pesivänä mm. pohjansirkku (VU, 3 paria) ja valkoviklo. Alue sijaitsee voimalan 124 sijoituspaikan läheisyydessä.

Lepänkannonsuon (alue 3) länsiosan luonnontilaisessa rehevässä kuusikossa lauloi tiltalti ja alueella on varpushaukan reviiiri. Muita pesiväksi tulkittuja lintulajeja olivat mm. pyy ja metso. Biotooppi arvioidaankin luonnontilaisuutensa ja rehevyytensä

puolesta alueen muuta ympäristöä merkittävämmäksi linnustollisen potentiaalinsa vuoksi. Alue sijaitsee voimaloiden 82 ja 83 sijoituspaikkojen läheisyydessä.

Kaakkurinsuolla (alue 4) voimaloiden 102, 105 ja 106 sijoituspaikkojen vaikutusalueella pesiviksi tulkittiin pohjansirkku, pikkusieppo, nuolihaukka, metsähanhi, kurki, valkoviklo, kuovi, metso, keltävästäräkki ja kanahaukka. Alue on lintulajistonsa perusteella hankealueen yksi arvokkaimmista kuvioista.

Iso Pajusuon (alue 5) lintulajisto on monipuolista. Alueen läheisyydessä tai alueella sijaitsevat voimaloiden 41, 60–65, 56, 57, 69 ja 70 suunnitellut sijoituspaikat. Suolla ja sen reunametsissä pesiviksi tulkittuja lintulajeja olivat: metsähanhi, kurki, tuulihaukka, sinisuohaukka, pikkukuovi, kapustarinta, liro, keltävästäräkki, pohjansirkku, nuolihaukka, töyhtötiainen, käenpiika, varpushaukka, suopöllö, metso, valkoviklo, kanahaukka, ampuhaukka, riekko, teeri ja pyy. Kahlaajien parimäärä kolmen laskentakerran aikana oli seitsemän paria/km², mikä on aavistuksen keskimääräistä korkeampi (Repo & Auvinen 2011). Lisäksi suon peto- ja kanalintulajisto on varsin monipuolinen (Ellermaa ym. Aureola vsk 32). Alue on lintulajistonsa perusteella hankealueen yksi arvokkaimmista kuvioista.

Teerisuon alueen (alue 6) pesimälajistoon kuuluu mm. idänuunilintu, valkoviklo, liro, keltävästäräkki, töyhtötiainen ja tilhi. Alueen luoteiskulmassa on vanhaa luonnontilaista kuusi-koivu –sekametsää. Alueella sijaitsee voimalan 66 suunniteltu sijoituspaikka.

Rahajärveen laskevan Maaselänjoen (alue 7) varsi on kuusivaltaista, lehtomaista metsää. Pesimälajistoon kuuluu mm. sinisuohaukka ja hiirihaukka. Alueen läheisyydessä sijaitsevat voimaloiden 47, 111 ja 36 suunnitellut sijoituspaikat.

Raatopuron varrella (alue 8) on luonnontilaista tai lähes luonnontilaista kuusivaltaista metsää. Alueella sijaitsee kanahaukan pesäreviiri. Alueen läheisyyteen ei ole suunnitteilla voimaloita.

Paloahon (alue 9) mosaiikkimaisessa rinnekuusikossa ja lehtomaisessa puronvarsimetsässä pesivät mm. sinipyrstö, mehiläishaukka, tiltalti, hippiäinen ja suoalueella mm. kurki. Lintulajiston perusteella alue on yksi hankealueen arvokkaimmista kuvioista. Alueella sijaitsee voimalan 27 suunniteltu sijoituspaikka.

Suorantaisen Maitlammen (alue 10) reunoilla pesivät mm. pohjansirkku, liro ja telkkä. Reunametsissä pesivät lisäksi mm. kulorastas, metso ja tiltalti. Alueen läheisyydessä sijaitsee voimalan 42 suunniteltu sijoituspaikka.

Pellikanlehdon (alue 11) vanhassa, luonnontilaisessa rinnekuusikossa, jossa on runsaasti lahoppuuta ja järeitä vanhoja haapoja, pesivät mm. tiltalti, metso, hippiäinen, puukiipijä, kirjosiieppo, isokäpylintu, palokärki ja tilhi. Lajistollisesti kuvio on edustava vanhan metsän kohde. Alueen läheisyydessä sijaitsee voimalan 54 suunniteltu sijoituspaikka.

Rasvamäen (alue 12) rehevässä kuusikossa pesivät mm. pyy, varpushaukka, tiltalti, lehto- ja hernekerttu. Alueella sijaitsee voimalan 44 suunniteltu sijoituspaikka.

Kettulan (alue 13) kuusivaltaisessa luonnontilaisessa sekametsässä pesivät mm. kanahaukka, sirittäjä, punavarpuunen, kirjosiieppo ja hippiäinen. Alueella sijaitsee voimalan 16 suunniteltu sijoituspaikka.

Murtolammen (alue 14) ympärillä olevassa luonnontilaisessa metsälaikussa pesivät mm. pikkusieppo, tiltalti, palokärki ja hippiäinen. Lammen rannassa havaittiin lisäksi pesivän oloinen kurki. Alueen läheisyydessä sijaitsee voimaloiden 12 ja 11 suunnitellut sijoituspaikat.

Murtomäen (alue 15) kartoitetulta alueelta löytyivät pesivänä mm. pohjansirkku, metso, kirjosiippo, pikkusiippo, isokäpylintu, töyhtötiainen, hippiäinen, puukiipijä, palokärki ja kanahaukka. Alueella on paljon vanhaa luonnontilaista kuusikkoa ja runsaasti kolopuita ja sen sisällä sijaitsevat voimaloiden 9 ja 10 suunnitellut sijoituspaikat.

5.4.2.2 Päiväpetolintujen sekä pöllöjen esiintyminen selvitysalueella

Hankealueella ja sen läheisyydessä pesii useita uhanalaisia päiväpetolintuja. Näiden reviirien lintujen saalistuskäyttäytymistä seurattiin kevät- ja syysmuutonseurantojen yhteydessä sekä pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Lisäksi hankealueelta etsittiin sääksen pesää heinä–elokuussa. Päiväpetolintujen reviiritietoja saatiin kevät- ja syysmuutonseurantojen yhteydessä sekä pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Lisäksi reviirejä etsittiin havainnoimalla saalistelevia yksilöitä kiikareiden ja kaukoputken avulla. Päiväpetolintujen sekä pöllöjen reviiritiedot on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 5-10. Päiväpetolintujen ja pöllöjen esiintyminen selvitysalueella

Laji	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä havaitut reviirit
Maakotka <i>Aquila chrysaetos</i>	1
Sääksi <i>Pandion haliaetus</i>	2-3
Hiirihaukka <i>Buteo buteo</i>	2
Mehiläishaukka <i>Pernis apivorus</i>	1
Kanahaukka <i>Accipiter gentilis</i>	7
Varpushaukka <i>Accipiter nisus</i>	4
Sinisuoahaukka <i>Circus cyaneus</i>	2
Nuolihaukka <i>Falco subbuteo</i>	3
Ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	2
Tuulihaukka <i>Falco tinninculus</i>	Hav. saalistavista yksilöistä
Viirupöllö <i>Strix uralensis</i>	2
Varpuspöllö <i>Clauvidium passerinum</i>	1
Suopöllö <i>Asio flammeus</i>	1
Hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	2

Seuraavassa lisätietoja keskeisimpien lajien osalta.

Sääksi

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä pesii kaksi tai kolme sääksiparia. Ison Pajusuon eteläpuolella havaittiin pesivän oloisena pari, mutta pesää ei etsinnöistä huolimatta löydetty. On mahdollista, että kyseinen pesä on tiedossa olevan (hankealueen ulkopuolella sijaitsevan) reviirin vaihtopesä. Tiedossa olevassa pesässä on sen havaintohistorian (*Honkala, J. 2013, henk.koht.tiedonanto*) perusteella useita väli vuosia, vaikkakin vuoden 2013 aikana kyseisessä pesässä on pesitty. Nämä väli vuodet saattavat viitata siihen, että kyseinen pari olisi pesinyt jossakin lähistöllä sijaitsevassa vaihtopesässä. Tiedossa olevan pesän ja vuoden 2014 maastohavainnoinnissa havaitun reviirin välillä on noin 1,5–2 kilometriä. Kyseisen reviirin lintujen havaittiin ylittävän hankealue ainoastaan kerran (toinen yksilö lensi Ison Pajusuon yli kohti Saaresjärveä), vaikka havainnointia tehtiin kesän ja alkusyksyn aikana kymmeniä tunteja. Sen sijaan

Rahajärven ja Kontteraisen suunnassa yksilöiden havaittiin lentelevän jokaisella havainnointikerralla.

Niin ikään Saaresjärven pohjoispuolella, Kokkosuon suunnassa havaittiin pesivän oloinen pari jonka pesää ei kuitenkaan löydetty (*Helo, P & Helo, T. henk.koht.tiedonanto*). Paria ei havaittu kertaakaan hankealueella, tosin havainnointi oli vähäistä verrattuna Ison Pajusuon reviiriin. Parin yksilöitä havaittiin saalistelevana Saaresjärvellä.

Maakotka

Hankealueella ei sijaitse maakotkan pesiä. Hankealueen lähistöllä yli kahden kilometrin mutta alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee yksi tunnettu pesä. Tämän hankealueen pohjoisosan itäpuolella pesivän parin yksilöt havaittiin saalistelevan myös hankealueen puolella. Pääsääntöisesti yksilöt liikkuvat kuitenkin hankealueen itäpuolella. Hankealueen lähistöllä yli viiden kilometrin mutta alle 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee niin ikään yksi tunnettu pesä. Tämän hankealueen eteläosan itäpuolella pesivän parin yksilöt havaittiin saalistelevan hankealueen lähistöllä.

Muuttohaukka

Ei pesi hankealueella. Yksi havainto saalistelevasta yksilöstä Kaakkurinsuolta.

Saatujen tulosten luotettavuutta heikentää se, että selvitysvuonna alueella vallitsi varsin heikko myyrätilanne, mikä vähentää merkittävästi useiden pienjyrsijöitä ravinnokseen käyttävien lajien parimääriä alueella. Esimerkiksi Suomen runsainta pöllölajia, helmipöllöä (*Aegolius funereus*), ei havaittu kartoituksissa ollenkaan. Näin ollen nyt saatu tulos kertoo vain heikkona myyrävuotena vallitsevista petolintu- ja pöllökannoista alueella.

5.4.2.3 Kanalintujen esiintyminen selvitysalueella

Metson soidinalueet on esitetty liitteessä 5 (viranomaisliite). On esitetty, että metson soidinkeskukset sijaitsevat keskimäärin kahden kilometrin välein. Hankealueen soidinkeskusten etäisyys vastaa varsin hyvin tätä keskimääräistä tiheyttä (havaittujen tai tiedossa olevien soidinkeskusten ympärille piirretty 2 km säteellä ympyrät jonka sisällä muita keskuksia ei arvioida olevan eli ympyrät kuvaavat metson soidinten selvitysalueetta). Metson soidinten kokoja ei arvioida puutteellisten tietojen vuoksi. Pääasiassa havaitut soitimet olivat noin 2–3 kukon soitimia, vain muutama havaittu soidin käsitti ainoastaan yhden kukon. Kaikkiaan alueella arvioidaan olevan vähintään 13 soidinkeskusta.

Riekkoja havaittiin Ison Pajusuon laiteilla useampia yksilöitä. Teeren pienempiä soitimia on lähes jokaisella hakkuuaukealla, ja isoimmat soitimet sijaittivat alueen soilla. Suolla soitimilla oli keskimäärin 10–15 kukkoa, hakkuilla soi enimmäkseen muutamia kukkoja.

5.4.3 Nykytila, muuttolinnusto

Lintujen kevät- ja syysmuutto kulkee maamme sisäosissa pääosin heikkona ja tasaisena virtana, jossa esiintyy siellä täällä isojen vesistöjen aiheuttamia tiivistymiä lintujen pyrkiessä väistämään vesialueita (petolinnut, kurki) tai hakeutumaan niiden luokse (vesilinnut). Oulujärvi voi toimia tällaisena maantieteellisenä alueena. Tiivistymät ovat kuitenkin heikkoja verrattuna rannikolla havaittaviin selkeisiin päämuuttoreitteihin.

Oulujärven laajoilla yhtenäisillä selkävessillä on kuitenkin lintujen muuttoa ohjaava vaikutus ja suuri osa linnuista joko kiertää Oulujärven tai ylittää sen järven selkien välisiä saaria pitkin. Tunnetut ylityspaikat ovat Manamansalon ja Toukan saaret sekä Paltaselän halki kulkeva pienten saarten ketju. Näistä on vuosien saatossa merkittävimmäksi osoittautunut reitti Neuvosenniemeltä Toukansaaren kautta Koutaniemelle (*Helo & Helo 2013, julkaisematon*).

Oulujärven pohjoisreuna kerää syksyllä runsaasti lintuja, erityisesti pohjoisista ilmansuunnista muuttavia varpuslintuja, joita liikkuu rannan läheisyydessä selvästi enemmän kuin ympäristössä. Myös petolintujen syysmuutossa on viitteitä siitä, että syksyisin pohjoisesta saapuvat petolinnut, etenkin maakotka (VU), mehiläishaukka (VU) ja piekana, muuttavat Perämeren pohjukasta kaakkoon suuntautuvaa reittiä (*esim. Hölttä 2013*). Oulujärven kohdatessaan ne kiertävät sen jommaltakummalta puolelta. Pohjoiskautta kiertävät petolinnut muuttavat usein Kivesjärven länsipuolitse Neuvostenniemen ja Toukansalmen ja -saaren kautta järven itäpuolelle Koutaniemeen ja edelleen kaakkoon (*Helo & Helo 2013, julkaisematon*). Länsipuolelta kiertävät tai luoteesta etelämpää saapuvat petolinnut voivat mahdollisesti lentää myös hankealueen kautta.

Kaiken kaikkiaan hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävillä muuttoreiteillä.

5.4.3.1 Kevätmuutto

Kevätmuuton seurannassa havaittiin kaikkiaan 4 988 lintuyksilöä (kirjatut varpuslinnut mukaan lukien) ja 71 lajia. Parhaat muuttopäivät olivat 25.–29.4., jolloin havaittiin lähes 70 % koko kevään linnuista.

Metsähanhi *Anser fabalis*

Metsähanhi on uhanalaisluokituksessa luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Lisäksi lajin *fabalis* -alalaji, johon valtaosa alueen kautta muuttavista linnuista kuuluu, kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA). Päämuuttoreitti kulkee rannikolla ja sisämaassa havaittavat määrät ovatkin murto-osia rannikon muuttajamääristä. Tarkkailujakson aikana havaittiin 244 metsähanhea.

Havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle. Sieltä havaituista yksilöistä suurin osa muutti havainnointipisteen itä- ja kaakkoispuolelta koilliseen ja pohjoiskoilliseen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin 45 koilliseen muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin 24 yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 34,5 metsähanhea koilliseen kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on luode–kaakko -suunnassa 19 kilometrin levyinen, joten näin arvioiden hankealueen kautta muuttaisi kaikkiaan 656 yksilöä keväässä.

Ottamalla huomioon lisäksi yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 90 % yksilöistä, koska laji on isokokoinen ja muuttaa pääsääntöisesti parvissa) ja muuton seurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % metsähanhen muuttoajasta), arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 1 040 metsähanhea kevään aikana. Havaituista metsähanhista 89 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 926 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Laulujoutsen *Cygnus cygnus*

Laulujoutsen on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Lisäksi se kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA). Metsähanhen tapaan päämuuttoreitti keskittyy rannikolle. Tarkkailujakson aikana havaittiin 130 laulujoutsenta. Laulujoutsenten muutto oli metsähanhiin verrattuna selvästi laajemmalle levinyttä ja muuttosuunnissakin oli enemmän hajontaa. Päämuuttosuunnat olivat itä–koillinen–pohjoinen (54 % yksilöistä).

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle, missä havaittiin keskimäärin 14 muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin 16 yksilöä / kilometrin sektori. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 15 laulujoutsenta kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on luode–kaakko –suunnassa 19 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 285 yksilöä keväessä.

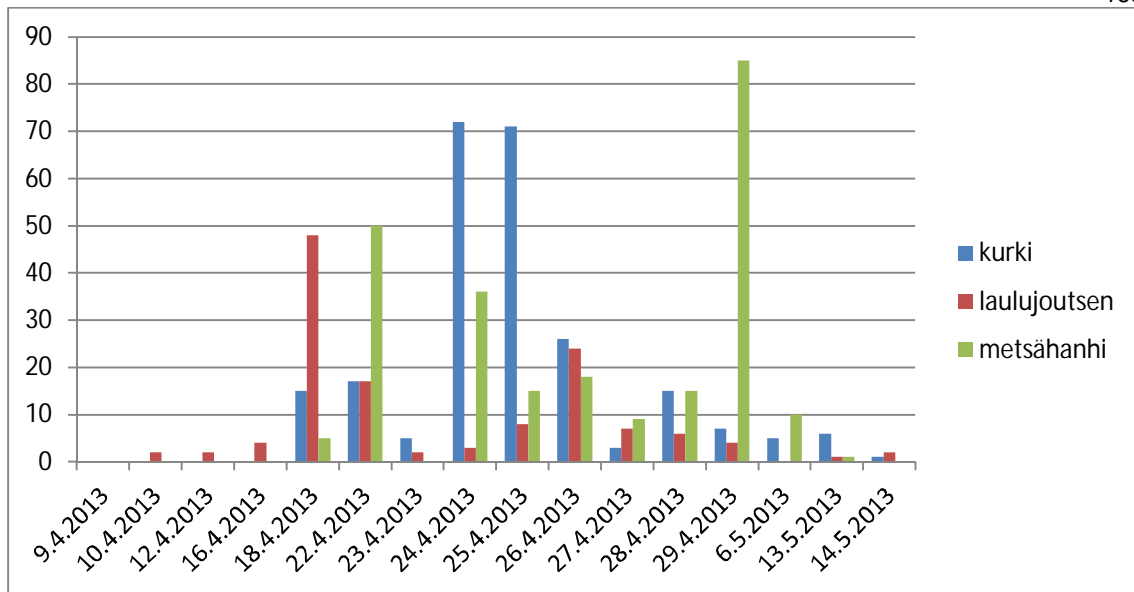
Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 90 % yksilöistä, koska laji on isokokoinen ja muuttaa pääsääntöisesti parvissa), muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % laulujoutsenen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 452 laulujoutsenta kevään aikana. Havaituista yksilöistä 57 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 256 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kurki *Grus grus*

Kurkimuutto ei ole niin sidonnainen rannikkolinjaan kuin hanhien ja joutsenten muutto. Leveäsiipisenä lintuna kurki käyttää hyväkseen nousevia, lämpimiä ilmvirtauksia, joita on paremmin kauempana sisämaassa. Kurjen päämuuttoreitit kulkevat kuitenkin hankealueen länsipuolella ja suurin osa havainnoista tehtiinkin Hällämöharjun havainnointipisteen länsipuolelta. Tarkkailujakson aikana havaittiin yhteensä 243 kurkea ja päämuuttosuunnat olivat idän ja pohjoisen välille (65 % yksilöistä).

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle, missä havaittiin keskimäärin 18 muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin niin ikään 18 yksilöä / kilometrin sektori. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 18 kurkea kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on luode–kaakko –suunnassa 19 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 342 yksilöä keväessä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 90 % yksilöistä, koska laji on isokokoinen ja muuttaa pääsääntöisesti parvissa), muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 80 % kurjen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 475 kurkea kevään aikana. Havaituista yksilöistä 73 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 347 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 5-59. Kurjen, metsähanhen ja laulujoutsenen kevätmuuton seurannassa havaitut yksilömäärät ja muuton jakaantuminen seurantajaksoille.

Merikotka

Merikotka on uhanalaisuusluokittelussa luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Lisäksi merikotka on erityisesti suojeltu laji sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Merikotkan muuttoreitti on muista isoista päiväpetolinnuista poiketen keskittynyt selkeämmin rannikolle. Tarkkailujakson aikana havaittiin ainoastaan yksi merikotka.

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kolme yksilöä kevään aikana. Jos arvioidaan, että maantieteellisesti havainnointi kattoi 2/3 hankealueesta, voidaan olettaa, että kolmannes yksilöistä jäi havaitsematta. Eli maantieteellisesti täydellisellä havainnointikattavuudella olisi havaittu kuusi yksilöä. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuuden (iso lintu, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallisen sijoittumisen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 15 yksilöä kevään aikana.

Havaituista yksilöistä 75 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 11 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Maakotka

Maakotka on uhanalaisuusluokittelussa luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Vanhat linnut pysyttelevät pääsääntöisesti reviirillään ympäri vuoden, mutta nuoret ja esiaikuiset yksilöt muuttavat Keski- ja Kaakkois-Eurooppaan saakka. Keväällä kaakosta saapuva, pohjoiseen muuttavien lintujen muuttoreitti tiivistyy Oulun seudun rannikolla. Oulujärveltä tunnetaan järven pohjoisosan saarten kautta kulkeva reitti ja on ilmeistä, että osa linnuista kiertää järven länsi- ja itäpuolelta. Tarkkailujakson aikana havaittiin viisi muuttavaksi tulkittua maakotkaa.

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle, mutta suurin osa havainnoista (3) tehtiin alueen pohjoisosasta. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kuusi yksilöä kevään

aikana. Jos arvioidaan, että maantieteellisesti havainnointi kattoi $\frac{2}{3}$ hankealueesta, voidaan olettaa, että kolmannes yksilöistä jäi havaitsematta. Eli maantieteellisesti täydellisellä havainnointikattavuudella olisi havaittu 17 yksilöä. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuuden (iso lintu, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallisen sijoittumisen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 43 yksilöä kevään aikana.

Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 22 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

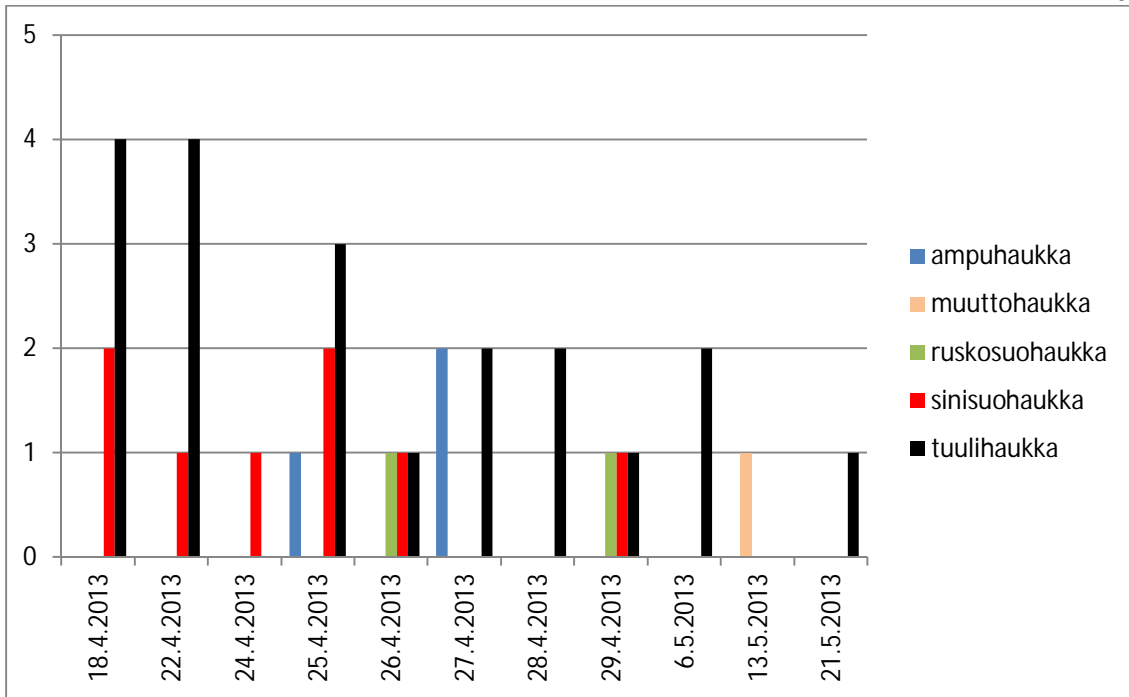
Piekana

Piekanan päämuuttosuunta keväällä on kaakosta luoteeseen, ja muuttoreitti tiivistyy noin Raahen ja Iin välillä kääntyen siellä kohti pohjoista (Hölttä 2013). Lämpimiä nosteita hyväksi käyttävänä piekana, kuten moni muukin päiväpetolintu, ei mielellään ylitä laajoja vesialueita. Oulujärvellä on siksi jonkinlainen muuttoa ohjaava vaikutus lintujen pyrkiessä kiertämään laajat selkävedet ja on ilmeistä, että valtaosa yksilöistä kiertää Oulujärven sekä itä-, että länsipuolelta jatkaen muuttoa kohti luodetta. Lisäksi tunnetaan järven saarten kautta kulkeva reitti.

Tarkkailujakson aikana havaittiin 37 piekanaa, joista 35 muutti luoteeseen. Havainnot keskittyivät Hällämöharjun havainnointipisteestä havaittuna hankealueen lounaispuolelle. Havainnointipisteen päältä, länsipuolelta tai alle kolmen kilometrin etäisyydeltä itäpuolelta ohittavat linnut eivät lennä hankealueen kautta. Hällämöharjulla havaituista yksilöistä yhdenkään ei havaittu lentävän siten, että lentoreitti kulkisi hankealueen kautta vaikka näkyvyyden puolesta estettä havaintoihin ei ollut. Kokkosuolla havaitut linnut sen sijaan lentävät käytännössä kaikki tässä tarkasteltavan hankealueen kautta. Kokkosuolla havaittiin yhteensä 40 piekanaa. Näistä yhdenkään ei arvioida näkyneen Hällämöharjulle etäisyyden vuoksi.

Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kahdeksan muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin seitsemän yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin kahdeksan piekanaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on lounais-koillinen –suunnassa 14 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 112 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (iso lintu, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % piekanan muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 200 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 84 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 168 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



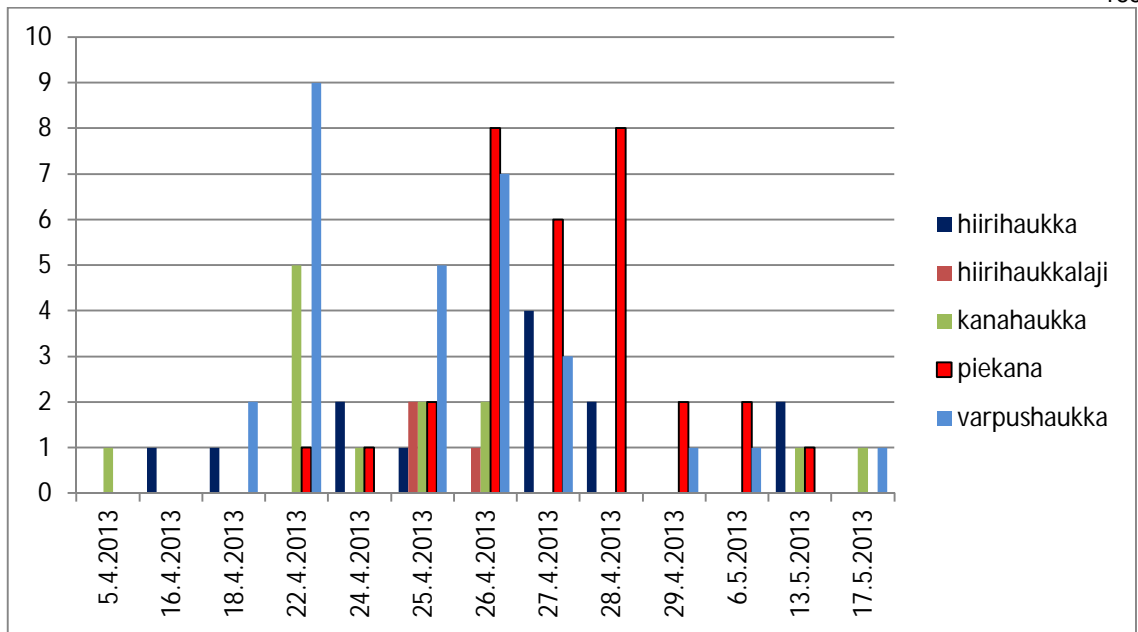
Kuva 5-60. Kevätmuuton seurannassa havaitut päiväpetolinnut.

Hiirihaukka

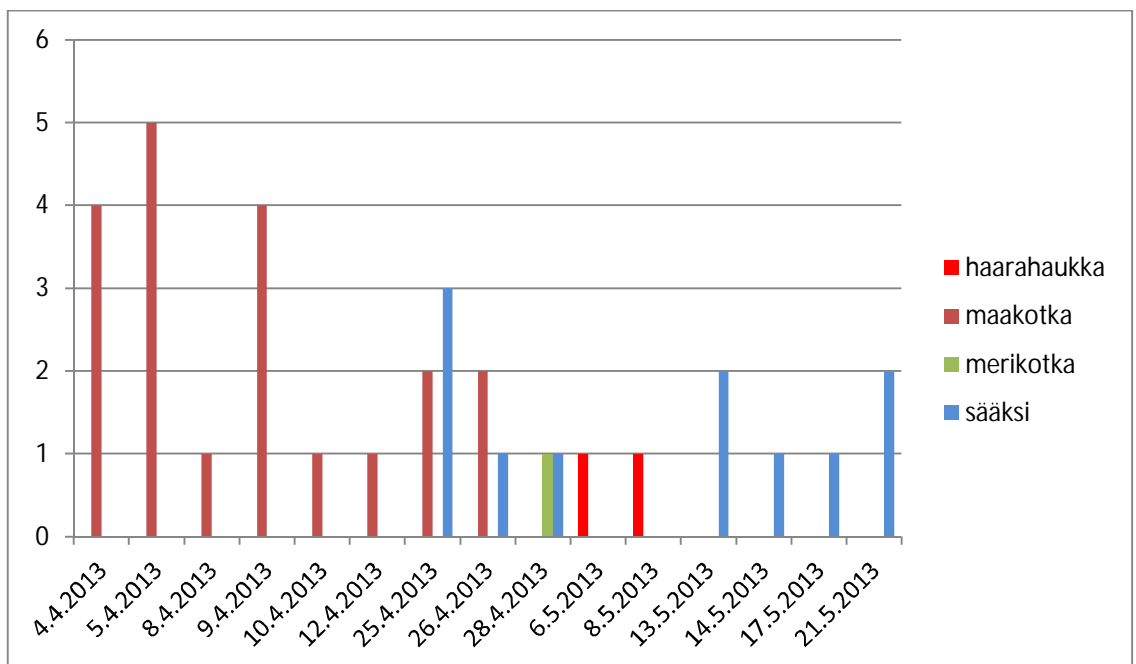
Suurimmat muuttajamäärät havaitaan keväisin rannikolla, mutta kaakosta saapuvat linnut muuttavat myös sisämaassa kohti luodetta ja pohjoista. Piekanan tavoin hiirihaukka välttelee suuria vesistöjä, joten Oulujärvellä on jonkinlainen muutto-ohjaava vaikutus.

Tarkkailujakson aikana havaittiin 17 hiirihaukkaa, joista kuusi muutti luoteeseen ja yhdeksän pohjoiseen, joten tässä arvioidaan päämuuttosuunnaksi etelästä pohjoiseen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kolme muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin kaksi yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 2,5 hiirihaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi-suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 55 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (isokokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muuton seurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 98 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 71 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 70 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 5-61. Kevätmuuton seurannassa havaitut päiväpetolinnot.



Kuva 5-62. Kevätmuuton seurannassa havaitut päiväpetolinnot. Maakotkahavainnoissa on mukana paikalliset yksilöt.

Sääksi

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan kuusi muuttavaksi tulkittua sääkseä. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kolme muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Tämän perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin kolme sääkseä kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 66 yksilöä keväällä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (isokokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 118 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 59 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kanahaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan kahdeksan muuttavaksi tulkittua kanahaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoinen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin 1,5 muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Tämän perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 1,5 kanahaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 33 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (isokokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 59 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 86 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 51 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Varpushaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 24 muuttavaksi tulkittua varpushaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoinen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kuusi muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Tämän perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin kuusi varpushaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 132 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (keskikokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 70 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 269 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 70 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 189 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Tuulihaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 17 muuttavaksi tulkittua tuulihaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoisluode. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin 5,5 muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin neljä yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin viisi tuulihaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 110 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (keskikokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 70 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu

myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 224 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 74 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 166 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Ampuhaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan kolme muuttavaksi tulkittua ampuhaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoinen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin yksi muuttava yksilö kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kaksi yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 1,5 ampuhaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi – suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 33 yksilöä keväässä.

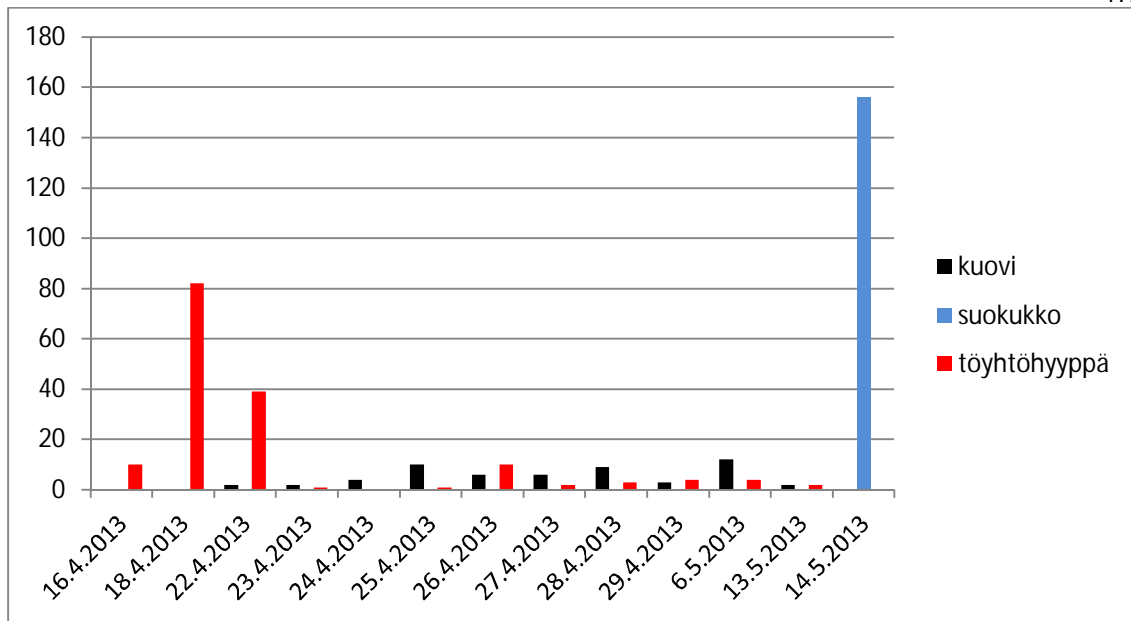
Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (pienikokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 60 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 79 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 67 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 53 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Muut petolintulajit

Muille petolintulajeille ei esitetä läpimuuttaja-arvioita havaintojen ja olemassa olevan aineiston vähäisyyden vuoksi.

Kahlaajat

Muutonseurannassa havaittiin yhteensä 450 kahlaajaa (*Kuva 5-63*). Töyhtöhyppä oli runsain (158 yksilöä), suokukko toiseksi runsain (156 yksilöä) ja kuovi kolmanneksi runsain laji (56 yksilöä). Metsävikloja havaittiin 24 yksilöä, pikkukuoveja 13 yksilöä, valkovikloja 13 yksilöä, taivaanvuohia 11, liroja kahdeksan ja kapustarintoja kolme yksilöä. Suokukkohavainnot tehtiin yhden aamupäivän aikana 14.5., jolloin heikko vesisade ja sumuinen sää pakotti kahlaajien muuttota alemmas. Useimmiten kahlaajamuutto tapahtuu hyvin korkealla ja osin myös yöllä, joten todelliset muuttajamäärät ovat helposti aliarvioita kokonaismäärästä. Tässä selvityksessä ei esitetä arvioita kokonaismuuttajamäärästä, vaan ainoastaan havaitut yksilömäärät.



Kuva 5-63. Runsaimmat kahlaajalajit kevätmuutonseurannassa.

Varpuslinnut

Varpuslintujen muuttoa ei havainnointi systemaattisesti. Yhteensä kirjattiin 3 235 muuttavaa yksilöä. Runsain määritetty laji oli peippo ja määrittämättömiä pikkulintuja kirjattiin 1 703, näistä suurin osa todennäköisesti peippoja. Tuulen suunnalla ja ilman kirkkaudella on hyvin suuri merkitys peippolintujen ja rastaiden muuttokorkeuteen. Myötätuulessa ja kirkkaalla säällä ne muuttavat selvästi korkeammalla kuin pilvisellä säällä tai vastatuulessa, jolloin muutto kulkee lähes kokonaisuudessaan törmäysriskikorkeuden alapuolella.

5.4.3.2 Syysmuutto

Syksyn 2013 muutonseurannassa havaittiin kaikkiaan 1 479 lintuyksilöä (kirjatut varpuslinnut mukaan lukien) ja 44 lajia. Parhaat muuttopäivät olivat 24.9. ja 30.9., jolloin havaittiin 82 % koko syksyn linnuista. Muuttavien lintujen kokonaismääriä arvioitaessa on arvioitu, montako yksilöä muuttaa kutakin hankealueen kilometrin levyistä, lajin päämuuttosuunnan suuntaista sektoria kohti. Mikäli havainnointia ei ole kyetty paikantamaan tarkasti (joko johtuen vähistä havainnoista tai puutteellisista sijaintiarvioista), kokonaismääräarvio on tehty arvioimalla havainnoinnin maantieteellistä kattavuutta sekä Kokkosuon hankkeen että tämän hankkeen havainnointi mukaan luettuina.

Metsähanhi *Anser fabalis*

Metsähanhen päämuuttoreitti kulkee myös syksyllä rannikolla, vaikkei muutto olekaan yhtä tiivistynyttä kuin keväällä. Tarkkailujakson aikana havaittiin 97 metsähanhea, kaikki havainnot tehtiin 24.9. Syksyn parhaana arktisten hanhien muuttopäivänä (23.9) ei ollut havainnointia. 23.9. muutti hanhia poikkeuksellisen paljon Oulujärven ympäristön kautta johtuen Suomen itäpuolisista sääolosuhteista. Arktisilta alueilta muuttavat hanhet, jotka normaalisti sivuavat Suomen kaakkoisosia, kiersivät voimakkaat saderintamat lännestä ja voimakasta hanhimuuttoa havaittiin lähes koko maassa. Kokkosuon havainnoinnissa tuona päivänä havaittiin yhteensä 2 713 hanhea, joista *Anser*-suvun hanhia (metsä- ja tundrahanhi) oli kaikkiaan 467. Valtaosa

määritetyistä hanhista oli valkuposkiahania *Branta leucopsis* (895 yksilöä). Kaikkien Kokkosuolla havaittujen hanhien arvioidaan lentäneen tässä tarkasteltavan hankealueen kautta, mutta lentokorkeudet olivat törmäyskorkeuden yläpuolella. On arvioitu, että vastaavaa hanhimuuttoa havaitaan Oulujärvellä kerran kymmenessä vuodessa (*Pekka Helo, henk.koht. tiedonanto*). Tässä lukumääräarviossa esitetään muuttajamäärät tavanomaisen syksyn mukaisena arviona. Törmäysmallinnuksessa käsitellään lisäksi tilanne, jossa runsaita muuttoja sattuisi kerran kymmenessä vuodessa.

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen pohjoisosassa sijaitsevalle Pahkapuronkankaalle. Pahkapuronkankaalla havaittiin keskimäärin 34 etelään muuttavaa metsähanhiyksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa (pois lukien 23.9. tehdyt havainnot) havaittiin noin 15 yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin 25 metsähanhea etelään kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten näin arvioiden kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 550 yksilöä yhden syksyn aikana.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (90 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % metsähanhen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 1 222 metsähanhea syksyn aikana. Havaituista metsähanhista yksikään ei lentänyt törmäyskorkeudella, mutta varovaisuusperiaatteen mukaan käytetään 50 %:a. *Tämän perusteella arvioidaan, että teoreettisena maksimina 611 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella yhden syksyn aikana.*

Laulujoutsen *Cygnus cygnus*

Metsähanhen tapaan päämuuttoreitti keskittyy rannikolle. Tarkkailujakson aikana havaittiin 50 laulujoutsenta. Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen pohjoisosassa sijaitsevalle Pahkapuronkankaalle, jossa havaittiin keskimäärin viisi muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin noin seitsemän yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin kuusi laulujoutsenta etelään kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 132 yksilöä syksyssä.

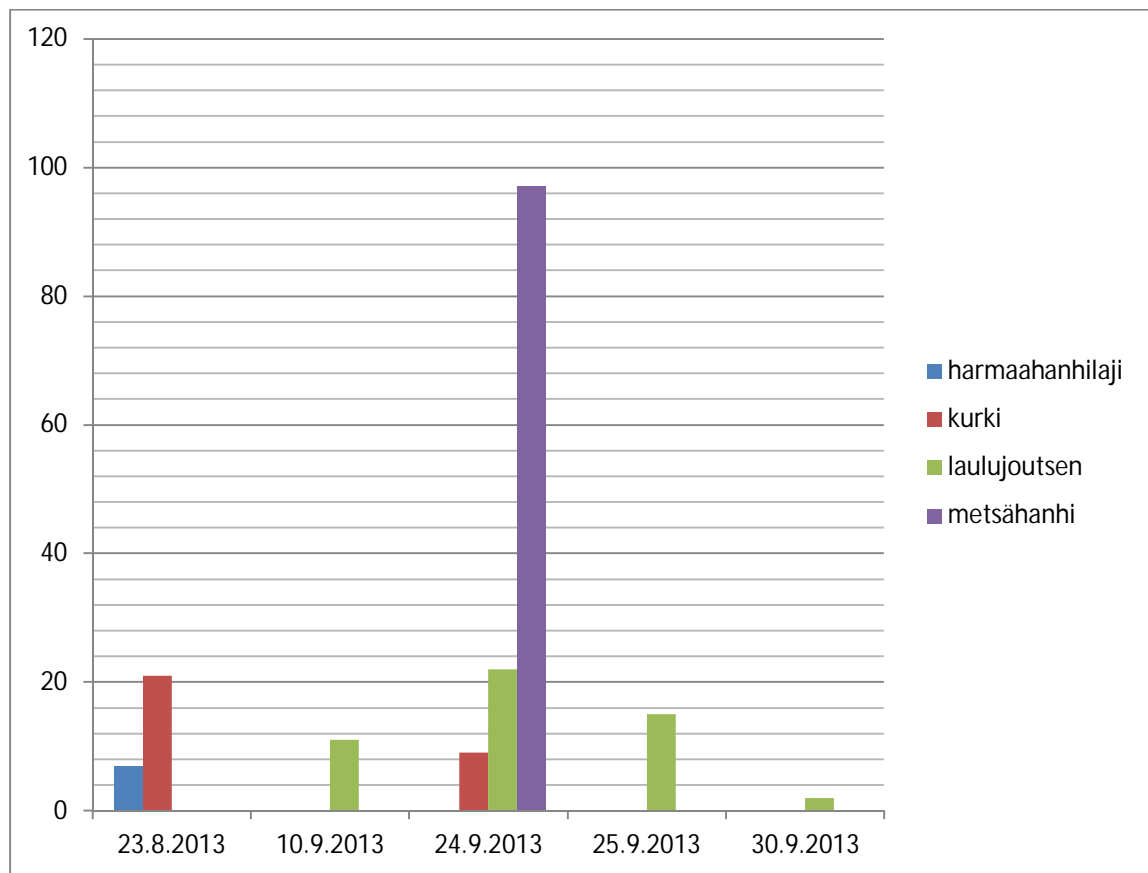
Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (90 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % laulujoutsenen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 293 laulujoutsenta syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 81 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että teoreettisena maksimina 237 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kurki *Grus grus*

Kurkimuutto ei ole niin sidonnainen rannikkolinjaan kuin hanhien ja joutsenten muutto. Leveäsiipisenä lintuna kurki käyttää hyväkseen nousevia, lämpimiä ilmavirtauksia, joita on paremmin kauempana sisämaassa. Kurjen päämuuttoreitit kulkevat kuitenkin hankealueen länsipuolella. Tarkkailujakson aikana havaittiin yhteensä 30 kurkea. Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen pohjoisosassa sijaitsevalle Pahkapuronkankaalle, jossa havaittiin keskimäärin seitsemän muuttavaa yksilöä kutakin

kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin noin 15 yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin 11 yksilöä etelään kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 242 yksilöä syksyssä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (90 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % kurjen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 538 kurkea syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 51 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 274 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 5-64. Kurjen, metsähanhen ja laulujoutsenen syysmuutonseurannassa havaitut yksilömäärät.

Maakotka

Vanhat linnut pysyttelevät pääsääntöisesti reviirillään ympäri vuoden, mutta nuoret ja esiainkuiset yksilöt muuttavat Keski- ja Kaakkois-Eurooppaan asti. Iin Myllykankaan havaintojen perusteella (*Hölttä 2013*) maakotkalla on selkeä Perämeren pohjukasta kohtia kaakkoa suuntautuva muuttoreitti. Näistä yksilöistä osa päätyy todennäköisesti Oulujärvelle ja linnut kiertävät sen tai ylittävät sen saaria pitkin. Maakotkia havainnointiin lokakuussa 2012 kaikkiaan kolmena päivänä Vaalan länsipuolelta, Syrjävaaran soramontuilta. Havainnointipisteestä aukeaa erinomainen näkyvyys luoteeseen, pohjoiseen, itään ja etelään. Tarkkailujakson aikana havaittiin seitsemän

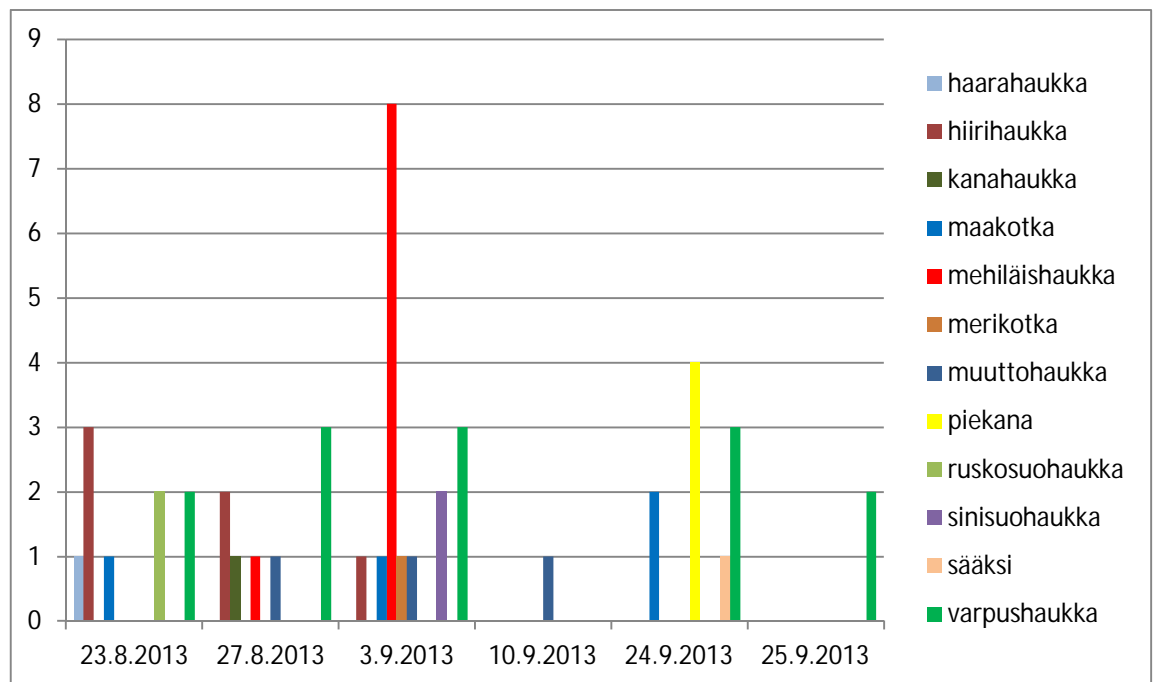
muuttavaksi tulkittua maakotkaa, joista viisi kääntyi luoteesta saapuessaan etelään Oulujärven länsirantoja pitkin kahden jatkaessa kaakkoon järven pohjois- ja itäpuolitse. On mahdollista, että järven länsipuolitse muuttavat yksilöt lentävät hankealueen kautta. Syksyllä 2013 hankealueella ei havaittu muuttavia maakotkia osin sen vuoksi, että paras muuttoaika lokakuussa jäi havainnoinnin ulkopuolelle. Havaintojen vähäisen määrän ja maantieteellisen sijainnin vuoksi maakotkalle ei esitetä läpimuuttaja-arviota.

Piekana

Piekanan päämuuttosuunta syksyllä on kaakkoon. Iin Myllykankaan havaintojen perusteella (*Hölttä 2013*) piekanalla on selkeä Perämeren pohjukasta kohti kaakkoa suuntautuva muuttoreitti. Näistä yksilöistä osa päätty todennäköisesti Oulujärvelle ja linnut kiertävät sen tai ylittävät sen saaria pitkin. Piekanalla tunnetaankin Oulujärven saarten kautta kulkeva reitti, ns. Toukan reitti (*Helo & Helo 2013, julkaisematon*). Syksyn 2012 tarkkailussa havaittiin kuusi piekanaa, joista neljä muutti Oulujärven länsipuolelta. Järven länsipuolitse muuttavat yksilöt lentävät mahdollisesti hankealueen kautta.

Syksyllä 2013 hankealueella havaittiin neljä piekanayksilöä. Pahkapuronkankaalla havaittiin keskimäärin kaksi muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin niin ikään noin kaksi yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin kaksi piekanaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on lounais-koillinen -suunnassa 14 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 28 yksilöä syksyssä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % piekanan muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 70 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 35 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 5-65. Syysmuutonseurannassa havaitut päiväpetolinnut.

Hiirihaukka

Piekanan tavoin hiirihaukka välttelee suuria vesistöjä, joten Oulujärvellä on jonkinlainen muuttoa ohjaava vaikutus luoteesta saapuvien lintujen pyrkiessä joko kiertämään Oulujärven, tai ylittämään sen saarien kautta (ns. Toukan reitti).

Tarkkailujakson aikana havaittiin ainoastaan yksi etelään muuttanut hiirihaukka. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kaikkiaan 12 yksilöä. Arvioimalla muutonseurannan maantieteellisen kattavuuden olleen noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaismääräksi 19 yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80%, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 48 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 24 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Mehiläishaukka

Kainuussa ja pohjoisempana mehiläishaukka on varsin vähälukuinen pesimälaji. Mehiläishaukan päämuuttosuunta syksyllä on kaakkoon. Iin Myllykankaalla tehtyjen havaintojen perusteella syksyisin Perämeren pohjoisosista kulkee varsin selkeä muuttoreitti kohti kaakkoa. Näistä yksilöistä osa päättyy todennäköisesti Oulujärvelle ja linnut kiertävät sen tai ylittävät sen saaria pitkin. Järven länsipuolitse muuttavat yksilöt lentävät mahdollisesti hankealueen kautta.

Tarkkailujakson aikana hankealueella havaittiin yhdeksän mehiläishaukkaa. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin ainoastaan yksi yksilö. Arvioimalla muutonseurannan maantieteellisen kattavuuden olevan noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaismääräksi 15 yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 37 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 45 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 17 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Sääksi

Tarkkailujakson aikana havaittiin vain yksi muuttavaksi tulkittu yksilö. Kokkosuon tarkkailussa havaittiin kolme yksilöä. Arvioimalla muutonseurannan maantieteellisen kattavuuden olevan noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaismääräksi kuusi yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 15 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän*

perusteella arvioidaan, että kahdeksan yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.

Kanahaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin vain kaksi muuttavaksi tulkittua kanahaukkaa. Kokkosuon tarkkailussa havaittiin yhdeksän yksilöä. Arvioimalla muutonseurannan maantieteellisen kattavuuden olevan noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaisuudeksi 16 yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 40 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 20 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Varpushaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 12 muuttavaksi tulkittua varpushaukkaa. Pahkapuronkankaalla havaittiin keskimäärin kolme muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuon havainnoinnissa havaittiin 11 yksilöä/kilometri. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin seitsemän varpushaukkaa kullakin itä-länsi -suuntaisella kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 154 yksilöä syksyssä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (70 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 440 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 65 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 286 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Muut petolintulajit

Muille petolintulajeille ei esitetä läpimuuttaja-arvioita havaintojen ja olemassa olevan aineiston vähäisyyden vuoksi.

Kahlaajat

Muutonseurannassa ei havaittu lainkaan kahlaajia. Kahlaajamuuton havainnointia vaikeuttaa pitkä, jo kesäkuulta alkava muuttokausi. Kahlaajat muuttavat myös yöllä ja niiden lentokorkeus on usein hyvin korkea. Siksi niiden havaitseminen on vaikeaa. On kuitenkin ilmeistä, että hankealueen kautta ei kulje merkittäviä kahlaajien muuttoreittejä.

Varpuslinnut

Varpuslintujen muuttoa ei havainnoitu systemaattisesti. Yhteensä kirjattiin 1 150 muuttavaa yksilöä. Runsain määritetty laji oli räkättirastas (392 yksilöä). Tuulen suunnalla ja ilman kirkkauudella on hyvin suuri merkitys peippolintujen ja rastaiden muuttokorkeuteen. Myötätuulessa ja kirkaalla säällä ne muuttavat selvästi korkeammalla kuin pilvisellä säällä tai vastatuulessa, jolloin muutto kulkee lähes kokonaisuudessaan törmäysriskikorkeuden alapuolella. Mielenkiintoisimpia havaintoja olivat tunturikiuru (1m 30.9.) ja kangaskiuru (1m 24.9.).

5.4.3.3 Törmäsmallinnus

Törmäsmallissa havaintoikkuna on pääosin etelään/pohjoiseen muuttavilla lajeilla (kurki, laulujoutsen, metsähänhi) leveydeltään 22 kilometriä. Pääosin kaakkoon/luoteeseen muuttavilla lajeilla (piekana, mehiläishaukka) havaintoikkunan leveys on 14 kilometriä. Havaintoikkunan leveys on siis hankealueen leveys poikittain lentosuuntaan nähden. Lentokorkeudet on mallinnettu sekä havaittujen lentokorkeuksien mukaan, että satunnaisten lentokorkeuksien mukaan väliltä 30 m – 500 m maan pinnasta laskien. On mahdollista, että joillakin lajeilla lentokorkeudet ovat jopa yli 500 m, jolloin törmäysmääräarvio on yliarvio.

Törmäysmääriä on mallinnettu sekä VE1 että VE2 mukaisilla voimalamäärillä. Väistön todennäköisyytenä on käytetty 95 %:a eli viisi lintua sadasta ei väistäisi. Yksilömäärinä on käytetty sekä havaittuja määriä (teoreettinen minimi), että arvioituja yksilömääriä (teoreettinen maksimi). Niin ikään lentokorkeuksina on käytetty sekä havaittuja, että satunnaisia korkeuksia. Näin vuosien välinen vaihtelu voidaan huomioida törmäysmäärissä. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeudeksi on oletettu 160 m ja roottorin halkaisijaksi 140 metriä.

Tulokset on ilmoitettu molemmille hankevaihtoehdoille (VE1 ja V 2) erikseen, lisäksi kevät ja syksy ovat omina taulukoinaan (*Taulukko 5-11 - Taulukko 5-14*).

Taulukko 5-11. Hankealueen kautta keväällä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE1 mukaiselle hankkeelle. tn = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muuton seurannassa havaitut yksilömäärät, i1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	tn	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i1	i2
laulujoutsen	0,13	0,05	256	452	74	130	0,189	0,635
metsähänhi	0,09	0,05	926	1040	217	244	0,189	0,635
piekana	0,088	0,05	168	200	31	37	0,297	0,997
hiirihaukka	0,087	0,05	70	98	12	17	0,189	0,635
kanahaukka	0,083	0,05	51	59	7	8	0,189	0,635
varpushaukka	0,068	0,05	189	269	17	24	0,189	0,635
tuulihaukka	0,068	0,05	166	224	13	17	0,189	0,635
ampuhaukka	0,065	0,05	53	79	2	3	0,189	0,635
kurki	0,135	0,05	347	475	177	243	0,189	0,635
sääksi	0,089	0,05	59	118	3	6	0,189	0,635
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,189	0,635
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	21,13	11,11	6,11	3,19	1,06	0,56	0,31	0,16
metsähänhi	52,92	17,69	12,40	4,15	2,65	0,88	0,62	0,21
piekana	14,74	5,23	2,72	0,97	0,74	0,26	0,14	0,05
hiirihaukka	3,87	1,61	0,66	0,28	0,19	0,08	0,03	0,01
kanahaukka	2,69	0,93	0,37	0,13	0,13	0,05	0,02	0,01
varpushaukka	8,16	3,46	0,73	0,31	0,41	0,17	0,04	0,02
tuulihaukka	7,17	2,88	0,56	0,22	0,36	0,14	0,03	0,01
ampuhaukka	2,19	0,97	0,08	0,04	0,11	0,05	0,00	0,00
kurki	29,75	12,12	15,17	6,20	1,49	0,61	0,76	0,31
sääksi	3,33	1,98	0,17	0,10	0,17	0,10	0,01	0,01
maakotka	1,55	0,90	0,18	0,10	0,08	0,05	0,01	0,01

Taulukko 5-12. Hankealueen kautta syksyllä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE1 mukaiselle hankkeelle. t_n = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muuton seurannassa havaitut yksilömäärät, i_1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i_2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	t_n	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i_1	i_2
laulujoutsen	0,13	0,05	237	293	41	50	0,189	0,635
metsähänhi	0,09	0,05	611	1222	0	97	0,189	0,635
piekana	0,088	0,05	35	70	2	4	0,297	0,997
hiirihaukka	0,087	0,05	24	48	0,5	1	0,189	0,635
kanahaukka	0,083	0,05	20	40	1	2	0,189	0,635
varpushaukka	0,068	0,05	286	440	8	12	0,189	0,635
kurki	0,135	0,05	274	538	15	30	0,189	0,635
sääksi	0,089	0,05	7,5	15	0,5	1	0,189	0,635
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,189	0,635
mehiläishaukka	0,086	0,05	17	37	4	9	0,297	0,997
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	19,56	7,20	3,38	1,23	0,98	0,36	0,17	0,06
metsähänhi	34,92	20,79	0,00	1,65	1,75	1,04	0,00	0,08
piekana	3,07	1,83	0,18	0,10	0,15	0,09	0,01	0,01
hiirihaukka	1,33	0,79	0,03	0,02	0,07	0,04	0,00	0,00
kanahaukka	1,05	0,63	0,05	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00
varpushaukka	12,35	5,65	0,35	0,15	0,62	0,28	0,02	0,01
kurki	23,49	13,73	1,29	0,77	1,17	0,69	0,06	0,04
sääksi	0,42	0,25	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
maakotka	1,55	0,90	0,18	0,10	0,08	0,05	0,01	0,01
mehiläishaukka	1,46	0,95	0,34	0,23	0,07	0,05	0,02	0,01

Taulukko 5-13. Hankealueen kautta keväällä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE2 mukaiselle hankkeelle. t_n = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muuton seurannassa havaitut yksilömäärät, i_1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i_2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	t_n	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i_1	i_2
laulujoutsen	0,13	0,05	256	452	74	130	0,127	0,425
metsähänhi	0,09	0,05	926	1040	217	244	0,127	0,425
piekana	0,088	0,05	168	200	31	37	0,199	0,668
hiirihaukka	0,087	0,05	70	98	12	17	0,127	0,425
kanahaukka	0,083	0,05	51	59	7	8	0,127	0,425
varpushaukka	0,068	0,05	189	269	17	24	0,127	0,425
tuulihaukka	0,068	0,05	166	224	13	17	0,127	0,425

laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
ampuhaukka	0,065	0,05	53	79	2	3	0,127	0,425
kurki	0,135	0,05	347	475	177	243	0,127	0,425
sääksi	0,089	0,05	59	118	3	6	0,127	0,425
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,127	0,425
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	14,14	7,46	4,09	2,15	0,71	0,37	0,20	0,11
metsähänhi	35,42	11,89	8,30	2,79	1,77	0,59	0,42	0,14
piekana	9,88	3,50	1,82	0,65	0,49	0,18	0,09	0,03
hiirihaukka	2,59	1,08	0,44	0,19	0,13	0,05	0,02	0,01
kanahaukka	1,80	0,62	0,25	0,08	0,09	0,03	0,01	0,00
varpushaukka	5,46	2,32	0,49	0,21	0,27	0,12	0,02	0,01
tuulihaukka	4,80	1,93	0,38	0,15	0,24	0,10	0,02	0,01
ampuhaukka	1,46	0,65	0,06	0,02	0,07	0,03	0,00	0,00
kurki	19,91	8,14	10,16	4,17	1,00	0,41	0,51	0,21
sääksi	2,23	1,33	0,11	0,07	0,11	0,07	0,01	0,00
maakotka	1,04	0,61	0,12	0,07	0,05	0,03	0,01	0,00

Taulukko 5-14. Hankealueen kautta syksyllä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE2 mukaiselle hankkeelle. t_n = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muuton seurannassa havaitut yksilömäärät, i_1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i_2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	t_n	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i_1	i_2
laulujoutsen	0,13	0,05	237	293	41	50	0,127	0,425
metsähänhi	0,09	0,05	611	1222	0	97	0,127	0,425
piekana	0,088	0,05	35	70	2	4	0,199	0,668
hiirihaukka	0,087	0,05	24	48	0,5	1	0,127	0,425
kanahaukka	0,083	0,05	20	40	1	2	0,127	0,425
varpushaukka	0,068	0,05	286	440	8	12	0,127	0,425
kurki	0,135	0,05	274	538	15	30	0,127	0,425
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,127	0,425
mehiläishaukka	0,086	0,05	17	37	4	9	0,199	0,668
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	13,09	4,84	2,27	0,83	0,65	0,24	0,11	0,04
metsähänhi	23,37	13,97	0,00	1,11	1,17	0,70	0,00	0,06
piekana	2,06	1,23	0,12	0,07	0,10	0,06	0,01	0,00
hiirihaukka	0,89	0,53	0,02	0,01	0,04	0,03	0,00	0,00
kanahaukka	0,71	0,42	0,04	0,02	0,04	0,02	0,00	0,00
varpushaukka	8,27	3,80	0,23	0,10	0,41	0,19	0,01	0,01
kurki	15,72	9,22	0,86	0,51	0,79	0,46	0,04	0,03
maakotka	1,04	0,61	0,12	0,07	0,05	0,03	0,01	0,00
mehiläishaukka	0,98	0,63	0,23	0,15	0,05	0,03	0,01	0,01

Mallinnuksen tuloksista esille nousseita lajeja ovat metsähänhi, laulujoutsen, piekana ja kurki. Näille lajeille VE1 mukainen hankevaihtoehto aiheuttaisi merkittäviä populaatiotason vaikutuksia, mikäli törmäykset toistuisivat ilman väistöliikettä ja maksimimuuttajamäärillä (taulukossa sarake a.t.k, ei väistöä). Törmäysmääräarviot vaihtelevat kuitenkin huomattavan paljon eri malleissa riippuen siitä, huomioidaanko

väistöliikettä vai ei. Tutkimusten mukaan väistöliike on syytä huomioida mallin realistisuutta pohdittaessa. Tämän vuoksi vaikutusarvioinnissa tarkastellaankin niitä malleja, joissa väistöliike on huomioitu. Väistöliike huomioidenkin törmäysmallinnuksen enimmäisarvio (taulukossa sarake a.t.k, väistö huomioitu) perustuu teoreettiseen maksimimääräarvioon, joten on syytä olettaa luvun olevan yliarvio. Luku kertoo kuitenkin suuntaa-antavasti hankkeen pahimpia mahdollisia vaikutuksia. Mallinnuksen minimiarvio (taulukossa sarake h.s.k, väistö huomioitu) perustuu vain havaittuihin yksilöihin sekä satunnaisiin lentokorkeuksiin, joten luku on mitä ilmeisimmin aliarvio. Yhdessä nämä esitetyt törmäysmäärät muodostavat viitteelliset raja-arvot, jonka sisällä todelliset törmäysmäärät tullevat olemaan.

Pesimälajistolle ei ole laadittu törmäysmallinnusta. On kuitenkin ilmeistä, että tuulivoimalat muodostavat jonkinlaisen riskin alueella esiintyville päiväpetolinnuille. Muille lajeilla törmäysriskin ei arvioida muodostavan todellista uhkaa. Petolintujen törmäyksiä voimaloihin vähentää petolintujen voimaloita välttelevä käytös (*kts. esim. Whitfield & Madders 2006*). Esimerkiksi maakotkan on havaittu siirtyvän saalistamaan tuulivoimatuotantoalueiden ulkopuolelle (*Fielding & Haworth 2010*).

5.4.4 Yhteenvedo vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkydestä muutoksille linnustossa

Tuulivoimapuisto: Alueen lintulajistoon kuuluu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja, Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ja luonnonsuojelulaissa uhanalaisiksi luokiteltuja lajeja. Kyseisistä lajeista monet ovat törmäyksille ja häiriölle herkkiä. Alueella on useita kyseisille lajeille tärkeitä pesimäympäristöjä. Lisäksi törmäyksille herkistä lajeista osa on taantuvia ja suojelullisesti huomattavia. Mm. metsästäjä-pienryhmässä sekä arvointiryhmässä on useaan kertaan keskusteltu hankkeen vaikutuksista linnustoon. Linnuston tärkeys vaikutusalueella on kohtalainen.

Voimajohto: Alueella esiintyy uhanalaisluokituksessa huomioituja lajeja sekä EU-lintudirektiivin liitteen I lajeja. Uuden voimajohdon alue on nykyisellään metsätalousaluetta eikä kuulu kyseisten lajien keskeisiin lisääntymisalueisiin. Merkitys kyseisille lintulajeille on vähäinen. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa, ja näin ollen asian tärkeys myös ihmisille on vähäinen. Linnuston tärkeys voimajohtohankkeen vaikutusalueella on vähäinen.

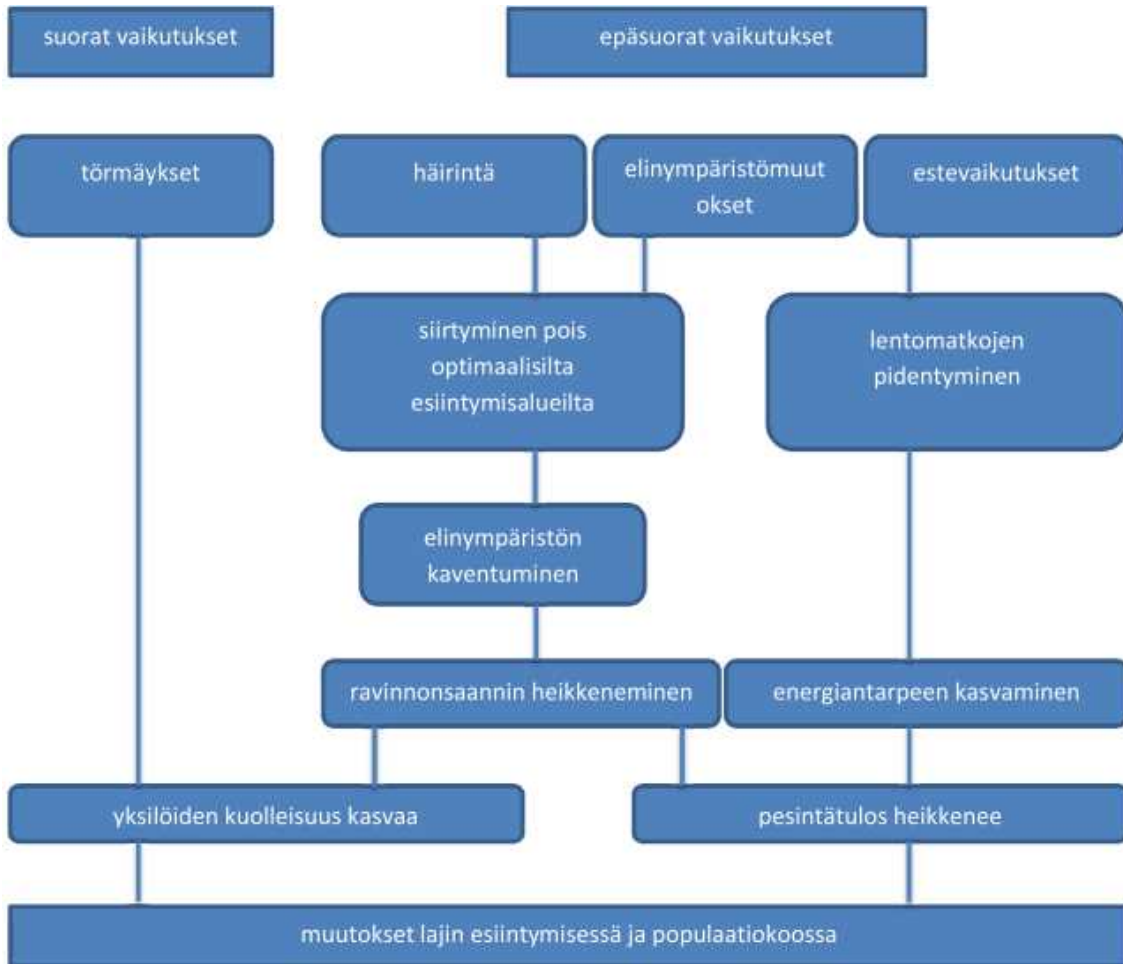
Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Linnusto – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Laki/EU-direktiivit	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Voimajohto	Laki/EU-direktiivit	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.4.5 Hankkeen vaikutukset linnustoon

5.4.5.1 Yleistä tuulivoiman linnustovaikutuksista

Tuulivoimapuiston aiheuttamat linnustovaikutukset voidaan karkeasti jakaa kolmeen osaan: törmäysvaikutuksiin, elinympäristömuutoksista aiheutuviin vaikutuksiin sekä häirintä- ja estevaikutuksiin.



Kuva 5-66. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista (Fox ym. 2006).

5.4.5.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset arvioidaan normaalivuosina ja väistöliike huomioiden jäävän vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusarvioinnissa esitetään kuitenkin myös teoreettiset maksimitörmäysmäärät ilman väistöliikkeen huomioimista.

Mikäli törmäykset toistuisivat ilman väistöliikettä ja maksimimuuttajamäärillä, VE1 mukaisen hankevaihtoehdon toteutuessa populaatiotason haittavaikutuksia ilmenisi piekanan, kurjen ja mahdollisesti myös metsähänhen osalta. VE2 mukaisen hankevaihtoehdon toteutuessa populaatiotason haittavaikutuksia ilmenisi piekanan osalta.

Jos hankkeen törmäysvaikutuksia verrataan esimerkiksi Perämeren rannikkoalueelle suunnitteilla oleviin tuulivoimatuotantoalueisiin, voidaan tämän kyseisen hankkeen vaikutusten todeta olevan muuttolintujen osalta vähäisiä.

Tuulivoiman linnustovaikutusten arvioinnissa on tärkeää tuntea mahdollisille vaikutuksille altistuvan lintulajiston populaatiodynamiikkaa. Vaikutusten merkittävyyttä voidaan sen jälkeen selvittää eri mallinnusmenetelmillä. Pienikin törmäyksistä (tai mistä tahansa muusta syystä) johtuva kuolleisuuden kasvu voi olla merkittävä joillekin lajeille, esimerkiksi suurikokoisille ja pitkäikäisille lajeille, joiden populaatiokoko on pieni ja / tai taantuva, lisääntymistuotto vähäistä ja sukukypsyysikä korkea (esim. isot petolinnut ja metsähanhi). Tällaisten lajien populaatioissa muutamankin yksilön kuolema voimistaa kumulatiivisia vaikutuksia eri tavalla kuin esimerkiksi runsaslukuisilla pienillä varpuslinnuilla. Näin ollen pelkän törmäysten lukumäärän mittaaminen ei riitä, vaan on mitattava myös törmäyskuolleisuuden vaikutus populaatiotasolla (*FCG & Pöyry 2012*). Tässä selvityksessä ei lasketa erikseen törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutuksia, mutta saatuja törmäysmallinnuksen tuloksia verrataan olemassa oleviin vaikutustenarviointeihin, joissa populaatiomallit on suoritettu.

Esimerkiksi Suurhiekan merituulipuistohankkeen linnustonselvityksissä (*Eskelin ym. 2009*) arvioitiin, että noin viiden piekanan vuosittaisesta lisäkuolleisuudesta aiheutuisi merkittäviä populaatiotason muutoksia (- 40 % 10 vuodessa). Piekanan kohdalla lisäkuolleisuuden aiheuttama muutos on suuri, sillä lajin populaatio on taantuva. Alle yhden yksilön vuosittainen lisäkuolleisuus ei aiheuttaisi merkittäviä populaatiotason muutoksia. Piiparinmäen VE1 mukaisessa hankkeessa arvioidaan maksimimallien perusteella ja väistöliike huomioden yhden piekanan törmäävän voimaloihin vuosittain. Mikäli väistöliikettä ei huomioda, arviolta 18 piekanaa törmäisi voimaloihin vuosittain. VE2 mukaisessa hankkeessa vastaavat arviot ovat 0,6 (väistö huomioitu) ja 12 (ei väistöä) törmäystä vuosittain.

Kurjen kohdalla Eskelin ym. (2009) arvioi 68 yksilön lisäkuolleisuuden aiheuttavan merkittävän (25 %) populaation pienenemisen 10 vuodessa. Alle viiden yksilön lisäkuolleisuuden ei arvioitu aiheuttavan merkittävää populaation pienenemistä. Piiparinmäen VE1 mukaisessa hankkeessa arvioidaan maksimimallien perusteella ja väistöliike huomioden kolmen kurjen törmäävän voimaloihin vuosittain. Mikäli väistöliikettä ei huomioda, arviolta 54 kurkea törmäisi voimaloihin vuosittain. VE2 mukaisessa hankkeessa vastaavat arviot ovat 2 (väistö huomioitu) ja 35 (ei väistöä) törmäystä vuosittain.

Metsähanhen osalta Kalajoki–Raahe –alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarvioinnissa (*FCG & Pöyry 2012*) arvioitiin, että noin 88 yksilön törmäyksistä johtuva lisäkuolleisuus aiheuttaisi noin 3,5 % populaation pienenemisen 10 vuodessa. Piiparinmäen VE1 mukaisessa hankkeessa arvioidaan maksimimallien perusteella ja väistöliike huomioden viiden metsähanhen törmäävän voimaloihin vuosittain. Mikäli väistöliikettä ei huomioda, arviolta 88 metsähanhea törmäisi voimaloihin vuosittain. VE2 mukaisessa hankkeessa vastaavat arviot ovat 3 (väistö huomioitu) ja 59 (ei väistöä) törmäystä vuosittain.

Piiparinmäen VE 1 mukaisessa hankkeessa merkittävien populaatiotason hättavaikutusten ilmeneminen piekanan, kurjen ja metsähanhen osalta edellyttäisi siis toistuvasti maksimi-arvion kaltaisia läpimuuttajamääriä ja väistöliikkeen puuttumista. Siltikään metsähanhen populaatiotason vaikutukset eivät olisi edellä mainittua 3,5 %:in kannan pienenemistä 10 vuodessa isommat. VE 2 mukaisessa hankkeessa edes

pahimpien mallien mukaiset törmäysmäärät eivät aiheuttaisi merkittäviä populaatiotason muutoksia muille, kuin piekanapopulaatiolle.

Tuulivoimatuotantoalue ei muodosta maantieteellistä estettä em. lajien muuttoreiteille, joten on syytä olettaa niiden pääsääntöisesti kiertävän hankealueen.

5.4.5.3 Pesimälinnusto

Pesimäaikainen törmäysriski voi muodostaa uhkatekijän alueella esiintyville päiväpetolinnuille. Päiväpetolintujen törmäysriskiä vähentäneen kuitenkin voimaloiden sijoittelu vähintään kahden kilometrin etäisyydelle isojen petolintujen tunnetuista pesäpaikoista. Hankealue ei havaintojen perusteella ole ainakaan maakotkan säännöllisesti käyttämää saalistusaluetta. Tämä arvio perustuu kuitenkin vain yhden maastokauden aikana tehtyihin havaintoihin ja tilanne saattaa vaihdella saalislajien esiintymisen suhteen. Muiden lajiryhmien osalta törmäysriski arvioidaan hyvin vähäiseksi, koska pesimäaikaista liikehdintää (ruokailulentoja) esimerkiksi soiden ja järvien välillä ei juurikaan havaittu.

Pesimälinnuston osalta merkittävimäksi haitalliseksi tekijäksi arvioidaan häiriövaikutukset. Hankealueella on suhteellisen tiheä metson soidinkeskusten verkosto, ja voimaloiden melu sekä pyörimisliike saattavat häiritä soitimia. Häiriövaikutuksista metson osalta ei ole olemassa tutkimustietoa. Metson soidin tapahtuu kuitenkin aamuyön hiljaisina hetkinä, jolloin soidinten äänet kantautuvat kauas, ja lisääntynyt taustamelu voi niin ollen häiritä soidinten kuuluvuutta ja sitä myöten vaikeuttaa metsoyksilöiden kykyä löytää soitimia. Lisäksi hankealueen pesimälinnustoselvityksissä linnustollisesti arvokkaiksi arvioitujen alueiden linnusto saattaa kärsiä voimaloiden tuottamasta melusta, ellei voimaloiden sijoittelussa oteta tätä huomioon. Tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että noin 800 metrin suojavyöhyke on riittävä estämään haitalliset häiriövaikutukset (esim. Hötker ym. 2006).

Arvokkaimmat lintujen pesimäbiotoopit sijaitsevat siten, että vaikutukset ovat suurin piirtein samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa. Vain hankealueen pohjoispuolella pesivään uhanalaiseen päiväpetolintuun kohdistuva törmäysriski pienenee merkittävästi VE2 mukaisen hankkeen myötä. Myös VE1 mukaisessa hankkeessa lähimmät voimalat sijaitsevat kuitenkin yli kahden kilometrin etäisyydellä pesästä, mutta koska saalistusalueen ulottumista myös hankealueelle ei voida sulkea pois, voi VE1 mukainen hanke jossain määrin aiheuttaa törmäysriskin saalisteleville yksilöille.

Alueen pesimälinnuston osalta keskeisimpänä havaintona voidaan pitää sääksen kahden entuudestaan tuntemattoman reviirin löytymistä. Pesien tarkka sijainti ei ole vielä tiedossa.

Voimajohtolinja ei kulje arvokkaiksi arvioitujen alueiden läheisyydessä, joten voimajohtolinjan vaikutukset jäänevät vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset hankealueen sisällä kulkevan osuuden (VE1) osalta liittyvät elinympäristön pirstoutumiseen, mutta linja ei kulje laajojen yhtenäisten luonnontilaisten kuvioiden läpi. Voimajohton avoimet alueet ylittävät osat saattavat muodostaa törmäysriskin, mutta huomiopalloilla riski voidaan minimoida vähäiseksi.

Hankealueen läheisyydessä sijaitseviin FINIBA/IBA -alueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Edellä mainitut alueet sijaitsevat joko hankealueen eteläpuolella, tai niin kaukana, ettei törmäysriskin arvioida olevan merkittävä. Häiriövaikutuksia voi kohdistua Talaskankaan IBA -alueen läntisimpään reunaan aluetta lähimpinä olevien voimaloiden johdosta. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä.

5.4.6 Yhteenveto linnustoon kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Voimalapaikat ja niille johtavat tiet aiheuttavat elinympäristön muutoksia. Vaikutuksia lieventää se, että valtaosa voimala-paikoista sijaitsee jo valmiiksi käsitellyillä alueilla. Häiriövaikutuksia aiheutuu rakentamisaikana (väliaikaisia, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta) ja toiminnan aikana (melu ja vilkkuminen). Lisäksi voimalat aiheuttavat törmäysriskin sekä muuttavalle että hankealueella liikkuvalla pesivällä linnustolle. Hankealueella on pesimälinnuston kannalta merkittäviä kohteita, mutta se ei sijoitu tärkeille muuttoreiteille. Laajuudeltaan linnuston elinympäristöä muuttavat vaikutukset kohdistuvat rakennuspaikoille ja mahdollisesti reunavaikutuksena lähiympäristöön. Häiriövaikutukset ulottuvat laajasta riippuen lähiympäristöön. Muuttolinnustoon aiheutuvat törmäysvaikutukset ulottuvat laajemmalle, mutta ovat vähäisiä. Kestoltaan rakentaminen aiheuttaa tilapäistä häiriötä. Tuulivoimapuiston toiminta aiheuttaa häiriötä ja törmäysriskin. Voimalapaikat ja tiet muuttavat elinympäristöt pysyvästi.

Voimajohto: Uuden johtokäytävän rakentaminen edellyttää johtokäytävän raivaamista, mikä aiheuttaa elinympäristön muuttumisen käytön aikana sekä rakentamisaikana häiriövaikutuksia. Käytön aikana johdot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Alue ei kuitenkaan sijaitse muuttoreiteillä eikä alueella ole lintukeskittymiä. Laajuudeltaan vaikutukset kohdistuvat voimajohtoaukealle sekä mahdollisena häiriövaikutuksena johtoaukean lähiympäristöön. Johtokäytävän raivaaminen ja voimajohtoon rakentaminen aiheuttavat väliaikaista häiriötä. Törmäysriski ajoittuu toiminnan aikaan. Kokonaisuudessaan voimajohtohankkeen vaikutusten suuruus linnustoon on vähäinen.

Yhteenveto vaikutuksista linnustoon – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen – –	Lähiympäristö	Pysyvä	Kohtalainen – –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

5.4.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimalapaikkojen ja teiden sijoittelussa. Myös rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen. Lieventämismahdollisuudet eivät merkittävästi vähennä vaikutusten suuruutta.

Uuden voimajohtokäytävän osalta reitti voidaan suunnitella siten, että esim. tielinjoja ja olemassa olevia hakkuita voidaan hyödyntää ja näin minimoida raivattavan metsän määrää. Häiriövaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Törmäyksiä voidaan ehkäistä merkittävästi merkkamalla johdot huomiopalloin linnustollisesti merkittävillä osuuksilla, esimerkiksi Iso Pajusuon läheisyydessä.

5.4.8 Vaihtoehtojen vertailu ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Muuttolinnuston osalta tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset arvioidaan normaalivuosina ja väistöliike huomioiden jäävän vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Mikäli törmäykset toistuisivat ilman väistöliikettä ja maksimimuuttajamäärillä, VE1 mukaisen hankevaihtoehdon toteutuessa populaatiotason hättävaihtokäytöksi ilmenisi piekanan, kurjen ja mahdollisesti myös metsähanhen osalta. VE2 mukaisen hankevaihtoehdon toteutuessa populaatiotason hättävaihtokäytöksi ilmenisi vain piekanan osalta.

Yhteenveto linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	V	T	
Tärkeys	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	V	T	

Asteikko

merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Tuulivoimapuiston vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävyydeltään kohtalaisia. Alue on laaja, joten kokonaisuutena vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Voimalapaikat ja niille johtavat tiet aiheuttavat elinympäristön muutoksia. Pesimälinnustolle aiheutuu lisäksi häiriövaikutuksia rakentamisaikana (väliaikaisia, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta) ja toiminnan aikana (melu ja vilkkuminen). Voimaloiden toiminta aiheuttaa pesivälle ja alueella liikkuvalla linnustolle törmäysriskin. Vaikutuksia lisää se, että pesivä lajisto viettää alueella koko pesimäkauden. Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Muuttavalle linnustolle tuulivoimapuisto aiheuttaa törmäysriskin, joka ulottuu laajalle alueelle. Alueella ei kuitenkaan sijaitse keskeisiä muuttoreittejä, joten vaikutukset jäänevät vähäisiksi.

Voimajohto (V): Uuden voimajohdon alue on nykyisellään metsätalousaluetta, jonka merkitys lajeille on haitallinen ja vähäinen. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa.

5.5 Muu eläimistö

5.5.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

5.5.1.1 Liito-orava

Liito-oravasta ei ollut aikaisempia havaintoja suunnitellulta tuulipuistoalueelta (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 16.4.2012*). Liito-oravan esiintymistä alueella selvitettiin kasvillisuusselvityksen yhteydessä papanakartoitusmenetelmällä. Selvitys kohdennettiin alueille, joilla oletettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella olevan liito-oravalle potentiaalista elinympäristöä kuten kuusikoita tai jokien reunusmetsiä.

Liito-oravan esiintymiseen liittyvät epävarmuustekijät liittyvät papanakartoitusmenetelmään. Liito-oravan jätöksien puuttuminen lajille sovelialta alueelta voi olla tilapäistä, varsinkin jos alueella on aikaisemmin havaittu liito-orava. Toisaalta papanoiden löytyminen puiden alta ei ole aina merkki siitä, että alue olisi liito-oravan lisääntymispaikka. Liito-oravat ulostavat myös läpikulkupaikoille ja liikkuvat satunnaisesti normaalin elinalueensa ulkopuolella. Kolopuiden havaitsemisessa on myös omat hankaluutensa, eikä edes kokenut luontokartoittaja pysty välttämättä löytämään kaikkia tietyn alueen kolopuita (*Sierla ym. 2004*).

5.5.1.2 Lepakot

Hankealueella esiintyviä lepakoita havainnoitiin kuuntelemalla niiden käyttämiä kaikuluotausääniä. Ultraäänialueelle sijoittuvat kaikuluotauspulssit eivät ole ihmiskorvin kuultavissa, mutta ne voidaan muuttaa kuuloalueelle tarkoitukseen suunnitellun laitteen avulla.

Tässä kartoituksessa lepakoita kartoitettiin sekä aktiivisesti maastossa liikkumalla ja havainnoimalla käyttäen kahta ultraääni-ilmaisinta eli lepakkodetektoria (Wildlife Acoustics EM3+ ja Pettersson D240x) sekä passiivisesti maastoon jätettäviä ultraäänitallentimia (Wildlife Acoustics SM2Bat) yhteensä 50 eri kohteessa, 5-8 pisteessä/yö. Tallentimet tallentavat lepakoiden ultraääniä automaattisesti sijoituspaikkansa läheisyydestä ja aikaleimalla varustetuista tallenteista voidaan jälkikäteen tunnistaa laji tai lajiryhmä. Tallentimet tarjoavat pistemäisesti arvokasta lisätietoa kohteen lepakkoaktiivisuudesta ja -lajistosta. Etenkin pienen lepakkotiheyden omaavilla paikoilla saattavat yön ainoat lepakkohavainnot olla juuri passiivitallentimien tekemiä. Yöaikaan sijoittuvia kartoituskäyntejä tehtiin vuonna 2013 kesä-syyskuussa yhteensä 12 kpl. Kartoitusöinä vallitsi lepakoiden ruokailua ajatellen edullinen säätila, mikä tarkoittaa tyyntä, sateetonta ja yli kuuden asteen lämpötilaa. Passiivikartoitusta tehtiin maastokäyntien yhteydessä. Tallentimien sijainnit on esitetty kuvissa Kuva 5-67 –Kuva 5-68.

Maastotyöt suunniteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä päiväaikaan tehtyjen maastokäyntien perusteella. Päiväaikaan voimaloiden sijoituspaikkojen soveltuvuus lepakoille arvioitiin metsätyypin perusteella. Epäedulliset kohteet, kuten laajat avohakkuut, taimikot ja pensaikot sekä laajat peltoalueet jätettiin kartoituksen ulkopuolelle. Karttatarkasteluihin perustuva arviointi kattoi koko alueen ja jokainen suunnittelutilanteen voimalansijoituspaikka arvioitiin. Maastokartoitus kohdennettiin kriittisiksi arvioiduille sijoituspaikoille ja niiden läheisyyteen, sekä rakennusten läheisyyteen (alle 5 km). Kartoitusta suoritettiin alueen tiestöä hyväksi käyttäen autosta käsin, sekä siippalajien kannalta potentiaalisilla kohteilla maastossa kulkemalla. Autolla tai polkupyörällä saavutetaan saman yön aikana suurempi kattavuus ja menetelmä soveltuu hyvin lisänä pohjanlepakoiden havainnointiin lajin suosimien elinympäristöjen ja lajin käyttämän suhteellisen voimakkaan kaikuluotausäänen vuoksi.

5.5.1.3 Muu eläimistö

Suunnittelualan riistaeläimistön sekä muun maaeläimistön osalta ei tehty varsinaisia maastoselvityksiä, vaan tietoa kerättiin olemassa olevasta aineistosta (RKTL) sekä haastatteleamalla paikallisia metsästäjiä ja asiantuntijoita.

5.5.2 Nykytila

Suunnittelualan maaeläimistö koostuu tyypillisistä vaihtelevien biotooppien metsälajeista kuten hirvi, metsäjänis ja orava. Suunnitteluala soveltuu hyvin esimerkiksi hirvellen metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden suuren määrän vuoksi.

5.5.2.1 Riistaeläimet

Suunnitteluala soveltuu hyvin hirvellen metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden suuren määrän vuoksi. Hankealueen eteläosaan sijoittuva vedenjakaja-alue muodostaa hirville luontaisen itä-länsi-suuntaisen vaellusreitit (*Huttunen 2013*). Myös pohjois-

etelä-suuntainen vaellusreitti sijoittuu Saaresjärven pohjoispuolelle, mistä se kulkee Kokkolantien yli Kajaanin ja Pyhännän kunnanrajan itäpuolelta (*Valtanen 2013*). Hankealueella on sijainnut jopa maakunnallisesti merkittäviä hirvien talvilaidunalueita, mutta susien lisääntyminen alueella on sekä vähentänyt hirvien määrää että muuttanut niiden käyttämiä alueita. Myös voimakas metsätalous on aiheuttanut perinteisten hirvialueiden muuttumista (*Valtanen 2013*). Hankealueen lukuisten soiden reunamat ovat tärkeitä vasomisalueita.

Alueella havaittiin myös metsäkauriita. Näädän jälkiä havaittiin Iso Pajusuolla.

5.5.2.2 Metsäpeura

Pieni metsäpeurakanta elää Pyhännän kuntakeskuksen ja Oulujärven välisellä alueella. Tämän reunaesiintymän kooksi arvioidaan noin 50 eläintä ja esiintymä on todennäköisesti kasvava. Kanta on levittäytynyt alueelle Pohjanmaan osakannasta. Alueen laajat suot ovat tärkeitä vasomisalueita, mutta talveksi eläimet siirtyvät Pohjanmaalle Perho–Lappajärvi-alueelle. Kolme Pyhännän kannan eläintä merkittiin satelliittiseurantapannolla marraskuussa 2013, joten lisää tietoa kannan liikkeistä saataneen lähiaikoina (*Paasivaara 2013*).

Lisäksi Metsähallitus suunnittelee RKTL:n tukemana metsäpeuran palautusistutusten tekemistä kolmelle alueelle Suomessa. Alueista yksi on hankealueen eteläosassa sijaitseva Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon vedenjakaja-alue (*Paasivaara 2013*). Paikallisten metsästäjien mukaan alueelle vaeltaa satunnaisesti metsäpeuroja myös Kuhmon osakannasta. Nämä havainnot ovat kuitenkin satunnaisia ja vahvistamattomia.

5.5.2.3 Suurpedot

Suurpedoista alueella havaittiin linnustokartoitusten yhteydessä karhu, susi ja ahma. Ahman ja suden jälkiä havaittiin Iso Pajusuolla ja suden tappama hirvi havaittiin Pahkapuronkankaalla. Karhusta tehtiin näköhavainto Kaakkurinsuolla. Myös Riista- ja Kalatalouden Tutkimuslaitoksen (RKTL) suurpetojen runsaudenseuranta-aineiston perusteella alueella on havaittu kaikkia suurpetojamme; karhuja, susia, ahmoja ja ilveksiä. Etenkin ilveksiä esiintyy runsaasti Oulujärveä ympäröivällä alueella. Alue ei havaintotiheyksien perusteella kuitenkaan kuulu minkään lajin keskeisiin lisääntymisalueisiin (*RKTL 2013*). Paikallisten metsästäjien mukaan susien määrä alueella on kasvanut viime vuosina (*Valtanen 2013*).

5.5.2.4 Luontodirektiivin liitteen IV lajit

Kaikki maassamme tavattavat lepakot, liito-orava (*Pteromys volans*) ja viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluvat EU:n luontodirektiivin (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, liite IV a) mukaisiin ns. tiukan suojelun lajeihin. Näiden lajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen, häiritseminen erityisesti lisääntymiskauden aikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kiellosta voi hakea poikkeusta.

5.5.2.5 Liito-orava

Luonnonsuojelulain tarkoittamalla liito-oravan lisääntymispaikalla liito-orava saa poikasia. Levähdyspaikassa liito-orava viettää päivänsä. Luonnonsuojelulain tarkoittama liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tarkoittaa pesintään ja oleskeluun käytettävien puiden kaatamista. Hävittämiseen voidaan

rinnastaa myös tilanne, jossa kaikki kulkuyhteydet lisääntymis- ja levähdyspaikkaan tuhotaan (*Maa- ja metsätalousministeriön ja Ympäristöministeriö 2004*).

Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa (*Rassi ym. 2010*) liito-orava kuuluu luokkaan *vaarantunut* (VU, Vulnerable). Lisäksi liito-orava on Suomessa luonnonsuojelulla rauhoitettu (LsL 1096/96) ja Suomen kansainvälinen vastuulaji. Liito-orava suosii iäkkäitä yhtenäisiä kuusikkoja. Lajin esiintymisen kannalta keskeistä on metsäkuvioiden yhtenäisyys sekä kuvioiden välisten kulkuyhteyksien säilyminen. Tyypillisiä lajin esiintymispaikkoja ovat puronvarsikuusikot sekä peltojen reunametsät.

Liito-oravasta ei ole aiempia havaintoja hankealueelta. Lähimmät havainnot ovat Talaskankaan Natura-alueelta. Myöskään selvitysten yhteydessä tuulipuistoalueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Lajille potentiaalisia elinympäristöjä, kuten vanhoja kuusikoita ja puronvarsilehtoja hankealueella kuitenkin on. Niistä yksikään ei sijoittunut suunnitelluille voimaloiden sijoituspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi useat alueet ovat pienialaisia ja yksittäisiä ja lajin vaatimat kulkuyhteydet niille puuttuvat. Liito-oravapotentiaalin omaavat biotoopit sijoittuvat liitteen 5 taulukossa 3-1 lueteltuihin muutenkin arvokkaisiin metsäkohteisiin ja puronvarsiin.

5.5.2.6 Lepakot

Suomen luonnonsuojelulain (1096/1996) 49 §:n mukaan EU:n luontodirektiivin liitteen IV a (92/43/EEC) lajeina minkään maassamme tavattavan lepakon selvästi havaittavia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää tai heikentää. Suomen vuonna 1999 ratifioiman Euroopan lepakoidensuojelusopimuksen (EUROBATS) mukaan myös lepakoille tärkeät ruokailualueet on pyrittävä säästämään (Valtionsopimus 943/1999).

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia. Näistä viisi on Suomessa säännöllisesti esiintyviä, lisääntyviä ja talvehtivia. Pohjanlepakkoa lukuun ottamatta lepakot painottuvat Suomessa levinneisyydeltään eteläiseen osaan maata. Kaikkien yleisimpien lajiemme tunnettu levinneisyysalue ulottuu kuitenkin hankealueen korkeudelle asti, joskin pohjanlepakkoa lukuun muiden lajien kohdalla puhutaan jo levinneisyyden pohjoisrajasta (*Valste 2007, Lappalainen 2003, Suomen ympäristöhallinto 2007*). Muista Suomessa tavatuista lajeista ainakin isolepakon ja pikkulepakon yksittäishavainnon tekeminen hankealueella on mahdollista.

Tuulivoimalan rakentamisesta aiheutuvien elinympäristön muutoksien lisäksi lepakoihin saattaa kohdistua vaikutuksia turbiinin lapojen nopeasta liikkeestä. Lepakot eivät ilmeisesti hahmota nopeasti pyöriviä lapoja uhkana ja niiden on havaittu törmäävän lapoihin. Myös lapojen aiheuttama painenvaihtelu voi olla niin suuri ja nopea, että lepakon keuhkot vaurioituvat vaikka suoraa osumaa ei tapahtuisikaan (*Baerwald E., D'Amours G., Brandon J., Klug B. and Barclay R. 2008*). Käytännössä paine aiheuttaa vaurioita vain niin lähellä lapaa, että tapahtuma voidaan rinnastaa törmäämiseen, eikä vaikutusmekanismeja ole tältä osin tarpeen eritellä. Lapojen aiheuttamat vahingot koskevat erityisesti korkealla lentäviä lepakoita, Suomessa lähinnä pohjanlepakkoa sekä harvinaisempaa isolepakkoa, kimolepakkoa, etelänlepakko ja pikkulepakkoa. Myös viiksisiipat voivat lentää puiden latvojen tasalla, jolloin voimalan lavat uhkaavat myös niitä. Jos toteutettavat voimalat ovat niin korkeita, että lapa alimmassa kohdassaan kulkee selvästi puiden latvojen yläpuolella, ovat Suomessa lepakot suurimmassa vaarassa muuttoaikoina, jolloin lentokorkeus voi olla suurempi. Tutkimuksissa on tuulivoimaloiden alta löydetty menehtyneinä kaikkia suomessa tavattuja lepakoita (*Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M., Goodwin J. & Harbusch C. 2008*).

Vaikka tuuli rajoittaa lepakoiden saalistuslentelyä, saattaa etenkin pohjanlepakko olla liikkeellä yhdessä voimalan lapojen kanssa ja vahingon syntymisen vaara on olemassa.

Pohjanlepakon elinympäristövaatimukset on maankäytöllisesti katsottuna vaatimattomammat, kuin esimerkiksi siippalajien. Pohjanlepakko käyttää ruokailualueinaan tyypillisesti pienehköä aukkopaiikkaa metsässä, parkkipaikalla tai piha-alueella. Ruokailutila voi syntyä myös metsäautoteiden päälle ja sopivalla säällä myös isomman avoimen tilan, kuten pellon, hakkuuaukean tai vesistön reunaan. Valitsemallaan ruokailupaikalla pohjanlepakko kiertää usein melko säännöllistä kehää noin 6-10 metrin korkeudella välillä saalishyönteisen perään syöksyen. Yön aikana sama yksilö käyttää useampaa kohdetta ruokailualueenaan. Tuuli rajoittaa sen lentämistä, kuten muidenkin lepakoiden ja tuulisella säällä pohjanlepakko etsii suojaisemman paikan siirtyen jopa metsän sisään saalistamaan.

Viiksisiiippa ja isoviiksisiiippa puolestaan ovat mm. varttunutta kuusta kasvavissa korvissa viihtyviä lajeja, jotka saalistavat usein metsän sisäosissa (*Vihervaara P., Virtanen T., Välimaa I. 2008*). Vesisiiippa on vahvasti sidoksissa vesistöihin saalistaen enimmäkseen lähellä veden pintaa, mutta saattaa ruokailla myös metsän puolella varsinkin kevät aikaan. Korvayökköä pidetään kulttuurisidonnaisena lajina, joka viihtyy maalaismaisemissa hevoshakojen ja navettojen liepeillä. Se viihtyy myös lehtipuuvaltaisissa metsissä (*Entwistle A., Racey P. & Speakman J. 1996*).

Lepakot ovat erityisen herkkiä ruokailualueilla tapahtuville muutoksille etenkin poikasten imetysvaiheessa. Tällöin naaraiden on palattava kesken yön takaisin yhdyskuntaan, mahdollisesti useaan kertaan, imettämään poikastaan. Imetysajan saalistusalueiden on siksi sijaittava tarpeeksi lähellä yhdyskuntaa. Keski-Ruotsissa tehdyssä telemetriatutkimuksessa imettävien pohjanlepakoiden havaittiin saalistavan enimmäkseen lähellä yhdyskuntaa (<1 km), mutta ravinnon ehtyessä ne siirtyivät jopa viiden kilometrin päähän (*de Jong J. 1994*). Etelä-Suomessa tehdyssä telemetriatutkimuksessa pohjanlepakoiden todettiin kuitenkin käyttävän säännöllisesti myös noin 2,4 kilometrin päässä yhdyskunnasta sijainnutta ruokailualueita vaikka ravintotilanne vaikutti hyvältä (*Kosonen E. 2008*).

Tulokset ja johtopäätökset

Tehtyjen havaintojen perusteella hankealueella esiintyy pohjanlepakoita ja viiksi/isoviiksisiiippoja, mutta lepakoille erityisen tärkeitä ruokailualueita alueella ei sijaitse. Alueen etelä- ja keskiosassa on puroja ja jokia, jotka usein ovat lepakoiden suosimia alueita.

Viiksi-/isoviiksisiiippoja havaittiin aktiivikartoituksessa vain muutamia ja todennäköisesti hankealue ei ole nykyisellään siippalajien kannalta erityisen arvokasta ruokailualueita. Hankealue on valtaosaltaan siippalajeille huonosti soveltuvaa metsätyyppiä. Lisäksi laajat hakkuut, taimikkoalueet ja avosuot eristävät lajeille paremmin soveltuvia metsälaikkuja kauempana päiväpiiloissa lepäilevien lepakoiden kannalta käyttökelvottomiksi. Tilanne voi kuitenkin muuttua metsän varttuessa etenkin hankealueen reuna-alueilla sijaitsevien rakennusten läheisyydessä. Loppukesällä viiksi-/isoviiksisiiippoja havaittiin tallentimien avulla melko tasaisesti hankealueen eteläosassa.

Pohjanlepakoita havaittiin alueella aktiivikartoituksen yhteydessä yhteensä kolmetoista kertaa, sekä tunnistamattomaksi jäänyt lepakko neljä kertaa. Osa lajimääritystä vaille jääneistä havainnoista oli mahdollisesti viiksi- tai isoviiksisiiippoja, mutta nopean tilanteen vuoksi täyttä varmuutta ei saatu. Kaikki aktiivikartoituksen pohjanlepakohavainnot tehtiin teiden päältä, mikä saattaa johtua pohjanlepakon

saalistuskäyttäytymisestä, mutta toisaalta kartoitusmenetelmästä, joka painottaa havaintoja teiden lähistöllä.

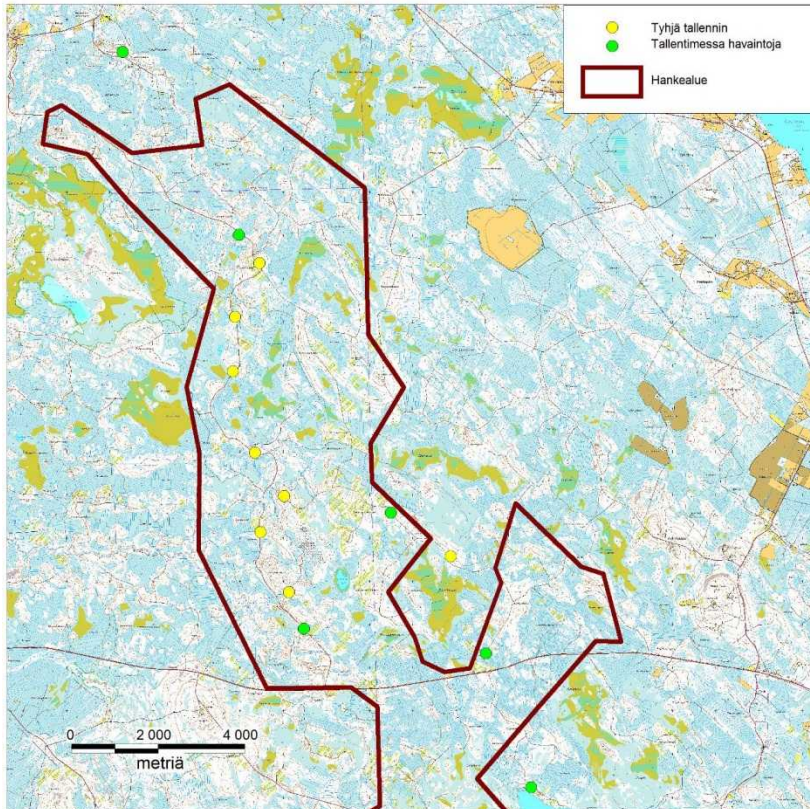
Suunnitelluilla voimaloiden sijoituspaikoilla ei havaittu lepakoita. Tallentimissa oli havaintoja pohjanlepakoista (17 kohdassa) ja viiksi-/isoviiksisiiipoista (20 kohdassa). Havaintopaikat ja tallentimien sijainnit on esitetty kuvissa Kuva 5-67 - Kuva 5-72.

Sekä aktiivikartoituksen havainnot että tallentimien tekemät lepakkohavainnot sijaitsivat melko tasaisesti koko hankealueella. Havainnot olivat luonteeltaan yksittäisiä, eikä selviä ruokailualuekeskittymiä havaittu.

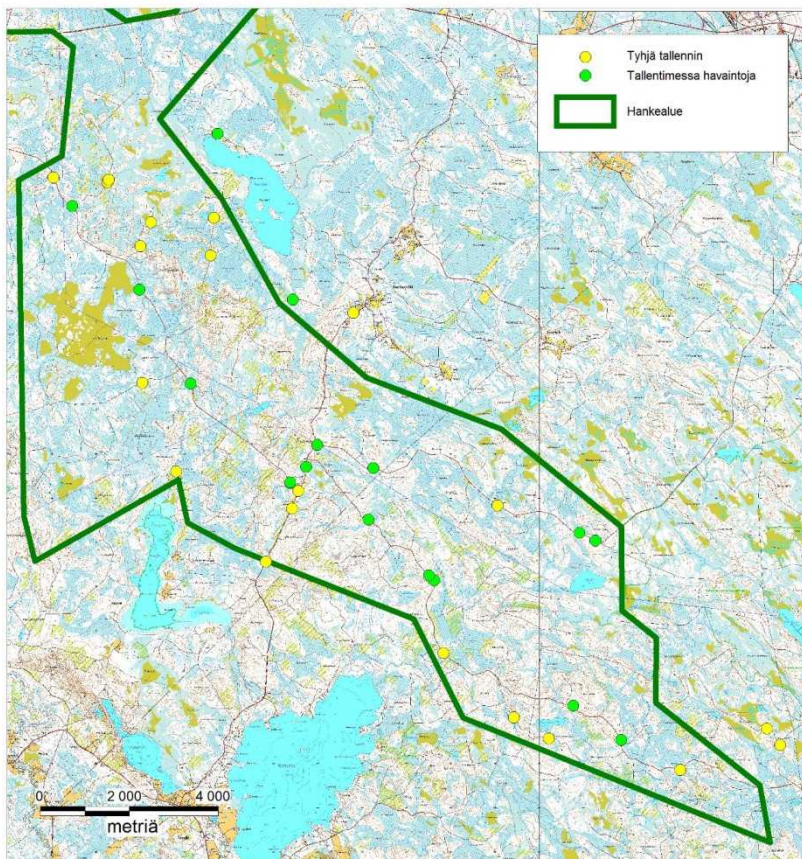
Havainnot painoutuivat loppukesään. Kesä- ja heinäkuussa havaittiin vain yksi pohjanlepakko. Loppukesän tallenninhavainnoissa kolmessa kohteessa aktiivisuus oli runsasta. Muissa kohteissa havainnot olivat kertaluontoisia. Havaintojen painottuminen loppukesään viittaa siihen, että alueen merkitys lepakoille lisääntymisaikaan on vähäinen. Lepakoiden kannalta tärkeimpiä ovat alku- ja keskikesän ruokailualueet, jotka sijaitsevat lähellä lisääntymisyhdyskuntia. Tällaisia ruokailualueita ei hankealueella ilmeisesti sijaitse. Kun poikaset tulevat lentokykyisiksi, yhdyskunnan lepakot hajaantuvat laajemmalle alueelle.

Alueella on muutamia rakennuksia, jotka voivat soveltua lepakoiden piilopaikoiksi. Lisääntymisyhdyskuntia tai niihin viittaavaa käytöstä ei kuitenkaan havaittu. Myös luonnonkoloja havaittiin melko runsaasti, mutta yhdyskuntien löytymisen luonnonkoloista on sattumanvaraista eikä tässä selvityksessä keskitytty niiden tarkastamiseen.

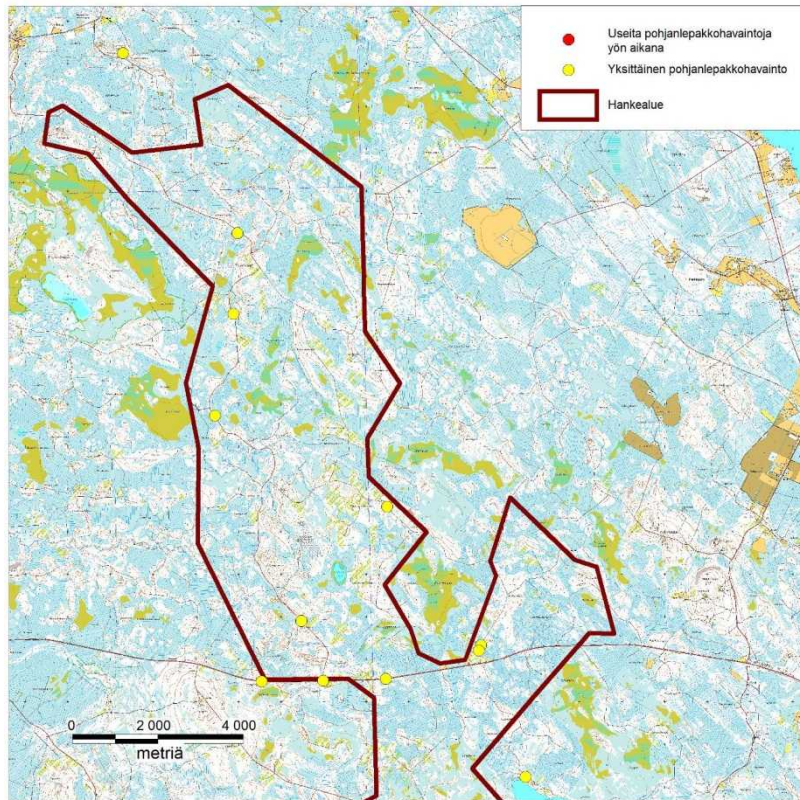
Millään suunnitellulla voimalan sijoituspaikalla ei havaittu erityisen hyvin siippalajeille soveltuvaa elinympäristöä ja voimaloiden rakentamisesta ei todennäköisesti aiheudu haittaa. Mikäli voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeita ja niitä ympäröi lisäksi puuton suojavyöhyke, jäävät myös käytönaikaiset vaikutukset siippalajeihin vähäisiksi tai niitä ei ole.



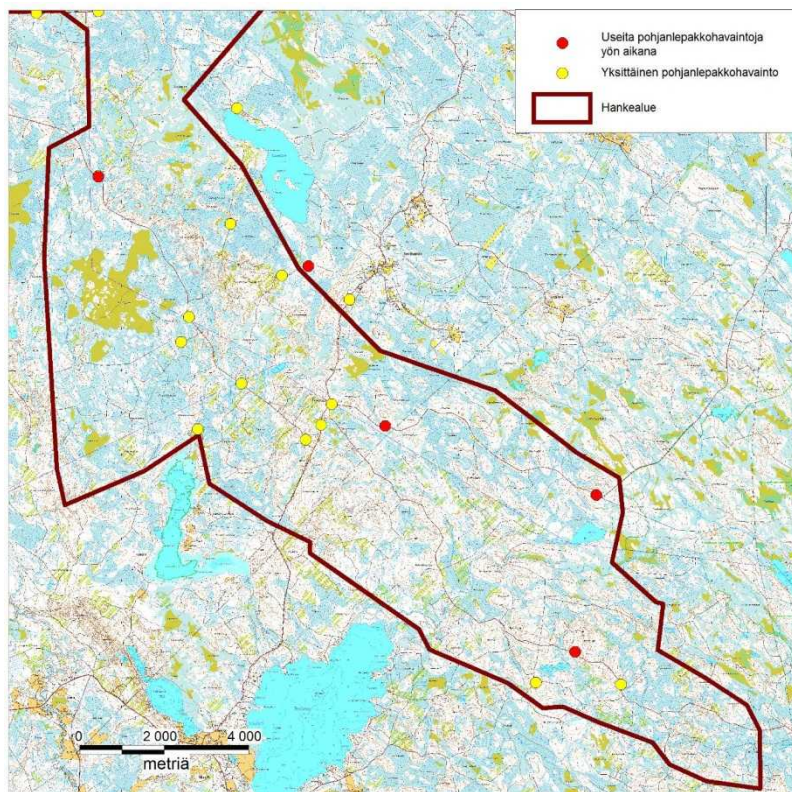
Kuva 5-67. Tallentimien sijainnit alueen pohjoisosassa.



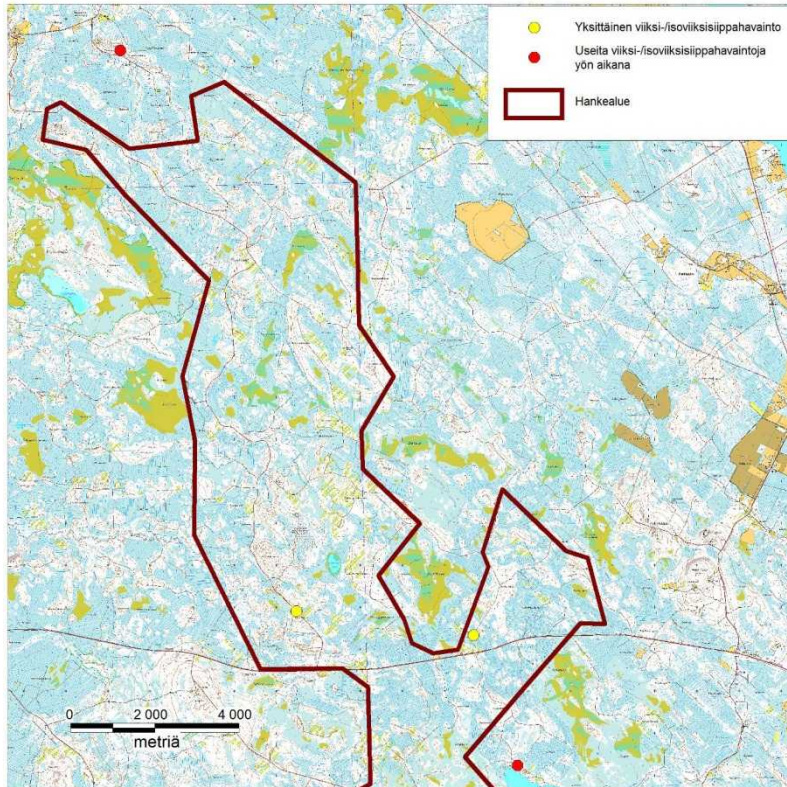
Kuva 5-68. Tallentimien sijainnit alueen eteläosassa.



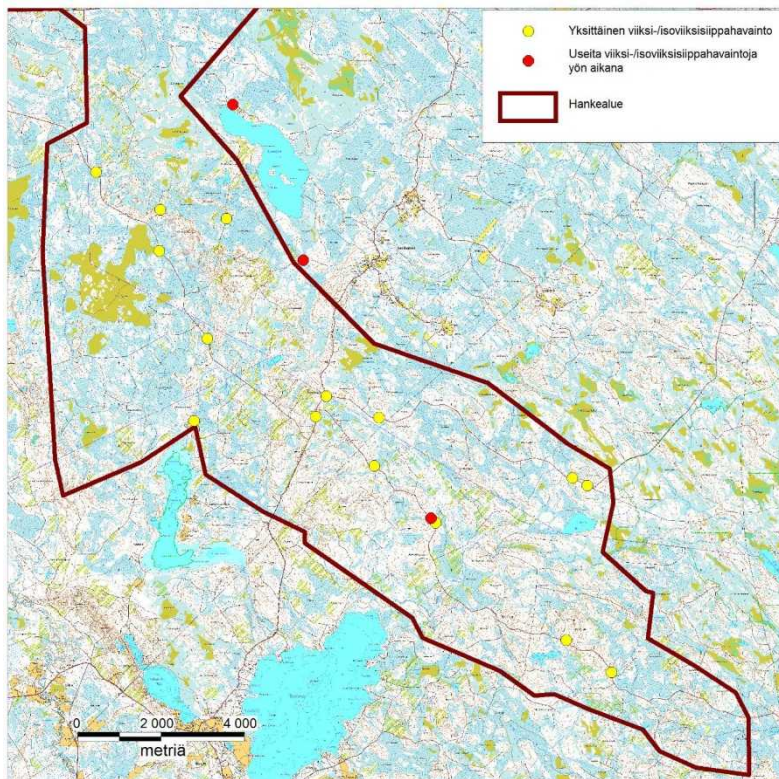
Kuva 5-69. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt pohjanleppäkohavainnot alueen pohjoisosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.



Kuva 5-70. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt pohjanleppäkohavainnot alueen eteläosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.



Kuva 5-71. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt viiksi-/isoviiksisippahavainnot alueen pohjoisosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.



Kuva 5-72. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt viiksi-/isoviiksisippahavainnot alueen eteläosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.

5.5.2.7 Viitasammakko

Viitasammakosta ei ole aikaisempia havaintoja suunnitellulta tuulipuistoalueelta. Suomessa viitasammakkoa tavataan lähes koko maamme alueella ja lajin runsaus vaihtelee harvasta melko runsaaseen. Viitasammakon elinympäristöä ovat luhtaiset merenlahtien ja järvien rannat, räme- ja aapasuot sekä muut kosteat ympäristöt. Talvehtimispaikkana se suosii suurempia lampia ja järviä. Viitasammakko on varsin paikkauskollinen, eikä lähde kauaksi kutuveden läheisyydestä. Viitasammakkoa esiintyy ainakin alueen Otanmäen lintuvesialtailla, joilla on tehty useita havaintoja viitasammakosta (Hatikka 2008, 2010).

Viitasammakon esiintyminen tuulipuistoalueella on mahdollista. Viitasammakosta ei tehty erillistä selvitystä. Esiintymispaikkoja voivat olla alueen useat lammet ja muut vesistöt.

5.5.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkyydestä

Tuulivoimapuisto: Alueen eläimistöön kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeja. Alue ei kuulu kyseisten lajien keskeisiin lisääntymisalueisiin. Lisäksi lajit liikkuvat laajalla alueella. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluu esim. susi. Susimäärät ovat lisääntyneet alueella. Mikäli hankkeella on vaikutusta susien määrään alueella, voi sillä olla merkitystä alueen virkistyskäytön, esim. metsästyksen kannalta. Toisaalta metsästys on alueella suosittua, joten muutokset eläimistössä vaikuttavat myös tätä kautta metsästyksen ja asian tärkeyteen ihmisille. Vaikutusalueen tärkeys eläimistön kannalta arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

Voimajohto: Alueen eläimistöön kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeja. Uuden voimajohdon alue on nykyisellään metsätalousaluetta eikä kuulu kyseisten lajien keskeisiin lisääntymisalueisiin. Merkitys kyseisille eläinlajeille on vähäinen. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa, ja näin ollen alueen merkitys sen eläimistölle, sekä alueen ihmisille, on vähäinen.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Muu eläimistö – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Laki/EU-direktiivit	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen
Voimajohto	Laki/EU-direktiivit	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.5.4 Hankkeen vaikutukset eläimistöön

Koska Suomessa ei tällä hetkellä ole vastaavan kaltaisia laajoja maatuulipuistoja toiminnassa, tutkittua tietoa niiden vaikutuksista eläimistöön ei ole. Näin ollen vaikutusarvio on tehty yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia lähinnä elinympäristöjen muutoksien ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan

tiestön välittömään läheisyyteen. Lisäksi tuulipuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset (lapojen pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) eläimistölle arvioidaan jäävän vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Hankkeen eläimistölle aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimalapaikkojen ja teiden sijoittelussa. Myös rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen. Rakentamissuunnitelman mukaan rakentaminen ajoittuu kesä–marraskuuhun, mikä lieventää esimerkiksi hirviin kohdistuvia vaikutuksia, sillä se ajoittuu vasomisajan ja kovimman talven ulkopuolelle.

5.5.4.1 Luontodirektiivin liitteen IV a lajit

Liito-orava

Tuulipuistoalueella sijaitsee liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä, mutta liito-oravakartoituksessa ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Liito-oravapotentialin omaavat kohteet eivät sijoitu suunnitelluille voimaloiden sijoituspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi kohteet ovat pääasiassa pienialaisia ja lajin vaatimat kulku-yhteydet niille puuttuvat. Näin ollen arvioidaan, että hankkeesta ei kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia liito-oravalle.

Lepakot

Tehtyjen havaintojen perusteella hankealueella esiintyy pohjanlepakoita ja viiksi/isoviiksisiippoja, mutta lepakoille erityisen tärkeitä lisääntymis- tai ruokailualueita alueella ei sijaitse.

Viiksi-/isoviiksisiippoja havaittiin aktiivikartoituksessa vain muutamia ja todennäköisesti hankealue ei ole nykyisellään siippalajien kannalta erityisen arvokasta ruokailualueita. Hankealue on valtaosaltaan siippalajeille huonosti soveltuvaa metsätyyppiä.

Pohjanlepakoita havaittiin alueella aktiivikartoituksen yhteydessä yhteensä kolmetoista kertaa. Kaikki aktiivikartoituksen pohjanleppakohavainnot tehtiin teiden päältä, mikä saattaa johtua pohjanleppakon saalistuskäyttäytymisestä, mutta toisaalta kartoitusmenetelmästä, joka painottaa havaintoja teiden lähistöllä.

Suunnitelluilla voimaloiden sijoituspaikoilla ei havaittu lepakoita. Tallentimissa oli havaintoja pohjanleppakoista (17 kohdassa) ja viiksi-/isoviiksisiippoista (20 kohdassa).

Sekä aktiivikartoituksen havainnot että tallentimien tekemät leppakohavainnot sijaitsivat melko tasaisesti koko hankealueella. Havainnot olivat luonteeltaan yksittäisiä, eikä selviä ruokailualuekeskittymiä havaittu.

Havainnot painottuivat loppukesään. Havaintojen painottuminen loppukesään viittaa siihen, että alueen merkitys lepakoille lisääntymisaikaan on vähäinen. Lepakoiden kannalta tärkeimpiä ovat alku- ja keskikesän ruokailualueet, jotka sijaitsevat lähellä lisääntymisyhdyskuntia. Tällaisia ruokailualueita ei hankealueella ilmeisesti sijaitse.

Alueella on muutamia rakennuksia, jotka voivat soveltua leppakoiden piilopaikoiksi. Lisääntymisyhdyskuntia tai niihin viittaavaa käytöstä ei kuitenkaan havaittu.

Millään suunnitellulla voimalan sijoituspaikalla ei havaittu erityisen hyvin siippalajeille soveltuvaa elinympäristöä ja voimaloiden rakentamisesta ei todennäköisesti aiheudu haittaa. Mikäli voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeita ja niitä ympäröi lisäksi puuton suojavyöhyke, jäävät myös käytönaikaiset vaikutukset siippalajeihin vähäisiksi tai niitä ei ole.

Kolmen luontoselvityksessä (liite 5) kuvatun aktiivisimman kohdan säästymiseen kannattaa kuitenkin kiinnittää huomiota esimerkiksi tiestön sijaintia suunnitellessa. Ruokailualueet säilyvät käyttökelpoisina, jos kohteet voidaan jättää maankäytön ulkopuolelle ja myös yhteys alueille säilyy metsäisenä. Mahdollisuuksien mukaan voimaloiden sijoittelussa kannattaa myös suosia jo olemassa olevia suurempia avonaisia maastonkohtia sekä välttää voimalan sijoittamista lähelle metsän reunaa.

Tuulivoimaloiden lepakoihin kohdistuvien käytönaikaisten haittojen selvittämiseksi suositellaan usein rakentamisen jälkeistä seuranta tuulivoimalayksikön välittömässä läheisyydessä. Seuranta sisältää passiivisen ultraääniseurannan automaattisilla tallentimilla, sekä kuolleiden lepakoiden etsimisen voimalan juurelta 1-3 vuoden ajan. Vertailuaineiston saamiseksi ja pohjoisia oloja koskevan tietämyksen lisäämiseksi rakentamisen jälkeisen seurannan järjestämistä kannattaa harkita esimerkiksi hankealueen eteläosissa.

5.5.5 Yhteenveto eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Voimalapaikat ja niille johtavat tiet aiheuttavat elinympäristön muutoksia. Rakentamisaikana aiheutuu väliaikaista häiriövaikutusta. Toiminnan aikainen vaikutus on vähäisempi. Laajuudeltaan elinympäristöä muuttavat vaikutukset kohdistuvat rakennuspaikoille ja mahdollisesti reunavaikutuksena lähiympäristöön. Häiriövaikutukset ulottuvat laajasta riippuen lähiympäristöön. Kestoltaan hankkeen rakentaminen aiheuttaa tilapäistä häiriötä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheutuu myös vähäisempää häiriötä. Voimalapaikat ja tiet muuttavat elinympäristöt pysyvästi. Kokonaisuutena tuulivoimapuiston rakentaminen hävittää tai heikentää luonnontilaa ja alueen eläimistöä vain vähän.

Voimajohto: Uuden johtokäytävän rakentaminen edellyttää johtokäytävän raivaamista, mikä aiheuttaa elinympäristön muuttumisen käytön aikana sekä rakentamisaikana häiriövaikutuksia. Toiminnan aikainen vaikutus on vähäisempi. Vaikutukset kohdistuvat voimajohtoaukealle sekä mahdollisena häiriövaikutuksena johtoaukean lähiympäristöön. Kestoltaan vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Johtokäytävän raivaaminen ja voimajohdon rakentaminen aiheuttavat väliaikaista häiriötä. Toiminnan loputtua eläimistö palautuu luontaisesti.

Yhteenveto vaikutuksista eläimistöön – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Pysyvä	Vähäinen –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

5.5.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston aiheuttamia eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimalapaikkojen ja teiden sijoittelussa. Myös rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen.

Voimajohtohankkeen mahdollisia lieventämistoimia on uuden johtokäytävän reitin suunnittelu siten, että esim. tielinjoja ja olemassa olevia hakkuita voisi hyödyntää ja näin minimoida raivattavan metsän määrää. Esimerkiksi hirvien mahdollisten talvilaitumien kohdalla rakentamisen ajoittamisella kovimman talven ulkopuolelle ja vasomisalueiden kohdalla alkukesän ulkopuolelle vähentää häiriövaikutuksia merkittävästi.

5.5.7 Vaihtoehtojen vertailu ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Tuulivoimapuiston vaihtoehdossa VE1 voimaloiden rakennuspaikkoja on 127 ja vaihtoehdossa VE2 niitä on 85. Rakennuspaikat ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat alueen eteläosassa. VE2:ssa hankealueen pohjoisosa jätetään rakentamatta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat metsätalouskäytössä olevalle maalle.

Voimajohtohankkeen vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE2. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille, mikä edellyttää uuden johtokäytävän raivaamista. Muutoin vaikutusmekanismit ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat.

Yhteenveto eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	V	T	S
Tärkeys	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	V	T	S

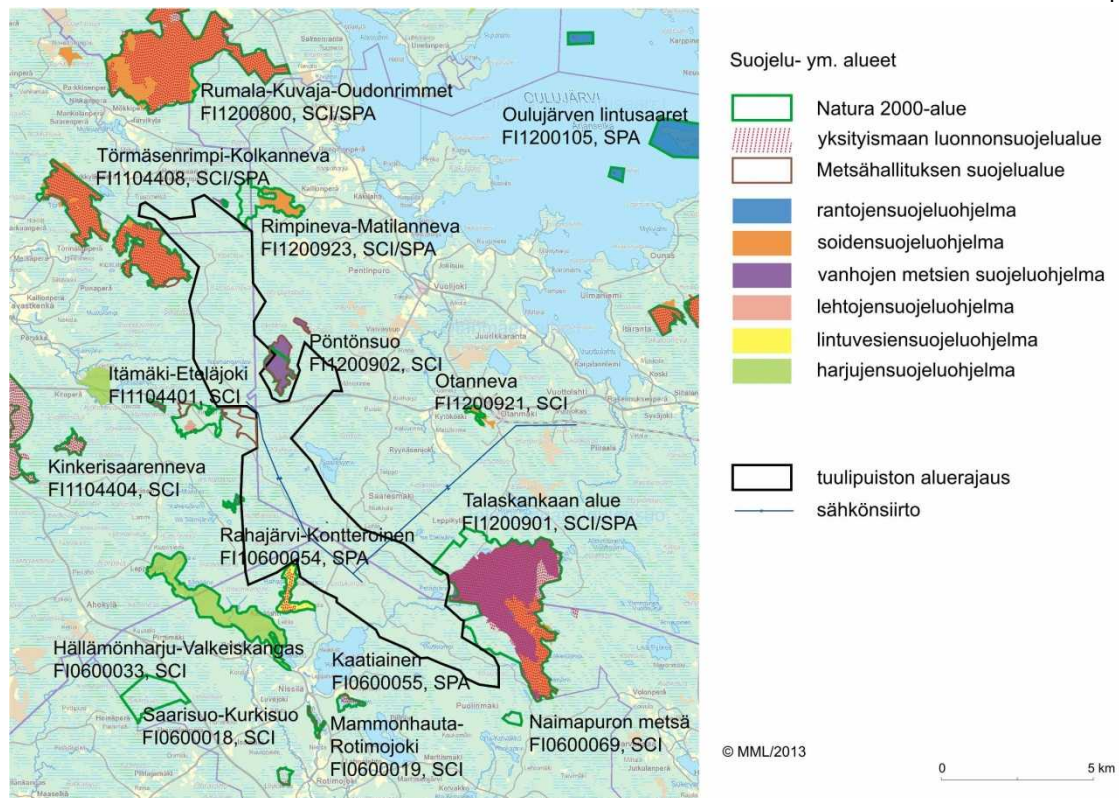
Asteikko merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:
Tuulivoimapuisto (T): Tuulipuistohankkeen aiheuttamat vaikutukset eläimistöön ovat haitallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluvat eläinlajit liikkuvat laajalla alueella, eikä hankealue kuulu niiden keskeisiin lisääntymisalueisiin. Hanke voi kuitenkin aiheuttaa väliaikaista häiriövaikutusta rakentamisaikana ja puiston toiminta-aikana.
Voimajohto (V): Voimajohtohankkeen aiheuttamat vaikutukset alueen eläimistöön ovat haitallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. Uuden voimajohdon alue on nykyisellään metsätalousaluetta, jonka merkitys lajeille on vähäinen. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa.

5.6 Suojelualueet

Suunnitellun tuulipuiston läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, Metsähallituksen omalla päätöksellään suojelemat alueet sekä FINIBA- ja IBA-alueet on esitetty kuvassa Kuva 5-73.



Kuva 5-73. Suunnitellun tuulipuiston läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 -kohteet ja muut suojelualueet.

5.7 Natura-arviointi

Natura-arvioinnista on säädetty luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 ja 66 §:issä sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Arviointi on laadittava, mikäli on mahdollista, että hanke tai suunnitelma *heikentää merkittävästi* Natura-alueen suojeluperusteina esitettyjä luontoarvoja.

Mikäli heikentyminen katsotaan *merkittäväksi*, vaatii luvansaanti valtioneuvoston yleisistunnon päätöksen. Lisävaatimuksena on, että hanke/suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen I *ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi* tai liitteen II *ensisijaisesti suojeltava laji*, on luvan saamiselle vielä lisäedellytyksiä. Tässä tapauksessa tarvitaan komission lausunto.

Natura-arvioinneissa sovelletaan *varovaisuusperiaatetta*. Epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin ja siitä käytetään myös nimitystä *ennalta varautumisen periaate*.

Osana hankkeen YVA-menettelyä on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi koskien seuraavia alueita: Hällämönharju-Valkeiskangas (FI0600033, SCI), Pöntönsuo (FI1200902, SCI), Rahajärvi-Kontteroinen (FI0600054, SPA), Rimpineva-Matilanneva (FI1200923, SCI/SPA), Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (FI1200800, SCI/SPA), Talaskankaan alue (FI1200901, SCI/SPA) ja Törmäsenrimpi-Kolkanneva (FI1104408, SCI/SPA). Vaikutusarvioinnissa on huomioitu molemmat toteutusvaihtoehdot. Arvioinnin tulokset esitetään alla tiivistetysti. Natura-arviointi kokonaisuudessaan on erillisenä raporttina selostuksen liitteenä (*liite 6*).

5.7.1 Hällämönharju–Valkeiskangas (FI0600033, SCI)

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeeseen ei liity sellaisia vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Natura-alueen Hällämönharju-Valkeiskangas (FI0600033, SCI) suojeluperusteina oleville luontotyypeille. Syynä tähän on pääasiallisesti Natura-alueen ja tuulipuistohankealueen välinen etäisyys (matkaa lähimmälle tuulivoimalalle 3,5 km ja hankealueelle 1,6 km). Lisäksi hankkeen rakentamiseen liittyvä maanmuokkaus on luonteeltaan paikallista eikä siihen liity laajempaa kuivatusvaikutusta, josta voisi aiheutua Natura-alueelle vesitasapainon muutoksia.

5.7.2 Pöntönsuo (FI1200902, SCI)

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeeseen ei liity sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät merkittävästi Natura-alueen Pöntönsuo (FI1200902, SCI) suojeluperusteina olevia luontotyyppiä.

Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita rakenteita, lähimmät tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi 600 m etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Pöntönsuon Natura-alueen luoteisrajalla kulkevan tien perusrakennustyöt kuten kaivuut ja tien leventäminen suunnataan tien länsireunalle, pois päin Natura-alueelta. Tuulipuistohankkeen ei arvioida vaikuttavan Pöntönsuon Natura-alueen vesitalouteen, edes Natura-alueen reuna-alueilla.

5.7.3 Rahajärvi–Kontteroinen (FI0600054, SPA)

Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan tuulipuistohanke ei muuta Rahajärvi-Kontteroinen Natura-alueen fyysisiä elinympäristöjä eikä hankkeesta aiheudu vaikutuksia Natura-alueen kasvilajistoon tai luontotyyppiin.

Natura-alueelle hankkeesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti linnustoon. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset (kohonnut törmäysriski, häiriövaikutus) jäävät kokonaisuudessaan arvioiden vähäisiksi. Suojeluperusteena oleville lintulajeille hanke voi pitkällä aikavälillä aiheuttaa vähäisiä heikentäviä vaikutuksia. Hankkeen vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen sekä ekologiseen kokonaistoimintaan ovat varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioiden vähäisiä. Natura-alueeseen tai Natura-suojelualueverkoston toimintaan ei kohdistu hankkeen yhteydessä sellaisia yhteisvaikutuksia, jotka heikentäisivät merkittävästi niiden ekologista toimintaa ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

5.7.4 Rimpineva-Matilanvea (FI1200923, SCI/SPA)

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeeseen ei liity sellaisia vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Natura-alueen Rimpineva-Matilanvea (FI1200923, SCI/SPA) suojeluperusteina oleville luontotyypeille. Syynä tähän on pääasiallisesti Natura-alueen ja tuulipuistohankealueen välinen etäisyys (matkaa lähimmälle tuulivoimalalle yli 2 km).

Natura-alueelle hankkeesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti linnustoon hankevaihtoehdossa VE1. Suojeluperusteena oleviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset (kohonnut törmäysriski) ovat lajikohtaisesti vähäisiä, mutta vaikutuksia kohdistuu varsin moneen lajiin. Rimpineva-Matilanvea muodostaa kahden muun läheisen Natura-alueen kanssa ekologisen kokonaisuuden, jonka ekologiseen toimintaan kohdistuu hankevaihtoehdossa VE1 heikentäviä vähäisiä vaikutuksia kasvavan

törmäysriskin seurauksena. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioidaan, että kokonaisuudessaan Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Hankkeen vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen, eheyteen sekä ekologiseen kokonaisuuteen ovat Natura-alueiden kokonaistoimivuus huomioiden hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin kohtalaisia. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset eheyteen ovat vähäisiä. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutuksia voidaan lieventää luopumalla hankealueen pohjoisimmasta voimalayksiköistä.

5.7.5 Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (FI1200800, SCI/SPA)

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Natura-alueen Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (FI1200800, SCI/SPA) suojeluperusteina oleville luontotyypeille tai lintulajeille. Syynä tähän on Natura-alueen ja tuulipuistohankealueen välinen suuri etäisyys.

5.7.6 Talaskankaan alue (FI1200901, SCI/SPA)

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeeseen ei liity sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät merkittävästi Talaskankaan Natura-alueen (FI1200901, SCI/SPA) suojeluperusteina olevia luontotyyppejä. Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita rakenteita, lähimmät tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi 200 m etäisyydelle Natura-alueen länsi-lounaisrajasta.

5.7.7 Törmäsenrimpi-Kolkanneva (FI1104408, SCI/SPA)

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuistohankkeeseen ei liity sellaisia merkittävästi heikentäviä vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Natura-alueen Törmäsenrimpi-Kolkanneva (FI1104408, SCI/SPA) suojeluperusteina oleville luontotyypeille. Syynä tähän on pääasiallisesti Natura-alueen ja tuulipuistohankealueen välinen etäisyys (matkaa lähimmälle tuulivoimalalle yli 1,3 km ja perusparannettavalle tielle n. 1 km).

Natura-alueelle hankkeesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti linnustoon hankevaihtoehdossa VE1. Suojeluperusteena oleviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset (kohonnut törmäysriski) ovat lajikohtaisesti vähäisiä, mutta vaikutuksia kohdistuu varsin moneen lajiin. Törmäsenrimpi-Kolkanneva muodostaa kahden muun läheisen Natura-alueen kanssa ekologisen kokonaisuuden, jonka ekologiseen toimintaan kohdistuu hankevaihtoehdossa VE1 vähäisiä heikentäviä vaikutuksia kasvavan törmäysriskin seurauksena. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioidaan, että kokonaisuudessaan Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Hankkeen vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen, eheyteen sekä ekologiseen kokonaisuuteen ovat Natura-alueiden kokonaistoimivuus huomioiden hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin kohtalaisia. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset eheyteen ovat vähäisiä. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutuksia voidaan lieventää luopumalla hankealueen pohjoisimmasta voimalayksiköistä.

5.8 Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

5.8.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutuksia kallioperään, maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä

vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Lisäksi hyödynnettiin maastokäynnein täydennettyä luontoselvityksen aineistoa. Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimalan perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset. Sähkönsiirtoreittien osalta huomioitiin voimajohtojen rakentamisen vaikutukset maaperään sekä vesistöjen ylitykset. Vastaavasti huomioitiin myös uusien rakennettavien teiden vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset vaikutukset. Arvioinnin suorittivat maaperään sekä pohja- ja pintavesiin erikoistuneet asiantuntijat.

Yksityiskohtaiset tiedot voimala-alueiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteista vielä puuttuvat, mutta ne eivät luo merkittäviä epävarmuustekijöitä tähän arvioon. Pintavesien osalta tarkkaa tietoa alueen pienvesien eliöstöstä ei ole, mutta hankesuunnittelun luonnontilaisten alueiden huomioinnin ja pintavesivaikutusten vähäisyyden perusteella arviointi voidaan tehdä melko luotettavasti.

5.8.2 Nykytila

Kallioperä

Hankealueella ei ole arvokkaita kalliialueita, mutta alueen keskiosassa on arvokas moreenimuodostuma. Kohteen kaakkoisosasta on julkaistu 1:100 000 mittakaavainen kallioperäkartta (Lehti 3431 Kajaani), muulta alueelta ko. mittakaavaista karttaa ei ole. Geologian tutkimuskeskuksen sähköisestä palvelusta saatavan yleispiirteisen kallioperäkartan (*Geologian tutkimuskeskus 2013*) mukaan kohdealueen pohjois- ja kaakkoisosat ovat pääosin tonaliittista gneissia, keskiosa turbidiittista kiilleliusketta, graniittia ja tonaliittia sekä vähäisemmässä määrin myös amfiboliittia.

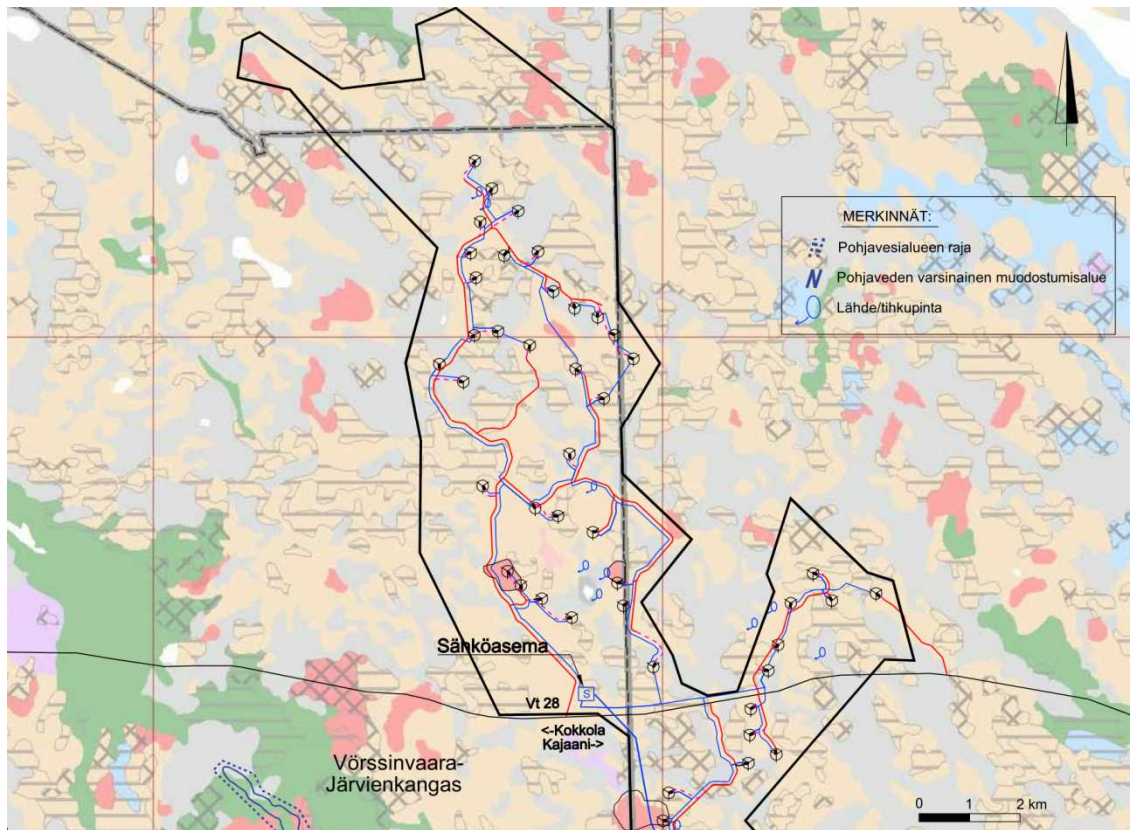
Gneissi on rakenteeltaan suuntautunut, keski- tai karkearakeinen metamorfinen kivilaji, jonka päämineraaleja ovat kvartsi, maasälpä ja kiilteet. Tonaliitti on vähän kalimaasälpää sisältävä granitoidi. Graniitti on yleisin syväkivi, jonka päämineraalit ovat kalimaasälpä, albiittinen plagioklaasi (tav. oligoklaasi), kvartsi ja kiille sekä joskus sarvivälke. Kiilleliuske on levymäisesti lohkeileva, yleinen metamorfinen kivi, jonka päämineraaleja ovat kvartsi, maasälpä ja kiilteet. Alkuperältään se on yleensä savisyntyinen. Amfiboliitti on metamorfinen, suuntautunut kivilaji, jonka päämineraalit ovat sarvivälke ja plagioklaasi.

Alueen kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja (ei esimerkiksi mustaliusketta). Toisaalta lähialueella (Kajaanin karttalehden alue) tavataan amfiboliitissa paikoin rikkikiisua, joten on mahdollista että myös kohdealueen amfiboliitti sisältää paikoin kiisumineraaleja. Keskiosan amfiboliittisen kallioperän alueelle sijoittuu luonnoksessa kolme voimalaa. Myös hankealueen kaakkoisosassa on pienempiä amfiboliittisen kallioperän alueita. Niiden alueilla ei kallioperäkartan (1:100 000, Lehti 3431 Kajaani) mukaan olisi kiisumineraaleja. Geologian tutkimuskeskuksen geokemiallisen kartan (*Geologian tutkimuskeskus 2013*) perusteella kohdealueen keskiosassa, Saaresjärven länsipuolella (kuntien raja-alueella), moreeni sisältää tavanomaista enemmän nikkeliä. Se aiheutuu alla olevan kallioperän kohonneesta nikkeliipitoisuudesta. Olemassa olevan tiedon perusteella hankealueella ei ole kalkkikiveä tai dolomiittia eikä kivilaji sisällä kalsium- ja magnesiumrikkaita silikaattimineraaleja (esim. karsikivet). Myöskään fosfaattimineraaleja (apatiitti) ei alueen kallioperässä esiinny tavanomaista enempää. Siten olemassa olevan tiedon perustella alueen kallioperä / maaperä ei ole

ravinteisuudeltaan tavanomaisesta poikkeava. Kohteen alueella ei ole arvokkaita kallioalueita.

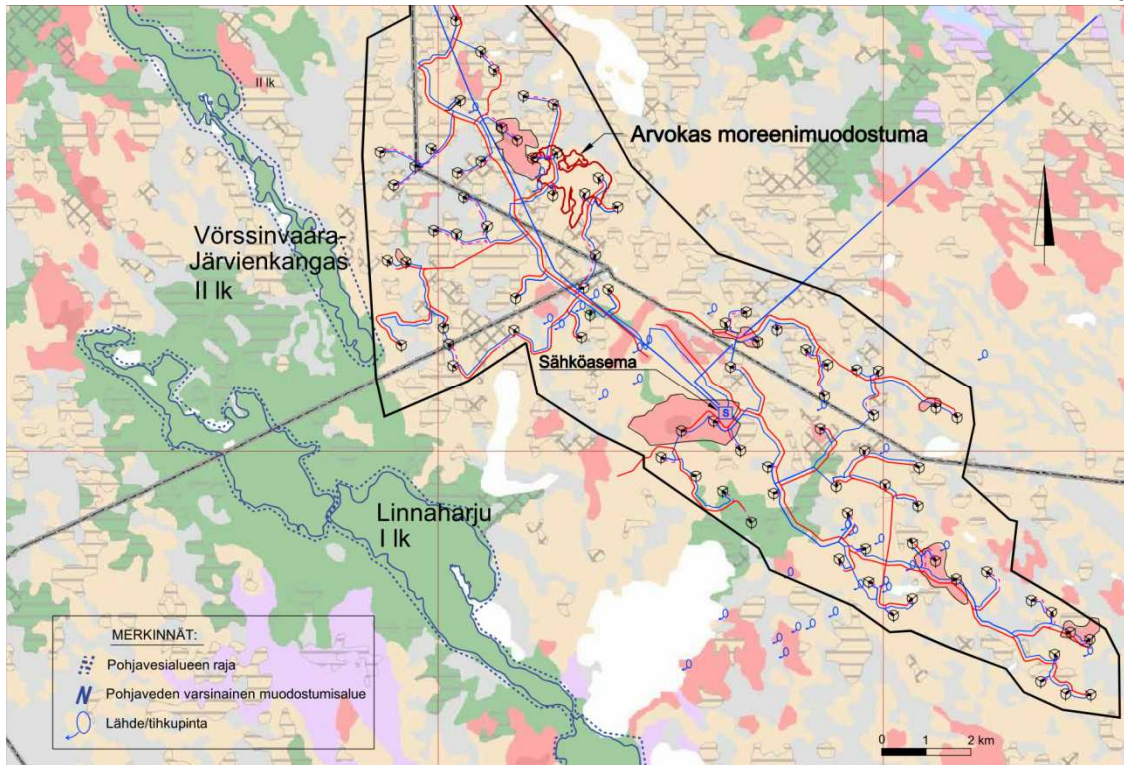
Maaperä

Hankealueen maaperä on pääosin moreenia ja myös turvekerrostumat ovat yleisiä. Ohuen maapeitteen alueita (kallio/kalliomaata) tavataan koko alueella. Hiekka- ja sorakerrostumat ovat alueella vähäisiä ja pienialaisina. Hiekkaa ja soraa tavataan lähinnä Rotimon koillispuolella. Hankealueen maaperän yleispiirteet on esitetty kuvissa Kuva 5-74 ja Kuva 5-75.

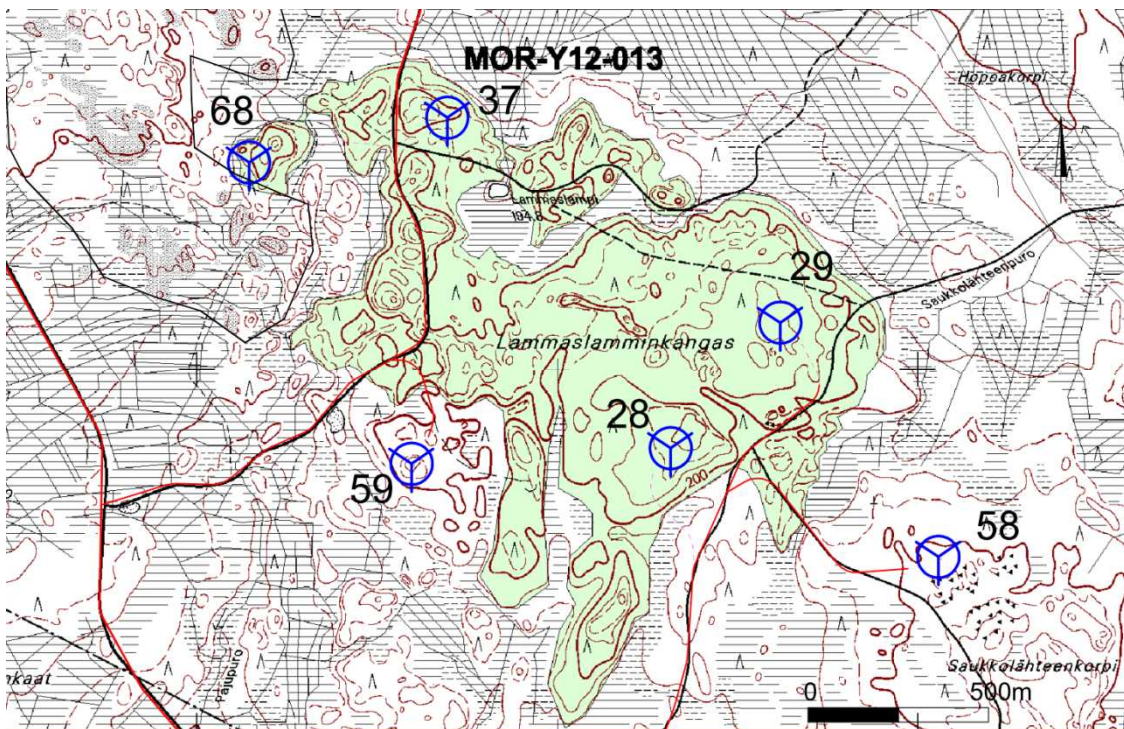


Kuva 5-74. Hankealueen (VE1) pohjoisosan maaperän yleispiirteet (<http://geomaps2.gtk.fi>). Punainen väri edustaa kalliota/kalliomaata (maakerros <1m), vaalean ruskea moreenia, harmaa turvetta, vihreä hiekkaa ja soraa, sininen savea ja violetti silttiä.

Hankealueen keskiosassa on Lammaslamminkankaan arvokkaaksi luokiteltu kumpumoreenimuodostuma (MOR-Y12-013, arvoluokka 4) (Kuva 5-76). Moreenimuodostumien ja -alueiden arvoluokan määräytymisessä pääsääntönä on, että tekijä (geologia, biologia tai maisema) ja sen osatekijät voivat saada arvoja väliltä 1–4, joista arvo 1 on paras. Arvoluokkiin 1–4 sijoittuvilla moreenimuodostumilla tai muodostuma-alueilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Arvoluokan 1–2 muodostumista osa on kansainvälisesti arvokkaita (Mäkinen ym. 2007). Kohteen alueelle on luonnoksessa esitetty neljää tuulivoimalaa. Tarkemmin moreenimuodostuman kuvaus on saatavissa esimerkiksi ympäristöhallinnon verkkosivulta (Ympäristöhallinto 2013b). Hankealueella ei ole arvokkaita tuuli- tai rantakerrostumia (Mäkinen ym. 2011).



Kuva 5-75. Hankealueen (VE1) eteläosan maaperän yleispiirteet (<http://geomaps2.gtk.fi>). Punainen väri edustaa kalliota/kalliomaata (maakerros <1m), vaalean ruskea moreenia, harmaa turvetta ja vihreä hiekkaa ja soraa, sininen savea ja violetti silttiä.



Kuva 5-76. Lammaslamminkankaan moreenimuodostuma (vihreä väri) ja sille sijoittuvat voimalat (Karttapohja: *Ympäristöhallinto 2013b*).

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella ei ole todennäköistä (mahdollista). Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän

alapuolella. Alueen korkeus merenpinnasta on alimmillaankin tason +140 mpy yläpuolella.

Pohjavesi

Hankealueella ei ole pohjavesialueita eikä myöskään talousvesikaivoja. Lähin pohjavesialue, Vörssinvaara-Järvienkangas, sijaitsee hankealueen länsipuolella (*Kuva 5-75*). Vörssinvaara-Järvienkankaan pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (II lk). Pohjavesialue muodostuu pitkistä harjuselänteistä, jossa on monia matalahkoja hiekkaisia laajentumia ja myös kapeampia, korkeita soraisia harjanteita. Alueen luoteisosassa ympäristö on kallioista ja keskiosassa kapeahko harjuselänne on soiden ja järvien reunustama. Maaperän vertikaalinen vedenläpäisevyys on ainakin kohtalainen, ellei hyväkin. Hyvin vettä johtava runko-osa saattaa olla paikoin heikosti kehittynyt tai kaakossa ehkä puuttuakin, mutta myös laajoja ja vedenhankinnallisesti edullisia ydinharjualueita tavataan alueella. Päävirtaussuunta on luoteisosissa luoteeseen ja kaakkoisosissa kaakkoon. Pohjavesioloista ei ole tutkittua tietoa. Muut pohjavesialueet sijaitsevat selvästi kauempana, esimerkiksi Linnaharju (0892511, I lk) lähimmillään noin 1,5 km hankealueen eteläpuolella.

Hankealue on lähes asumaton. Hankealueelta ei ole tiedossa kaivoja.

Karttatarkastelun ja alueella tehdyn kasvillisuusselvityksen perusteella hankealueella on noin kolmisenkymmentä lähettä/tihkupintaa. Osasta niistä on käyty paikan päällä ja osasta niistä löytyy kuvaus kasvillisuusselvityksen yhteydessä. Lähteiden ja tihkupintojen sijainti ilmenee kuvista Kuva 5-74 ja Kuva 5-75 sekä kasvillisuuskartoituksen liitekartoista (liite 5).

Pintavedet

Piiparinvaaran-Lammaslamminkankaan hankealueen pintavesien tilaa on selvitetty ympäristöhallinnon OIVA-palvelun Hertta-tietokannan perusteella.

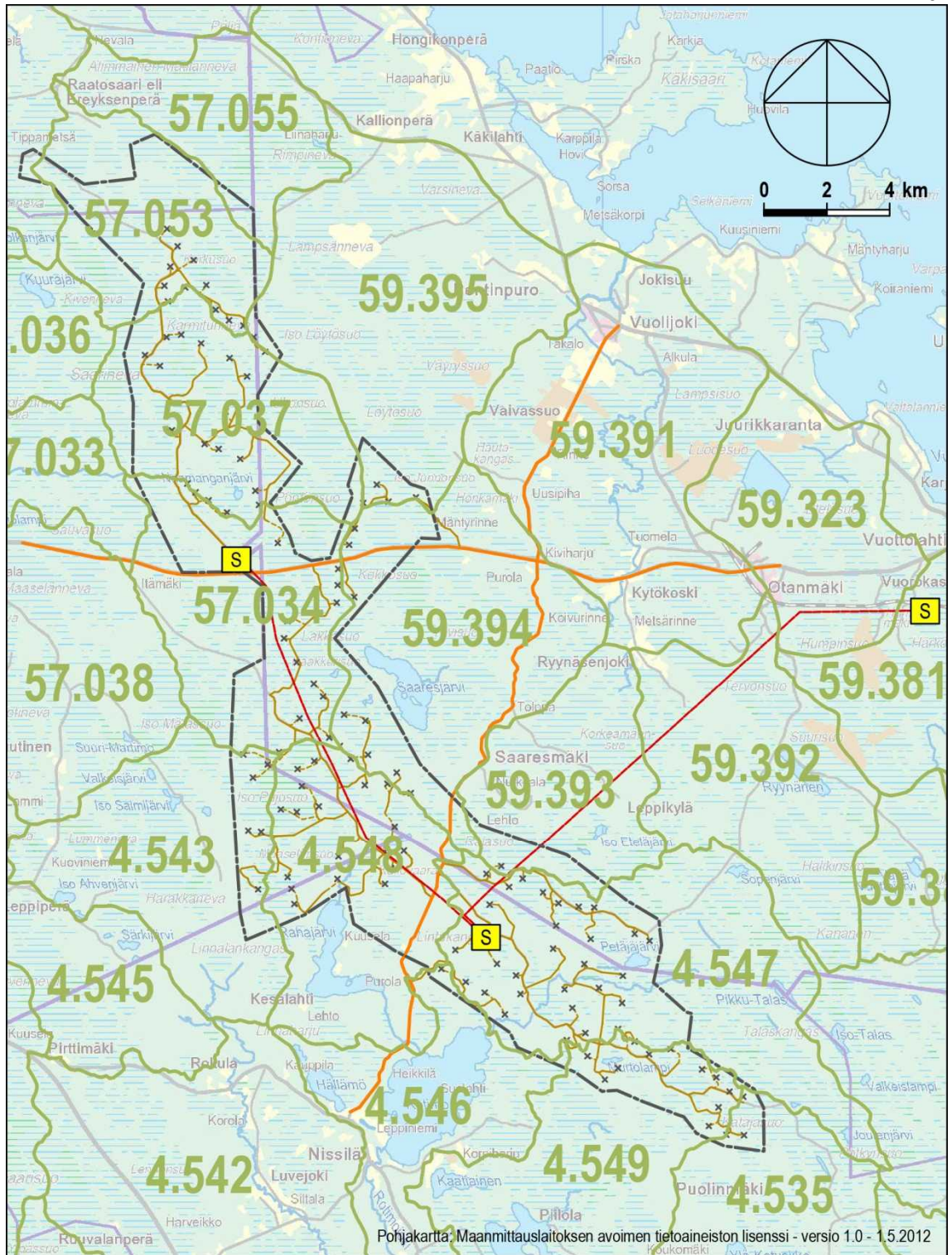
Hankealue sijoittuu Suomenselän vedenjakaja-alueelle. Sen keski- ja pohjoisosat ovat Siikajokeen laskevan Mulkuanjoen (57.05) ja Siikajoen yläosan (57.03) valuma-alueilla. Itäosat sekä valtaosa hankealueen ulkopuolisesta sähkönsiirtoreitistä sijaitsevat Oulujärveen laskevan Vuolijoen valuma-alueella (59.39). Hankealueen eteläosat sijoittuvat Vuoksen valuma-alueelle Iisalmen reitin latvaosiin pääosin Salahminjärven (04.54) vesistöalueelle. Pienvalluma-alueet on esitetty kuvassa (*Kuva 5-77*).

Hankealueen pohjoisosasta vedet johtuvat Siikajokeen Mulkuanjokeen laskevan Joleikononjan (57.053) ja Pahkapuron (57.037) kautta. Hankealueen keskiosalle sijoittuvat Siikajoen latvaosat (57.034). Hankealueen itäisimmältä osalta vedet johtuvat Pentinpuron (59.395) ja Saaresjoen (59.394) valuma-alueiden kautta Vuolijokeen. Alueen eteläosista vedet virtaavat Luvejoen (04.543), Petäjäjoen (04.547), Rahajoen (04.548), Rotimojoen (04.546) ja Marttisenjoen (04.549) kautta Salahmijärveen. Tuulivoimaloita on suunniteltu kaikille em. valuma-alueille. VE2-hankevaihtoehdossa pohjoisosan, Joleikononjan, Pahkapuron ja Pentinpuron alueiden voimaloita ei rakenneta. Vuolijoen sähköasemalle suuntautuva sähkönsiirtoreitti ylittää varsinaisen hankealueen ulkopuolella Vuolijokeen laskevat Ryynäsenjoen (59.392) ja Eteläjoen (59.393).

Hankealueella sijaitsee useita pienehköjä järviä ja lampia. Pinta-alaltaan suurimmat ovat Petäjäjärvi (25 ha), Naamanganjärvi (15 ha), Murtolampi (9,4 ha), Iso Maaselänlampi (4,6 ha) ja Iso-Kaakkuri (3,8 ha). Lisäksi alueella on useita pienempiä lampia, mm. Kaukolampi, Koukolampi, Pieni-Kaakkuri, Kuikkalampi, Tiitisenlampi, Pieni Maaselänlampi ja Piiparinlampi. Tärkeimmät kokoojauomat alueella ovat Siikajoen

suuntaan laskevat Joleikonoja, Piiparinpuro, Pahkapuro, Naamanganpuro ja Siikajoen latva sekä siihen laskevat pienemmät purot, mm. Kaukolanpuro ja Nikkisenpuro. Vuolijoen suuntaan alueelta laskevat Löytynpuron latvat sekä Saaresjärveen laskevat Kiisselipuro ja Hopeapuro. Etelään Vuoksen suuntaan alueella virtaavat mm. Maaselänjoki, Petäjäjoki ja Marttisenjoki. Lisäksi alueella on lukuisia muita pienempiä puroja ja noroja.

Karttatarkastelun ja luontoselvitysten perusteella suoalueet ovat pääosin ojitettuja ja alueen lähiympäristössä on myös turvetuotantoa. Lähin turvetuotantoalue on hankealueen länsireunalla sijaitseva Vapo Oy:n Saarineva, jonka kuivatusvedet laskevat Pahkapuroon. Paikoin vaara- ja kangasmailla sekä myös joillain suoalueilla (esim. Iso Pajusuo, Kaakkurinsuo) on myös luonnontilaisia ympäristöjä. Näitä alueita on käsitelty tarkemmin luvussa 5.3. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon (24.4.2013) perusteella alueen puroissa esiintyy edelleen tammukkakanta huolimatta tehdyistä ojituksista ja perkauksista. Tammukkakannan alkuperä tai tarkempi esiintymärajaus ei ole tiedossa. Myös jokihelmisimpukan eli raakun esiintyminen alueella voi olla mahdollista, mutta tietoa siitä ei ole.



Kuva 5-77. Pintavesien valuma-alueet (violetti rajaus) sekä tuulivoimalahankkeen aluerajaus.

Hankealueelta on jonkin verran vedenlaatutietoa, tuoreimmat havainnot ovat Saarinevan turvetuotantoalueen läheisestä Pahkapurosta. Myös Joleikonojasta, Siikajoen yläosalta, Kaukolanpurosta, Löytöpurosta, Maaselänlammesta, Petäjäjärvestä ja Iso-Kaakkurilammesta on yksittäisiä vedenlaatuhavaintoja 1990–2000 -luvulta. Vedenlaatuhavaintojen perusteella alueen pintavedet ovat pääosin humuspitoisia, ruskeita ja ravinteisuudeltaan lievästi reheviä. Maaselänlampi on kuitenkin melko kirkas ja karu johtuen ilmeisesti pohjavesivaikutteisuudesta. Ajoittain talvella ja keväällä alueen

puroissa ja lammissa on mitattu melko alhaisia pH-arvoja (4–5), mm. Siikajoella ja Löytöpurossa. Lammissa on esiintynyt jonkin verran happivajausta kevättalvisin, mm. Maaselänlammessa ja Kaakkurilammessa.

Hankealue sijoittuu sekä Oulujoen-Iijoen että Vuoksen vesienhoitoalueille. Vesienhoitosuunnitelmissa (*Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus 2009, Pohjois-Savon ELY-keskus 2010*) hankealueen pintavesimuodostumien ekologista tilaa ei ole luokiteltu lukuun ottamatta Siikajoen yläosaa ja Petäjäjokea. Siikajoen yläosa on arvioitu tilaltaan tyydyttäväksi johtuen korkeasta fosforitasosta. Petäjäjoen tila on arvioitu asiantuntija-arvion perusteella hyväksi. Ekologisessa luokittelussa on ollut mukana pääsääntöisesti vain pinta-alaltaan yli 5 km² ha järvet ja valuma-alueeltaan yli 200 km² joet. Suurin osa hankealuetta ympäröivistä suuremmista vesistöistä (Oulujärvi, Luvejoki, Rahajoki, Rahajärvi, Rotimojoki, Rotimajärvi, Marttisenjärvi, Salahmijärvi) on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Vuolijoen–Ryynäsenjoen vesimuodostuma on luokiteltu asiantuntija-arviona tilaltaan tyydyttäväksi. Oulujärvi on säännöstelyn takia voimakkaasti muutettu vesistö, jossa ekologinen tila suhteutetaan parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan.

Vuonna 2013 julkaistussa, suunnittelukautta 2016–2021 varten tehdyssä ja päivitetystä luokittelusta alueen vesistöjen tila-arviointi on pysynyt pääosin ennallaan, mutta Petäjäjoki on arvioitu voimakkaasti muutetuksi vesistöksi ja Rotimojoen luokitus on parantunut erinomaiseksi.

5.8.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä

Tuulivoimapuisto: Hankealueen keskiosassa on Lammaslamminkankaan arvokkaaksi luokiteltu (GTK, SYKE) kumpumoreeni-muodostuma (MOR-Y12-013, arvoluokka 4). Moreenimuodostuman alueelle on suunniteltu neljä voimalaa. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti muodostuman pintarakennetta. Perustamisalat ovat pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä. Maaperään ja vesistöihin liittyvät asiat eivät ole nousseet esiin vuorovaikutuksessa eri sidosryhmien kanssa (pienryhmä- ja arviointiryhmä-työskentely, sekä asukaskysely jne). Voimaloiden perustus-/asennuskentät ja tiestöt ovat suhteellisen pienialaisia muodostuman kokonaispintalaan nähden.

Voimajohto: Voimajohtolinjat eivät ylitä pohjavesialueita tai arvokkaita maaperämuodostumia. Linjan suunnittelussa huomioidaan lähteiden sijainti. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia rajoittuen pylväiden perustamisajankohtiin ja rakennusaikaan. Ei vaikutuksia pohjaveden korkeuteen eikä laatuun.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Maa- ja kallioperä, vesistöt – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyyden osatekijät				Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille		
Tuulivoimapuisto	Laki/EU-direktiivit	Vähäinen	Vähäinen	⇒	Vähäinen
Voimajohto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Vähäinen	⇒	Vähäinen

5.8.4 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ja vesistöihin

Vaikutukset kallio- ja maaperään

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kallioperää ja maaperää paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla. Olemassa olevan yleispiirteisen maaperäkartan mukaan pääosa voimaloista sijoittuu moreenialueille, mutta osa voimaloista sijoittuu kallioalueille tai ohuen maapeitteen (< 1m) alueille (*Kuva 5-74, Kuva 5-75*). Voimala-alueiden maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla perustusten suunnitteluvaiheessa.

Tuulivoimalan pystytystä varten rakennetaan asennusalue, jonka pinta-ala on noin 70 x 70 metriä. Varsinaisen voimalan perustusalueen pinta-ala on siitä noin 500–600 m². Asennusalueelta poistetaan pintamaat ja rakennetaan rakennekerrokset (mursketäytöt).

Tuulivoimala perustetaan yleensä maavaraiselle betonilaatalle. Maavaraisessa perustuksessa betonilaatta (halkaisija 20–25 metriä) kaivetaan maahan enimmillään noin 2–3 metrin syvyyteen ja peitetään maa-aineksella. Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon perustus pohja ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita perustamistapoja pienempi. Olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoimalat perustetaan pääosin maanvaraiselle laatalle, mutta osa voimaloista ilmeisesti myös kallioankkuroidulle teräsbetoniperustukselle.

Vaikutukset kallioperään ovat paikallisia, koska asennusalueet ovat pieniä ja vain pieni osa voimaloista (karkean arvion mukaan n. 10–15 kpl) sijoittuu alueille, joissa yleispiirteisen maaperäkartan mukaan on kalliomaata/kalliota ja siten mahdollisesti myös louhintatarvetta. Näitä alueita on lähinnä hankealueen keski- ja eteläosalla (voimalat nro 4, 5, 9, 10, 23, 25, 34, 23, 38, 39). Keskiosan amfiboliittisen kallioperän alueelle sijoittuu luonnoksessa kolme voimalaa (voimalat 26, 30, 31), mutta näillä alueilla ei kuitenkaan kallioperä ole paljastuneena, joten louhintatarvetta ei todennäköisesti ole. On mahdollista että kohdealueen amfiboliitti sisältää paikoin kiisumineraaleja, koska lähialueen (Kajaanin karttalehden alue) tavataan amfiboliittissa paikoin rikkikiisua. Muiden kallioalueille sijoittuvien voimaloiden alueilla ei yleispiirteisen kallioperäkartan perusteella esiinny kiisupitoista kallioperää. Vaikka paikallisesti kallioperä voi sisältää kiisumineraaleja, ei niiden mahdollinen liukeneminen (sadevesi) louheesta/kiviaineksista aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Lähinnä paikallisesti voi esiintyä maaperässä ja mahdollisesti myös pohjavedessä lievää happamuuden ja mahdollisesti myös metallipitoisuuden kohoamista. Voimalat eivät sijaitse pohjavesialueilla eikä lähialueilla ole kaivoja. Osa lähteistä sijoittuu lähimmillään noin 200–300 metrin etäisyydelle voimaloista (voimalat nro 4, 13, 19, 39, 44, 68, 90, 93, 108), myös kallioalueilla sijaitsevien voimaloiden läheisyydessä on lähteitä.

Voimalan rakentamisen vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Perustamisalat ovat kuitenkin pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä. Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Hankealueen keskiosalla neljä voimalaa (nrot 28, 29, 37 ja 68) sijoittuvat arvokkaan kumpumoreenimuodostuman (MOR-Y12-013, arvoluokka 4) alueelle. Voimalan rakentamista varten joudutaan tekemään asennuskenttä ja perustukset, joten paikallisesti maaperän tila muuttuu. Kumpumoreenialueen voimaloiden alueille rakennetaan osin myös uutta tiestöä, mutta pääosin kuitenkin hyödynnetään jo olemassa olevaa tiestöä (ja mahdollinen perusparannus). Lammaslamminkankaan moreenimuodostuma on laaja (135,7 ha) ja voimaloiden perustamisalat (n. 0,05 ha) kuitenkin sen verran pieniä, joten vaikutukset moreenimuodostumaan kokonaisuutena ottaen eivät ole merkittäviä (*Kuva 5-76*). Jatkosuunnittelussa voidaan tarkentaa voimaloiden sijaintia siten, että muutokset maaperän pinnanmuotoihin moreenimuodostuman alueella ovat mahdollisimman vähäiset. Kyseessä ei ole myöskään maa-ainestenottohanke, joten suojeluperusteissa mainitut maa-ainelain (MAL 555/1981 3 §) määräykset eivät suoraan ole tähän hankkeeseen sovellettavissa. (3 §: *Tässä laissa tarkoitettuja aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu: 1) kauniin maisemakuvan turmeltumista; 2) luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista; 3) huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa; tai 4) tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.*)

Alueelle on tarve rakentaa (VE1) uutta huolto- tai yhdystiestöä noin 33 kilometriä ja perusparantaa myös olemassa olevaa tiestöä. Uudet rakennettavat tiet ovat lähinnä pisteitä olemassa olevasta tieverkostosta. Rakennettaviin uusiin huolto- ja yhdysteihin liittyen tehdään pintamaan poistoa ja maaleikkauksia. Louhintatöitä ei todennäköisesti tehdä. Suurelta osin kuitenkin hyödynnetään olemassa olevaa tieverkostoa, joita myös perusparannetaan tähän hankkeeseen liittyen (esim. murske).

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia maaperään. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimalaitosten vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan pääosin kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä ei ole merkittäviä vaikutuksia maaperään.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta maaperään eikä pohja- ja pintaveteen. Tuulivoimapuisto toimii automaattisesti, erillistä miehitystä tai toimenpiteitä tuotannon ohjaamiseen ei tarvita. Voimalakohtaisia suunniteltuja huolto-/tarkistuskäyntejä on muutama kerta vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Huoltotoimenpiteillä ei siten katsota olevan vaikutusta ympäristöön.

Vaikutukset pohjavesiin

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla eivät ole todennäköisiä/mahdollisia, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja niiden perustamispinta-ala on pieni. Tuulivoimaloiden lähialueilla ei ole pohjavesialueita. Hankealueella on useita lähteitä/tihkupintoja, jotka lähimmillään sijaitsevat noin 200–300 metrin etäisyydellä voimaloista (voimalat nro 4, 13, 19, 39, 44, 68, 90, 93, 108). Vaikutukset lähteisiin eivät ole todennäköisiä, koska kuten aikaisemmin mainittiin, voimaloiden perustamisesta ei aiheudu muutoksia pohjavesiolosuhteisiin. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava öljy (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) jää voimalan alueelle. Karttatarkastelun perusteella

muutamat voimalat (nro 4, 19, 44, 93, 100, 108) sijaitsevat lähteiden/tihkupintojen valuma-alueilla. Alueen maaperä on valuma-alueilla karttatarkastelun (maaperäkartta) perusteella moreenia, joten pohjaveden virtaus on hidasta, siten myös haitta-aineiden kulkeutuminen.

Tienvarsiotjat sijoittuvat maaperän pintakerrokseen (ei pohjavesikerrokseen), joten vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät myös vähäisiksi.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimalaitosten vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan pääosin kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta pohjavesiin. Voimaloissa olevasta öljystä (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) ei mahdollisissa laiterikoissa tai onnettomuuksissa aiheudu pohjaveden pilaantumisen riskiä, koska öljy jää voimalan alueelle (betoniperustalle) Lisäksi öljyn liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta. Huoltotoimenpiteillä ei katsota olevan vaikutusta ympäristöön. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei tule liukenemaan haitallisia aineita pohjavesiin. Betonin sideaineena on sementti, jonka raaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi (*Betoni 2014*). Betonissa voidaan käyttää erilaisia lisäaineita (*Semtu Oy 2014*), mutta niillä ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen mm. vähäisen määrän takia. Betonituotteita käytetään muun rakentamisen ohella myös kaivonrenkaissa ja vesilaitoksilla.

Vaikutukset pintavesiin

Tuulipuistohankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset aiheutuvat teiden rakentamisesta sekä tienvarsi- ja kaapeliojien kaivusta ja ajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Etenkin vesistöjen ylityskohdissa voi aiheutua samennusta sekä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta veteen. Myös muusta maaperän muokkauksesta kuten voimaloiden rakentamisesta voi aiheutua vähäistä kiintoainekuormitusta vesistöön. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa puolestaan vaikuttaa vesistön kasvillisuuteen ja eliöstöön, kuten pohjaeläimiin, kaloihin ja vesieliöstöön virtaamaltaan pienissä vesistöissä, jollaisia hankealueen vesistöt pääosin ovat. Pintavesivaikutukset arvioidaan kuitenkin lyhytaikaisiksi, paikallisiksi ja kokonaisuutena vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan vain vähäisiä haittavaikutuksia pintavesiin, koska voimaloiden perustamisala on pieni. Lisäksi voimaloiden välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat vesistöt ovat pääosin kaivettuja kuivatusojaverkostoja. Suunniteltujen voimalapaikkojen välittömässä läheisyydessä ei ole YVA:n yhteydessä toteutetun luontoselvityksen perusteella juurikaan luonnontilaisia vesistöjä. Lähimpänä luontoselvitysten perusteella luonnontilaisiksi arvioituja pienvesistöjä sijaitsevat alueen pohjoisosassa (VE1) voimala 124 (Pahkapuron yläosa) sekä keski- ja eteläosissa (VE1 ja VE2) voimalat 105 ja 106 (Pieni-Kaakkurilammesta Siikajokeen laskeva puro), 37 (Lammaslampi), 36 (Pieni Maaselän lampi), 47 ja 111 (Maaselänjoki ja siihen laskevat purot), 81 (Harsupuroon laskeva puro), 34 (Lintukankaalla kulkeva puro/noro), 33 (Lintupuro), 35 (Pönkälampeen laskeva puro), 113 (Petäjajärvestä Petäjajokeen laskeva puro), 42 (Maitlampi), 45 (Joutenjoki), 115 (Hiiripuro/noro) ja 11 (Murtolammesta Suojokeen laskeva puro). Nämä voimalat sijoittuisivat karttasuunnitelman perusteella noin 100–200 m päähän vesistöistä ja

rakennustöistä arvioidaan aiheutuvan enintään vähäisiä haittavaikutuksia lähivesistöjen veden laadulle ja vesieliöstölle.

Teiden rakentamisen yhteydessä hyödynnetään olemassa olevaa tieverkostoa ja uudet rakennettavat tiet ovat melko lyhyitä pistoteitä voimaloille. Suunnitelluilla uusilla tieosuuksilla joudutaan tekemään useita vesistöjen ylityksiä, mutta vesistöt ovat näilläkin kohdin pääosin kaivettuja kuivatusojia. Luonnontilaisiksi arvioitujen virtavesistöjen ylityksiä tehdään vain voimaloille 105 (Pieni-Kaakkurilammesta Siikajokeen laskeva puro), 111 (Maaselänjoki), 33 ja 48 (Lintupuro) johtavilla tieosuuksilla ja näille kohdille arvioidaan aiheutuvan merkittävimmät vesistövaikutukset töiden aikaisen kuormituksen ja samennuksen, sekä ylityskohtien uomamuutosten muodossa. Siltojen/rumpujen rakentaminen em. kohteilla vaatii uoman luonnontilan muuttumisen perusteella vesilain mukaisen luvan. Myös vanhojen siltojen kunnostustyöt tai muuttaminen siltarummuiksi voi vaatia luvan. Sähkönsiirtokaapelien asennusmenetelmässä huomioidaan erikseen luonnontilaiset vesistöt jotta vaikutukset uomiin olisivat mahdollisimman vähäiset.

Joillain paikoin joudutaan tekemään teitä ojittamattomien suoalueiden läpi, mikä vaikuttaa soiden vesitalouteen ja voi sitä kautta vaikuttaa myös alueen pienvesistöjen virtaamiin niitä äärevöittävästi. Merkittävimpiä tällaisia tienrakennuskohteita ovat alueen pohjoisosassa (VE1) voimaloille 124, 96, 95 ja 31, sekä alueen keski- ja eteläosassa (VE1 ja VE2) voimaloille 105, 106, 69, 65, 64, 63 ja 36 johtavat tiet. Tienvarsioiden lisäksi muuta kuivatusojitusta alueella ei tehdä. Vaikutuksia luonnontilaisten suoalueiden vesitalouteen on käsitelty luvussa 5.3.4.

Tuulivoimalaitosten vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan pääosin kuljetusteiden yhteyteen. Kaapeliojia joudutaan kaivamaan huomattavan pitkälle matkalle nykyisen ja uuden tieverkoston alueelle, mikä sisältää myös kymmeniä vesistöjen ylityksiä. Siten kaapeliojien kaivusta voi aiheutua vähäistä, hyvin paikallista vesistökuormitusta.

Vaikka paikallisesti kallioperä voi sisältää kiisumineraaleja, ei niiden mahdollinen liukeneminen (sadevesi) louheesta tai kiviaineksesta aiheuta merkittävää happamien huuhtoumien riskiä pintavesiin.

Rakennusaikaisilla muilla toiminnoilla kuten kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia pintavesiin. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuoodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa voimaloilla tai niiden huoltotoimenpiteillä ei katsota olevan vaikutuksia pintavesiin. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei tule liukenemaan haitallisia aineita pintavesiin.

Tuulivoimapuiston ei arvioida heikentävän vaikutusalueen vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa rakennus- tai toimintavaiheessa.

Sähkönsiirto

Vaikutukset kallio- ja maaperään

Sähköasemia alueelle on suunnitteilla vaihtoehdossa VE1 kaksi kappaletta ja vaihtoehdossa VE1 yksi. Pohjoisosan sähköasema sijoittuu Kajaani-Kokkola –maantien varteen ja eteläinen sähköasema Vuolijoen maantie kaakkoispuolelle. Eteläinen sähköasema sijoittuu kalliomaan alueelle (tonaliittinen gneissi).

Sähköasemalle tulee rakennus jonka pinta-ala on 25–50 m² ja kytkinlaitosalue noin 450 m². Sähköasemarakennus ja kytkinlaitosalue perustetaan mursketäytön varaan.

Sähköaseman rakentamisesta ja käytöstä ei olemassa olevan tiedon ja kokemuksen perusteella arvioituna aiheudu haitallisia vaikutuksia maaperään eikä pohja- tai pintavesiin. Myös hyvin epätodennäköisissä onnettomuustilanteissa vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä (muuntamoöljy). Esimerkiksi raskaan polttoöljyn kulkeutuminen moreenimaaperässä on hyvin hidasta.

Sähkönsiirtolinjojen vaikutukset maaperään ovat paikallisia, pylväspaikkojen välittömään ympäristöön kohdistuvia. Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan 2–3 metrin syvyyteen ja yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuuala on yhteensä alle 100 m². Suolla perustusrakenteet ulottuvat pääsääntöisesti kovaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen. Suunnitteluvaiheessa pylväspaikan maaperää tutkittaessa selvitetään pohjavesipinnan taso.

Rakennusaikana maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Ajan oloon rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä.

Linjan suunnittelussa ja rakentamisessa (mm. pylväiden sijoittamisessa) huomioidaan arvokkaat luontokohteet ja myös lähteet.

Vaikutukset pohjavesiin

Sähköaseman rakentamisesta ja käytöstä ei olemassa olevan tiedon ja kokemuksen perusteella arvioituna aiheudu haitallisia vaikutuksia pohjavesiin. Myös hyvin epätodennäköisissä onnettomuustilanteissa vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä (muuntamoöljy). Esimerkiksi raskaan polttoöljyn kulkeutuminen moreenimaaperässä on hyvin hidasta.

Sähkönsiirtolinjojen betoniperustuksista ei liukene haitallisia aineita ympäristöön. Voimajohdon rakenteissa ei käytetä ympäristölle haitallisia aineita, joten toimintavaiheesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä.

Rakentamisvaiheessa saattaa aiheutua kaivamisesta johtuvaa tilapäistä pohjaveden laadun muuttumista pylväiden lähialueilla. Voimajohdon rakentamisesta ei aiheudu muutoksia pohjaveden korkeustasoon.

Vaikutukset pintavesiin

Suunniteltujen sähköasemien läheisyydessä ei ole merkittäviä pintavesimuodostumia eikä asemien rakentamisesta ja käytöstä katsota aiheutuvan haitallisia vaikutuksia pintavesiin. Myös hyvin epätodennäköisissä onnettomuustilanteissa vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä (muuntamoöljy).

Sähkönsiirtolinjoilla joudutaan tekemään useita vesistöjen ylityksiä, ja linjan raivaus- ja rakennustöistä saattaa myös aiheutua vähäistä samentumaa vesiin. Lisäksi vesistön varjostus vähenee linjan kohdalla kun puusto poistetaan, millä saattaa olla vähäistä paikallista vaikutusta vesikasvillisuuteen ja eliöstöön. Joitain luonnonsuojelullisesti arvokkaiksi arvioituja purovesistöjä on sekä hankealueen sisäisellä (VE1, Maaselänjoki ja Siikajoen latva) että Vuolijoen sähköasemalle suuntautuvalla (VE1 ja VE2, Eteläjoki ja Rynäsajoki) sähkönsiirtoreitillä. Voimajohtolinjan suunnittelussa ja rakentamisessa huomioidaan vesistöt muun muassa sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauas niistä ja siten vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirtolinjan toteutus ilmajohtona ei vaaranna ylitettävien uomien luonnontilaa eikä vesistöjä jouduta rakennustöiden vuoksi sulkemaan, joten vesilain mukaista lupaprosessia ei todennäköisesti aiheudu.

Sähkönsiirtolinjojen ei arvioida heikentävän vaikutusalueen vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa rakennus- tai toimintavaiheessa.

5.8.5 Yhteenveto maa- ja kallioperään sekä vesistöihin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Tuulivoimahankkeen vaikutukset voidaan arvioida kokonaisuutena vähäisiksi maa- ja kallioperään sekä vesistöihin, ottaen huomioon niiden rajoittuminen linjan välittömään läheisyyteen ja pääosin rakennusaikaan.

Voimajohto: Voimajohtolinjan vaikutukset voidaan arvioida kokonaisuutena vähäisiksi maa- ja kallioperään sekä vesistöihin, ottaen huomioon niiden rajoittuminen linjan välittömään läheisyyteen ja pääosin rakennusaikaan.

Yhteenveto vaikutuksista maa- ja kallioperään sekä vesistöihin – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Vähäinen –	Välitön läheisyys	Rakennusaikainen, hitaasti palautuva	Vähäinen –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

5.8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset kallioperään, maaperään, pohjaveteen ja pintaveteen ajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Maaperän ja pohjaveden laatuun hankkeella ei oleteta olevan vaikutuksia, koska tuulivoimaloista eikä niiden perustuksista ei tule liukenemaan haitallisia aineita maaperää eikä pohjaveteen. Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valumaaltaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Voimaloiden, teiden ja sähkönsiirtolinjojen suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa huomioidaan alueen luonnonsuojellisesti arvokkaat kohteet kuten luonnontilaiset pienvesistöt ja niiden lähiympäristöt, jotta vaikutukset niihin ovat mahdollisimman vähäiset. Teiden rakentamisen yhteydessä vesistöjen ylitykset toteutetaan siltarummuilla siten, että ne eivät estä kalaston, esim. tammukkakannan, liikkumista vesistöissä. Mahdollisten erityisesti suojeltavien lajien kuten raakun esiintyminen rakennuskohteiden lähivesissä tarkistetaan ennen töiden aloittamista ja tarvittaessa huomioidaan toteutuksessa esim. siirroilla.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään ja pohjavesiin voidaan lieventää vähäisessä määrin huomioimalla jatkosuunnittelussa alueen lähteet ja arvokas moreenimuodostuma.

Voimaloiden, teiden, kaapelien ja sähkönsiirtolinjojen rakennustöistä aiheutuvaa maan pinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan tai talveen. Rakentaminen talviaikaan vähentää myös ravinteita sitovalle kasvillisuudelle aiheutuvia vaurioita. Teiden rakentamisessa eroosioriskejä voidaan vähentää esimerkiksi muotoilemalla penkereet

mahdollisimman loiviksi ja tekemällä sivuojiin pohjapatoja tai porrastuksia. Lisäksi voidaan käyttää erilaisia selkeytysmenetelmiä kuten ojiin kaivettavia liettaskuja. Tarvittavia vesiensuojelutoimenpiteitä selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä.

5.8.7 Vaihtoehtojen vertailu sekä maa- ja kallioperään ja vesistöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kalliioalueita, keskiosalla on kuitenkin arvokkaaksi luokiteltu moreenimuodostuma. Alueella ei ole pohjavesialueita. Hankkeen luonteesta (tuulivoimapuisto) johtuen siitä ei ennakoarvion perusteella aiheudu päästöjä rakentamisvaiheessa eikä myöskään käyttövaiheessa, joten vaikutukset alueen kallioperään, maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Rakennuskohteiden välittömässä läheisyydessä ja erityisesti teiden ylityskohdissa sijaitsevat pintavedet voivat rakennusaikana sementua kiintoaineskuorman lisäyksestä, mutta kokonaisuutena hankkeen pintavesivaikutukset sekä veden laadun että vesieliöstön kannalta arvioidaan myös vähäisiksi.

Nollavaihtoehdossa alueen kallioperään, maaperään, pohjaveteen ja pintaveteen ei kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan 127 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 85 tuulivoimalaa alueen eteläosiin. Vaihtoehdossa VE1 alueelle tulee kaksi sähköasemaa, vaihtoehdossa VE2 yksi hankealueen eteläosaan. Sähköasemat yhdistetään 110 kV voimajohdolla. Sähköverkon liityntäpiste on Vuolijoen sähköasemalla, hankealueen koillispuolella, linja tulee eteläosan sähköasemalta.

Suuremman voimalamäärän ja sähkönsiirtorakenteiden määrän sekä tiemäärän takia vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kallioperään, maaperään sekä pohja- ja pintavesiin ovat luonnollisesti laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset arvioidaan olevan kuitenkin myös vaihtoehdossa VE1 vähäiset ja ne keskittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen. Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloita tulee arvokkaaksi luokittelulle moreenimuodostumalle.

Hankevaihtoehdossa VE2 Siikajoen valuma-alueelle kohdistuvien vesistövaikutusten riski on selvästi pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Siikajoen latvavesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisemmät ja Pahkapuron sekä Joleikonojan alueille vaikutuksia ei tule lainkaan. Hankkeen rakennuskohteiden vaikutusalueilla sijaitsevia luonnonsuojelullisesti arvokkaita pienvesiä on kuitenkin eniten hankealueen keski- ja eteläosissa eli molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueilla. Merkittävin hankevaihtoehdossa VE2 poisjäävä vesistö on Pahkapuron yläosa.

Yhteenveto maa- ja kallioperään sekä vesistöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Vähäinen	T	V		
Kohtalainen				
Suuri				

Asteikko
merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Tuulivoimapuiston vaikutukset alueen maa- ja kallioperään sekä vesistöihin voidaan arvioida kokonaisuutena haitallisiksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi, ottaen huomioon niiden rajoittuminen pääosin rakennuskohteisiin ja -aikaan.

Voimajohto (V): Voimajohdon vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena haitallisiksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi, ottaen huomioon vaikutusten rajoittuminen pylväiden perustamiskohtiin ja pääosin rakennusaikaan. Voimajohdon alueella ei ole pohjavesialueita tai arvokkaita maaperämuodostumia.

5.9 Liikenne

5.9.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutuksia liikenteeseen arvioitiin asiantuntija-arviona tarkastelemalla tuulivoimapuiston rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä kuljetusreittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Tarkastelualueena ovat tuulivoimapuistoalueelle suuntautuvat tiet.

Tuulivoimapuiston liikenneturvallisuutta tarkasteltiin kuljetusreiteillä teiden kunnon, näkemien ja häiriintyvien kohteiden (koulut, päiväkodit, kevyt liikenne) näkökulmasta.

Kuljetusten pakokaasupäästöjä arvioitiin VTT:ssä kehitetyllä tieliikenteen pakokaasupäästöjen LIISA-laskentajärjestelmällä (*Lipasto 2013*). Uusin käytössä oleva järjestelmä on vuodelta 2011. Kuljetuksen pakokaasupäästökertoimet ovat laskennallisia perustuen keskimääräiseen ajomatkaan ja liikenteen päästöjen laskentamalliin.

Arvioinnin epävarmuuksina voidaan pitää ihmisten suhtautumista lisääntyviin liikennemääriin sekä sitä, että lopulliset reitit ja liikennemäärät varmistuvat vasta myöhemmässä vaiheessa. Esitetyt luvut ovat tässä vaiheessa arvioita.

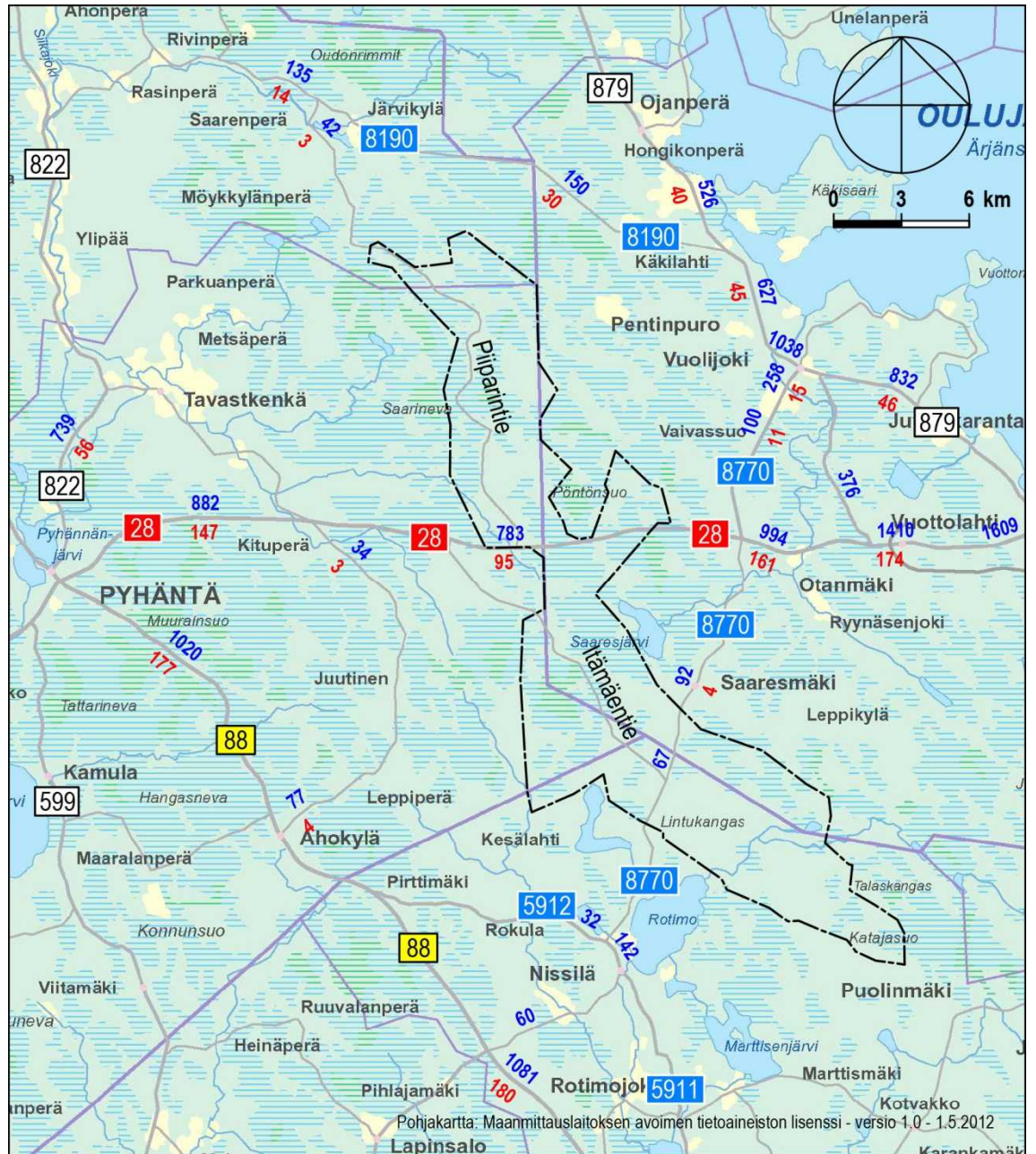
5.9.2 Nykytila

Hankkeen kuljetusreitit ja lähimmät häiriintyvät kohteet

Tuulivoimapuiston tiestö tukeutuu alueen läpi itä-länsisuunnassa kulkevaan valtatiehen Vt 28 (Kokkola-Kajaani yhdystie). Kiviaines- ja betonikuljetukset ajetaan todennäköisesti pääosin Vt 28 idästä tai lännestä hankealueelle. Kiviaineksia voidaan mahdollisesti ajaa myös hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, hankealueella sijaitsee Hepoharjun maanottoalue. Näin ollen suuria kuljetusmääriä ei ajettaisi Saaresmäen tai Nissilän kylien läpi tukeutuen yleiseen tiehen M8770.

Valtatien nykyiset ajoneuvoliikennemäärät hankealueen läheisyydessä ovat noin 900–1 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tästä raskasta liikennettä on 120–180 ajoneuvoa. Liikennemäärät lisääntyvät itää kohden ollen Vuottolahden kohdalla 1 600 ajoneuvoa (*Kuva 5-79*). Pienemmillä yleisillä teillä liikennemäärät ovat noin 67–80 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaanliikenteen osuus on noin viisi ajoneuvoa.

Yksittäisten voimaloiden tieyhteydet on suunniteltu toteutettaviksi olemassa olevilta metsäauto- ja yksityisteiltä rakennettavien yhdysteiden kautta (Kuva 5-78).



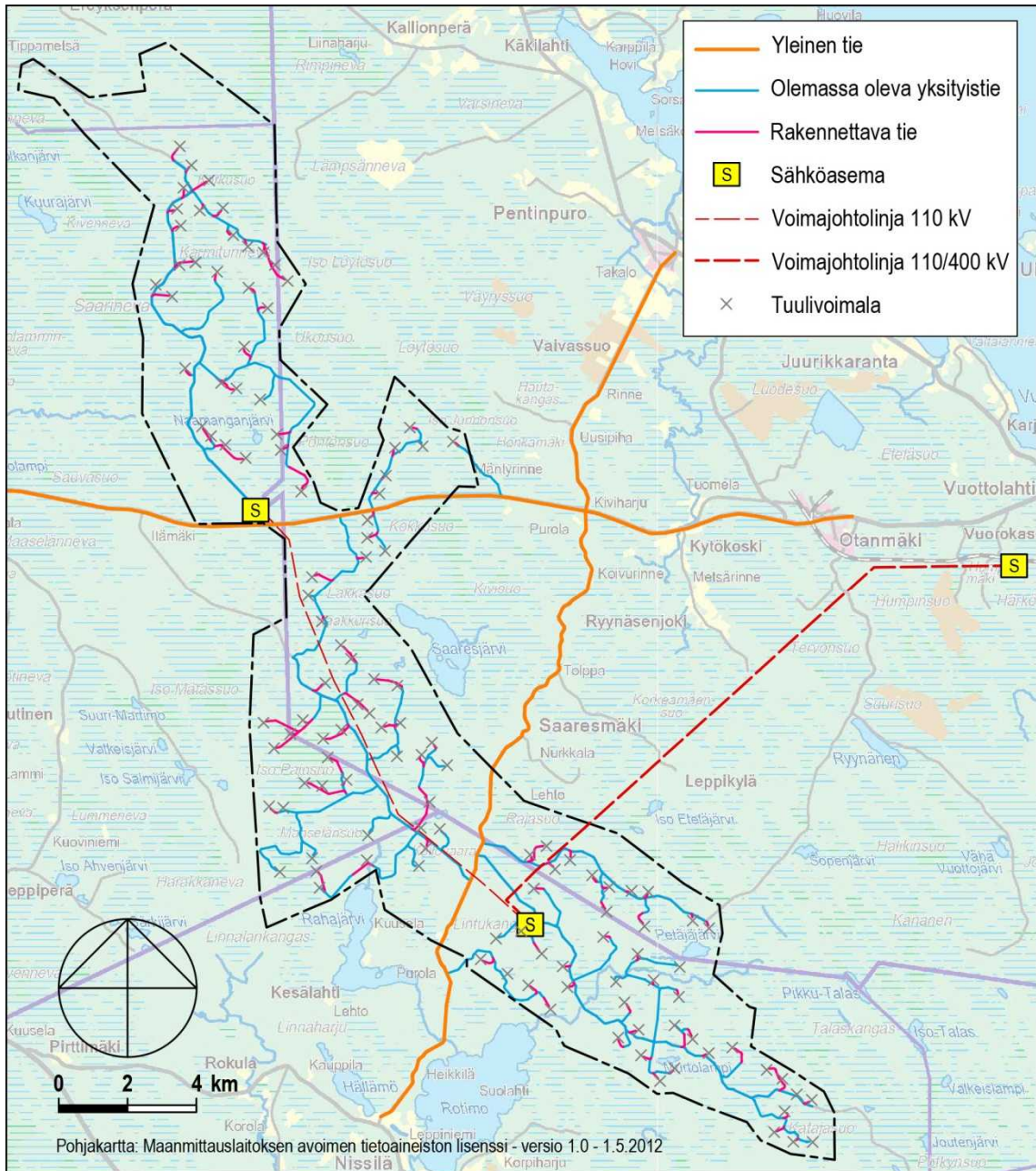
Kuva 5-78. Valta-, kanta-, seutu- ja yhdysteiden vuoden keskimääräisen liikenteen määrä (ajoneuvoa/vrk) hankealueen lähiympäristössä vuonna 2011 (Pohjois-Savo) ja 2012 (Pohjois-Pohjanmaa). Alueen likimääräinen sijainti merkitty sinisellä, ajoneuvoliikenteen määrät sininillä numeroilla ja raskaanliikenteen punaisilla. (Liikennevirasto 2011 ja 2012) Teiosuudet 37-41.

Hankealueen lähiasutus on esitetty kuvassa Kuva 5-2. Kuljetusreiteillä häiriintyviä kohteita ovat hankealueen itäpuolella Vt 28 varressa sijaitseva Kytökosken asutus keskittymä ja Kiviharju - Purola alueella sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset sekä hankealueen länsipuolella Kontiokankaassa sijaitsevat lomarakennukset.

Erikoiskuljetukset ja mahdollisesti betonikuljetusten reitti kulkee Pyhännän kirkonkylä läpi (Kuva 5-79). Lähimmät koulut ovat Otanmäen koulu sekä Pyhännän kirkonkylän koulu. Pyhännän kirkonkylän koulu sijaitsee noin 20 km päässä hankealueesta länteen ja Otanmäen koulu noin 17 km hankealueesta itään. Kumpikaan kouluista ei sijaitse

valtatie 28 välittömässä läheisyydessä, jota pitkin liikennöinti pääsääntöisesti tapahtuu. Pyhännän kirkonkylällä sijaitsee Puolukkamäen päiväkot, joka sekään ei sijaitse liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Otanmäen päiväkot sijaitsee koulun yhteydessä.

Liikenneturvallisuuden osalta hankealue ei ole erityisen herkkää liikennemäärien muutoksille.



Kuva 5-79. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tiestö.

Erikoiskuljetusten reittiselvitys

Wasa Logistic Ltd (WL) (2012) on tehnyt reittiselvityksen tuulivoimalan komponenttien kuljettamisesta Oulun ja/tai Raahen satamasta. Komponentteja on

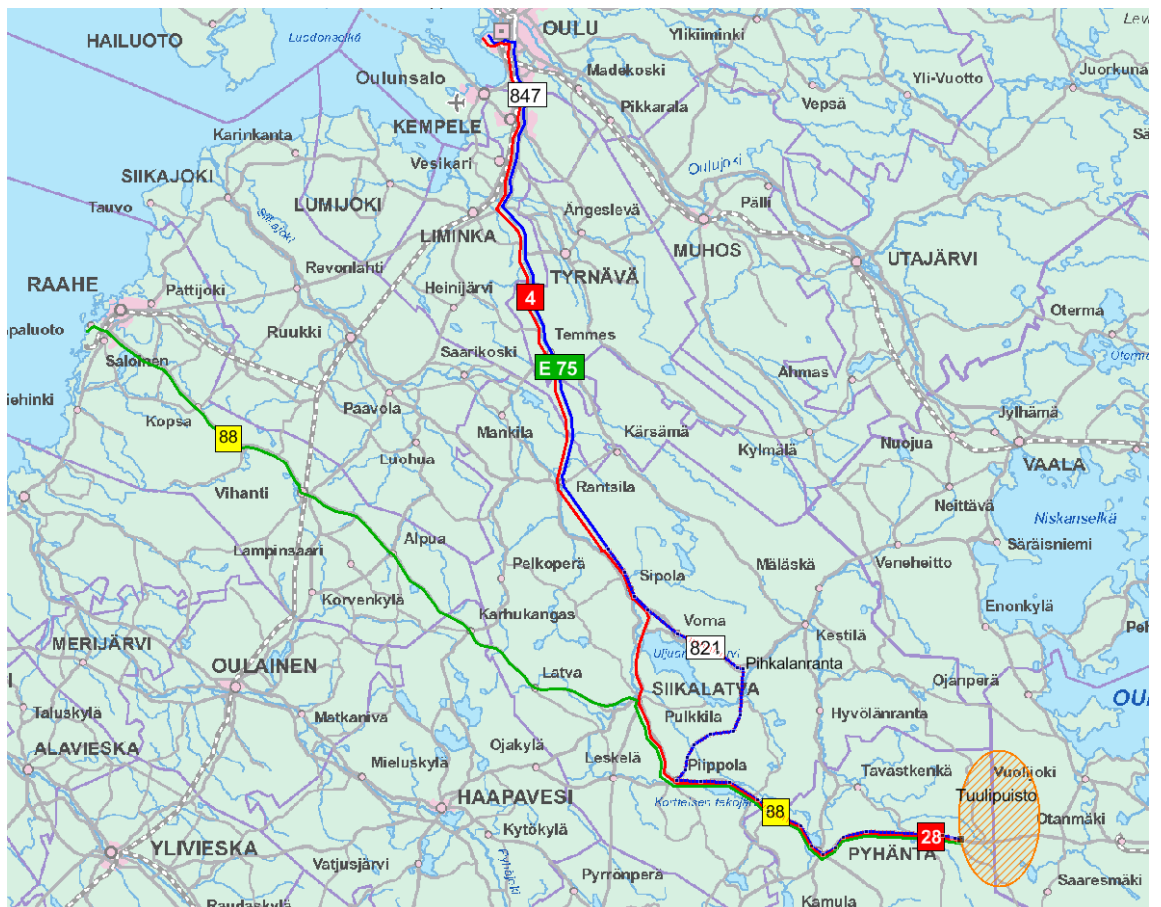
mahdollista kuljettaa myös Kokkolasta, mutta reitistä ei ole vielä tehty tarkempaa selvitystä.

Reittiselvityksessä esitetyt kuljetusreittien vaihtoehdot on esitetty kuvassa Kuva 5-80. Oulun Oritkarin satamasta raskaimmat komponentit voidaan kuljettaa reittiä Oulu–Kempele–Rantsila–Pihkalanranta–Piippola–Pyhäntä–Piiparinmäki (sininen reitti). Reitti kulkee suurimmaksi osaksi kanta- ja valtateitä. Erityisjärjestelyitä saatetaan tarvita taajama-alueilla sekä siltojen yhteydessä. Selvityksen mukaan matkalla on 2–4 siltaa, jotka vaativat erityisjärjestelyjä tai valvontaa ohituksen yhteydessä. Matkan pituus on 164 kilometriä.

Pitkät komponentit voidaan kuljettaa Oulun satamasta reittiä Oulu–Kempele–Rantsila–Pulkkiila–Pyhäntä–Piiparinmäki (punainen reitti). Matkan pituus on 160 kilometriä. Selvityksen mukaan matkalla ei ole siltoja, jotka vaativat erityisjärjestelyjä tai valvontaa ohituksen yhteydessä.

Raahen satamasta sekä raskaat että pitkät komponentit voidaan kuljettaa samaa reittiä Raahen–Vihanti–Pulkkiila–Piippola–Pyhäntä–Piiparinmäki (vihreä reitti). Matkan pituus on 154 kilometriä. Reitillä on 2–4 siltaa, jotka vaativat erityisjärjestelyjä.

Reitit molemmista satamista ovat lähes yhtä pitkiä ja niillä on saman verran erityisjärjestelyjä vaativia siltoja. Merkittävin ero on siinä, että Raahesta kaikki komponentit voidaan kuljettaa yhtä samaa reittiä perille asti. Pirkanmaan ELY-keskuksen (2012) ennakkopäätöksessä ei ole annettu erityisehtoja kummallekaan reitille tai mainittu puutteita tiestöissä, joten ennakkopäätöksen perusteella tuulivoimaloiden erikoiskuljetukset on mahdollista ajaa edellä mainittuja reittejä pitkin.



Kuva 5-80. Piiparinmäki-Lamminkangas tuulivoimapuiston erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot.

5.9.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkydestä liikennemäärän muutoksille

Tuulivoimapuisto: Hankkeen liikennöinti tulee tapahtumaan suurimmaksi osaksi olemassa olevia teitä pitkin. Nykyisellään hankealueella on melko vähän liikennettä, joten herkkyys pääteiden ruuhkautumiselle on vähäinen. Pienemmillä teillä isot kuljetukset voivat aiheuttaa enemmän häiriötä, mutta toisaalta liikenne näillä on tällä hetkellä hyvin vähäistä. Täten kokonaisuudessaan herkkyys ruuhkille ja liikenteen aiheuttamille muille vaikutuksille on vähäinen.

Voimajohto: Hankkeen liikennöinti tulee tapahtumaan suurimmaksi osaksi olemassa olevia teitä pitkin, ja liikennemäärät ovat alueella nykyisellään vähäisiä. Voimajohtohankkeeseen liittyvän alueen tärkeys ja herkkyys liikennevaikutuksille on vähäinen.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Liikenne - Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Voimajohto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.9.4 Hankkeen liikennevaikutukset

5.9.4.1 Liikennemäärät

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentaminen tapahtuu useiden vuosien aikana vaiheittain.

Aluksi jokaiselle voimalalle rakennetaan asennuskenttä ja tarvittaessa parannetaan olemassa olevia teitä tai rakennetaan uusia tieyhteyksiä. Liikenne koostuu lähinnä maanajosta, maanrakennuskoneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä. Voimaloiden rakentamista varten kuljetetaan rakennusmateriaalit, voimaloiden osat sekä perustuksia varten tarvittavat maa-ainekset ja betoni. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana suurin kuljetustarve syntyy tuulivoimaloiden perustusten teosta.

Lähimpiä betoniasemia on mm. Piippolassa, Vieremällä, Vaalassa ja Kajaanissa. Yleisimmin betonikuljetusten koko on noin 6 m³, mutta sekoitussäiliöitä on aina 10 m³ saakka. Kun arvioidaan, että betonikuljetukset tulevat 7 m³ erissä ja yhden voimalan perustuksiin tarvittava betonimäärä on 800 m³, betonikuljetuksia tulee noin 114 kuljetusta/voimala. Vaihtoehdossa VE1 betonikuljetuksia tulee siis yhteensä noin 14 480 kappaletta ja vaihtoehdossa VE2 noin 9 690 kappaletta.

Maa-ainesten kuljetuksia tulee voimaloiden nostoalustojen sekä uusien ja parannettavien tieyhteyksien rakentamisesta. Maa-ainekset on suunniteltu

kuljetettavaksi kasettirekoilla. Yhden voimalan perustuksiin ja nostoalustaan tarvitaan murske-/ hiekkakuljetuksia noin 125 kappaletta. VE1 nostoalustojen ja perustusten rakentamisen yhteydessä syntyy maa-aineskuljetuksia noin 15 880 kpl ja VE 2 noin 10 630 kpl. Uusien teiden rakentamisessa murske/hiekkakuljetuksia syntyy noin 300 kpl/perustettava tie kilometri. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1 uusien teiden perustamiseen tarvitaan 9 900 kuljetusta maa-aineksia ja suppeammassa vaihtoehdossa 6 600 kpl. Yhteensä maa-aineskuljetuksia VE1 syntyy noin 25 480 kpl ja vaihtoehdossa VE 2 noin 17 230 kpl. Tarkempia tietoja kuljetuksista on taulukossa 11, liitteessä 10. Lähin maa-ainesten ottoalue (Hepoharju) sijaitsee hankealueella (*Kuva 5-84*). Maanottoalueelta kuljetusmatka voimaloille on enimmillään 35 km.

Voimaloiden suuret osat kuljetetaan rakennuspaikalle esimerkiksi täysperävaunurekoilla. Suurten osien kuljettaminen vaatii erikoiskuljetuksia, jotka aiheuttavat ajoittaista liikenteen hidastumista erityisesti vilkkaimmin liikennöidyillä tieosuuksilla. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tornityypeittäin. Tuulivoimaloiden tornit ovat yleensä terästä, betonia tai niiden yhdistelmää. Terästornin osat kuljetetaan 7 osassa ja täysbetonitorni 30 osassa. Näiden yhdistelmä tornin betoni osa valetaan paikan päällä ja teräsosat tuodaan osissa. Lisäksi erikoiskuljetuksina tuodaan konehuone, roottorin napa ja siivet. Tarkemmin hankkeen teknisiä tietoja on eritelty liitteessä 10. Erikoiskuljetusten määrä vaihtoehdossa VE1 on noin 1 270–4 700 kpl ja vaihtoehdossa VE2 noin 850–3 145 kpl.

Voimajohdon rakentamisen aikaisia liikennemääriä ei vielä tiedetä tarkasti. Voimajohdon rakentamisen liikennevaikutukset jäävät kuitenkin melko vähäisiksi verrattuna voimaloiden rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Liikenteen lisäys muodostuu pääasiassa raskaasta liikenteestä, mutta myös henkilöautoliikenteestä.

Rakentamisen aikaiset liikennemäärät tarkentuvat voimaloiden perustustavan ja voimaloiden rakenteen varmistumisen jälkeen.

VE 1 kokonaiskuljetusmäärä on noin 41 230 ja VE2 noin 27 770. Yksi kuljetus sisältää ajot molempiin suuntiin eli myös paluuliikenteen tyhjällä kuormalla, jolloin kokonaisliikennemäärä saadaan kertomalla kuljetukset kahdella. Kun arvioidaan rakentamisen jakautuvan tasan kuuden kuukauden ajalle kolmen vuoden aikana (360 työpäivää), kuljetuksia tulee VE1 keskimäärin 114 kpl/päivä (229 ohiajoa/päivä) ja VE2 keskimäärin 77 kpl/päivä (154 ohiajoa/päivä). Valtatiellä 28 kulkee keskimäärin 95–174 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, joten liikennemäärä keskimäärin kaksinkertaistuu rakentamisen aikana (*Kuva 5-78* *Kuva 5-79*). Hankealueen sisäisillä pienillä teillä, joille tällä hetkellä ei kohdistu suuria liikennemääriä, muutos on suurempi. Hankealueen sisäiset tiet ovat kuitenkin Metsähallituksen omistuksessa ja häiriintyviä kohteita on vain muutama (*Kuva 5-84*).

Toiminnan aikaiset ja käytöstä poistamisen vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetusten tarvetta. Lähtökohtaisesti voimaloiden perustuksia ei pureta.

5.9.4.2 Pakokaasupäästöt

Pakokaasupäästöt laskettiin LIISA -laskentajärjestelmästä saatujen päästökertoimien (*Lipasto 2013*) ja arvioitujen kuljetusmatkojen perusteella. Pakokaasupäästölaskennassa keskityttiin rakentamisen aikaisiin suurimpiin yksittäisiin kuljetuseriin, joita ovat betonikuljetukset, voimaloiden nostoalustojen ja perustusten sekä tieyhteyksien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetukset sekä suurten osien erikoiskuljetukset. Erikoiskuljetusten määrät on laskettu terästornirakenteen mukaisesti. Laskennassa käytetyt liikennemäärät ja arvioidut kuljetusreittien pituudet on esitetty taulukossa Taulukko 5-15.

Taulukko 5-15. Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen pakokaasupäästöjen laskennassa käytetyt liikennemäärät. Matkan pituudessa on huomioitu edestakainen liikenne eli ns. tyhjä paluukuormat.

Liikennemäärät	VE1	VE2	Matkan pituus
Betonikuljetukset	14 480	9 690	60*2 =120 km
Maa-aineskuljetukset	25 480	17230	35*2=70 km
Suurten komponenttien kuljetukset	1 270	850	160*2= 320km

Betonikuljetusten osalta käytettiin vuoden 2011 maansiirtoauton maantieajon päästökertoimia 50 % kuormalla, jolloin myös tyhjä paluukuormat saatiin huomioitua. Suurten osien kuljetusten ja maakuljetusten osalta käytettiin vuoden 2011 täysperävaunuyhdistelmän maantieajon päästökertoimia täydellä ja tyhjällä kuormalla (*Lipasto 2012 ja Taulukko 5-16*).

Taulukko 5-16. Liikenteen päästökertoimet eri liikennemuodoille (g/km) (Lipasto 2013).

Päästökertoimet	Maansiirto	Täysperävaunu	Täysperävaunu
	50 % kuorma	tyhjä kuorma	täysi kuorma
Häkä (CO)	0,20	0,18	0,24
Hiilivedyt (HC)	0,12	0,09	0,09
Typen oksidit (NOx)	5,8	6,4	9,0
Hiukkaset (PM)	0,064	0,058	0,09
Metaani (CH ₄)	0,007	0,009	0,009
Typpioksiduuli (N ₂ O)	0,033	0,026	0,035
Rikkidioksidi (SO ₂)	0,0053	0,0056	0,0085
Hiilidioksidi (CO ₂)	775	823	1249

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisten merkittävimpien kuljetusten aiheuttamat pakokaasupäästöt ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 samaa suuruusluokkaa. Pakokaasupäästöjä verrattiin Pyhännän kunnan vuoden 2011 kokoanispakokaasupäästöihin. Vertailua vääristää se, että kunnan päästöt ovat koko vuoden ajalle ja rakentaminen tulee keskittymään kesä- ja syyskuukausille. Toisaalta tuulivoimapuiston rakentaminen jaksottuu useammalle vuodelle ja erikoiskuljetusten päästöt jakautuvat Pyhännän kuntaa laajemmalle alueelle. Pakokaasupäästöjen lisäys verrattuna Pyhännän kunnan alueen päästöihin on vähäinen, kun otetaan huomioon haittavaikutusten keston lyhytaikaisuus, päästöjen ajallinen ja alueellinen jakautuminen. (*Taulukko 5-17*)

Taulukko 5-17. Tuulivoimapuistohankkeen rakentamisen aiheuttamien merkittävimpien raaka-aineiden kuljetusten aiheuttamat pakokaasupäästöt sekä Pyhännän kunnan tieliikenteen päästöt vuonna 2011. Pyhännän kunnan päästöt saatiin LIISA-laskentajärjestelmästä.

	CO	HC	NOx	PM	CH4	N2O	SO2	CO2
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
VE1	0,8	0,41	27	0,27	0,03	0,12	0,025	3 615
VE2	0,5	0,27	18	0,18	0,02	0,08	0,017	2 432
Pyhäntä	99	10,76	35	1,68	0,74	0,39	0,056	8 718

CO = hiilimonoksidi, HC = hiilivedyt (sisältää metaanin CH₄), NO_x = typen oksidit, PM = hiukkaset, CH₄ = metaani, N₂O = typpioksiduuli, SO₂ = rikkidioksidi, CO₂ = hiilidioksidi

Lisäksi päästöjä aiheutuu jonkin verran henkilöliikenteestä ja työkoneista. Tuulivoimapuiston purkamisen aikaisiin pakokaasupäästömääriin vaikuttaa ajoneuvokaluston moottorityyppien vähittäinen vaihtuminen ja kehittyminen vähäpäästöisempiin malleihin. Suuruusluokaltaan purkamisen aikaiset päästöt ovat vähäisemmät kuin rakentamisen aikaiset, koska purkamisen aikana kuljetukset koostuvat pääosin vain voimaloiden osien pois kuljetuksista, maa-ainesten kuljetuksia ei purkamisvaiheessa ole. Pakokaasupäästöjen merkitys hankkeen kokonaisvaikutuksiin verrattuna on vähäinen.

5.9.4.3 Liikenneturvallisuus

Tuulivoimapuiston halkikulkevalla valtatiellä (Vt 28, Kokkola-Kajaani) liikennöinti lisääntyy merkittävästi rakentamisen aikana. Lisääntyvä liikenteen ei kuitenkaan katsota aiheuttavan merkittävää liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Kokkola-Kajaanintie on suoraa, liikennemääriin nähden hyväkuntoista tietä eikä tuulivoimapuiston liittymien läheisyydessä ole kaarteita, joten näkemä on kohtuullisen hyvä (*Kuva 5-81*). Tien sivuilla ei kulje kevyenliikenteen väyliä eikä levennettyjä pientareita, joten lisääntynyt raskasliikenne heikentää kevyenliikenteen turvallisuutta. Yhdystie 8770 on päällystämätöntä tietä ja melko mutkaista tietä (*Kuva 5-82*).

Erikoiskuljetukset ja mahdollisesti betonikuljetusten reitti kulkee Pyhännän kirkonkylä läpi, mikä vaikuttaa kylän liikenneturvallisuuteen. Kirkonkylän kohdalla kantatiellä 88 on 60 km/h nopeusrajoitus. Kirkonkylällä kantatien 88 suuntaisesti kulkee erillinen kevyenliikenteen väylä, jolloin raskasliikenne ei vaaranna kevyenliikenteen turvallisuutta (*Kuva 5-83*). Tuulivoimapuiston lähialueilta lapset kulkevat kouluun todennäköisesti koulukyydeillä.



Kuva 5-81. Vt 28, Kettukankaantien ja Kaakkurintien risteys hankealueella (Google Maps).



Kuva 5-82. Yhdystie 8770 (Google Maps).



Kuva 5-83. Kantatie 88 Pyhännän kirkonkylän kohdalla. Vasemmalla kevyenliikenteenväylä.

Liikenne- ja viestintäministeriön (2012) selvityksen mukaan ”Käytettävissä olevan tiedon perusteella näyttää siltä, että tuulivoimaloihin liitetyistä onnettomuuksista ei aiheudu merkittävää vahinkoa ulkopuolisille. Pääosa henkilövahingoista ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista liittyivät käyttöön saadun aineiston perusteella tuulivoimalan toteutusvaiheeseen. Kirjatut liikenneonnettomuudet liittyivät puolestaan tuulivoimalan rakennusosien kuljetuksiin sen rakentamisen aikana. Käyttövaiheen aikana ilmenneitä henkilöonnettomuuksia sivullisille tai liikenteelle ei tämän selvitystyön aikana ole löydetty tai käyttöön olisi saatu aineistoa, mistä maailman tai Euroopan laajuisesti saataisiin tietoa.”

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenneturvallisuusriskejä voi kuitenkin aiheutua muun muassa voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa voimalan kaatumisesta. Jäätymisen aiheuttamia riskejä on kuvattu tarkemmin luvussa 5.15.4.1. Liikenneviraston ohjeen 8/2012 mukaan tuulivoimalan suojaetäisyyden suositus on pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, vähintään 300 metriä tien keskiviivasta. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää (*Liikennevirasto 2012b*). Kokkolantien nopeusrajoitus tuulivoimapuiston kohdalla on 100 km/h ja tuulivoimapuiston voimalat sijaitsevat alustavan asettelun mukaan lähimmillään noin 250 metrin (voimala numero 82) etäisyydellä valtatiestä 28 ja 1200 metrin etäisyydellä kantatiestä 8770. Liian lähellä tietä sijaitsevan voimalan sijainti korjataan hankkeen suunnittelun edetessä laadittaessa tarkempaa sijoitussuunnittelua.

Voimalan kaatumisen mahdollisuus arvioidaan hyvin vähäiseksi riskiksi tieliikenteelle. Voimajohdon rakentamisessa valtatie 28 yli huomioidaan Liikenneviraston ohje 4/2011 Sähköjohdot ja maantiet (*Liikennevirasto 2011*). Pääsääntöisesti pääteillä (valta- ja kantatiet) sekä muilla vilkasliikenteisillä teillä ilmajohtojen sijoitusperiaatteisiin vaikuttavat näiden teiden parantamistarpeet ja törmäysturvallisuus. Liikenneviraston ohjeen mukaan riittävä vapaa alikulkukorkeus tien kohdalla on turvattava maanteitä ylitettäessä. Lisäksi pylväiden on huolehdittava pylväiden riittävästä etäisyyksistä maanteiden kohdalla. Valtatie 28 kuuluu valtakunnalliseen suurten erikoiskuljetusten

verkkoon. Voimajohdon kanssa risteävällä valtatiellä 28 ei ole tällä hetkellä tiedossa sellaisia parantamis- tai leventämistoimenpiteitä, jotka vaikuttaisivat pylväiden sijoitteluun.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös perustukset puretaan. Lähtökohtaisesti perustuksia ei kuitenkaan aiota purkaa. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ja painottuvat silloin tiettyihin rakentamisvaiheisiin, jotka ovat suhteellisen lyhytkestoisia, joten liikenteen vaikutukset turvallisuuteen arvioidaan vaikutuksiltaan lievästi haitallisiksi.

5.9.4.4 Tiestön kunto ja parannustoimenpiteet sekä rakennettavat tieyhteydet

Kokkolan tien nopeusrajoitus tuulivoimapuiston kohdalla on 100 km/h ja tien leveys noin 7–8,9 m. Tie on päällystetty. Yhdystien M8770 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla taas on 80 km/h ja leveys 5–5,9 m. Valtatielle 28 suunnitellaan päällystystöitä lähivuosien aikana, mutta yhdystielle 8770 ei ole parantamistoimenpiteitä tiedossa. Tieverkoston kaarresäteiden minimivaatimus on 50 metriä, tämä tullaan huomioimaan tarkemmassa jatkosuunnittelussa. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiedon mukaan Vt 28:lla (erityisesti välillä Saviselkä – Pyhäntä – Piiparinmäki, jaksot 34–41) on jo nyt tiedossa kantavuuspuutteita. Yhdystien M8770 kantavuus taas ei kestä hankkeen raskaita kuljetuksia. Tie vaatii mittavia parannuksia, jos kuljetuksia tehdään sulan maan aikana.

Suuret yleiset tiet soveltuvat pienehköin järjestelyin tuulivoimaloiden kuljetuksille (*Pirkanmaan ELY-keskus 2012*). Tällaisia järjestelyjä voivat olla esimerkiksi liittymien avartaminen, valaistuspylväiden ja liikennemerkkien väliaikainen siirto sekä mahdolliset ilmajohtojen korottamiset.

Kuljetuksissa hyödynnetään olemassa olevia tieyhteyksiä, joiden kunto tarkastetaan ja niitä parannetaan tarvittavilta osin. Lähtökohtaisesti tiet ovat liikennöitävissä perinteisten 60 tonnin tukkirekkojen akselipainolla. Alueella on yksi silta, Petäjoen silta, jolla on 60 tonnin painorajoitus. Parannusta vaativat nykyiset metsäautotiet, joita on hankealueella noin 11,5 kilometriä sekä osa teiden liittymäkohdista. Lisäksi alueelle rakennetaan uusia tieyhteyksiä. Uusien teiden tarve tuulivoimapuiston alueella on laajemmassa vaihtoehdossa VE1 noin 33 km ja suppeammassa vaihtoehdossa VE2 noin 22 km. Tuulivoimapuistoalueen tiet ovat suurimmaksi osaksi Metsähallituksen omistamia kulkevia metsäauto- ja yksityisteitä (*Kuva 5-84*). Kuljetusreitteinä käytettäviä nykyisiä metsäautoteitä parannetaan siten, että niiden hyödyllinen leveys on viisi metriä, jolloin tarvittavien teiden leveys reuna-alueineen on noin kahdeksan metriä. Lisäksi teitä parannetaan liian jyrkkien mäkien ja pienisäteisten kaarteiden kohdalla, tierakennetta vahvistetaan ja liittymien näkemiä parannetaan tarvittaessa. Vanhoja teitä korjataan siten, että kaarresäteet ovat minimissään 50 metriä. Tieosuuksilla purojen ja jokien ylityskohdat tarkastetaan ja niitä vahvistetaan tarvittaessa. Tarkemmat teiden parannustoimet selviävät jatkosuunnittelun yhteydessä. Nykyiset ja uudet tieyhteydet on esitetty kuvassa Kuva 5-79. Teiden korjaus ja näkemien parantaminen lisäävät liikenneturvallisuuutta ja helpottavat liikkumista alueella.



Kuva 5-84. Hankealueen tiestö. Metsähallituksen omistamat tiet on merkitty karttaan kokoväriellä ja osakuustiet vaaleilla sävyillä. Värit kuvaavat kelirikko-oloja seuraavasti: punainen= paras kantavuus (ympärivuotinen), vihreä= kevätkelirikko, ruskea= kevä- ja syyskelirikko, sininen= talvitie.

5.9.4.5 Liikenteen melu ja tärinä

Tuulivoimapuiston rakentamisaikana raskasliikenne lisääntyy nykyisestä huomattavasti tuulivoimapuiston lähialueen pienillä teillä. Liikenteen lähiasutukselle aiheuttamat haitat kuten melu, pölyäminen ja tärinä voivat lisääntyä tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Haitat koetaan todennäköisesti suurimmiksi betoni- ja maa-ainekuljetusten aikana. Melusta, pölystä ja tärinästä ei aiheudu pysyvää viihtyvyyshaittaa lähiasukkaille, sillä kuljetukset ovat väliaikaisia, mutta lisääntyvän liikenteen haittavaikutukset voidaan rakentamisaikana kokea suurempina. Syntyviä haittoja voidaan merkittävästi vähentää noudattamalla nopeusrajoituksia ja varovaisuutta asutuksen lähellä. Itse tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ajetaan pienillä teillä melko alhaisilla

nopeuksilla, jolloin melua, pölyämistä ja tärinää aiheutuu vähemmän. Rakentamisaika kestää arviolta muutamia vuosia eli aiheutuva lisäys liikennemelussa ja muissa vaikutuksissa on suhteellisen lyhytaikainen. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenne on enimmäkseen ajoittaista huoltoliikennettä, eikä sen vähäisyydestä johtuen melu-, pöly- tai tärinävaikutuksilla arvioida olevan merkitystä. Tarkemmin meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 5.10 ja liitteessä 7.

Valtatiellä Vt28 lisäys ei ole yhtä merkittävä nykyiseen liikenteeseen nähden kuin pienillä teillä. Liikennöinti alueella tapahtuu pääasiassa metsähallituksen teitä pitkin alueen sisällä. Liikenteen kasvun ei näin arvioida aiheuttavan kovin merkittävää melu-, pöly- tai tärinähaittaa maanteiden varrella olevalle asutukselle. Tuulivoimapuiston lähialueella aivan valtatie 28 tuntumassa sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joihin rakentamisen aikainen liikenne aiheuttaa tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Oletettavasti Saaresmäen tai Nissilän kylien läpi ei ajeta suuria kuljetusmääriä.

5.9.5 Yhteenveto liikennevaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Vaikutusten osalta riittää tarkastella vain rakentamisen aikaisia vaikutuksia, koska ne aiheuttavat huomattavasti suuremman muutoksen liikennemääriin kuin toiminnan aikaiset vaikutukset. Eri vaihtoehtojen kohdalla liikennevaikutukset ovat samantyyppisiä, mutta VE2 osalta vain määrältään pienempiä. Täten liikennevaikutukset tarkastellaan tässä vain vaihtoehdon 1 osalta.

Rakentamisaikaiset liikennevaikutukset ovat voimakkuudeltaan kohtalaisia ja liikenne voi ajoittain hidastua/ruuhkautua. Vaikka kokonaisuudessaan vaikutukset ulottuvat alueelliselle tasolle, niin yksittäiset liikenteen aiheuttamat vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Lisäksi ne ovat vain rakennusaikaisia, joten kokonaisuudessaan liikenteen aiheuttamat vaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi.

Voimajohto: Liikennevaikutukset ovat voimakkuudeltaan vähäisiä. Vaikutukset ulottuvat vain hankkeen lähiympäristöön. Lisäksi ne ovat vain rakennusaikaisia, joten kokonaisuudessaan liikenteen aiheuttamat vaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi.

Yhteenveto vaikutuksista liikenteeseen – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen – –	Alueellinen	Vain rakennusaikainen	Kohtalainen – –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Vain rakennusaikainen	Vähäinen –

5.9.6 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.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia tiestön kuntoon vähennetään muun muassa ajoittamalla rakentamisaikaiset raskaanliikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Vaikutuksia

voidaan vähentää myös muun muassa seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot hiekkapintaisille teille mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta. Teiden pölyämistä voidaan vähentää suolaamalla.

Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja niiden realisoimia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelemääräyksiä. Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuden asutuksen lähellä. Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana. Tiealueiden risteysten reunakasvillisuuden raivaus parantaa myös näkyvyyttä tiellä ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulivoimapuiston lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja erikoiskuljetusten ajankohdista on hyvä myös tiedottaa etukäteen lähialueen asukkaita.

5.9.7 Vaihtoehtojen vertailu ja liikennevaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Nollavaihtoehdossa liikennevaikutuksia ei muodostu. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy huomattavasti lähialueiden tiealueilla. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutus on lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Erikoiskuljetusten määrä on laajimmassa vaihtoehdossa yhteensä noin 1 270–4 700 kappaletta, maa-aineskuljetuksia 25 480 kappaletta ja betonikuljetuksia 14 480 kappaletta. Vaihtoehdossa VE2 erikoiskuljetuksia on yhteensä noin 850–3 145 kappaletta, maa-aineskuljetuksia 17 230 kappaletta ja betonikuljetuksia 9 690 kappaletta.

Yhteenveto liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus			
Tärkeys	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Vähäinen	V		
Kohtalainen	T		
Suuri			

T=Tuulivoimapuisto
V=Voimajohto

VE1 ja VE2:
Tuulivoimapuisto: Tuulipuistohankkeen vaikutukset alueen liikenteeseen ovat haitallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. Vaikutusten kesto on kolme vuotta ja vaikutukset alueellisia. Liikenteen osalta alueella ei ole suojeleusmaa tai herkkiä kohteita, mutta ihmiset voivat kokea lisääntyvän liikenteen ja ruuhkautumisen ärsyttävänä. Valtatie 28 kuuluu valtakunnalliseen suurten erikoiskuljetusten verkkoon, eli sillä on suunniteltakin tapahtuvan vastaavanlaista liikennöintiä. VE2 vaikutukset kohdistuvat vain hieman pienemmälle alueelle määränpäässä, mutta liikennöintireitti on muutoin sama joko Raahen, Oulun tai mahdollisesti Kokkolan satamasta. Toiminnan aikana liikennöinti on satunnaista.

Voimajohto: Voimajohdon rakentamisen liikennevaikutukset ovat haitallisia ja vähäisiä. Vaikutukset ovat vähäisempiä verrattuna voimaloiden rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Liikenteen lisäys muodostuu pääasiassa raskaasta liikenteestä, mutta myös henkilöautoliikenteestä. Vaikutukset ovat merkittävämmät vaihtoehdossa VE1.

5.10 Melu

Seuraavassa on esitetty tiivistelmä hankkeen meluvaikutusten arvioinnista. Yksityiskohtaisempi raportti melumallinnuksista on YVA-selostuksen liitteenä 7.

5.10.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisen aikaisen meluvaikutukset

Tuulivoimalaitosten rakentaminen koostuu tieväylän, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat tiestön rakentamisen ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua lähempänä rakennuskohteita. Tässä selvityksessä ei ole erillisen karttapohjaisen melumallin avulla arvioitu rakentamisen aikaista melua, sillä työvaiheet voivat vaihdella ajallisesti varsin paljon.

Käytön aikaiset meluvaikutukset

Käytönaikaisia meluvaikutuksia arvioidaan tässä selvityksessä laskennallisin menetelmin ympäristöministeriön meluhankkeen teknisen ryhmän ehdotuksen mukaisesti (VTT 2013b).

Laskennan lähtötiedot on koottu asiakkaan toimittaman aineiston, digitaaliaineistosta, sekä kirjallisuuden pohjalta. Arvioinnista on vastannut kokenut teollisuus- ja tuulivoimameluun perehtynyt asiantuntija.

Melumallinnus on suoritettu digitaalikartalle, joka sisältää topografiatiedon ja jonka korkeusväli on 2,5 metriä. Kartassa on kuvattu tuulivoimaloiden lisäksi maaston muodot, rakennusten ja teiden paikkatiedot sekä vesiraja.

Melumallinnuksessa käytettiin yhtä turbiinityyppiä, jonka oletetaan vastaavan 3 MW:n voimalan äänipäästötasoa. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoja on kaksi: hankevaihtoehto VE1 (127 voimalaa) sekä hankevaihtoehto VE2 (85 voimalaa). Kolmen megawatin voimalan lähtötietoina käytettiin Vestas V112 turbiinia tornikorkeudella 160 metriä (Vestas 2012).

Turbiinien äänispektri terssikaistalla (1/3 oktaavikaistalla) on saatu käyttäen valmistajan arvioimaa melupäästön takuuarvoa L_{WA} . Tiedossa ei ole, että mallinnuksessa käytettäville turbiineille olisi taattu melun amplitudimodulaatiota. Mallinnetuille voimaloille ei ole myöskään annettu takuina erityisiä melun kapeakaistaisia ominaisuuksia.

Melun leviäminen maastoon on havainnollistettu käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa CadnaA 4.3, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä ray-tracing -menetelmällä. Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen leviämismuutuminen, maaston korkeuserot, rakennukset sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Melumallinnus piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Laskentaparametrit on esitetty taulukossa (Taulukko 5-18), ja ne vastaavat ympäristöministeriön meluhankkeen teknisen ryhmän ehdotusta tuulivoimahankkeiden melumallinnusparametreiksi (laskentavaihe 1, ISO 9613-2 standardilla). Laskennan epävarmuus on nyt sisällytetty tuulivoimalan äänen melupäästöarvoon, sillä laskennassa on hyödynnetty voimalavalmistajan arvioimaa takuuarvoa (VTT 2013b).

Taulukko 5-18. Laskentamallien parametrit.

Lähtötieto	Parametrit
Mallinnusalgoritmit	Peruslaskennat: Teollisuusmelun laskentamalli ISO 9613-2 Pientaajuinen melulaskenta: DSO 1284
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 prosenttia
Laskentaverkko	Laskentapiste viisi kertaa viiden metrin välein laskentaverkolla neljän metrin korkeudella seuraten maanpintaa
Maanpinnan akustinen kovuus	ISO 9613-2, G = 0.4 maa-alueille, G = 0 vesialueille (ei jokialueet)
Objektien heijastuvuus	Reseptorilaskennat: arvolla 0 (ei heijastusta)
Jaksollisuus, amplitudimodulaatio	Ei huomioida
Kapeakaistaisuus	Ei huomioida

Ääniaallon mittausyksiköt, ympäristömelu ja ohjearvot

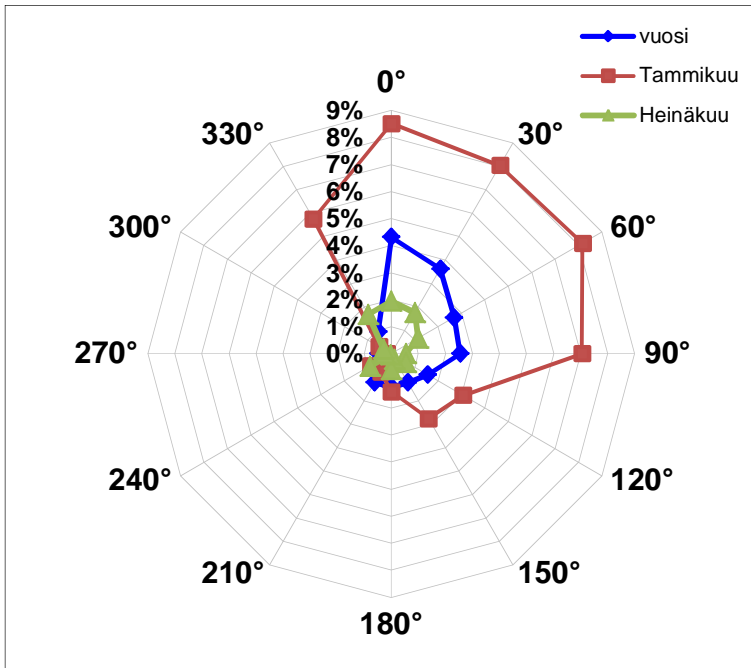
Ympäristöministeriö on esittänyt Tuulivoiman suunnittelua koskevassa dokumentissa tuulipuistoja koskeviksi suositushjearvoiksi 45 dB(A) klo 07–22 ja 40 dB(A) klo 22–07 ja loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla ja luonnonsuojelualueilla 40 dB(A) päivällä ja 35 dB(A) yöllä (yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin (*Ympäristöministeriö 2012*). Esitetyistä ohjearvoista jälkimmäiset ovat määrääviä vertailuarvoja yöajan tyypillisesti korkeamman tuulisuuden vuoksi (muun muassa usein esiintyvä stabiili ilmakehä). Lisäksi ohjeessa viitataan asumisterveysohjeen Leq, 1h ohjearvoihin pientaajuiselle melulle sisätiloissa terssikaistoittain taajuuksilla 20–200 Hz.

5.10.2 Nykytila

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan laajan hankealueen läpi kulkee tie nro 28 Pyhännästä itään päin kohti Kajaania, jonka liikennetiheys on kevyiden ajoneuvojen osalta noin 900–1000 ajoneuvoa/vrk (KVL) ja raskaiden ajoneuvojen osalta 120–180 kpl/vrk (KVL) (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011*). Lisäksi alueen läpi ja sivulla olevien pienempien teiden liikenne on noin 100–150 ajoneuvoa/vrk (yht. kevyt ja raskas liikenne.) Siten karkea arvio 40 dB(A):n keskiäänitason vyöhykkeen etäisyydestä tielle 28 (yksinkertaistettu Pohjoismainen tieliikennemelumalli) on noin 200 metrin säteellä tien keskilinjasta päiväaikaan ja 35 dB(A):n vyöhykkeelle asti noin 230 metrin päässä tien keskilinjasta mitattuna yöaikaan tien molemmin puolin. Alueella laidoilla sijaitsee useita pieniä kyliä, mutta ei merkittävää teollisuutta. Alueen viljelyalueilla on satunnaisten maatalouskoneiden melua (traktorit, puimurit) etenkin päiväaikana (pois lukien talvikuukaudet), samoin alueen talousmetsäalueilla voidaan havaita metsänkaatotilanteen mukaan vaihtelevaa koneellisen metsänkaadon melua. Hankealueen järviolueet (mm. Saaresjärvi) ovat vailla merkittäviä teollisuus- tai tieliikennemelulähteitä. Kainuun v. 2020 maankuntakaavan perusteella hankealue menee osittain päällekkäin hankealueen itäpuolella turvetuotannon erityisvyöhyke - merkinnän kanssa ja sisältää pienellä alueella merkinnän moottorikelkkailureitistä.

Alueen lyhyt tuulisuusanalyysi

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alueen tuulisuustiedot on tässä selvityksessä saatu Suomen Tuuliatlaksesta (*Tuuliatlas 2013*) käyttäen 150 metrin korkeutta keskikorkeutena yhdessä hankealueen pisteessä. Tiedoista on laskettu myötätuulen tilanteet yli kymmenen metriä sekunnissa tuulisuuksille vuotuisesti, mistä nähdään, että päätuulensuunta sille tuulennopeudelle, joka vastaa melumallinnuksen äänitehotasoja, on etelän ja lännen väliltä. Vastaavasti idän ja pohjoisen välinen tuulisuus on usein heikompaa, jolloin kovien tuulten todennäköinen esiintyvyys näihin suuntiin on myös selvästi vähäisempää.



Kuva 5-85. Alueen tuulisuustilastoista (*Tuuliatlas 2013*) laskettu jakauma myötätuulen puolelle (käänteinen jakauma) yli kymmenen metriä sekunnissa tuulisuuksille vuotuisesti.

5.10.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä melun muutoksille

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännön osalta meluun liittyy suosituksia (YM ohje 4/2012, VTT suositus meluohjeeksi VTT-R-04565-13). Alue on kohtalaisen herkkä melulle, sillä siellä ei ole ennestään juurikaan melunlähteitä. Hankealueen ja sen lähiympäristön asutus sekä muu alueen käyttö on melko vähäistä. Tuulivoimahankkeeseen liittyen alueen ihmisillä on huoli voimaloiden meluvaikutuksista, ja niiden aiheuttamista muutoksista nykyisessä hiljaisessa ympäristössä. Vaikutusalueen tärkeys on kohtalainen meluvaikutuksia arvioitaessa.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Melu - Vaihtoehdot VE1 ja VE2

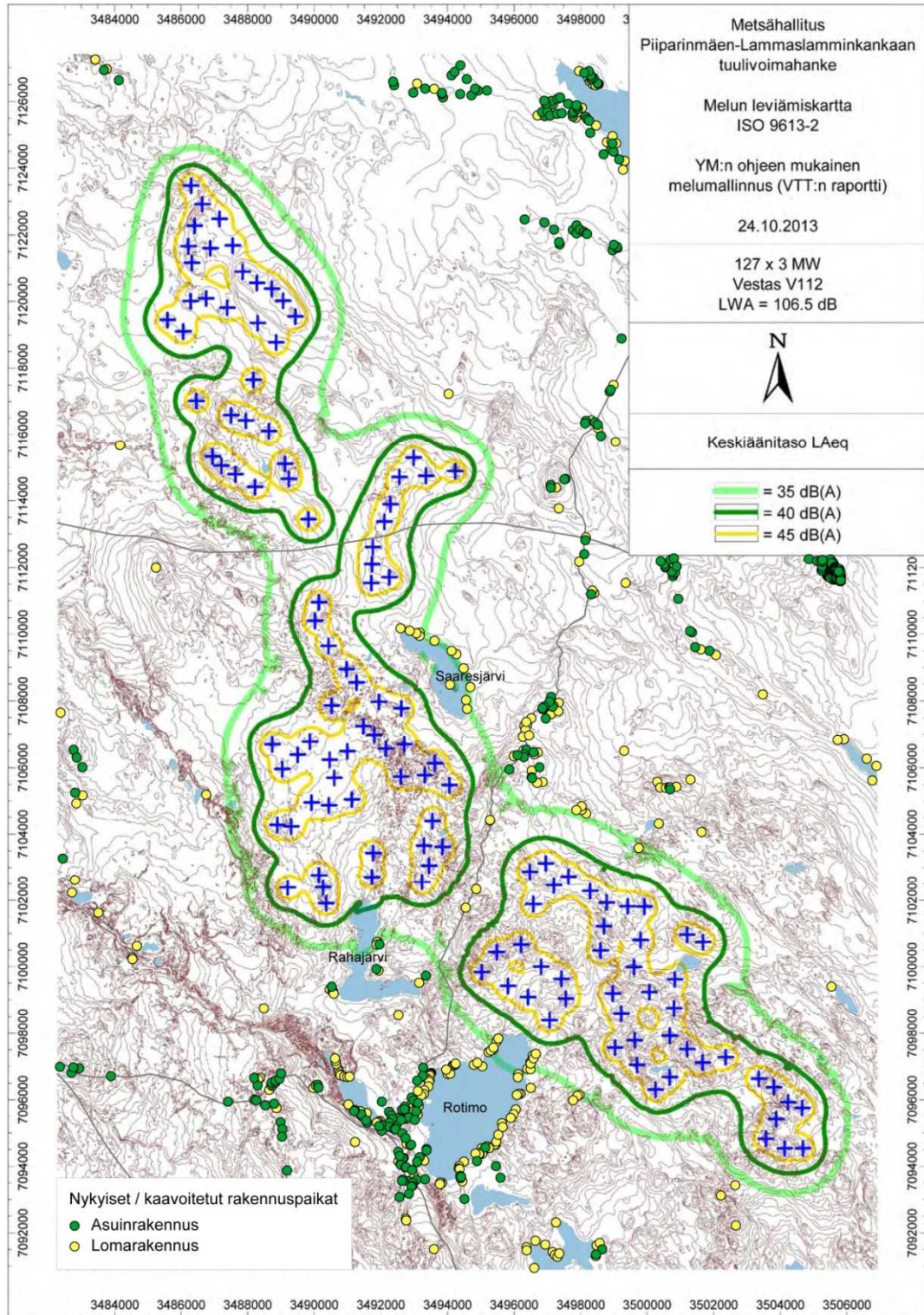
	Tärkeyden/herkkyyden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Suosituksset	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen
Voimajohto	--	--	--	--

5.10.4 Hankkeen meluvaikutukset

Digitaaliseen topografiakartalle laskettu melun leviäminen esitetään värillisillä käyrillä kullekin hankevaihtoehdolle alla olevissa kartoissa 5 dB:n välein. Erilliset pientaajuisen melun taulukkolaskennan tulokset on myös esitetty kaaviokuvin.

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 on mallinnettu 127 kolmen megawatin tuulivoimalaa hankkeen esisuunnitelman mukaisille paikoille.

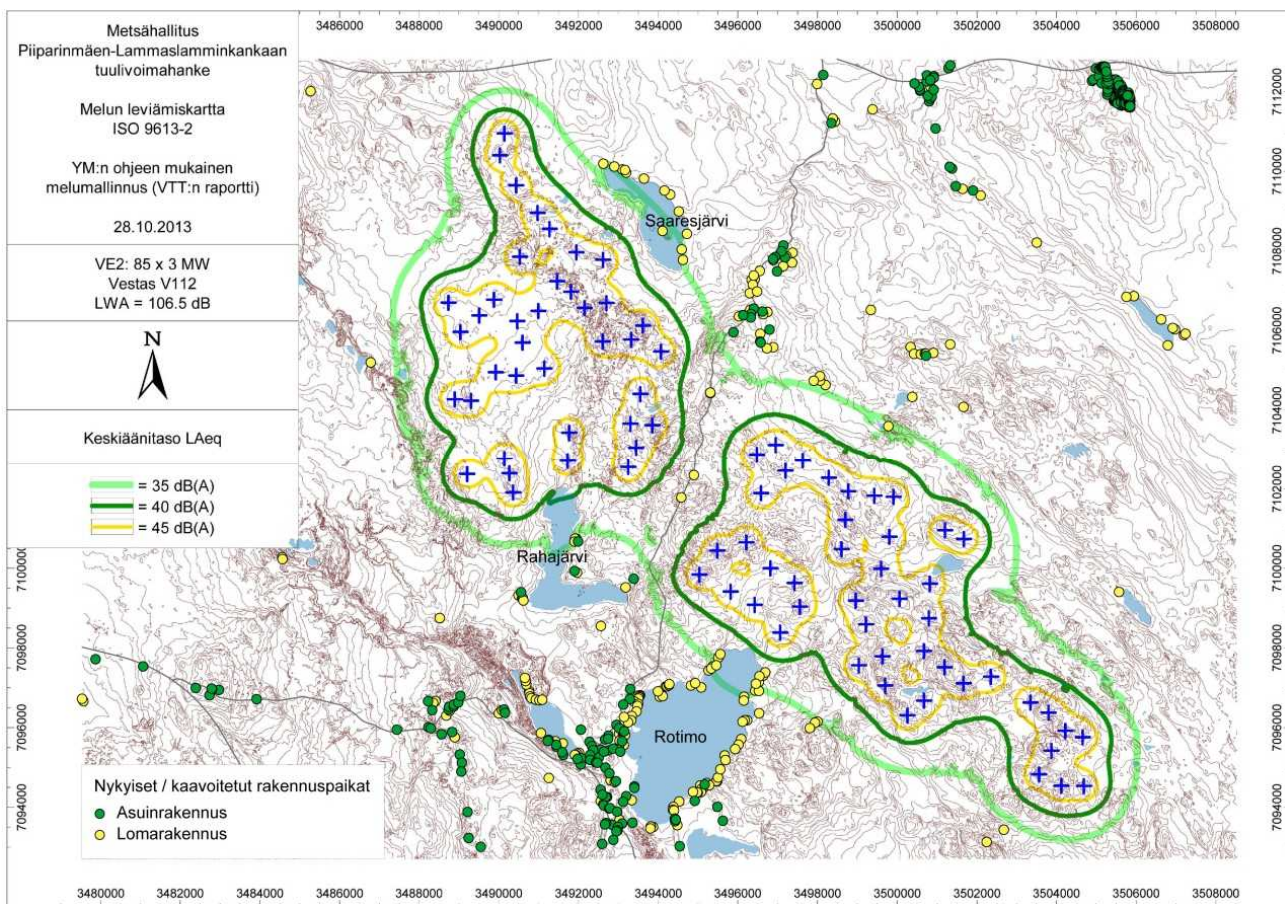


Kuva 5-86. Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE1.

Melumallinnuslaskennan mukaan keskiäänitason LAeq 40 dB(A):n meluvyöhyke ei leviä asuinrakennusten yli. Asuinrakennusten osalta melutason ei siis katsota ylittävän annettuja ohjearvoja. Loma-asuinrakennusten osalta 35 dB(A):n vyöhyke leviää usean loma-asuinrakennuksen yli erityisesti Rotimonjärven koillisrannan kohteissa, alueiden välisellä tieosuudella sekä Saaresjärven koillisrannan kohteissa. Luonnonsuojelualueiden 40 dB(A):n päiväohjearvo ylittyy laskennan mukaan neljällä eri ls-alueella. Näitä ovat Talaskankaan alue (> 45 dB(A)), Rahajärvi-Kontteraisen alueen pohjoisosa (43 dB(A)), Mäykänahon alue (46 dB(A)) sekä Pöntönsuon alue (44 dB(A)).

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 on mallinnettu 85 kolmen megawatin tuulivoimalaa hankkeen esisuunnitelman mukaisille paikoille.

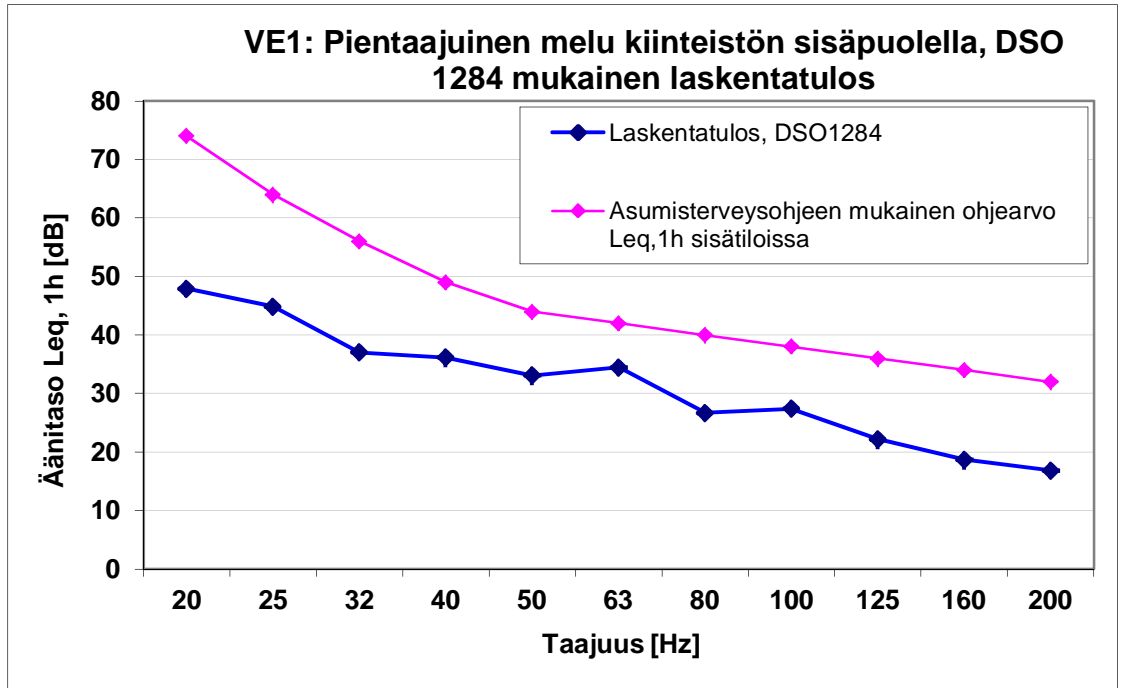


Kuva 5-87. Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE2.

Melumallinnuslaskennan mukaan keskiäänitason LAeq 40 dB(A):n meluvyöhyke ei leviä asuinrakennusten yli. Asuinrakennusten osalta melutason ei siis katsota ylittävän annettuja yöajan ohjearvoja. Loma-asuinrakennusten osalta 35 dB(A):n vyöhyke leviää usean loma-asuinrakennuksen yli erityisesti Rotimonjärven koillisrannan kohteissa, alueiden välisellä tieosuudella sekä Saaresjärven koillisrannalla kohteissa. Luonnonsuojelualueiden 40 dB(A):n päiväohjearvo ylittyy laskennan mukaan kolmella eri ls-alueella. Näitä ovat Talaskankaan alue (> 45 dB(A)), Rahajärvi-Kontteraisen alueen pohjoisosa (43 dB(A)) sekä Mäykänahon alue (46 dB(A)).

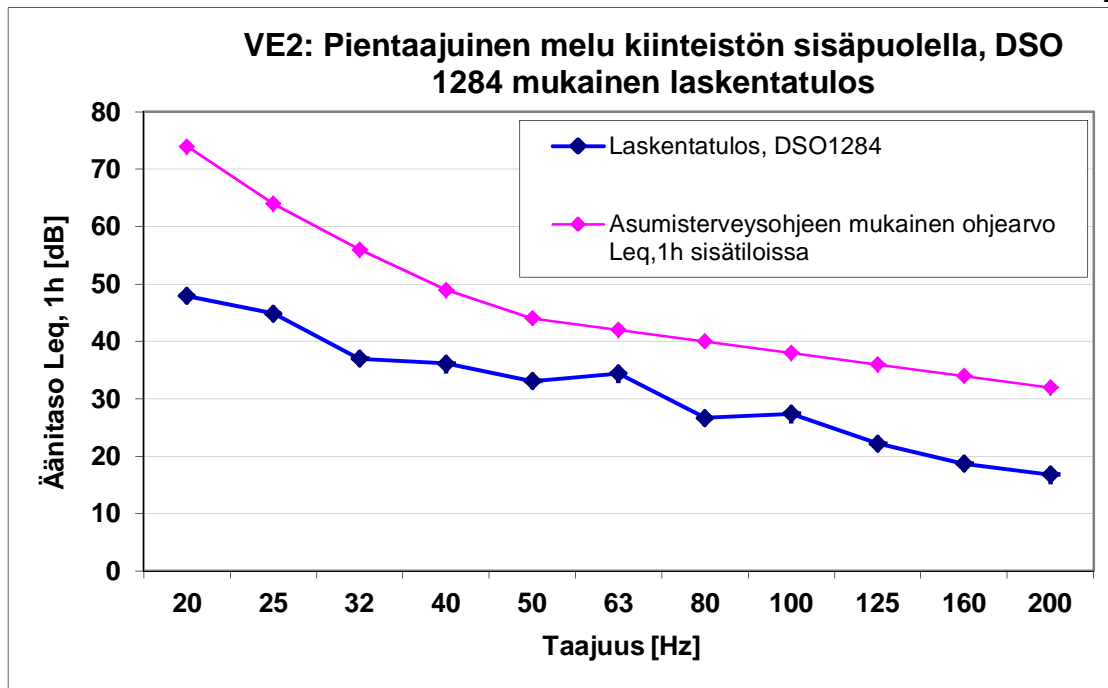
5.10.4.1 Pientaajuinen melu

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melun laskenta suoritettiin käyttäen laitevalmistajan painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja. Laskenta suoritettiin Pöyrin kehittämällä ohjelmalla ohjeen DSO 1284 laskentarutiinin mukaisesti (VTT 2013b). Tuloskuvaajat kunkin hankevaihtoehdon osalta lähimmässä loma-asuinkohteessa ovat esitetty alla.



Kuva 5-88. Pientaajuinen melun taso lähimmän asuinrakennuksen sisätiloissa hankevaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdon VE1:n osalta laskentatulokset viittaavat siihen, että pientaajuinen sisämelutaso on annettujen ohjearvojen alapuolella. Pienin ero on taajuuskaistalla 63 Hz (7 dB). Jonkin verran epävarmuutta tuloksiin aiheuttaa kohteen ilmastieristävyyden todellinen arvo, joka voi myös vaihdella sisätilan paikan mukaan huoneen huonetilan resonanssitaajuuksien vuoksi. Ilman DSO:n ohjeen mukaista ilmastieristävyyden arvoa, pientaajuinen melu voi olla kuuluvaa ulkona alkaen taajuudesta 40 Hz.



Kuva 5-89. Pientaajuisen melun taso lähimmän asuinrakennuksen sisätiloissa hankevaihtoehdossa VE2.

Hankevaihtoehdon VE2:n osalta laskentatulokset viittaavat siihen, että pientaajuinen sisämelutaso on annettujen ohjearvojen alapuolella. Pienin ero on taajuuskaistalla 63 Hz (8 dB). Jonkin verran epävarmuutta tuloksiin aiheuttaa kohteen ilmastieristävyyden todellinen arvo, joka voi myös vaihdella sisätilan paikan mukaan huoneen huonetilan resonanssitaajuuksien vuoksi. Ilman DSO:n ohjeen mukaista ilmastieristävyyttä, pientaajuinen melu voi olla kuuluvaa ulkona alkaen taajuudesta 40 Hz.

5.10.4.2 Melun vaikutukset alueen äänimaisemaan

Tuulivoimalaitosten melu voi muuttaa alueen äänimaisemaa, mutta muutokset ovat ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevia. Ajallisesti suurin muutos voidaan havaita melulle altistuvien kohteiden luona tilastollisen myötätuulen puolella eli hankealueen pohjois- ja itäosissa sekä lähempänä voimaloita meluvyöhykkeiden sisällä. Melun erottuminen on hyvin pitkälti säätilasta riippuvaista. Melun erottumista lisääviä säätekijöitä ovat stabiili ilta- ja yöajan alailmakehä, kostea säätila ja voimakas alailmakehän inversio. Melu voidaan havaita paremmin myötätuuliolosuhteissa ja heikommin (tai ei lainkaan) vastatuuliolosuhteissa. Mitä kauempana laitoksista ollaan, sitä enemmän ilmaston absorptio vaimentaa korkeita taajuuksia jättäen jäljelle vain matalimpia tuulivoimamelun taajuuksia. Lisäksi tuulivoimamelun amplitudimodulaatio (jaksoittainen äänitason vaihtelu) voi erottua taustakohinan läpi ulkona kuunneltaessa. Uudet voimalat ovat kuitenkin hitaasti pyöriviä siipien kärkivälin merkittävän pituuden vuoksi, mistä syystä modulaation erottuminen voi kohdistua enemmän vain kovemmille tuulienopeuksille. Tällöin etenkin aerodynaaminen melu voi kuulostaa matalataajuiselta lentomelulta ("kuminaa"), jolla on jatkuvasti vaihteleva, mutta yleisesti varsin matala äänitaso.

5.10.5 Yhteenveto meluvaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Melun voimakkuus ei ole kovinkaan korkea, mutta melun luonne on sellainen, joka voi aiheuttaa häiritsevyyttä. Koskee lähinnä loma-asutusta, jossa havaittiin suunnitteluohjearvojen ylityksiä. Laajuudeltaan melualue ulottuu n. 1,5 km:n säteelle. Kestoltaan melu on toiminnanaikaista, rakennusaikaista melua tulee vain tierakentamisen yhteydessä. Kokonaisuudessaan meluvaikutusten suuruus on kohtalaista, sillä vaikutus jää melko paikalliseksi ja kohdistuu hankkeen lähiympäristöön.

Voimajohto: Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia. Johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (koronat) saattavat aiheuttaa ääntä. Korona-ilmiötä esiintyy etenkin huonoissa sääolosuhteissa. koronasta aiheutuvat melutasot eivät ylitä Valtioneuvoston asettamia ohjearvoja.

Yhteenveto meluvaikutusten suuruudesta – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen --	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Kohtalainen --
Voimajohto	--	--	--	--

5.10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalaitoksia on mahdollista ajaa meluoptimoitulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmillä tuulenopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Säästöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulenopeus, tuulensuunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa vastaavasti voimalan äänen tuottoa eli äänitehotasoa. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei laitoksille voida suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Esimerkiksi tässä selvityksessä käytettyjen turbiinien laitevalmistajien meluoptimointiajo vähentää äänitasoa korkeimman taatun äänitason osalta noin 2–6 dB yhden voimalan osalta.

Voimaloiden sijaintia voidaan muuttaa tai niitä voidaan poistaa suunnittelun ja kaavoituksen edetessä ja näin vähentää meluvaikutusta niissä kohteissa mihin se eniten kohdistuu. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämismahdollisuudet ovat merkittävän suuria.

5.10.7 Vaihtoehtojen vertailu ja meluvaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Melun leviämislaskenta osoitti, että laskennassa käytetyn 3 MW:n tuulivoimalamallin takuuarvolla lasketut melutasot eivät ylitä asuinkiinteistölle annettua yöajan ohjearvoa 40 dB(A) alueen asuinkiinteistöissä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Loma-asuinkiinteistöjen osalta useat kohteet hankealueen viereisten järvien (Rotimo, Saaresjärvi) sekä alueiden välisen tien kohdalla ylittävät laskennan mukaan niille annetun yöajan ohjearvon 35 dB(A) kummassakin hankevaihtoehdossa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 neljän luonnonsuojelualueen kohdalla melutaso oli laskennan mukaan yli 40 dB(A), joka vastaa ls-alueiden päiväajan ohjearvoa.

Meluvaikutusten osalta hankevaihtoehtojen erot ovat merkittäviä hankealueen pohjoisosissa, sillä vaihtoehdossa VE2 neljäkymmentäkaksi voimalaa on poistettu juuri alueen pohjoispuolelta, jolloin meluvaikutukset jäisivät siellä olemattomiksi.

Niiden kohteiden osalta, joissa loma-asuinkohteiden 35 dB(A):n yöajan ohjearvo ylitetään, ei hankevaihtoehdoilla ollut suurta eroa. Meluvaikutusten merkittävyyden osalta voidaan siis todeta että asuinrakennuksille meluvaikutus on enintään kohtalainen, mutta järvien ympärillä oleville loma-asuinrakennusten osalta todennäköisesti merkittävä.

Yhteenveto meluun kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruus			
		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys				
	Vähäinen			
	Kohtalainen	T*	T	
	Suuri			

Asteikko

merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävyydeltään kohtalaisia. Tuulivoimamelun vaikutusalue kohdistuu lähiympäristöön, jossa on pääsääntöisesti loma-asutusta. Vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen. Melun kokonaisvoimakkuus on kohtalainen, mutta melun luonne on sellainen että se voi mallinnustulosten perusteella aiheuttaa paikallisesti häiritsevyyttä. Lieventämistoimenpiteiden avulla vaikutusten voimakkuutta näissä suurimmin häiriintyvissä kohteissa voidaan vähentää merkittävästi, jolloin hankkeen meluvaikutusten arvioidaan jäävän merkittävyydeltään vähäiseksi (T* viereisessä matriisissa).

Voimajohto (V): Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia. Johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (koronat) saattavat aiheuttaa ääntä. Korona-ilmiötä esiintyy etenkin huonoissa sääolosuhteissa. koronasta aiheutuvat melutasot eivät ylitä Valtioneuvoston asettamia ohjearvoja.

5.11 Varjon vilkkuminen

5.11.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä häiritsevää varjon vilkuntaa kun auringon säteet osuvat sen lapoihin niiden pyöriessä. Vilkkunnan määrä riippuu siitä, missä kulmassa aurinko osuu lapoihin, lapojen pituudesta, etäisyydestä, tornin korkeudesta, maaston muodoista ja peitteisyydestä, tuulen suunnasta sekä sään kirkkaudesta. Tuulivoimalan aiheuttamalla valon/varjon vilkkumisella voi voimaloiden läheisyydessä olla ihmisiä häiritsevä vaikutus.

Tuulivoimapuiston aiheuttaman liikkuvan varjostuksen vaikutuksia voidaan arvioida mallintamalla. Mallinnus on tehty käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPro-laskentamallia ja sen on laatinut useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija. Mallinnus tehtiin 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. Laskennassa on huomioitu aurinkoisten päivien lukumäärä, maaston korkeustasot, aurinkoisten ja pilvisten päivien lukumäärä ja tuulen suunnat. Tuulisuus on arvioitu 150 metrin korkeudesta ja aurinkoisten päivien lukumääränä on käytetty Kajaanin kuukausikeskiarvoja vuosilta 1971–2000. Voimaloiden käyttöaste laskennassa on 100 %. Vilkkumisen vaikutukset huomioidaan laskennassa kun auringon kulma yli 3 astetta horisontin yläpuolella ja roottorin lapa peittää yli 20 % auringosta. Alle näiden arvojen

vilkumista ei pidetä häiritsevänä ilmakehän vaikutuksesta tai vilkkumisen heikkouden takia.

Vilkkumisen epävarmuudet ovat lähinnä todellisessa vilkkumisessa (todellisessa vilkkumisessa on huomioitu mm. pilvisyys ja tuulen suunnat). Todelliseen vilkkumiseen vaikuttaa myös ratkaisevasti tuulivoimaloiden näkyminen (Kuva 5-12 ja Kuva 5-13). Varjon vilkkumislaskelmien lähtökohta on täysin avoin maisema.

5.11.2 Nykytila

Alueella ei sijaitse tuulivoimaloita, joten alueella ei esiinny varjon vilkkumista. Asutuksen sijoittumista ja alueen maankäyttöä on kuvattu luvussa 5.1.

5.11.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkydestä vilkkumisen muutoksille

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännön osalta vilkkumiseen liittyy suosituksia. Alueella ei ole korkeita rakennuksia tai rakenteita, mutta näkyvyys asutuksesta on kauas. Asutusta on kuitenkin alueella vähän, joten aluetta voidaan pitää kohtalaisen herkkänä vilkkumiselle. Keskusteluissa sidosryhmien kanssa voimaloista aiheutuvaa varjon vilkkumista pidetään tärkeänä tekijänä alueen viihtyvyyden sekä elinolojen kannalta. Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys vilkkumiselle on kohtalainen.

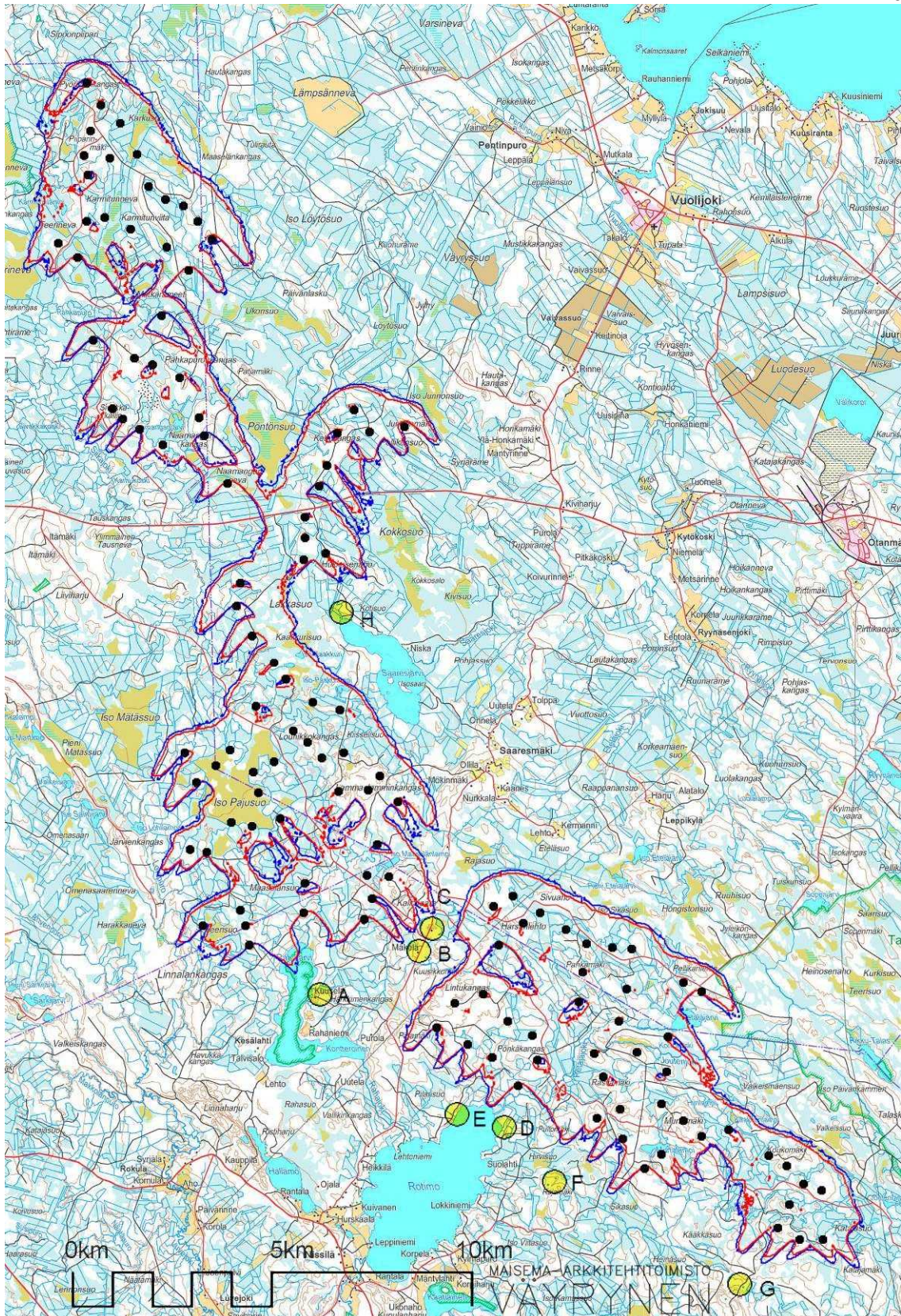
Voimajohto: Voimajohtohankkeella ei ole vilkkumisvaikutuksia.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Vilkkuminen – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

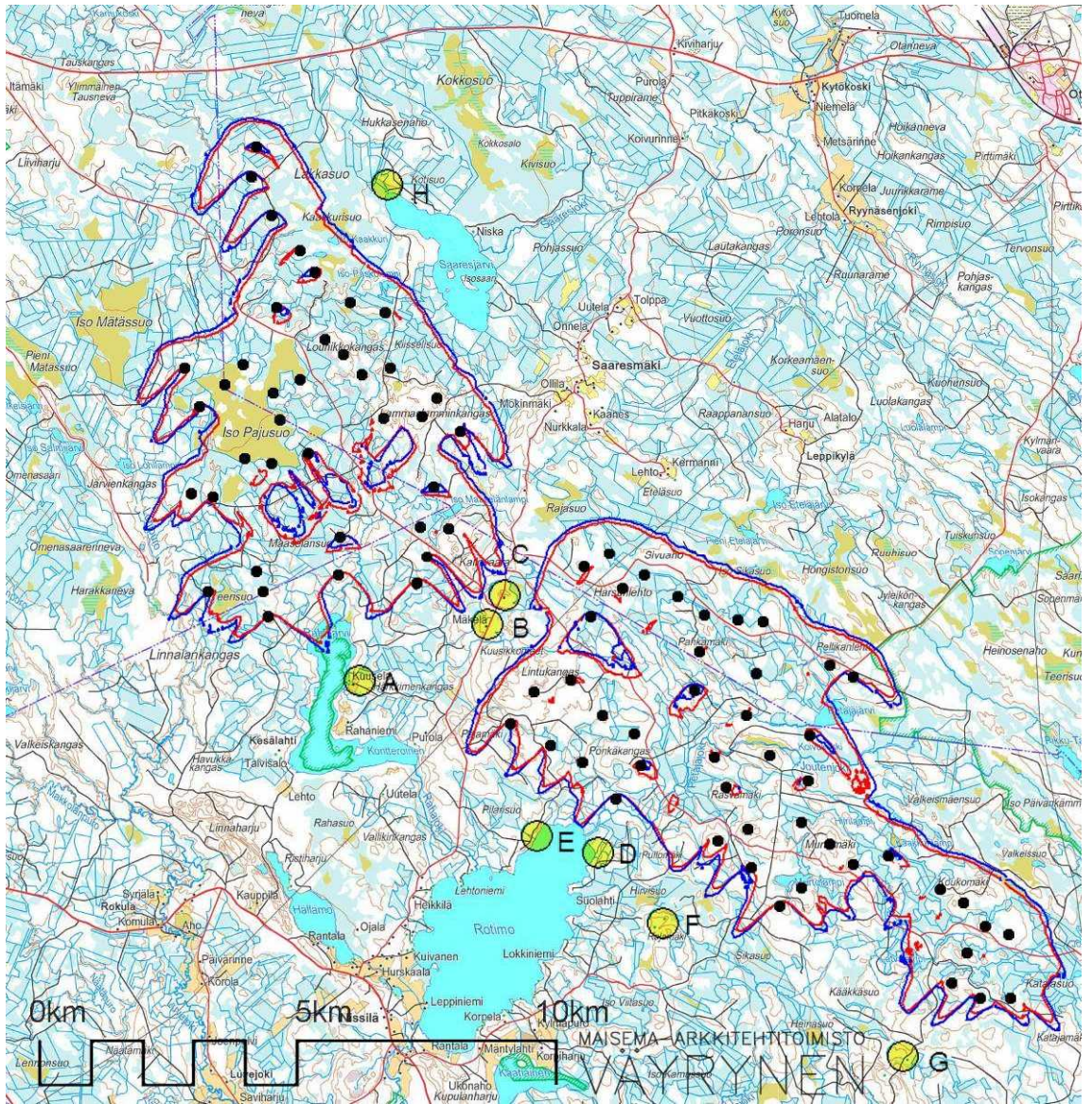
	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Suosituksset	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Voimajohto	--	--	--	--

5.11.4 Hankkeen vaikutukset varjon vilkkumiseen

Ohessa on hankkeen tuulivoimavaihtoehtoista vilkkumiskartat (Kuva 5-90 ja Kuva 5-91), joista näkyy sinisellä kahdeksan tunnin vuotuinen vilkkumisalueen ulkoraja ja punaisella 10 tunnin vuotuisen vilkkumisen raja. Ruotsissa on käytössä varjon vilkkumisen raja-arvosuositus (8 tuntia vuodessa), jota on sovellettu Ympäristöministeriön ohjeen (2012) mukaisesti. Vilkkumiskuvista voi havaita etteivät kyseiset raja-arvot ylity asutuksen tai loma-asutuksen yhteydessä.



Kuva 5-90. Roottorin lapojen varjojen vilkkumiskartta vaihtoehdosta VE1, joka osoittaa vuosittaisen vilkkumisen tuntimäärän. Kuvassa tummansininen viiva osoittaa 8 tunnin ja punainen 10 tunnin vuotuista varjon vilkkumisen rajaa. Voimalat näkyvät punaisina pisteinä. Keltaisella ympyrällä merkityistä paikoista on laskettu eri kohteiden tarkat vilkkumisajat.



Kuva 5-91. Roottorin lapojen varjojen vilkkumiskartta vaihtoehdosta VE2, joka osoittaa vuosittaisen vilkkumisen tuntimäärän. Kuvassa tummansininen viiva osoittaa 8 tunnin ja punainen 10 tunnin vuotuista varjon vilkkumisen rajaa. Voimalat näkyvät punaisina pisteinä. Keltaisella ympyrällä merkityistä paikoista on laskettu eri kohteiden tarkat vilkkumisajat.

Karttaan keltaisilla ympyröillä merkityistä lähimpinä olevista rakennuspaikoista on laskettu tarkemmat vilkkumismäärät. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tulokset ovat samat kyseisissä kohteissa. Kohteista A, D, E, F, G ja H ei saatu vuosittaista vilkkumista ollenkaan. Kohteissa B ja C saatiin vilkkumistuntimääräksi 4h 58min ja 3h 33min vuodessa.

Taulukko 5-19. Vilkkuminen kohteissa B ja C. Tulokset esitetty minuuteissa jokaista kuukautta kohden.

	YHTEENSÄ . min.	1/12	2/12	3/12	4/12	5/12	6/12	7/12	8/12	9/12	10/12	11/12	12/12
B	298	0	27	0	0	81	82	67	27	0	6	8	0
C	213	0	0	0	37	40	60	9	50	17	0	0	0

Vilkkuminen kohteessa B on maaliskuu-, loka- ja marraskuussa aamulla noin kello kymmenen ja muina kuukausina ilta yhdeksän ja kymmenen aikaan. Kohteessa C vilkkuminen on illalla puoli kahdeksasta puoli yhteentoista välisenä aikana.

Vilkkumisen vaikutukset lähellä olevalle asutukselle ja loma-asutukselle ovat vähäiset. Kahdeksan tunnin raja-arvo ei täyty missään tutkitussa kohteessa. Vilkkumista esiintyy voimakkaimmin hankealueen sisällä, jolloin vaikutuksia kohdistuu lähinnä alueen virkistyskäyttöön.

5.11.5 Yhteenveto varjon vilkkumisen suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Vilkkumisen vaikutukset lähellä olevalle asutukselle ja loma-asutukselle ovat vähäiset. Kahdeksan tunnin raja-arvo ei täyty missään tutkitussa kohteessa. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä alueen virkistyskäyttöön. Hankkeen kokonaisuuteen nähden vaikutukset ovat vähäisiä, koska lähivaikutusten alue on pääosin Metsähallituksen hallinnassa.

Voimajohto: Voimajohtohankkeella ei ole vaikutuksia varjon vilkkumiseen.

Yhteenveto varjon vilkkumisen suuruudesta – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulipuisto	Vähäinen –	Paikallinen	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –
Voimajohto	--	--	--	--

5.11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Asumiseen ja tieliikenteeseen kohdistuvaa vilkkumista voidaan vähentää voimaloiden sijoittelulla, sekä suojapuuston jättämisellä tai istutuksilla. Tarvittaessa yksittäinen voimala on mahdollista pysäyttää laskennallisen vilkkumisen ajaksi. Huomioiden varjon vilkkumisen laskennallinen määrä ja metsän aiheuttaman maiseman peitteisyyden tässä hankkeessa ei arvioida syntyvän tällaista tarvetta. Varjon vilkkumiseen liittyy kohtalaisen suuria haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoja.

5.11.7 Vaihtoehtojen vertailu ja varjon vilkkumisvaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa

Mallinnuksen mukaan Ympäristöministeriön määrittämät vilkkumisen ohjeet (2012) eivät ylitä asutuksen tai loma-asutuksen yhteydessä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Vilkkumisen vaikutukset lähellä olevalle asutukselle ja loma-asutukselle ovat vähäiset ja kahdeksan tunnin raja-arvo ei täyty missään tutkitussa kohteessa. Vilkkumista esiintyy voimakkaimmin hankealueen sisällä. Alue, jolla vilkkumista esiintyy, on laajempi vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehtojen väliset erot koskevat pohjoisosien talousmetsiä. Asutuksen kannalta vaihtoehtojen välillä ei ole laskennallisen vilkkumisen kannalta eroa.

Yhteenveto varjon vilkkumiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus			
	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys			
Vähäinen			
Kohtalainen	T		
Suuri			

VE1 ja VE2:
Tuulivoimapuisto (T): Tuulipuistohankkeen vaikutukset varjon vilkkumisessa ovat haitallisia ja merkittävydeltään vähäisiä. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat rajatapausten suhteen identtisiä, koska lähimmät asuinpaikat sijaitsevat eteläosassa. Muuten varjon vilkkumisvaikutukset kohdistuvat lähinnä talousmetsiin, ja ne jäävät näin ollen merkittävydeltään vähäisiksi.

Voimajohto (V): Ei vaikutusta varjon vilkkumiseen.

Asteikko merkittävydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

5.12 Muinaisjäännökset

5.12.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Muinaisjäännösinventoinnin maastotyön tekivät Mikroliitti Oy:n arkeologit Hannu Poutiainen, Antti Bilund, Timo Sepänmaa ja Jasse Tiilikkala kahdessa osassa, siten että alueella inventoitiin heinäkuun puolivälissä ja syyskuun puolivälissä 2013. Olosuhteet inventointien ajankohtina olivat maastotutkimuksen kannalta hyvät. Maastotöissä tarkastettiin eri menetelmin suunnitellut turbiininpaikat (VE1 ja VE2) sekä sähköasemien paikat lähiympäristöineen, maakaapelilinjat ja uudet huoltotielinjat sekä uuden voimajohdon linjaus.

Inventoinnin valmistelutyössä käytettiin menetelminä maastokartta-analyysiä, jossa pyrittiin alustavasti luokittelemaan alueen maastot ja osa-alueet erilaisille muinaisjäännöstyypeille soveltuviksi sekä myös huonosti soveltuviksi. Rannansiirtymiskronologioita (Itämeri ja Saimaa) alueelle projisoimalla tutkittiin mille alueen osille ihmisasutuksen aikaiset muinaisrantatasot sijoittuvat ja missä siten on periaatteessa mahdollista sijaita rantasidonnoisia, esihistoriallisia muinaisjäännöksiä. Laserkeilausaineistosta laaditulla korkeusmallilla pyrittiin paikantamaan alueelta arkeologin näkökulmasta mielenkiintoisia rakenteita, kuten tervahautoja, pyyntikuoppia jne. Laserkeilausaineistoa ei ollut saatavissa hankealueen kaakkoisosasta.

Maastotyömenetelminä oli silmänvarainen havainnointi ja maanalaisille muinaisjäännöksille sopiviksi arvioiduissa maastonkohdissa koekuopitus ja käsikairaus. Maastossa arvioitiin maaston sopivuus alueelle mahdollisille eri muinaisjäännöstyypeille. Arvioinnissa huomioitiin korkeustasot (muinaisrantatasot), maaston suhde nykyisiin vesistöihin, maaperä ja maaston kulkukelpoisuus. Em. arviointiin perustuen arkeologin näkökulmasta ”huonoissa” maastoissa tyydyttiin maaston arvioinnin lisäksi vain sen läpikulkuun (tie-, kaapeli- ja voimajohtolinjoilla) ja voimalapaikoilla kattavampaan silmänvaraiseen havainnointiin maastoarvion varmistamiseksi. Arkeologin näkökulmasta ”paremmissa” maastoissa rakennettavat alueet tutkittiin mahdollisimman kattavasti, tarvittaessa koekuopituksin ja käsikairauksin. Maastossa tarkastettiin laserkeilausaineiston avulla paikannettuja mahdollisesti mielenkiintoisia rakenteita. Suoalueita ja märkiä kosteikkoja ei pääsääntöisesti katsottu tarkemmin lainkaan. Alueen laajuudesta johtuen inventoinnin

maastotyö keskittyi pääosin rakennettaville alueille muun alueen jäädessä suhteellisen vähälle tarkastelulle.

Arkeologisen inventoinnin epävarmuustekijänä on aina se, että kaikkia muinaisjäännöksiä ei koskaan havaita. Se koskee erityisesti maanalaisia muinaisjäännöksiä, joiden havaitseminen on koekuopituksen varassa. Suppea-alainen ja vähälöytöinen esihistoriallinen asuinpaikka voi jäädä havaitsematta, vaikka sen kohdalle tekisi useita koekuoppia. Muinaisjäännös voi myös sijaita subjektiivisesti (kunkin inventoijan kokemus-, tietämys- ja käsityseräisesti) arvioituna epätyypillisessä paikassa, johon ei tule tehdyksi koekuoppia tai ne tehdään jäännöksen viereen. On hyvin mahdollista, että muinaisjäännöksen kohdalle ei yksinkertaisesti laajalla alueella osuta tai sitä ei tunnisteta. Maanpäälliset muinaisjäännökset, kuten röykkiöt ja tervahaudat, ja pilkkapuut voivat jäädä satunnaisista syistä havaitsematta vaikka niiden läheltä kuljettaisiin. Tervahaudat ja pyyntikuopat ovat useimmiten paikannettavissa laserkeilausaineistolla, joten niiden havaitsematta jääminen ei ole kovin todennäköistä. Sen sijaan pieni kiviröykkiö tai muu rakenne voi olla niin kasvillisuuden peittämänä että sitä ei yksinkertaisesti näe ellei aivan sen päälle astu. Havainnointiin vaikuttavia tekijöitä on lisäksi mm. tiheä kasvillisuus, lohkareisuus ja jyrkkä topografia jolloin muinaisjäännös voi jäädä sattumalta katseen katveeseen tai sitä ei valitulta kulkureitiltä ole mahdollista nähdä. Eräässä maastonkohdassa utelias karhu vaikutti inventoijan reitinvalintaan ja havainnointimahdollisuuksiin.

Muinaisjäännösinventointi on aina otostutkimus, ei koskaan täydellinen. Rakennettaviksi suunnitelluilla maastonkohdilla ”otokset” olivat kuitenkin tiheät, joten on hyvin todennäköistä että niissä maastoissa ei ole havaitsemattomia, nykytietämyksen ja -käsityksen mukaisia muinaisjäännöksiä. On kuitenkin mahdollista, että muualla suunnittelualueella on havaitsemattomia muinaisjäännöksiä.

5.12.2 Nykytila

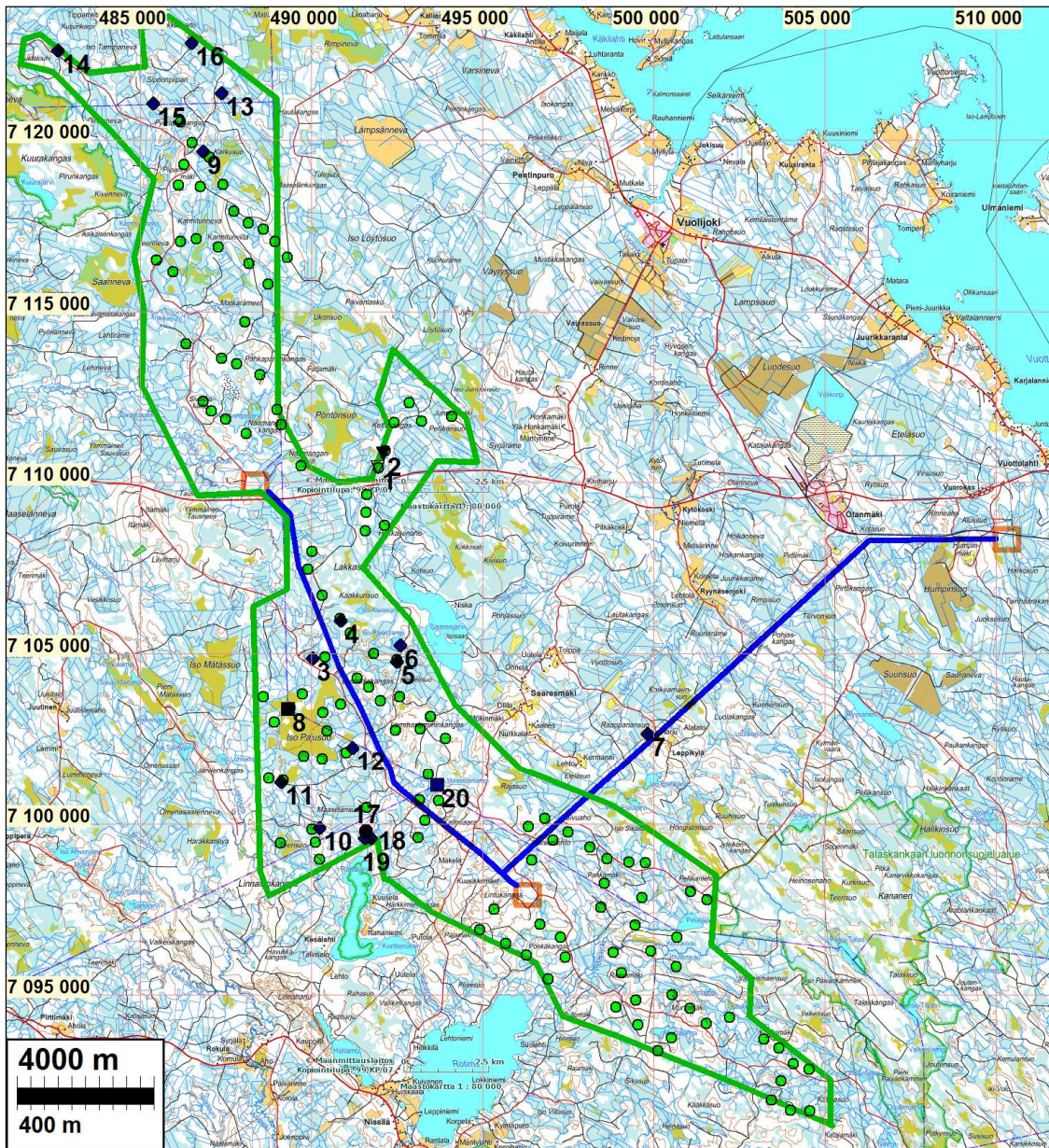
Suunnittelualan muinaisjäännökset

Muinaisjäännösrekisterissä suunnittelualueelle sijoittui yksi ennestään tunnettu mahdollinen kiinteä muinaisjäännös: rajakivi Pyhäntä Iso Pajusuo (Mj-tunnus: 1000015982, inventoinnin kohde nro 8). Kohde tarkastettiin inventoinnissa, eikä paikalla tai sen lähiympäristössä havaittu muinaisjäännösrekisterissä kuvattua rajamerkkiä. Inventointihavaintojen perusteella paikalla ei ole kiinteää muinaisjäännöstä eikä siten mitään muinaismuistolailla suojeltavaa kohdetta. Paikan muinaisjäännösstatus on syytä poistaa ja kohde olisi poistettava Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä. Tällä paikalla ei siten ole mitään vaikutusta hankkeeseen.

Inventoinnissa löydettiin 19 ennestään tuntematonta kiinteää muinaisjäännöstä; 2 pyyntikuoppakohdetta, 14 tervahautakohdetta, 1 hiilimiilu, 1 rajakivi ja 1 historiallisen ajan uunin- tai kiukaanjäännös.

Taulukko 5-20. Taulukon sarake N ja E ovat kohteen keskipisteen ETRS TM35FIN koordinaatit. GPS mittauksen tarkkuus arviolta noin ± 5 m. Kohteen numero on epävirallinen, vain suunnittelualueen muinaisjäänöksiä koskeva ja tarkoitettu karttaviihteeksi. Kohteet ovat uusia eikä niille ole vielä annettu Museoviraston muinaisjäänösrekisterin muinaisjäänöstunnusta.

Kunta	Nr	Nimi	N	E	Z	Mj.tyyppi	Ajoitus
KAJAANI	1	KETTUKANGAS 1	7110426	491934	195	pyyntikuoppa	ajoittamaton
KAJAANI	2	KETTUKANGAS 2	7110833	492097	192	pyyntikuoppa	historiallinen
KAJAANI	3	KOPPAKANGAS	7104850	490030	200	tervahauta	historiallinen
KAJAANI	4	PIENI-KAAKKURI	7105960	490844	188	tervahauta	historiallinen
KAJAANI	5	HARJUKANGAS	7104750	492500	188	tervahauta	historiallinen
KAJAANI	6	ISO-PASKOLAMPI	7105227	492598	186	tervahauta	historiallinen
KAJAANI	7	LEPPIMÄKI	7102655	499808	188	tervahauta	historiallinen
PYHÄNTÄ	9	KARKUSUO	7119652	486831	162	tervahauta	historiallinen
PYHÄNTÄ	10	KÄMPPÄKANGAS	7099872	490222	193	tervahauta	historiallinen
PYHÄNTÄ	11	MAASELÄNSUO	7101213	489110	200	tervahauta	historiallinen
PYHÄNTÄ	12	MAINIONKANKAAT	7102243	491186	195	tervahauta	historiallinen
SIIKALATVA	13	RENTOLANKANGAS	7121363	487381	150	tervahauta	historiallinen
SIIKALATVA	14	KETTULANKANGAS	7122596	482594	130	tervahauta	historiallinen
SIIKALATVA	15	PYÖRÄTIENKANGAS	7121049	485372	138	tervahauta	historiallinen
SIIKALATVA	16	LOUKKUKAARTO	7122807	486487	140	tervahauta	historiallinen
VIEREMÄ	17	MAASELÄNJOKI	7099582	491736	167	tervahauta	historiallinen
VIEREMÄ	18	JOKIVARSIKANGAS 1	7099776	491597	174	liesipaikka	historiallinen
VIEREMÄ	19	JOKIVARSIKANGAS 2	7099568	491546	165	hiilimiilu	historiallinen
VIEREMÄ	20	ISO MAASELÄN-LAMPI	7101142	493663	192	rajakivi	historiallinen



Kuva 5-92. Muinaisjännökset on merkitty sinisin symbolein ja inventoinnin kohdenumeroin. Suunnitellut voimalapaikat (VE1 ja 2) vihreä pallo, voimajohtolinja sininen viiva, sähköasemat ruskea neliö.

5.12.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä muinaisjännösvaikutuksiin liittyen

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännön osalta muinaismuistolaki kieltää kajoamista muinaisjännökseen, ellei sitä ole riittävästi tutkittu. Arvoltaan paikalliset muinaisjännökset ovat pienialaisia ja tavanomaisia. Alueen ihmiset pitävät muinaisjännöksiä kohtalaisen tärkeinä. Kokonaisuudessaan vaikutusalueen tärkeys muinaisjännös-vaikutusten osalta on kohtalainen.

Voimajohto: Voimajohtolinjan alueella ei ole suojeltua muinaisjännöstä. Voimajohtohankkeeseen liittyvä alue ei ole herättänyt keskustelua sidosryhmien keskuudessa muinaisjännösten osalta. Kokonaisuudessaan vaikutusalueen tärkeys/herkkyys muinaisjännöksiin liittyvien vaikutusten osalta on vähäinen.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Muinaisjäännökset – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Laki/EU-direktiivit	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen
Voimajohto	Ei suojeluasemaa	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

5.12.4 Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin

Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei muinaisjäännöksiin ole. Rakentamisaikaisia vaikutuksia voi olla viiteen muinaisjäännökseen. Yksi muinaisjäännös voi estää rakentamisen suunniteltuun kohtaan.

Tie- ja kaapelilinjojen tuntumaan ei muinaisjäännöksiä sijoitu. Yksi muinaisjäännös sijaitsee suunnitellulla voimalapaikalla. Voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuu viisi muinaisjäännöstä. Niiden etäisyys voimalapaikkaan vaihtelee 40–100 metriä joten välitöntä uhkaa ei hanke niille aiheuta.

Voimalapaikan kohdalle sijoittuva muinaisjäännös

Kohde numero 18, Jokivarsikangas 1, tulisijan jäännös. Kohde on särmikkäistä kivistä koottu röykkiö, joka on muodoltaan säännöllisen pyöreä. Röykkiön koko on 3,2x2,5 m ja sen korkeus on 0,8 m. Kivien välistä otetussa maakairanäytteessä havaittiin jonkin verran hiiltä. Kyseessä on todennäköisesti tulisijan jäännös, mahdollisesti kämpästä tai pirtistä. Inventoinnissa tehtyjen havaintojen perusteella kohde ajoittuu todennäköisesti historialliselle ajalle. Suunniteltu voimalapaikka sijaitsee kiviröykkiön kohdalla.

Hanketta ei voi toteuttaa ilman seuraavia toimenpiteitä: vaihtoehtoina on että voimalapaikka siirretään riittävän etäälle röykkiöstä tai että röykkiö tutkitaan arkeologisin menetelmin ns. ”pois”, jolloin sen rauhoitus voidaan purkaa. Tarvittavista toimista päättää Museovirasto.

Voimalapaikkojen lähellä sijaitsevat muinaisjäännökset

Kohde nro 4, Pieni-Kaakkuri, tervahauta. Suunniteltu voimalapaikka sijaitsee tervahaudasta noin **40 m** pohjoiseen. Hankkeella voi olla rakennusaikaista vaikutusta kohteeseen. Haitallinen vaikutus voidaan välttää merkitsemällä kohde maastossa ja hyvällä rakentajien ohjeistuksella.

Kohde nro 1, Kettukangas 1 pyyntikuoppakohde, joka käsittää kaikkiaan 7 kuopannetta. Inventoinnissa tehtyjen havaintojen perusteella kuopista 2 on selvästi pyyntikuopiksi katsottavia. Yksi kuopista on mahdollinen pyyntikuoppa ja kolmen muuta kuopannetta, joiden merkitystä ei ollut mahdollista selvittää inventoinnin puitteissa. Suunniteltu voimalapaikka sijaitsee kuoppakeskittymästä n. **60 m** itä-kaakkoon. Hankkeella voi olla rakennusaikaista vaikutusta kohteeseen. Haitallinen vaikutus voidaan välttää merkitsemällä kohde maastossa ja hyvällä rakentajien ohjeistuksella.

Kohde nro 5, Harjukangas, tervahauta. Suunniteltu voimalapaikka sijaitsee tervahaudasta noin **60 m** pohjoisluoteeseen. Hankkeella voi olla rakennusaikaista vaikutusta kohteeseen. Haitallinen vaikutus voidaan välttää merkitsemällä kohde maastossa ja hyvällä rakentajien ohjeistuksella.

Kohde nro 11, Maaselänsuo, tervahauta. Suunniteltu voimalapaikka sijaitsee tervahaudasta noin **90 m** koilliseen. Hankkeella ei ole vaikutusta kohteeseen, mikäli rakennusaikainen toiminta ei missään vaiheessa ulotu kohteen lähelle. Muussa tapauksessa on syytä toimia kuten edellä selostetuissa kohteissa.

Kohde nro 2, Kettukangas 2, pyyntikuoppakohde, joka käsittää kaikkiaan kolme mahdollista pyyntikuoppaa, sekä yhden merkitykseltään epäselvän kuopanteen. Suunniteltu voimalapaikka sijaitsee noin **100 m** pyyntikuoppakohteesta pohjoiskoilliseen. Hankkeella ei ole vaikutusta kohteeseen, mikäli rakennusaikainen toiminta ei missään vaiheessa ulotu kohteen lähelle. Muussa tapauksessa on syytä toimia kuten edellä selostetuissa kohteissa.

Voimajohtojen lähellä sijaitseva muinaisjäännös

Kohde nro 7, Leppimäki, kaksi tervahautaa ja tervapirtin kiuas, jotka sijaitsevat aivan nykyisen voimajohtolinjan kupeessa, sen luoteispuolella n. 20 m etäisyydellä linjakäytävästä. Mikäli uusi linja tehdään vanhan vierelle sen kaakkoispuolelle, ei hankkeella ole siten vaikutusta tähän kohteeseen. Jos uuden linjan rakennustyöt tulevat ulottumaan kohteen lähimaastoon, olisi kohde syytä merkitä esim. lippusimoin

5.12.5 Yhteenveto muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Vaikutuksen suuruuteen liittyen yksi muinaisjäännös sijaitsee voimalapaikalla, neljä sen välittömässä läheisyydessä ja yksi lähellä voimalaa. Muinaisjäännöksiin liittyen vaikutukset ovat paikallisesti merkittäviä, sillä alueelta löytyneet muinaisjäännökset ovat kansallisesti melko tavanomaisia. Muinaisjäännösten tuhoutuminen on pysyvää. Kokonaisuudessaan muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten suuruus on kohtalainen.

Voimajohto: Voimajohtolinjalla ei havaittu muinaisjäännöksiä erillisselvitysten yhteydessä. Kaksi tervahautaa sijaitsee nykyisen voimajohtolinjan luoteiskupeessa. Kun uusi linja rakennetaan vanhan koillispuolelle, ei vaikutusta ole. Tosin rakennusaikana koneet voivat mahdollisesti liikkua lähellä. Muinaisjäännös voidaan tarvittaessa suojata ja ottaa huomioon rakennusvaiheessa. Voimajohtohankkeessa vaikutuksen suuruus muinaisjäännöksiin on vähäinen.

Yhteenveto vaikutuksista muinaisjäännöksiin – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen – –	Välitön läheisyys	Pysyvä	Kohtalainen – –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Vain rakennusaikainen	Vähäinen –

5.12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Voimaloita rakennettaessa tiedossa olevat muinaisjäännökset on syytä ottaa huomioon niin, että niihin esimerkiksi työkoneilla vahingossa kajota tai ajeta yli. Rakennusvaiheessa olisi tarkan ohjeistuksen lisäksi ehkä syytä merkitä esimerkiksi lippusimoin ainakin ne kohteet, joiden liepeille rakennustyön aikainen toiminta saattaisi ulottua. Tarvittavista toimista päättää Museovirasto.

Mahdollisuudet haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteisiin muinaisjäännösten osalta ovat suuria. Voimalapaikalla oleva muinaisjäännös voidaan tutkia pois jolloin rauhoitus purkaantuu, tai voimalapaikka voidaan siirtää riittävän etäälle muinaisjäännöksestä. Voimalapaikkojen läheisyydessä olevat viisi muinaisjäännöstä voidaan suojata rakennusajaksi tai ne voidaan tutkia pois tai voimalapaikkoja voi siirtää riittävän etäälle muinaisjäännöksistä.

5.12.7 Vaihtoehtojen vertailu ja muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Hankevaihtoehdoilla ei muinaisjäännösten suojelun kannalta ole eroa. Ainoa rakennettavaan maastoon sijoittuva muinaisjäännös (kohde 18) on voimalapaikalla joka sisältyy kumpaankin vaihtoehtoon 1 ja 2. Samoin voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuvista viidestä muinaisjäännöksestä neljä on kumpaankin vaihtoehtoon sisältyvän voimalapaikan liepeillä. Viides voimalapaikan lähelle sijoittuva muinaisjäännös (kohde 2) sijaitsee 100 m etäisyydellä VE1:n mukaisesta voimalasta ja siten hankkeella tuskin on mitään vaikutusta siihen.

Yhteenveto muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus \ Tärkeys	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	V	T*	T
Vähäinen	V		
Kohtalainen	T*	T	
Suuri			

Asteikko merkittävyydelle

= Vähäinen
 = Kohtalainen
 = Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävydeltään kohtalaisia. Laki suojelee ehdottomasti muinaisjäännökset kaikelta kajoamiselta, mutta kyseessä on kuitenkin kuusi yksittäistä pistekohdetta (tavanomaisia muinaisjäännöksiä), joihin vaikutus yksinomaan kohdistuu ja joiden suojelutoimenpiteet on järjestettävissä (T* viereisessä matriisissa).

Voimajohto (V): Voimajohtohankkeen muinaisjäännöksiin aiheuttamat vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävydeltään vähäisiä. Nykyisen voimajohtolinjan käytävän lounaispuolella on kaksi tervahautaa. Kun uusi voimajohto rakennetaan vanhan kaakkoispuolelle, ei vaikutusta ole, ellei rakennusaikana ole tarve liikkua koneilla laajemmin. Haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinojen avulla voidaan vaikutuksia entisestään vähentää.

5.13 Ilmasto ja ilmanlaatu

5.13.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoiman ilmastovaikutukset tarkoittavat vaikutuksia kasvihuoneilmiöön sekä maailmanlaajuiseen ilmastomuutokseen.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuotantovaiheessa aiheuta päästöjä ilmaan. Hankkeen positiiviset vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon johtuvat näiden päästöjen mahdollisesta vähentymisestä muussa energiantuotannossa. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arvioinnissa käytettiin tuulivoiman tuotannolle ominaisia päästökertoimia, joiden avulla laskettiin tuulivoimapuistohankkeella saavutettavat vähenemät hiilidioksidipäästöissä, mikäli energiantuotantoa vähennetään muualla. Tuulivoiman on oletettu Suomessa korvaavan ensisijaisesti hiililauhteella ja maakaasulla tuotettua sähköä.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät laskennassa käytettyihin päästökertoimiin (*Taulukko 5-22*) sekä siihen, vähentääkö tuulivoimapuiston perustaminen todellisuudessa muuta sähköntuotantoa.

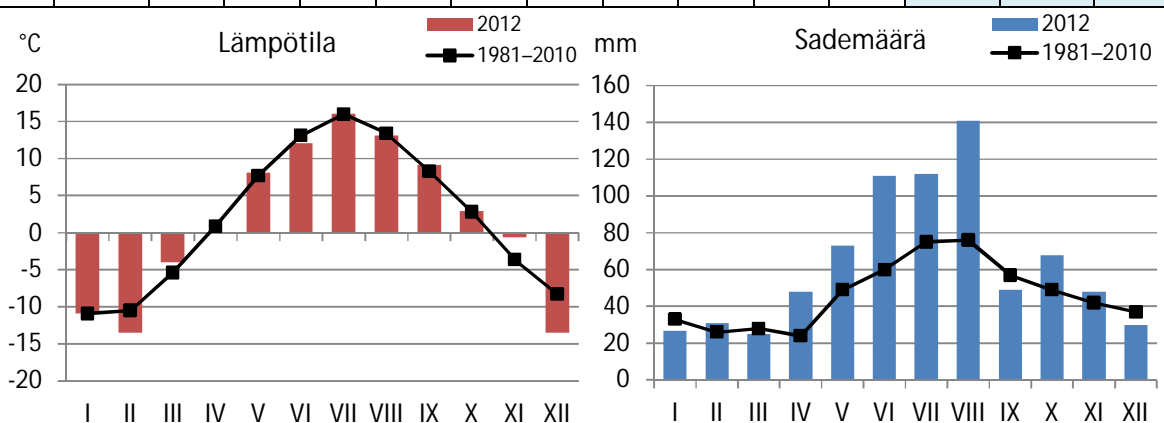
Ilmastovaikutusten arvioinnissa on otettu lisäksi huomioon tuulivoimaloiden rakentamisesta ja pystyttämisestä aiheutuvat päästöt ilmaan sekä rakentamisvaiheen energiankulutus. Liikenteen osalta päästöjä on arvioitu erikseen luvussa 5.9.4.2. Nollavaihtoehdon osalta päästöjen tarkastelu on kappaleessa 6.2.

5.13.2 Ilmaston nykytila

Suomen ilmasto on ns. väli-ilmasto, johon kuuluu sekä merellisen että mantereisen ilmaston piirteitä, jolloin ilmasto vaihtelee meri- ja mannerilmaston välillä riippuen vallitsevista tuulista. Köppenin ilmastoluokituksessa Suomi sijoitetaan luokkaan Df eli kylmätalvinen lumi- ja metsäilmasto, jossa sataa tasaisesti ympäri vuoden (Ilmatieteen laitos 2009). Pääasiallinen tuulensuunta Suomessa ja myös hankealueella on lounaasta (*Kuva 5-95*). Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulipuistoalue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Kajaanisssa vuoden keskilämpötila on noin 2 astetta nollan yläpuolella. Vuoden sateisimmat kuukaudet ovat heinä- ja elokuu, jolloin kuukausisademäärä on keskimäärin noin 75 mm (*Taulukko 5-21* ja *Kuva 5-93*).

Taulukko 5-21. Hankealueen lähimmän sääaseman, Kajaanin lentoaseman keskimääräiset säätiedot v. 1980–2010 (Ilmatieteen laitos 2012) sekä muutos vuosijaksosta 1971–2000 (Ilmatieteen laitos 2002).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vuosi 1981-2010	Vuosi 1971-2000	Ero
Kk-keskilämpötila (°C)	-10,9	-10,5	-5,4	0,9	7,7	13,1	16,0	13,4	8,3	2,8	-3,6	-8,3	2,0	1,7	0,3
Kk-sademäärä (mm)	33	26	28	24	49	60	75	76	57	49	42	37	556	532	24

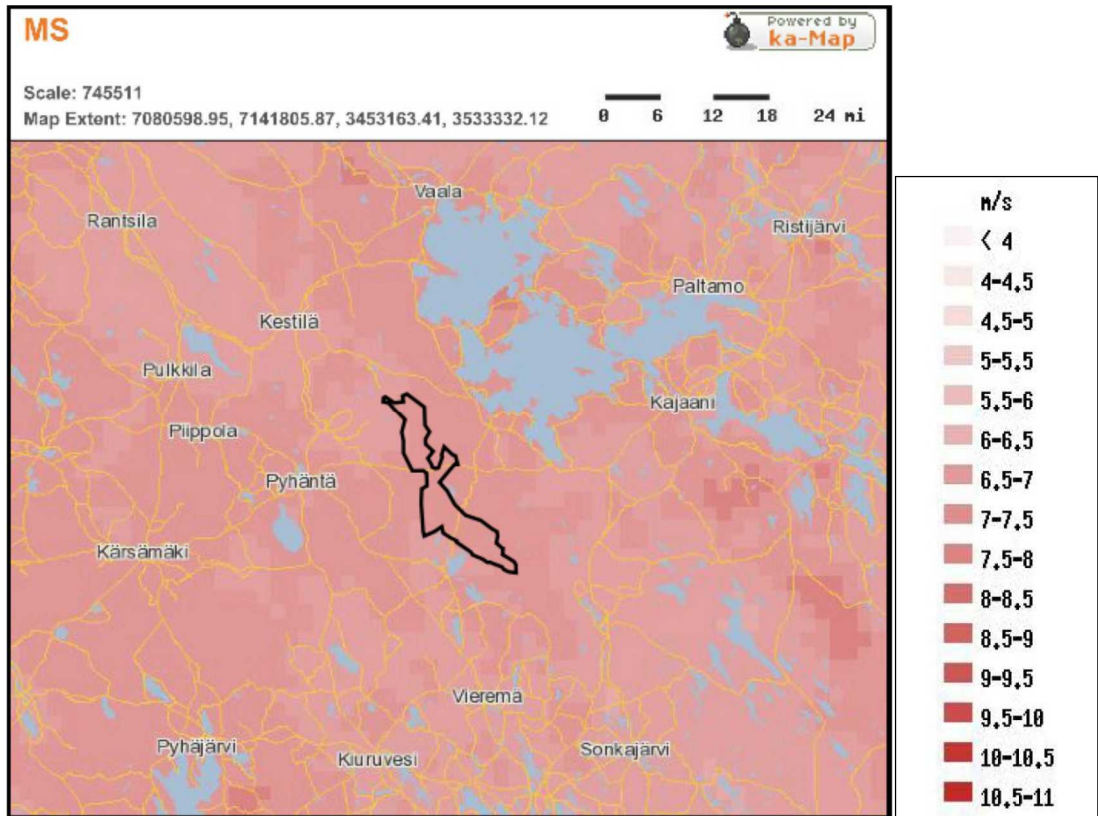


Kuva 5-93. Hankealueen lähimmän sääaseman, Kajaanin lentoaseman keskimääräiset säätiedot v. 1980–2010 (Ilmatieteen laitos 2012).

Tuuliolosuhteet

Alueen korkeiden paikkojen tuuliolosuhteet ovat alustavien tietojen mukaan lupaavat (*Kuva 5-94*). Alueella suoritetaan tuulimittauksia ultraääniteknologiaan perustuvalla

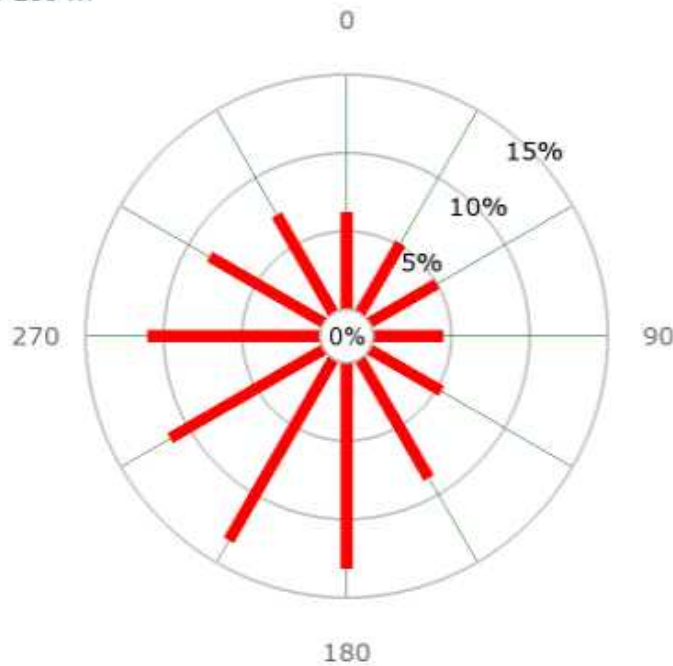
Sodar-laitteistolla ja gsm-tukiasemaan sijoitettavilla mittauslaitteilla. Mittaustulosten perusteella tarkennetaan voimaloiden sijoittelua teknisen suunnittelun edetessä.



Kuva 5-94. Alueen tuulisuus 200 metrin korkeudessa 2500 m ruudukossa (Tuuliatlas 2012). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.

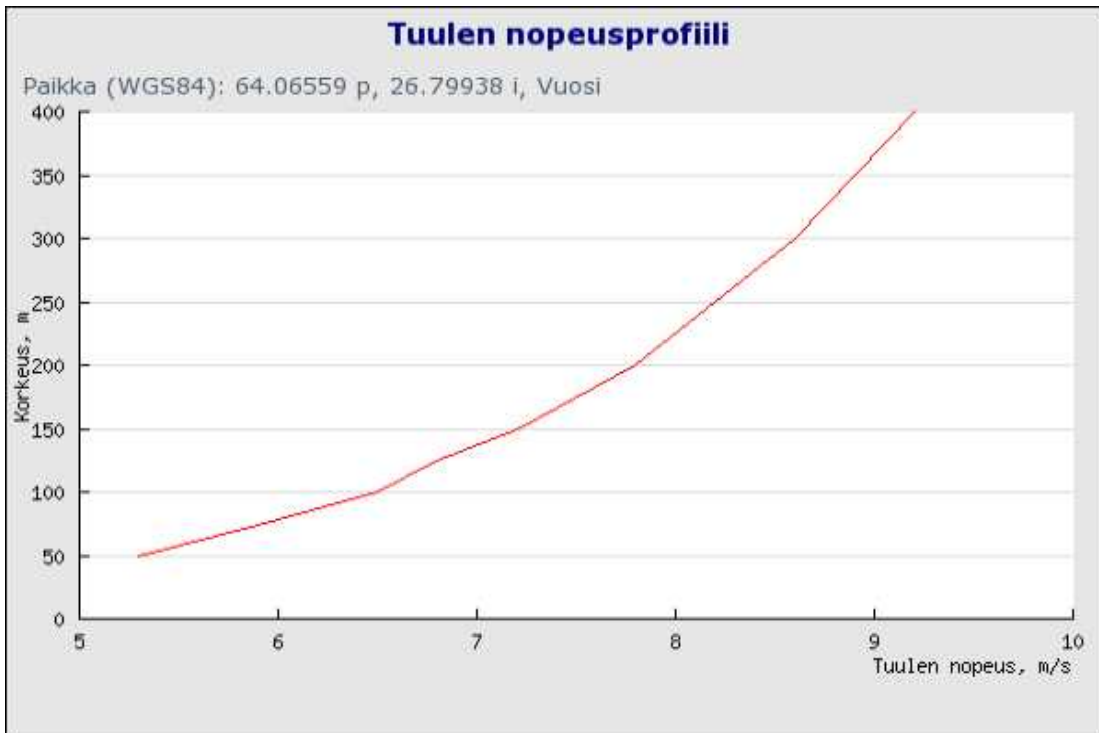
Päätuulensuunnat alueella ovat tuuliatlaksen mukaan etelä ja lounas (Kuva 5-95). Alueen eteläosissa etelätuuli on selvästi dominoiva, pohjoisempana myös länsituulella on merkittävä osuus. Tuulen suunta ilmoittaa suunnan josta tuuli tulee eli tässä tapauksessa lounaistuuli tarkoittaa, että tuuli puhaltaa etelästä/lounaasta kohti pohjoista/koillista. Tuuliruusu perustuu Suomen tuuliatlakseen eli tuulienergia-kartastoon, jonka pohjana on numeerinen säämalli.

Paikka (WGS84): 64.08801 p, 26.79922 i
 Korkeus: 200 m
 Vuosi



Kuva 5-95. Hankealueen tuuliruusu 200 metrin korkeudessa (Tuuliatlas 2013).

Tuulen nopeus kasvaa, mitä korkeammalle maanpinnasta mennään. Tuuliatlakseen perustuvan mallinnuksen mukaan keskittuulennopeus hankealueen eteläosassa on noin 6.7 m/s 120 m korkeudella ja 7.15 m/s 150 m korkeudella. Alueen pohjoisosassa tuulisuus on lievästi heikompi. Tuuliatlakseen perustuva tuulen nopeusprofiili hankealueella on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-96). Tuulen nopeuden kasvu riippuu muun muassa maaston korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksesta ylöspäin mentäessä (Tuuliatlas 2012).



Kuva 5-96. Piiparinmäen alueen tuulen nopeusprofiili 0–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2012).

5.13.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkyydestä ilmastoon kohdistuviin muutoksiin

Tuulivoimapuisto: Ilmastoon liittyen toimintaa ohjaa Suomen ilmasto- ja energiastrategia. Sen tavoitteena on lisätä tuulivoiman tuotantoa 5,5 TWh verran nykytasosta vuoteen 2020 mennessä. Taloudellisesti ja sosiaalisesti tuulivoiman edistäminen on alueella kohtalaisen tärkeää. Alueen ympäristömyönteinen imago (uusiutuvien energiamuotojen hyödyntäminen) on kohtalaisen tärkeää alueen asukkaille (SVA-kysely).

Voimajohto: Voimajohtohankkeella ei ole vaikutusta ilmastovaikutuksiin. Voimajohdon rakentamisen aikana voi aiheutua päästöjä ilmaan, mutta nämä ovat niin vähäisiä että ne jätetään tässä yhteydessä käsittelemättä.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Ilmasto – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Ohjelmat	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Voimajohto	--	--	--	--

5.13.4 Hankkeen ilmastovaikutukset

5.13.4.1 Vaikutusmekanismit

Rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa 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. Voimaloiden materiaali- ja pystyttämiskustannukset huomioon ottaen tuulivoiman rakentamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat hyvin pieniä, luokkaa 10 g/kWh (*Lenzen & Munksgaard 2002, Holttisen 2004* mukaan). Tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa kuluvan energiamäärän keskimäärin 3–9 kuukauden toiminnan aikana (*Turkulainen 1998*).

Lisäksi tuulivoimaloiden rakentamisen ja pystyttämisen aikana syntyy liikenteestä pakokaasupäästöjä. Liikenteen pakokaasupäästöjä on arvioitu luvussa 5.9.4.2.

Toimintavaiheessa sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita päästöjä, joita taas syntyy tuottaessa sähköä esimerkiksi hiilellä tai maakaasulla. Tuulivoimala vähentää sähkön tuotantoa muualla samalla määrällä kuin se tuottaa korvattaessaan muuttuvilta kustannuksiltaan kalliimpaa sähköntuotantoa. Suurimmat hyödyt saadaan korvattaessa tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja kuten hiililauhdetta. Hiilidioksidipäästöt eivät vähene täysin samassa suhteessa tuulivoimatuotannon lisääntyessä, koska tuuliolosuhteiden vaihdelta muita energiamuotoja käyttävien tuotantolaitosten käynnistämiseen ja tehonsäätöön kuluu energiaa. Kokonaisuutena tuulivoiman tuotannon lisääminen

kuitenkin vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, kun säätövoimaa on saatavilla (*Valentino ym. 2012*).

Paitsi hiilidioksidipäästöjen vähäisyys, tuulivoiman etuna on myös muiden ilmapäästöjen kuten rikkidioksidin ja typen oksidien vähäisyys energiantuotannossa. Kotimaisen tuulivoimatuotannon lisääntyminen kasvattaa myös energiantuotannon omavaraisuutta Suomessa. Tuulivoimalla tuotettiin noin 0,6 % (492 GWh) Suomen sähkönkulutuksesta vuonna 2012 (*VTT 2013a*). Suomen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on lisätä tuulivoiman tuotantoa vuoteen 2020 mennessä nykytasosta tasolle 6 TWh ja vuoteen 2025 mennessä tasolle 9 TWh. Suomessa vuonna 2011 tuotetusta sähköstä 32 % tuotettiin ydinvoimalla, 17 % vesivoimalla, 14 % kivihieillä, 14 % biomassalla ja 13 % maakaasulla (*Energiateollisuus ry 2012b*). Energiantuotanto aiheutti Suomen koko kasvihuonekaasupäästöistä 81 % (n. 60 milj. ekvivalenttitonnia CO₂) vuonna 2010 (*Tilastokeskus 2012b*).

Yhteispohjoismaisissa tutkimusprojekteissa on sähköjärjestelmäsimulointien perusteella todettu, että tuulivoima korvaa pohjoismaisessa tuotantojärjestelmässä ja NordElin sähkömarkkinoiden hinnoittelumekanismeilla ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasuun perustuvaa sähköntuotantoa. Hiililauhdetta ja öljyä korvattaessa tuulivoima vähentää hiilidioksidipäästöä noin 680 g/kWh, mikä vastaa lähinnä Suomen tilannetta lähivuosina. Kun tuulivoimalla aletaan merkittävämmän korvata maakaasun käyttöä, tuulivoimatuotannon on arvioitu vähentävän hiilidioksidipäästöjä noin 300 g/kWh. (*Holttinen 2004*) Tarkat päästövähennykset riippuvat tuotetun tuulienergian määrästä sekä mm. hiililauhteen ja maakaasun markkinatilanteesta. Päästövähennykset voidaan arvioida päästökertoimien avulla myös muille ilmapäästöille kuten typen oksideille, rikkidioksidille sekä hiukkasille.

Euroopan kilpailukyvyn ja innovoinnin toimeenpanoviraston EACI:n mukaan tuulivoiman tuotannon voidaan arvioida vähentävän energiantuotannon päästöjä ilman oheisessa taulukossa (*Taulukko 5-22*) esitettyjen päästökertoimien mukaisesti. Hiilidioksidille esitetty vaihteluväli vastaa Holttisen (2004) esittämää 680 g/kWh päästökerrointa. Hankevaihtoehtojen päästövähennykset on laskettu käyttämällä taulukossa esitettyjä arvoja. Myös nollavaihtoehdon aiheuttamat vuotuiset tuulivoimapuiston sähköntuotantomäärää vastaavan sähköntuotannon päästöt on arvioitu käyttämällä taulukossa (*Taulukko 5-22*) esitettyjä päästökertoimia.

Taulukko 5-22. Päästövähennyksien laskennassa käytettyjen päästökertoimien minimi ja maksimit (Lähde: EACI 2009)

PÄÄSTÖ-KOMPONENTTI	PÄÄSTÖKERTOIMET	
	Minimi (maakaasu) kg/MWh sähköä	Maksimi (kivihieillä) kg/MWh sähköä
Hiilidioksidi (CO ₂)	391	828
Typenoksidit	0,32	1,3
Rikkidioksidi (SO ₂)	0,12	1,5
Hiukkaset	-0,006	0,13

5.13.4.2 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) voidaan käyttää mittaamaan jonkin tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, eli kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan elinkaaren aikana syntyy. Hiilijalanjälki on

kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastonmuutokseen.

Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttiyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmasto lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyissä tutkimuksissa (*Parliamentary Office of Science and Technology 2006 ja 2011*), jossa vertailtiin tuulivoiman, fossiilisten polttoaineiden, ydinvoiman sekä useiden uusiutuvien energianlähteiden synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta.

Vertailussa tuulivoiman (teho > 500 kW) hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdella maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 5,2–13 gCO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin 75–116 gCO₂eq/kWh. Vesivoimapadoilla oli tutkimuksen mukaan pienin hiilijalanjälki, 2–13 gCO₂eq/kWh. Suurin hiilijalanjälki on fossiililla polttoaineilla, joiden ilmasto lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu 200–1000 gCO₂eq/kWh. Luonteenomaista uusiutuville energiamuodoille sekä myös ydinvoimalle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % sen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen.

Tuotannossa tuulivoimala kompensoi sen valmistukseen käytetyn hiilijalanjäljen reilussa puolessa vuodessa. Lisäksi tuulivoimalan osat ovat yli 80-prosenttisesti kierrätettäviä (*Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2011*).

5.13.4.3 Hankkeen vaikutus ilmapäästöihin

Hiilidioksidi on ilmastoon vaikuttava kasvihuoneilmiötä edistävä kaasu. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia typenoksideja lukuun ottamatta. Hiukkaset vaikuttavat ilmanlaatuun lähinnä paikallisesti. Taulukossa (*Taulukko 5-23*) on esitetty kuinka paljon päästöt voivat vähentyä, mikäli tuulivoiman lisäämisen johdosta vähennetään maakaasun (minimiarvot) tai kivihiilen (maksimiarvot) käyttöä. Päästövähennykset on laskettu taulukon (*Taulukko 5-22*) arvoja käyttäen.

Vaihtoehdossa VE1 hiilidioksidipäästöt vähentyvät tuulivoiman johdosta arviolta 447 000 – 946 000 tonnia vuodessa (*Taulukko 5-23*). Typenoksidipäästöjä syntyy vastaavasti 366–1486 t/a vähemmän, rikkidioksidia 137–1715 t/a vähemmän ja hiukkasia maksimissaan 149 t/a vähemmän verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehdossa VE2 päästövähennykset ovat noin kolmasosan pienempiä kuin VE1:ssä. Hiukkasten osalta lasketut päästöt voivat olla hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 myös lievästi suurempia kuin nollavaihtoehdossa, mikä johtuu maakaasun polton hiukkaspäästöjen pienyydestä.

Taulukko 5-23. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama kasvihuonekaasujen ja hiukkasten väheneminen vuositasolla.

PÄÄSTÖKOMPONETTI	VE1: 127 kpl 3 MW:n voimalaa, 1143 GWh:n vuosituotanto		VE2: 85 kpl 3 MW:n voimalaa, 765 GWh:n vuosituotanto	
	Minimi (maakaasu)	Maksimi (kivihiili)	Minimi (maakaasu)	Maksimi (kivihiili)
	t / a	t / a	t / a	t / a
Hiilidioksidi (CO ₂)	446 913	946 404	299 115	633 420
Typenoksidit (NO _x)	366	1 486	245	995
Rikkidioksidi (SO ₂)	137	1 715	92	1 148
Hiukkaset	-7	149	-5	99

Energiantuotanto aiheutti Suomen koko kasvihuonekaasupäästöistä 81 % (n. 60 milj. ekvivalenttitonnia CO₂) vuonna 2010 (*Tilastokeskus 2012*). Mikäli tuulivoimahanke toteutetaan VE1 kaltaisena se voi vähentää energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä parhaimmillaan lähes 1 milj. tonnia, eli noin 1,7 %.

5.13.5 Yhteenveto ilmastoon kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Tuulivoimapuistolla on positiivinen vaikutus ilmastoon, mikäli se korvaa muuta energian tuotantoa. Yhden tuulivoimapuiston vaikutus ilmastoon on kuitenkin vähäinen. Tuulivoimahanke voi vähentää Suomen energiantuotannon CO₂-päästöjä parhaimmillaan 1,7 %, joten hankkeella voi olla vähäinen positiivinen vaikutus. Positiivinen vaikutus on suurempi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2.

Voimajohto: Voimajohtohankkeella ei ole ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisen aikana voi aiheutua päästöjä ilmaan, mutta nämä ovat niin vähäisiä että ne jätetään tässä yhteydessä käsittelemättä.

Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Vähäinen +	Kansallinen	Toiminnan-aikainen	Vähäinen +
Voimajohto	--	--	--	--

5.13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisaikana voidaan vähentää esim. betoniautojen 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. Myös laitosten perustuksiin tulisi hyödyntää hankealueen läheltä saatavia maa-aineksia, jotta kuljetusmatkat lyhenevät.

5.13.7 Vaihtoehtojen vertailu sekä ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa

Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto ehkäisee kasvihuonekaasupäästöjen syntyä nollavaihtoehtoon VE0 verrattuna, mikäli tuulivoima korvaa maakaasulla tai kivihiehillä tuotettua sähköä. Hankkeella on siten positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa.

VE1:n positiiviset ilmastovaikutukset ovat tuulivoimaloiden suuremman määrän vuoksi jonkin verran suuremmat kuin VE2:n. Tuulivoimapuistohankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmaston ja ilmanlaadun kannalta positiivisia. Varsinaisen sähköntuotannon lisäksi VE0:ssa myös sähkön tuotantoon tarvittavien polttoaineiden kuljetusliikenteestä voi aiheutua jatkuvaluonteisia päästöjä.

Typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöt ilmaan ovat suurempia VE0:ssa kuin tuulivoimapuistovaihtoehtoissa. Hiukkaspäästöt voivat olla VE0:ssa jopa pienempiä kuin tuulivoimapuistovaihtoehtoissa. Eroa voidaan kuitenkin pitää merkityksettömänä.

Yhteenvedo ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys	Vähäinen		
	Kohtalainen	T	
	Suuri		

VE1 ja VE2:
Tuulivoimapuisto (T): Tuulivoimapuistolla on vähäinen myönteinen ja merkittävydeltään vähäinen vaikutus ilmastoon, mikäli se korvaa muuta energian tuotantoa. Tuulivoimahanke (VE1) voi vähentää Suomen energiantuotannon CO₂-päästöjä parhaimmillaan 1,7 %. Tuulivoiman lisääminen on ilmasto- ja energiastategian tavoitteiden mukaista.

Voimajohto (V): Ei vaikutuksia ilmastoon.

Asteikko merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

5.14 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (IVA) on prosessi, jossa arvioidaan ennalta hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin. YVAan liittyvän IVA-arvioinnin kohteena on hanke, ja siihen liittyvät suunnitelmat. IVA yhdistää terveysvaikutusten arvioinnin (TVA) ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA). (*Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013*)

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Sosiaalisten vaikutusten arviointi tuottaa arvokasta tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana. Osana elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu myös hankkeen terveysvaikutuksia, vaikutuksia kiinteistöjen arvoon sekä vaikutuksia elinkeinoihin ja aluetalouteen.

5.14.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron vaikutuksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, kohdealueen viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitu asiantuntija-arvioihin sekä

asukkaiden ja muiden toimijoiden näkemyksiin perustuen. Arvioinnin on laatinut sosiaalisten vaikutusten arviointiin perehtyneet asiantuntijat.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on tunnistettu ja arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, melu-, elinkeino- ja varjon vilkkumisen vaikutuksista sekä maa-alueen käyttöön kohdistuvista vaikutuksista. Hankealueen ympäristön toimijoiden suhtautumista hankkeeseen on selvitetty muun muassa asukaskyselyn avulla sekä hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi on tutustuttu arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esiintyvään hankkeen kannalta relevanttiin tuulivoimaa koskevaan tietoon ja keskusteluun.

Tässä hankkeessa IVA-prosessi tukee koko YVA-prosessin ajan hankkeen suunnittelua ja vaikutusten arviointia. YVA-prosessia tukemaan on perustettu arviointiryhmä (*luku 2.3.1*), jonka tarkoituksena on tuoda paikallista näkemystä koko YVA-prosessiin. Seurantaryhmän (*luku 2.3.2*) toimintaan on kutsuttu selvästi laajempi joukko ihmisiä, ja heille on annettu mahdollisuus tutustua ja kommentoida sekä YVA-ohjelmaluonnosta että YVA-selostusluonnosta. Lisäksi hankkeen merkittävimmiksi arvioiduista vaikutuksista on haluttu tarkemmin keskustella hankkeeseen liittyvien sidosryhmien kanssa (pienryhmät).

Tässä YVAssa IVA on jaoteltu vaikutuksittain seuraavasti:

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (tuulivoimalat ja voimajohto)		
Virkistyskäyttö	Metsästys	Hirvestys, linnustus, pienriista
	Marjastus	Mustikka, puolukka, lakka
	Sienestys	
	Ulkoilu	Moottorikelkkailu, luontopolut, eräkämpät
Maisema	Tuulivoimalat	
	Vilkkuminen	
	Varjostus	
	Voimajohto	
Melu	Tuulivoimalat	
	Liikenne	
Taloudelliset vaikutukset	Verot	Kiinteistövero, verotulot
	Työllistyminen	

Terveysvaikutusten arviointi (tuulivoimalat ja voimajohto)		
Terveysvaikutukset	Ääni	
	Varjostus	
	Sähkö- ja magneettikentät	

Vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa YVA-prosessin aikana on järjestetty seuraavin tavoin:

- pienryhmätyöpajat
 - o metsästys- ja luontoharrastajat, Otanmäen koululla 9.10.2013
 - o lähiasukas- ja loma-asukastapaaminen, Vuolijoen kunnantalolla 10.10.2013
- hankealueen ja sen lähialueiden asukkaille ja loma-asukkaille suunnattu postikysely, postitettu 7.10. – viimeinen vastauspäivä 17.10.
- hankkeeseen liittyvä sähköinen internet-kysely, vastattavissa internet-sivuilla 7.10–17.10.
- arviointiryhmän (koostuu paikallisten sidosryhmien edustajista, n. 10 hlöä) kokoukset ohjelma-vaiheessa kolme kertaa, selostusvaiheessa kolme kertaa
- puhelimitse toteutetut haastattelut, joilla on kerätty täydentävää aineistoa esimerkiksi alueen virkistyskäytöstä
- seurantaryhmän kokoukset kerran ohjelmavaiheen lopulla ja kerran selostusvaiheen lopulla
- osayleiskaavoituksen viranomaisneuvottelu 13.11.2013

Arvioinnissa on tarkasteltu sekä hankkeen rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia. Arvioinnin tausta-aineistona on hyödynnetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sijoittumista suhteessa voimaloihin ja voimajohtoon. Arvioinnissa on kartoitettu lähialueen niin sanotut herkätkohteet, jotka ovat muita kohteita herkempiä mahdollisille haittavaikutuksille.

Osana hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu myös ihmisten terveyteen ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin kohdistuvia vaikutuksia, sekä hankkeen vaikutuksia alueen elinkeinoihin ja aluetalouteen. Näiden lisäksi arvioinnissa on käsitelty koettuja vaikutuksia, eli sitä miten paikalliset asukkaat ja muut alueen toimijat kokevat edellä mainitut vaikutukset.

Suoria terveysvaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä. Arvioinnissa on otettu erityisesti huomioon tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja varjon vilkkuminen, sekä voimajohtoon sähkö- ja magneettikentät.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden määrittämisessä yleisten kriteerien (esimerkiksi vaikutuksen laajuus, kesto, voimakkuus ja taloudellinen arvo) lisäksi vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa korostuu arviointiprosessin aikana käyty vuorovaikutus. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa

kuvatut ihmisten kokemukset tuulivoimapuistosta saattavat muuttua hankkeen edetessä. Muutos on todennäköisempää, mikäli asukkailla ei ole aiempia kokemuksia tuulivoimapuistoista, joihin he voivat perustaa arvionsa koetuista vaikutuksista.

Hankkeen aluetaloudellisia vaikutuksia ja työllisyysvaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta lisää se, että tuulivoimaloiden toimittajaa ei vielä tiedetä tässä vaiheessa hanketta. Hankkeen työllisyysvaikutusten ja aluetaloudellisten vaikutusten merkittävyys ja alueellinen kohdistuminen riippuvat olennaisesti tuulivoimatoimijan tekemistä valinnoista koskien materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja. Suomessa toimivien tuulivoimapuistojen työllistävyydestä ja aluetaloudellisista vaikutuksista on vasta vähän tietoa.

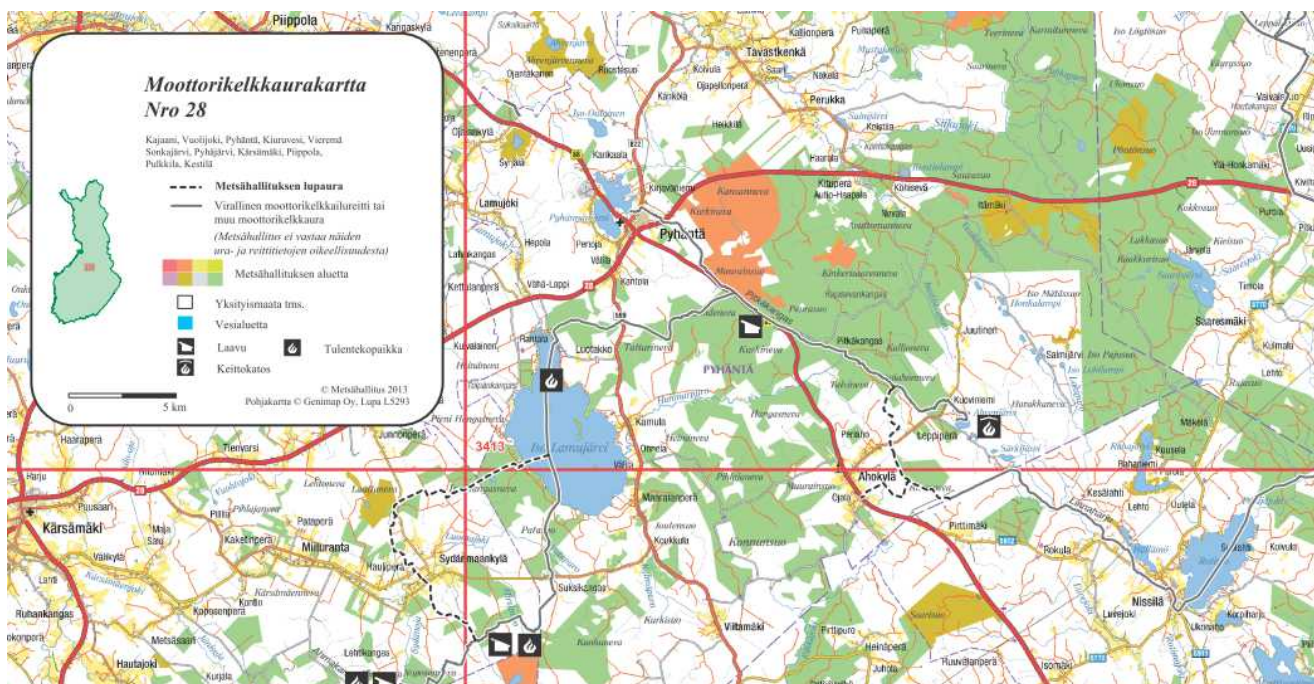
5.14.2 Nykytila

Asutus

Hankealue on tällä hetkellä pääosin asuttamatonta luontoa. Hankealueen läheisyydessä on asutusta Saaresjärven, Otanmäen, Rotimojärven, Ylä-Honkamäen ja Itämäen alueilla (Kuva 5-2). Hankkeen lähialueiden asutusta, maankäyttöä ja muita toimintoja on kuvattu luvussa 5.1.

Virkistyskäyttö

Hankealuetta käytetään nykyisellään lähinnä metsätalouteen, metsästykseseen ja marjastukseen. Alueen läpi kulkee Kajaanintie (VT 28), sekä useita pieniä teitä, joita hyödynnetään pääasiassa metsätalouden toimenpiteisiin. Tuulipuistoalueen eteläosassa kulkee moottorikelkkareitti (Kuva 5-97), joka on osa Pyhännän moottorikelkkauraa.



Kuva 5-97. Moottorikelkkareitti Pyhäntä - Tattarineva - Nissilä – Otanmäki (Metsähallitus 2012).

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alueen virkistyskäyttö painottuu marjastukseen ja metsästykseseen. Alueella marjastetaan puolukoita, mustikoita ja lakkoja. Metsästyksen hankealueella suosittua. Hankealueen Kajaanin puoleisessa osassa on vapaa metsästysoikeus, joten alue on tärkeä metsästyspaikka kajaanilaisille. Vieremälle metsästäjät tulevat yli sadan kilometrien päästä ja Pyhännän puolelle jopa noin 300

kilometrin päästä (Arviointiryhmä 2013). Hankealueella käy vuosittain satoja metsästäjiä, metsästyksen painoutuessa hirven, metson, hanhen ja pienriistan metsästyksen.

Kajaanin kaupungin alueella toimii 14 metsästysseuraa, joissa on noin 1 000 jäsentä. Alueella metsästää Halkin metsäpojat, Itärannan metsästysseura, Kuusirannan metsästysseura, Käkisaaren Erä, Kytökosken metsästysseura, Ojanperän metsästysseura, Ounasrannan metsästysseura, Otanmäen metsästäjät, Ponssen Erä, Saaresmäen erämiehet, Saaresmäen metsästys- ja kalastusseura, Tiepiirin Erä, Vuolijoen metsästysseura, sekä Vuottolahden metsästysseura.

Vieremän kunnan puolella hankealueella tai sen läheisyydessä metsästää Samoillijat, Veijo Komulaisen hirviseurue, Rahajärven metsästysseura, Kyösti Mähösen hirviseurue, Iisalmen metsästys ja kalastuskerho, Iisalmen rakentajien kalastus ja metsästyskerho, Ylä-Kotvakon kiertäjät sekä Tynnyrin hirvestäjät.

Pyhännän puolella alueella toimivia metsästysseuroja ovat Raahen Eränkävijät, Siikajoen pohjoispuolella pyytää Tavastkengän Metsästysseura, Kuurajärven alueella pyytää hirveä Huikan Eräpojat. Kestilän puolella pyytää Mulkuan Erä ja Järvikylän Eräpojat sekä Oulun Erämiehet. Itämaen ja Kolmikannan alueella hirvenpyytäjät vaihtuvat lähes vuosittain. Kauempana alueesta metsästää Ahokylän Erä ja Pyhännän Metsästysyhdistys ry.

Hankealueen länsireunalla (VT 28:sta pohjoiseen) sijaitsee metsästysmaja, ja hankealueen itäreunalla (Iso-Paskolammen eteläpuolella) sijaitsee Paskolammen laavu (*Kuva 5-2*).

Elinkeinoelämä

Kajaanin kaupungin pääelinkeinoja ovat tieto- ja viestintäteknologia, elämystuotanto, metsä- ja puu- sekä elintarviketalous alkutuotannon ja teollisuuden osalta. Tieto- ja viestintäteknologian toimialalla on Kajaanissa tällä hetkellä noin 75 yritystä ja niissä noin 1100 työpaikkaa. Metallialalla yrityksiä Kajaanissa on noin 84 ja työntekijöitä noin 830. Kaupan ja palvelujen alalla Kajaanissa toimii runsaat 1400 yritystä, joissa työskentelee noin 3800 työntekijää. Mekaanisen puualan yrityksiä toimii Kajaanissa tällä hetkellä 14 ja ne työllistävät noin 250 henkeä. (*Kajaanin kaupunki 2013*)

Siikalatvan kunnassa maatalous on vahva peruselinkeino 390 maatilayrityksen voimin ja on edelleen teknistymässä tilakoon yhä kasvaessa. Tuotantosuuntana maataloilla pääasiassa on maidontuotanto. Siikalatvalla valmistetaan teräsputkia ja putkipalkkeja vientiin ja kotimarkkinoille. Palveluyrityksistä Siikalatvassa on mm tietotekniikkaa. (*Siikalatvan kunta 2013*)

Pyhännän yritys-elämä perustuu nykyisin alueelta saataviin raaka-aineisiin, ennen kaikkea puuhun. Puutuotealalle on syntynyt uusia yrityksiä. Myös elintarviketeollisuus on saanut jalansijaa Pyhännällä. Pyhännän työpaikkaomavaraisuus on noin 120 prosenttia. (*Pyhännän kunta 2013*)

Vieremä on voimakasta karjatalousaluetta. Maatiloja kunnassa on noin 280. Kahden suurimman metalliteollisuusyrityksen palveluksessa työskentelee noin 480 henkilöä. Vieremällä on maa-ainesten ottoon ja kuljetukseen liittyvää yritystoimintaa sekä valmisbetonin ja erilaisten betonituotteiden tuotantoa (*Vieremän kunta 2013a* ja *Vieremän kunta 2013b*).

Taulukko 5-24. Hankealueen kuntien väestö, työttömyys ja työpaikat (Tilastokeskus 2013).

	Väestö (2012)	Työttömyys (2011)	Työpaikat (2010)	Työpaikat, alkutuotanto	Työpaikat, jalostus	Työpaikat, palvelut
Siikalatva	5 983	11,9 %	2 264	24,5 %	16,7 %	57,1 %
Kajaani	37 973	13,1 %	15 942	26,8 %	38,6 %	33,0 %
Pyhäntä	1 566	12,1 %	785	9,6 %	60 %	28,8 %
Vieremä	3 930	9,2 %	1 825	3,0 %	17,4 %	78,3 %

Taulukko 5-25. Kiinteistövero-prosentti hankealueen kunnissa vuonna 2013 (Verohallinto 2013).

	Yleinen kiinteistövero-prosentti
Siikalatva	1,0 %
Kajaani	1,1 %
Pyhäntä	0,75 %
Vieremä	0,80 %

Terveys

Hankkeeseen liittyviin terveysvaikutuksiin kuuluvat ääni, varjostus ja voimajohdon vaikutukset. Hankealueella ei ole juurikaan tällä hetkellä teollisuutta tai tuotantolaitoksia, mitkä aiheuttaisivat vastaavia terveysvaikutuksia. Tulevaisuudessa esimerkiksi alueen melutaso saattaa muuttua, sillä hankealueen läheisyydessä on mm. useita kaivosvaltausalueita. Kaivoshankkeiden toteutuessa alueen melutaso kasvaa ja muita ihmisen terveyteen mahdollisesti vaikuttavia vaikutuksia syntyy.

5.14.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkydestä ihmisiin kohdistuvissa muutoksissa

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännön osalta ihmisten viihtyvyyttä ja elinoloja säätelee mm. erilaiset melusuositukset. Hankealueen sosiaalinen arvo paikallisille ihmisille on vähäinen sillä alue on lähinnä metsätalouskäytössä ja suurelta osin Metsähallituksen hallinnassa. Alueen tärkeys ihmisille on kuitenkin suuri. Kokonaisuudessaan vaikutusalue arvioidaan tärkeydeltään kohtalaiseksi.

Voimajohto: Uudet voimajohdot rakennetaan pääosin vanhojen tilalle, joten vaikutukset ihmisiin mm. asuinalueilla ovat vähäisiä. Voimajohtoihin liittyy joitain pelkoja ja uhkakuvia (mukaanlukien terveysvaikutukset), mutta ihmiset ovat melko tottuneita voimalinjoihin ja asian tärkeys ihmisille arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Ihmisten elinolot ja viihtyvyys – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Suosituksset	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen
Voimajohto	Ei suojeleasemaa	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Virkistyskäyttö (mm. marjastus, retkeily, metsästys)

Tuulivoimapuisto: Lainsäädännöllisesti alueella vaikuttaa Kajaanin puolella laaja metsälain mukainen (8§) vapaa metsästysalue. Alueen virkistyskäyttöarvo (etenkin metsästys) on alueen ihmisille suuri, mutta alueen käyttäjiä on silti melko pieni joukko ihmisiä, jolloin virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset jäävät tärkeydeltään kohtalaisiksi.

Voimajohto: Uudet voimajohdot rakennetaan pääosin vanhojen tilalle, joten vaikutukset virkistyskäyttöalueilla ovat vähäisiä. Voimajohtoihin liittyy joitain pelkoja ja uhkakuvia (mukaanlukien terveysvaikutukset), mutta ihmiset ovat melko tottuneita voimalinjoihin ja asian tärkeys ihmisille arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Virkistyskäyttö – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Ohjelmat	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen
Voimajohto	Ei suojeleasemaa	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Talous ja elinkeinot

Tuulivoimapuisto ja voimajohto: Nykytilanteessa alueella ei harjoiteta paljoa yritystoimintaa, joten tulevaisuudessa uudet työpaikat ja taloudelliset tekijät ovat aluetalouteen kohtalaisen tärkeitä. Alueen taloudellinen myönteinen kehitys on eri sidosryhmien kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta kohtalaisen tärkeää alueen asukkaille. Kokonaisuudessaan tuulivoimapuistohankkeen vaikutusten tärkeys alueella on kohtalainen.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Talous ja elinkeinot – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyuden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulipuisto	Ei suojeleasemaa	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Voimajohto	Ei suojeleasemaa	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen

5.14.4 Pienryhmätyöpajojen ja asukaskyselyn tulokset
Pienryhmätyöpajat

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin pienryhmätapaamisten tavoitteena on ollut selvittää vaikutuskohteen herkyyteen liittyviä osatekijöitä. Sidosryhmien kanssa on keskusteltu avoimesti hanke-vaihtoehdoista ja hankkeen vaikutuksista alueella. Keskustelujen aikana on kerätty tietoa eri sidosryhmien arvoista ja odotuksista alueen käyttöä ajatellen. Keskustelut on pyritty suuntaamaan alueen taloudellisen, sosiaalisen ja biologisen arvon määrittämiseen sekä alueen/asian tärkeyteen ihmisille.

Pienryhmätapaamisiin kutsuiksi sidosryhmiksi valittiin metsästäjät, luontoharrastajat, loma-asukkaat ja paikalliset asukkaat. Ryhmien valintaa perusteltiin sillä, että hankkeen merkittävimmiksi vaikutuksiksi arvioitiin linnusto, suojelealueet, melu ja vilkkuminen, virkistyskäyttö, maisema, talous sekä maankäyttö- ja yhdyskuntarakenne. Näistä talouteen ja maankäyttöön liittyviä kysymyksiä on käsitelty arviointiryhmässä, ja arvioita voitiin tarpeen mukaan täydentää haastatteluin ja kirjallisuusselvityksin. Paikallisten ihmisten ajatukset hankkeen aiheuttamista vaikutuksista maisemaan, meluun ja vilkkumiseen sekä suurimman virkistyskäyttäjärühmän, metsästäjien, näkemykset hankkeen vaikutuksista haluttiin keskustella pienryhmissä. Lisäksi haluttiin keskustella paikallisten ihmisten kokemuksista alueen arvokkaista luontokohteista.

Taulukko 5-26. Keskeiset näkemykset eri vaikutuksista pienryhmissä.

Tunnistettu vaikutuksen kohde	Lähiasukkaat / loma-asukkaat:	Metsästysseurojen edustajat (Kajaani/ Vieremä):
Työllisyys	Vähäiset vaikutukset, muutamille paikallisille töitä	Vähäiset työllistymisvaikutukset koska osaamista/sopivaa työvoimaa alueella ei ole
Palveluiden tarve	-	Ajoittuvat vain rakennusaikaan, vähäinen tarve
Maisema	Tuulivoimat näkyvät kauas ja muuttavat maisemaa, lentoestevalot näkyvät kauas	Alueen erämaaluonne kärsii merkittävästi
Ulkoilumahdollisuudet	Ei tarvetta muuttaa nykyisestä, jatkossa houkuttelee ulkopaikkakuntalaisia mahdollisesti vähän enemmän (esim. marjastus, metsästys) mutta paikallisten halu ulkoilla ja harrastaa alueella vähenee	Kulkumahdollisuudet paranevat alueella, mutta nykyinen käyttäjäkunta voi lähteä pois, koska alueen luonne muuttuu

Luonto	-	Hirvien vasomisalueet häiriintyvät, alueen erämaaluonne muuttuu
Virkistyskäyttö	Nykyisten marjastajien/metsästäjien alueen käyttö muuttuu. Mahdollisesti lisää ulkopaikkakuntalaisten määrää, mutta vähentää paikallisten virkistyskäyttäjien määrää.	Metsästys alueella vähenee. Paikalliset hakeutuvat koskemattomaan luontoon metsästäämään, ei laajan tuulivoimapuiston kaltaiselle "teollisuusalueelle".

Metsästäjät / luonto-harrastajat

Pienryhmään osallistuneet paikalliset metsästäjät (5 henkilöä) edustavat Kajaanin (Saaresmäki, Vuolijoki) sekä Vieremän metsästysseuroja/riistanhoitoyhdistyksiä. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset koettiin metsästyksen kannalta kielteisinä.

Pienryhmään osallistuneet kokivat, että mikäli hanke toteutuu vaihtoehdon 1 mukaisesti ja maksimivaihtoehtona (127 tuulivoimalaa), alueen "erämaa-luonne" kärsii niin paljon, että metsästys alueella vähenee huomattavasti tai loppuu kokonaan. Lisäksi he arvelivat, että ainakin kiväärimetsästys tullaan alueella kieltämään tai rajoittamaan hankkeen toteutuessa.

Metsästys on paikallisille ihmisille tärkeä harrastusmuoto, ja moni on valinnut asuinpaikkansa osaltaan tämän harrastusmahdollisuuden vuoksi. Tämä voi hankkeen toteutuessa johtaa alueen nykyisten asukkaiden vähenevään viihtyvyyteen.

Pienryhmässä olleet korostivat alueen merkitystä nimenomaan Kajaanille, missä hankealueen sisään jäävä alue on ns. vapaata metsästysaluetta (*Metsästyslaki 1993/615*).

Pienryhmässä todettiin, että myös Pyhännän ja Vieremän puolella metsästys on suosittua, ja alueelle tullaan jopa 100–300 kilometrin päästä metsästäämään. Toiminnan arveltiin muuttuvan, mikäli tuulipuistohanke toteutuu.

Pienryhmässä todettiin, että hankkeen rakennusaikana vaikutukset metsästyksen ovat suuret, sillä oletettavasti eläimet väistävät aluetta. Sen sijaan toiminta-aikana vaikutus perustuu enemmän alueen käytön mielekkyyteen ja muuttuneeseen ympäristöön.

Hankkeen vaikutukset metsästyksen arvioitiin olevan kielteisiä. Rakennusaikana vaikutukset ovat suuria, toiminta-aikana kohtalaisia. Ajallisesti on vaikea arvioida kauanko hanke vaikuttaa metsästyksen – mikäli metsästys loppuu kokonaan tuulivoimapuiston alueelta, kesto on koko hankkeen toiminnanaikainen. Metsästyksellä on alueella suuri sosiaalinen arvo, ja se on erittäin tärkeä harrastus sekä virkistyskäyttömuoto paikallisille asukkaille sekä loma-asukkaille.

Asukkaat ja loma-asukkaat

Paikallisten asukkaiden mielipiteet ovat jakautuneet erilaisten henkilökohtaisten arvioiden, uhkakuvien ja arvostusten mukaisesti. Pienryhmään osallistui Vuolijoen, Kajaanin ja Vieremän alueelta paikallisia asukkaita / loma-asukkaita (10 henkilöä). Muutamat ryhmäläisistä mainitsivat (pienryhmäkokouksen ulkopuolella) odottavansa alueelle syntyviä työpaikkoja. Lisäksi he kokivat, että tuulivoima-hanke tuo alueelle positiivista imagoa puhtaan energian muodossa.

Sen sijaan keskustelu pienryhmän aikana keskittyi erilaisten mahdollisten haitallisten vaikutusten pohtimiseen. Ensinnäkin pienryhmässä ihmeteltiin miksi näin mittava hanke tuodaan erämaiseen korpeen, sisämaa-alueelle, missä ei ole muita häiriötekijöitä.

Ryhmäläiset ehdottivat, että mittavat tuulipuistohankkeet voisi mieluummin toteuttaa jossain missä on valmiiksi häiriötekijöitä (melu ja valo jne.).

Ylä-Honkamäellä on asuinalue, jonka lähimmät tuulivoimalat tulisi siirtää kauemmaksi haitallisten vaikutusten (melu, maisema, lentoestevalot, vilkkuminen) lieventämiseksi. Etenkin Rotimo-järven ja Saaresjärven rannalla on loma-asuntoja, joihin Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulipuistohankkeen arvioitiin vaikuttavan suuresti. Mökit sijaitsevat muutaman kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista, joten asukkaat arvioivat voimaloiden aiheuttavan kielteisiä melu- ja maisemavaikutuksia (näkyvä kauas järven yli). Lisäksi aurinko kiertää aluetta niin, että useita tuulivoimaloita voisi jäädä auringon laskiessa mökkien ja auringon väliin, aiheuttaen näin vilkkumisen.

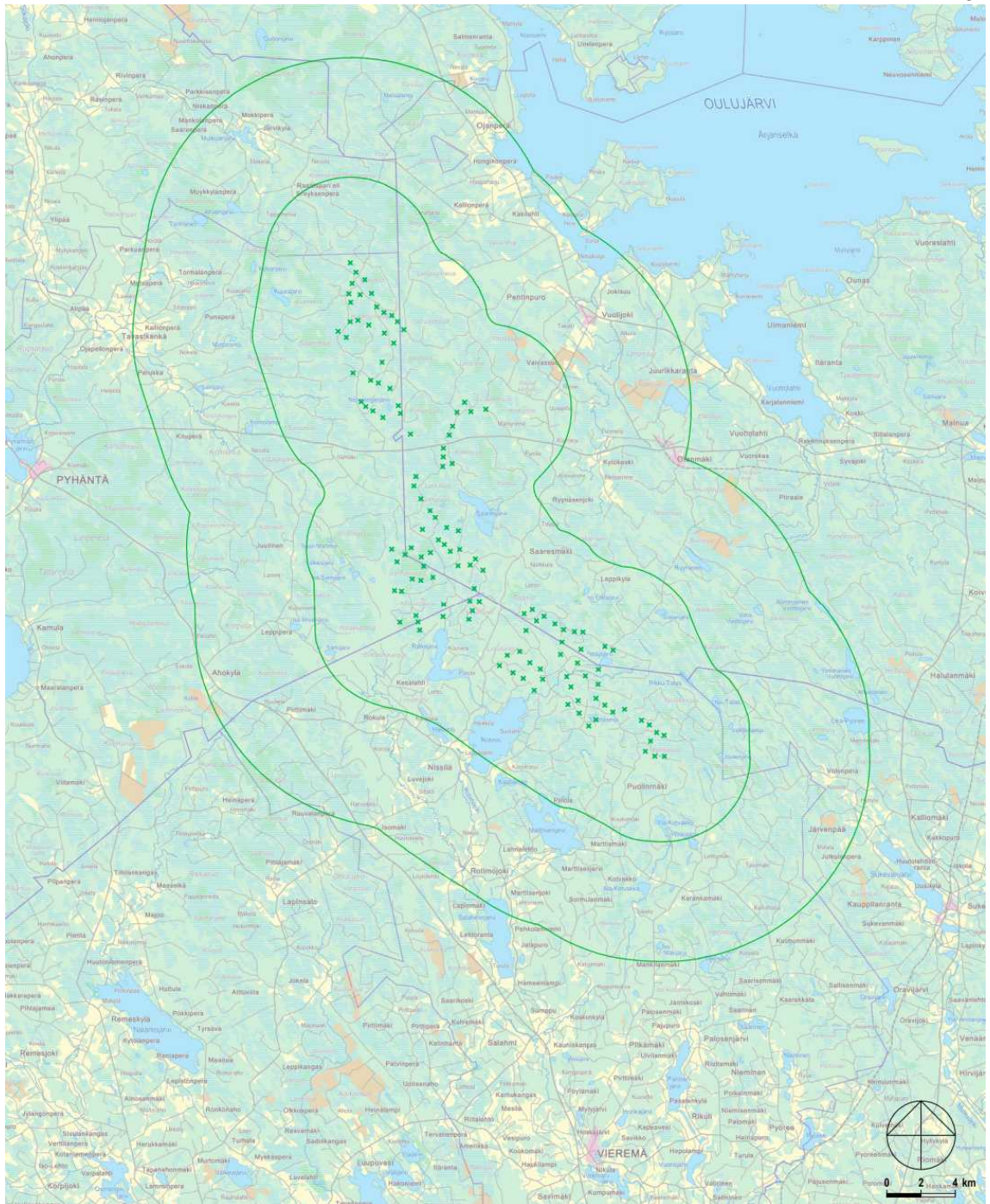
Asunnon / loma-asunnon arvon pienryhmäläiset arvioivat vähenevän merkittävästi, ja nykyinen erämaamökki tulee olemaan vaikea myyntikohde, mikäli mökin läheisyyteen nousee laaja tuulivoimapuisto.

Tuulivoimapuiston rakentamisaikana tarvittavan työvoiman pelättiin olevan lähinnä ulkopaikkakuntalaisia tai jopa ulkomaalaisia. Lisäksi pienryhmässä todettiin, että kun Metsähallitus myy aikanaan hankkeen toiselle hankevastaavalle, tulee heiltä edellyttää paikallisten työntekijöiden ja yritysten suosimista rakennusvaiheessa. Lisäksi hankkeen toteutuessa hankkeen toteuttajalta pitää edellyttää vararahasto, minkä avulla hankealue voidaan ennallistaa toiminnan loputtua.

Tuulivoimaloista maksettavan kiinteistöveron arveltiin olevan melko suuri lisä kuntien talouteen, mutta useat pienryhmäläiset kokivat henkilökohtaiset haitat suuremmiksi kuin kunnan saama etu.

Asukaskysely (postikysely)

Asukaskysely toteutettiin lokakuussa 2013 postikyselyinä tuulivoimapuiston lähivaikutusalueella (5 kilometrin säteellä lähimmistä tuulivoimaloista) kaikille vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Lisäksi kysely lähetettiin 5-12 kilometrin säteellä satunnaisotannalla 50 % lähialueen vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 538 kotitalouteen. Kyselyn kohdealue on esitetty seuraavassa kuvassa (*Kuva 5-98*).



Kuva 5-98. Asukaskyselyn kohdealue eli 5 kilometrin (sisempi alue) sekä 12 kilometrin (ulompi alue) lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit on kuvattu vihreillä merkeillä.

Osoitetiedot perustuivat Väestörekisterikeskukselta saatuihin tietoihin. Kyselyn kohdealueeksi määriteltiin kahdentoista kilometrin etäisyys lähimmistä tuulivoimaloista, jotta kyselyllä tavoitettaisiin myös Otanmäen, Nissilän ja Vuolijoen asukkaita mahdollisimman laajasti. Asukaskysely ei kuitenkaan tavoittanut henkilöitä, joilla on voimassa markkinointi- tai tietojenluovutuskielto.

Asukaskysely palveli myös hankkeesta tiedottamista. Kyselyn mukana asukkaille lähetettiin tiivistelmä hankkeesta, sekä kartat eri hankevaihtoehdoista. Kyselylomake sisälsi yhteensä 12 kysymystä alakysymyksineen, joista osa oli avoimia ja osa strukturoituja kysymyksiä. Kyselyaineiston analyysissä on hyödynnetty keskeisiä

tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä, kuten ristiintaulukointia ja erilaisia korrelaatioita, sekä tuloksia täsmentäviä laadullisen aineiston analyysimenetelmiä.

Sähköinen asukaskysely

Osana hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointia alueen nykyistä käyttöä ja keinoja mahdollisten haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen tai vähentämiseen on selvitetty sähköisellä asukaskyselyllä. Kysely oli lähes saman sisältöinen kuin postitse lähetetty kysely, tarjoten kuitenkin monipuolisemmat mahdollisuudet mm. karttamerkintöjen tekemiseen. Kysely oli vastattavissa internetissä sähköisen kyselytyökalu Haravan kautta. Linkki kyselyyn löytyi myös Metsähallituksen internet-sivuilta. Sähköiseen asukaskyselyn vastausaika oli 7.-22.10.2013.

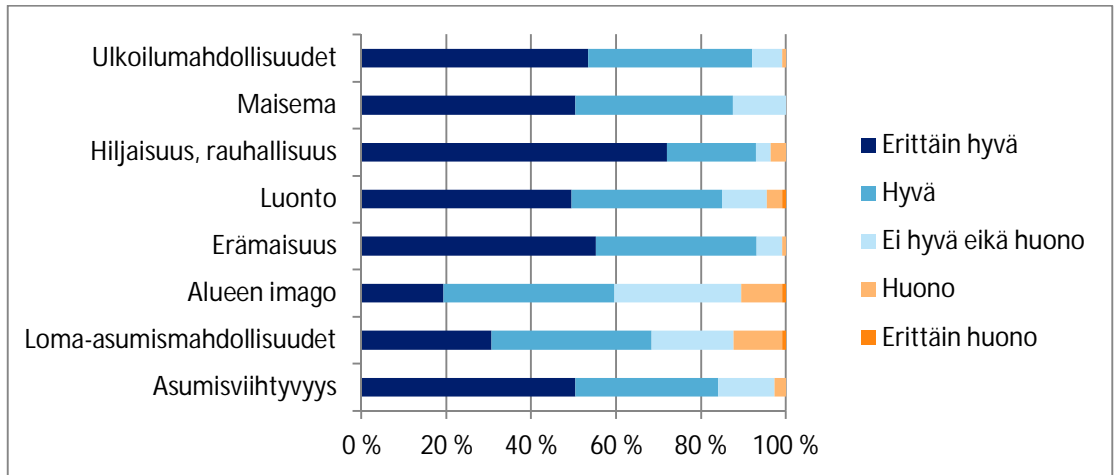
Asukaskyselystä tiedotettiin Pyhännän ja Vieremän kunnan internet-sivuilla ja sosiaalisessa mediassa (Facebook). Lisäksi paikalliset lehdet: Siikajokilaakso, Miilu, Vuolijoki ja Kainuun sanomat julkaisivat sivuillaan asiasta tiedotteen. Paikalliset kotiseutuyhdistykset sekä metsästysyhdistykset pyrittiin tiedottamaan kyselystä yhdistysten yhteys henkilöiden kautta.

Asukaskyselyn tulokset

Kyselylomakkeita palautui yhteensä 106 eli postikyselyn vastausprosentiksi muodostui noin 21 prosenttia. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää aiempiin vastaaviin kyselytutkimuksiin verrattuna melko normaalina. Internet-kyselyyn saatiin vain 12 vastausta, mitä voidaan pitää erittäin vähäisenä määränä. Internet-kyselystä oli tiedotettu melko runsaasti, joten voidaan todeta että joko aihe ei ollut tarpeeksi kiinnostava, sähköinen kysely-ohjelma (Harava) koettiin vaikeaksi käyttää, tai alueella käytetään mieluummin posti- kuin sähköistä vastaustapaa. Kaikkiaan vastaajia oli 118, ja nämä on käsitelty tässä tulosten tarkastelussa yhdessä, ellei toisin mainita.

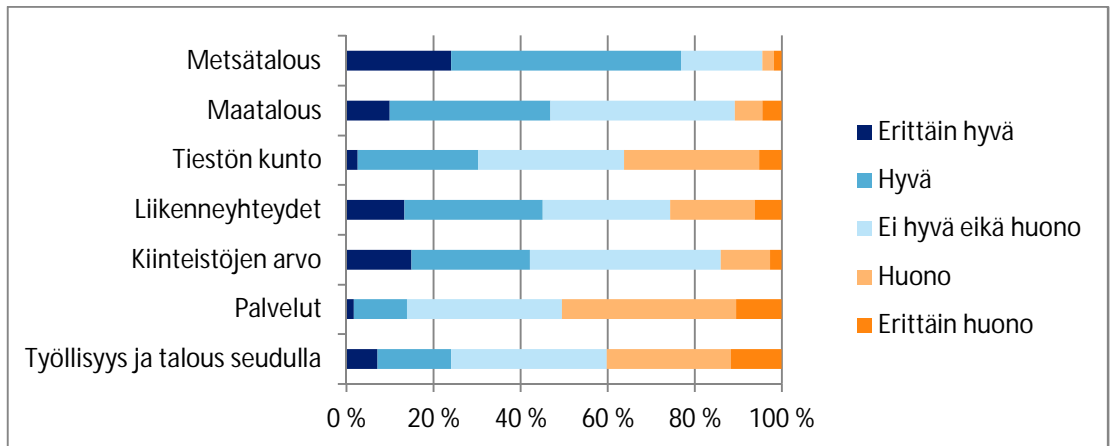
Vastaajista 66 prosenttia oli miehiä ja 34 prosenttia naisia. Vastaajista noin 10 prosenttia oli 25–40 -vuotiaita, noin 40 prosenttia 41–60 -vuotiaita ja noin puolet vastaajista oli yli 60-vuotiaita. Vastaajista loma-asukkaita oli noin 41 prosenttia, noin puolet (47 %) vakituksia asukkaita, alueen muita käyttäjiä oli noin 8 prosenttia ja jotain muuta tahoja ilmoitti edustavansa noin neljä prosenttia.

Vastaajista noin viisi prosenttia arvioi asuntonsa tai loma-asuntonsa sijaitsevan alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, noin 31 prosenttia 2–4,9 kilometrin etäisyydellä, noin 24 prosenttia 5–7,9 kilometrin etäisyydellä, noin 18 prosenttia 8–11,9 kilometrin etäisyydellä ja noin 21 prosenttia yli 12 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.



Kuva 5-99. Virkistyskäytön, luonnon, alueen imagon ja asumisviihtyisyyden nykytila hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Suurin osa vastaajista (noin 70 %) arvioi hankealueella olevan nykytilassa erittäin rauhallista ja hiljaista. Noin puolet vastaajista arvioi erittäin hyväksi myös alueen ulkoilumahdollisuudet, maiseman, luonnon, erämaisyyden sekä asumisviihtyisyyden. Alueen imagon koki noin puolet vastaajista hyväksi tai erittäin hyväksi, noin joka kymmenes vastaaja (noin 10 %) koki alueen imagon huonoksi. Vastaajista suurin osa (noin 68 %) koki alueen loma-asumismahdollisuudet hyväksi tai erittäin hyväksi. Hieman yli 10 prosenttia vastaajista koki alueen loma-asumismahdollisuudet huonoksi.

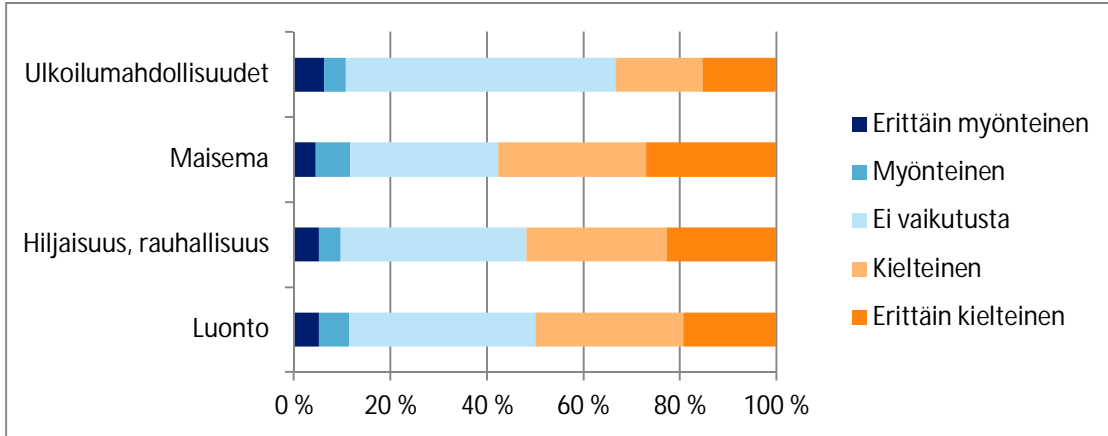


Kuva 5-100. Talouden, liikenteen ja palveluiden nykytila hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Kyselyyn vastanneista noin puolet koki, että nykytilanteessa hankealueella ja sen läheisyydessä metsätalous, maatalous, liikenneyhteydet sekä kiinteistöjen arvo on hyvällä tai erittäin hyvällä tasolla. Sen sijaan tiestön kuntoon, palveluihin sekä työllisyyteen ja talouteen alueella suhtauduttiin hieman ristiriitaisemmin. Näiden tekijöiden nykytilaa piti noin 40 prosenttia vastanneista huonona tai erittäin huonona. Moni (noin 30 %) vastaajista valitsi näiden asioiden nykytilaksi ”ei hyvä eikä huono”-vaihtoehdon.

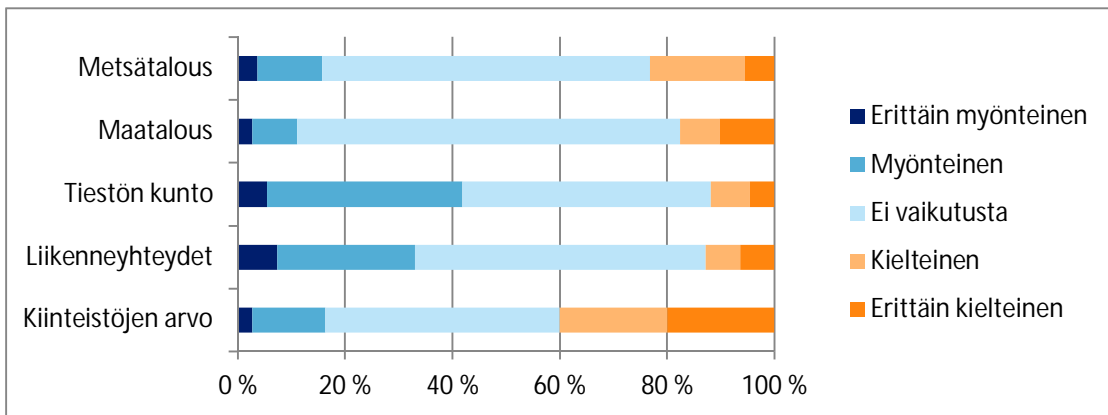
Vastaajille esitettiin tuulivoimahankkeen vaikutuksia koskevia väittämiä. Vastaukset jakautuivat selkeästi eri vastaajien kesken. Yli puolet vastaajista arvioi että tuulivoimapuistohanke ei vaikuta alueen ulkoilumahdollisuuksiin, noin kolmasosa vastaajista sen sijaan uskoi hankkeella olevan kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset alueen ulkoilumahdollisuuksiin. Kolmasosa vastaajista koki, ettei tuulivoimapuistolla ole vaikutuksia alueen maisemaan. Yli puolet vastaajista uskoi hankkeella olevan

kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia maisemaan. Alueen hiljaisuuteen tai rauhallisuuteen arvioi noin 38 % vastaajista, ettei hankkeella ole vaikutuksia. Hieman yli puolet koki hankkeella olevan kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia alueen rauhallisuuteen. Noin 38 % vastaajista arvioi, ettei hanke vaikuta alueen luontoon, ja noin puolet vastaajista arvioi vaikutukset luontoon kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.



Kuva 5-101. Vastaajien arviot tuulivoiman vaikutuksia koskeviin väittämiin luontoon ja virkistyskäyttöön liittyen.

Suurin osa kyselyyn vastanneista ei uskonut hankkeella olevan vaikutusta alueen metsätalouteen (noin 60 %) tai maatalouteen (noin 70 %). Alueen tiestön kuntoon sekä liikenneyhteyksiin suurin osa vastaajista arvioi, että hankkeella on myönteisiä vaikutuksia, tai ei vaikutuksia. Noin 43 prosenttia vastaajista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kiinteistöjen arvoon alueella. Sen sijaan kielteisiä vaikutuksia kiinteistöjen arvoon arvioi 20 prosenttia ja erittäin kielteisiä 20 prosenttia vastaajista.

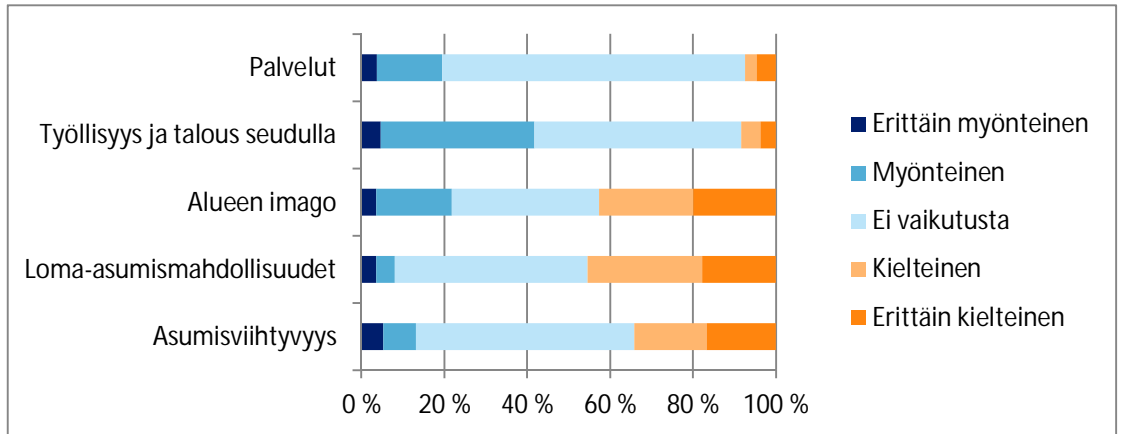


Kuva 5-102. Vastaajien arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista liikenteeseen, maa- ja metsätalouteen sekä kiinteistöjen arvoon liittyen.

Palveluiden kehittymiseen alueella hankkeen ei juurikaan uskottu vaikuttavan (noin 70 % vastaajista), sen sijaan työllisyyteen ja talustilanteeseen alueella uskoi noin 40 prosenttia vastaajista hankkeen aiheuttavan myönteisiä vaikutuksia. Alueen imagoon hankkeen arvioi vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti noin 40 prosenttia vastaajista, myönteisiä vaikutuksia alueen imagoon arvioi tulevan noin 20 prosenttia vastaajista.

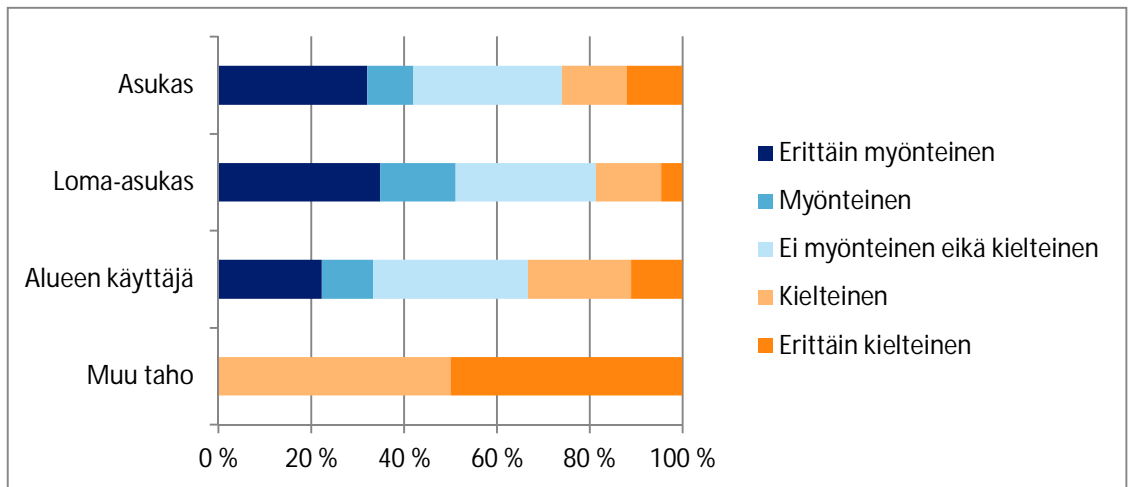
Noin 46 prosenttia vastaajista arvioi, ettei loma-asumismahdollisuuksiin aiheudu hankkeesta vaikutuksia, noin 40 prosenttia uskoi vaikutusten olevan kielteisiä tai erittäin kielteisiä. Yli puolet vastaajista koki asumisviihtyvyyden säilyvän ennallaan hankkeesta

riippumatta, noin kolmasosan uskoessa hankkeen aiheuttavan kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen.

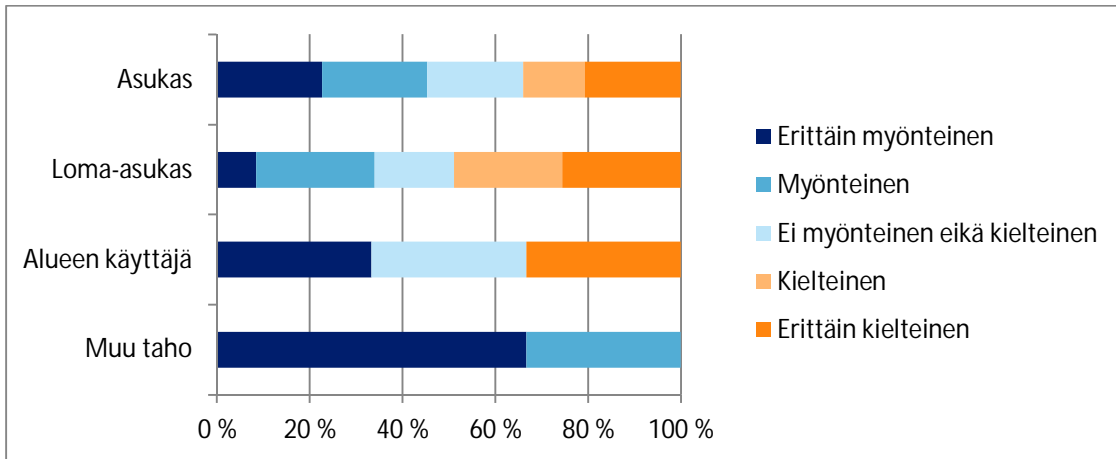


Kuva 5-103. Vastaajien arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista työllisyyteen, palveluihin asumiseen ja imagoon liittyen.

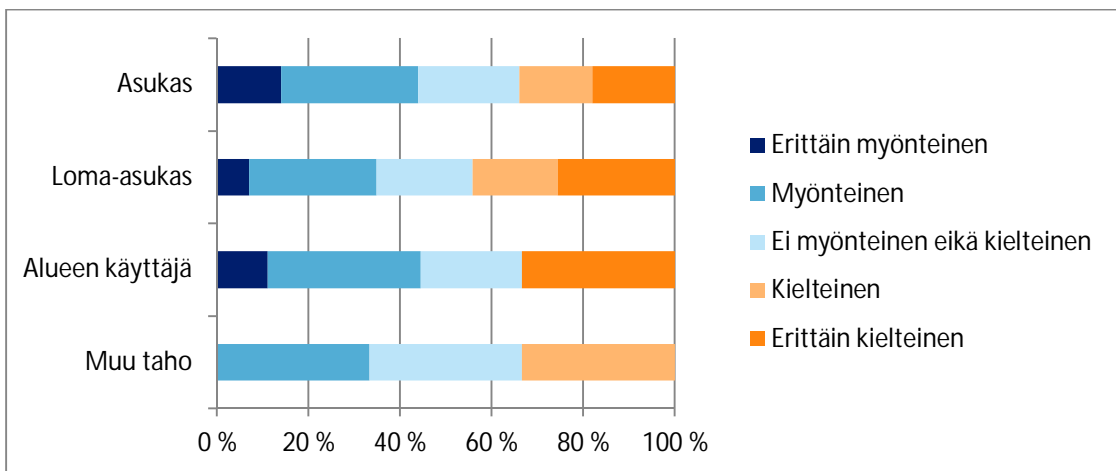
Kysyttäessä hankealueella vakinaisesti asuvien sekä loma-asukkaiden suhtautumisesta hankkeen toteuttamisvaihtoehtoihin hankkeen toteuttamatta jättämisestä kannatti noin 40 prosenttia vastaajista. Vaihtoehtoa 1 (VE1, 127 tuulivoimalaa) sekä vastusti että kannatti noin 40 prosenttia, samoin suhtauduttiin vaihtoehtoon 2 (VE2, 85 tuulivoimalaa). Noin 20 prosenttia vastaajista ilmoitti kannakseen ”ei myönteinen eikä kielteinen”.



Kuva 5-104. Vastaajien suhtautuminen Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehtoa VE0 (Hanketta ei toteuteta) kohtaan.



Kuva 5-105. Vastajien suhtautuminen Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehtoa VE1 (Alueelle rakennetaan 127 tuulivoimalaa) kohtaan.



Kuva 5-106. Vastajien suhtautuminen Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehtoa VE2 (Alueelle rakennetaan 85 tuulivoimalaa) kohtaan.

Suuri osa vastaajista arvioi, että uuden voimajohdon rakentaminen ei vaikuta heidän elinloihinsa, viihtyvyyteensä tai alueen virkistys- ja vapaa-ajan käyttöön. Voimajohdon haitallisina vaikutuksina arvioitiin vaikutukset maisemaan sekä alueen virkistyskäyttöön. Osa vastaajista arvioi koituvan haittoja myös asumisviihtyvyyteen, maa- ja metsätalouteen sekä kiinteistöjen arvoon.

Kyselyssä tiedusteltiin vastaajien suhtautumista Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä olevaan Kokkosuon tuulipuistohankkeeseen sekä näiden hankkeiden mahdollisiin yhteisvaikutuksiin. Suuri osa vastaajista (noin 40 %) koki yhteisvaikutuksiin liittyvät kysymykset vaikeiksi, eikä heillä ollut kantaa kyseisen aihepiirin kysymyksiin. Vastanneista noin 38 prosenttia arvioi, että tuulipuistohankkeiden yhteisvaikutukset ovat haitallisempia kuin yksittäisten hankkeiden vaikutukset. Lisäksi noin puolet vastanneista arvioi alueen asukkaille olevan merkitystä sillä montako ja kumpi hankkeista toteutuu.

Alle viidennes (18 %) vastaajista ei ollut kuullut tai lukenut hankkeesta mitään ennen asukaskyselyä. Noin 60 prosenttia oli kuullut tai lukenut jonkin verran hankkeesta ja noin 22 prosenttia koki saaneensa riittävästi tietoa hankkeesta. Selvästi parhaiten hankkeesta oltiin saatu tietoa paikallislehdistä.

Jatkossa tiedottamista toivottiin lisää hankkeen meluvaikutuksista, työllisyys- ja talousvaikutuksista, uusien teiden rakentamisesta, hankkeen vaikutuksista energian hintaan, lentoestevaloista, tuulivoiman kannattavuudesta, yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa, maisemavaikutuksista, linnustovaikutuksista, tulevista rajoituksista tuulipuistoalueen käytössä, hankkeen etenemisestä sekä tuulivoimaloiden tekniikasta ja vastaavien käyttökokemuksista.

Vastanneista 62 prosenttia ilmoitti käyneensä tuulivoimapuiston läheisyydessä ulkomailla tai Suomessa. Kokemukset näistä olivat vaihtelevia. Osa vastaajista totesi tuulivoimaloiden ”rumentavan” maisemaa, kun taas toiset kokivat voimaloiden näyttävän ”komeilta” ja sopivan hyvin maisemaan.

5.14.5 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset

5.14.5.1 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Alueen nykyinen käyttö on lähinnä metsästyksen ja marjastukseen liittyvää toimintaa, eikä niinkään maisemaan liittyvää virkistyskäyttöä (esim. luontopolkuja tai retkeilykohteita). Hankkeen arvioidut maisemavaikutukset ovat suurimmillaan tuulipuistoalueen sisällä. Näin ollen maisemaan liittyviä virkistyskäytön rajoituksia voidaan pitää vähäisinä. Maisemavaikutuksista alueen virkistyskäyttöön on esitelty tarkemmin luvussa 5.2.

Marjastukseen hankkeen vaikutukset jäävät myös vähäisiksi, sillä tuulivoimaloiden rakentaminen ja toiminta eivät juuri vaikuta alueen marjastusmahdollisuuksiin. Rakennusaikana hankealueella liikkuminen saattaa muuttua, mutta toiminnan aikana ei rajoituksia ole.

Metsästyksen hankkeen vaikutukset ovat melko merkittäviä (kielteisiä). Rakennusaikana eläimet todennäköisesti väistävät aluetta ja mm. hirvien vasomisalueet siirtyvät todennäköisesti pois hankealueelta. Näin ollen rakennusaikaiset vaikutukset metsästyksen ovat suuria. Rakennusvaiheen jälkeen eläimet todennäköisesti palaavat alueelle. Tämän hetkisten hankesuunnitelmien perusteella metsästystä alueella ei tulla rajoittamaan hankkeen toteutuessa. Metsästäjät arvioivat alueen kuitenkin muuttuvan niin paljon että alueen tärkeys metsästyksalueena vähenee selvästi. Vaikutukset metsästyksen ovat laajoja, sillä hankealueen läheisyyteen tullaan kauempaakin hirvestämään ja mm. pienriistan metsästyksen. Alue on tärkeä metsästyksalue, minkä luonne muuttuu tuulipuistotoiminnan myötä melko paljon.

5.14.5.2 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vakinainen asutus ja loma-asutus

Tuulivoimaloiden suorat maisemavaikutukset pysyvälle asutukselle tai vapaa-ajan asutukselle ovat suurimmalta osin vähäisiä, koska voimalat sijaitsevat suhteellisen kaukana tai ovat puuston muodostamilla näkymisen katvealueilla. Suurimmat vaikutukset asutukselle muodostuvat avointen maisemien yhteydessä kuten peltojen tai vesistöjen reuna-alueilla. Hankealueella ja sen läheisyydessä tällaista vakinaista asutusta on mm. Saaresmäellä, Vuolijoen taajamassa, Rotimo-järven läheisyydessä, Tavastkengässä, Käkilahti-Hongikonperässä, Kytökoskella ja Nissilässä.

Loma-asutus keskittyy yleensä järvien ja jokien ranta-alueille, missä on parhaat virkistysarvot. Jokien ranta-asutukselle voimaloilla on yleensä vähäiset vaikutukset,

koska joki ei luo vesipinnallaan laajoja avoimia tiloja. Järvien ranta-alueisiin vaikutukset ovat merkittävämmät, mikäli rakennuspaikka sijaitsee vastakkaisella rannalla, niin että järvi muodostaa riittävän pitkän avoimen tilan tuulivoimaloiden suuntaan. Tässä tapauksessa tuulivoimalat nousevat vastakkaisen rannan reunapuuston yläpuolelle. Hankealueella ja sen läheisyydessä tällaista loma-asutusta sijaitsee mm. Saaresjärven, Rotimon ja Marttisenjärven sekä kauempana olevan Oulujärven vastarannalla. Näistä Saaresjärven itäreunalla olevat mökit ovat lähimpänä voimaloita, noin kahden kilometrin etäisyydellä, jolloin näihin kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia voidaan pitää suurimpina.

Melu

Molemmissa vaihtoehdoissa melumallinnuslaskennan mukaan (luku 5.10) keskiäänitason LAeq 40 dB(A):n meluvyöhyke ei leviä asuinrakennusten yli. Asuinrakennusten osalta melutason ei siis katsota ylittävän annettuja yöajan ohjearvoja. Loma-asuinrakennusten osalta 35 dB(A):n vyöhyke leviää usean loma-asuinkohteen yli erityisesti Rotimon järven koillisrannan kohteissa, alueiden välisellä tieosuudella sekä Saaresjärven koillisrannan kohteissa.

Niiden kohteiden osalta, joissa loma-asuinkohteiden 35 dB(A):n yöajan ohjearvo ylitetään, ei hankevaihtoehdoilla ollut suurta eroa. Meluvaikutusten merkittävyyden osalta voidaan todeta, että asuinrakennuksille meluvaikutus on enintään kohtalainen, mutta järvien ympärillä oleville loma-asuinrakennusten osalta todennäköisesti merkittävä.

Varjon vilkkuminen

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä häiritsevää varjon vilkuntaa kun auringon säteet osuvat sen lapoihin niiden pyöriessä. Vilkkunnan määrä riippuu siitä, missä kulmassa aurinko osuu lapoihin, lapojen pituudesta, etäisyydestä, tornin korkeudesta, maaston muodoista ja peitteisyydestä, tuulen suunnasta sekä sään kirkkaudesta. Tuulivoimalan aiheuttamalla valon/varjon vilkkumisella voi voimaloiden läheisyydessä olla ihmisiä häiritsevää vaikutus.

Vilkkumisen vaikutukset lähellä olevalle asutukselle ja loma-asutukselle ovat vähäiset, eikä kahdeksan tunnin raja-arvo ei täyty missään tutkitussa kohteessa (luku 5.11). Vilkkumista esiintyy voimakkaimmin hankealueen sisällä, jolloin vaikutuksia kohdistuu lähinnä alueen virkistyskäyttöön ja voi näin ollen vähentää alueen nykyistä virkistyskäyttöä.

5.14.5.3 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin

Suomessa tuulivoima-alalla toimi vuonna 2008 noin 3 000 henkilöä. Tuulivoimapuiston rakentamisella on monipuolisia vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Hankkeiden rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä eli suoria työllisyysvaikutuksia että välillisiä eli epäsuoria työllisyysvaikutuksia. Tuulivoimahankkeiden rakennusvaiheen suorat työllisyysvaikutukset liittyvät metsän raivaukseen, maansiirtotöihin, tiestön parantamiseen ja muihin vastaaviin valmisteleviin töihin. Erityisesti nämä alueen muokkaukseen liittyvät työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen. Lisäksi perustusten betonirakentaminen ja tuulivoimaloiden kokoaminen, sekä komponenttien kuljetukset työllistävät alueella. Epäsuorat vaikutukset elinkeinoihin muodostuvat pääosin alueella toimivan työvoiman käyttämien palveluiden kasvavasta kysynnästä. Suomessa tuulivoimahankkeiden paikallisesta työllistävyydestä on jonkin verran tietoa. Iin, Simon ja Tervolan kuntiin viime vuosina rakennettujen tuulivoimapuistojen kokonaisinvestoinnista (108 milj. eur) jäi Suomeen

25 % (27 milj. eur: perustukset, tiet, johtokadut, sähkö, kuljetukset, voimaloiden nostot, majoitus sekä ruoka- ja muu huolto).

Kansainvälisen kirjallisuuden mukaan noin 52 prosenttia tuulivoimaan työllistyvistä ihmisistä ovat erityisalojen osaajia, noin 18 prosenttia on keskitason koulutusta vastaavissa tehtävissä, ja noin 30 prosenttia työskentelee tehtävissä, mitkä eivät vaadi erityisosaamista tai –koulutusta (*Sastresa et.al. 2009*). Paikallisen työvoiman hyödyttäminen tuulivoimahankkeissa vaihtelee suuresti tuulivoimaa käsittelevässä kirjallisuudessa. Lopullinen työntekijöiden määrä tulisi määrittellä jokaisessa hankkeessa erikseen, eri maissa eri tavalla paikallisista olosuhteista riippuen (*Lambert & Silva 2012*).

Työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa muun muassa voimaloiden komponenttien, materiaalien ja tuulivoimaloiden valmistamisesta, sekä toimintavaiheessa tuulivoiman käyttö- ja kunnossapidosta (*Teknologiaeollisuus ry 2009*). Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankkeen työllisyysvaikutuksia eri hankevaihtoehdoissa on arvioitu hyödyntäen kansainvälistä kirjallisuutta ja tietolähteitä aiheesta.

Työllisyysvaikutuksista noin kolmannes muodostuisi hankkeen rakennusvaiheessa ja kaksi kolmasosaa toimintavaiheessa. Työllisyys- ja elinkeinovaikutusten kohdentuminen riippuu voimaloiden valmistuspaikan lisäksi rakentamiseen, sekä käyttö- ja kunnossapitoon osallistuvien toimijoiden sijainnista ja työntekijöiden kotikunnista.

Tuulivoimapuisto työllistää eri vaiheissa eri tavoin. Arvioiden mukaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana (valmistukseen, kokoonpanoon ja rakentamiseen) tarvitaan 14 henkilötyövuotta rakennettua megawattia kohti. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana työllistyy (mm. huoltotyöt) 0,33 henkilötyövuotta asennettua megawattia kohti (*Global windenergy council 2012*). Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulipuistohankkeessa (VE1 – VE2) tämä tarkoittaisi rakentamisen aikana 3 570–5 334 henkilötyövuotta, sekä toiminnan aikana vuosittain 84–125 henkilötyövuotta. Paikallisen työvoiman suuruus on huomattavasti pienempi.

Tuulivoimahankkeiden rakentamisvaiheessa käytetään laajasti myös muiden toimialojen tuottamia palveluja ja tuotteita. Rakentamisvaiheessa tarvittavia alihankintapalveluita ovat esimerkiksi puuston poistot, kaivinkonetyöt perustusten kaivamiseen, teiden rakentaminen, maanajo, betonin valmistus, kuljetus ja levitys, raudoitustyöt, erilaiset asennuspalvelut, majoitus- ja ruokailupalvelut, vartiointipalvelut, koneiden ja laitteiden vuokraus, kopiopalvelut, siivous ja jätehuolto, teiden kunnossapito sekä polttoaineiden hankinta. Rakentamisen vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy esimerkiksi sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarvittavia alihankintapalveluja tarjoamaan.

Rakentamisvaiheessa hankittavilla palveluilla saattaa olla merkittävä vaikutus alueen yritysten elinvoimaisuuteen. Paikalliseen elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten voimakkuus määräytyy osittain sen mukaan, miten lähiseudun yritykset pystyvät tarjoamaan hankkeen rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ja palveluja. Myös hankkeen käyttö- ja kunnossapidossa on mahdollista hyödyntää alueen omaa työvoimaa. 3 MW:n laitoksen investointikustannukset ovat optimiolosuhteissa kuivalla maalla noin 4,5 miljoonaa euroa (*Tuulivoimatieto 2013*).

Tuulivoimaloiden valmistukseen, kokoonpanoon ja rakentamiseen liittyvät työt ovat puiden kaato, maansiirto, maan perustustyöt, tuulivoimaloiden valmistaminen, kuljetus ja pystytys (*Mervento Oy 2013*). Tuulivoimaloiden ja tarvittavien komponenttien

valmistaminen vastaa n. 59 prosenttia hankkeen suorista työllistäväistä vaikutuksista (EWEA 2009). Asentaminen, korjaus ja toiminnan aikainen huolto vastaa noin 11 prosenttia suorista työllistämisaikutuksista ja suunnittelu/kehitys työt noin 16 prosenttia (EWEA 2009). Muut työt kuten konsultointi, tutkimus, rahoitus ja sähköjakeluun liittyvät työt ovat yhteensä noin 14 prosenttia tuulivoimalan rakentamisen aiheuttamista suorista työllistämisaikutuksista.

Näiden tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen voisi jäädä noin 10 prosenttia hankkeen investointikustannuksista, mikä on toteutunut Iin – Simon alueen hankkeissa. Tämän perusteella laskennallisesti tämä tarkoittaisi VE1:ssä noin 57 miljoonaa euroa ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 38 miljoonaa euroa. Paikallisesti alueella ei ole juurikaan alan osaamista tai tuulivoimaloiden rakentamiseen soveltuvia yrityksiä olemassa, joten paikallisten asukkaiden työllistyminen voi jäädä selvästi pienemmiksi. Merkittävää aluetalouden kannalta on, että Iin-Simon hankkeissa neljää rakennettua voimalaa kohti tarvitaan yksi paikanpäällä toimiva huoltomies (Kehus 2013). Arvioitavassa hankkeessa tämä tarkoittaisi 20–30 vakituisen huoltohenkilön palkkaamista.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuiston ylläpitoon tarvitaan lähialueelta muun muassa huoltohenkilöstöä, teiden kunnossapitoa, aurauspalveluita, varaosien varastointia, majoituspalveluita sekä muita tarvikkeita. Muista Suomen tuulivoimapuistoista saatujen kokemusten (esimerkiksi *Empower 2012*) mukaan toimintavaiheessa aluetalouteen voisi jäädä käyttö- ja kunnossapidon, kiinteistöveron, sähkönsiirron, sekä yhteisöveron kautta vuosittain noin 70 000 euroa voimalaa kohden. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankkeessa tämä tarkoittaisi vuosittain noin 6–9 miljoonan euron tuloa hankealueen talouteen.

Tuulivoimatiedon (2013) mukaan esimerkiksi 15 kolmen megawatin tuulivoimalan tuulivoimapuistosta maksettava kiinteistövero voi olla 20 vuoden toiminta-ajalta noin miljoona euroa. Tuulivoimaloista kunnille maksettava kiinteistövero määräytyy kunnan kiinteistöveroprosentin, tuulivoimaloiden lukumäärän ja tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikälennusten perusteella. Tuulivoimalan käypä arvo on 70 prosenttia rungon ja konehuoneen rakentamiskustannuksista. Vuoden 2014 alusta voimaan tulleen lakimuutoksen mukaisesti vuosittainen ikälennus voimalan arvolle on 2,5 prosenttia (aiemmin 10 prosenttia) ja arvo voi laskea 40 prosenttiin (aiemmin 20 prosenttiin). Iin kunnan (Kehus 2013) mukaan toteutuneissa tuulivoimahankkeissa kiinteistövero tulee olemaan hankkeen elinkaaren keskimäärin 10 000 €/vuosi/voimala.

Hankkeen vaikutukset metsätalouteen muodostuvat uuden voimajohtolinjauksen rakentamisen myötä. Lisäksi metsätalousmaata jää levennettävien ja rakennettävien tielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten, sekä sähköasemien alle. Toisaalta tieverkoston paraneminen auttaa metsätaloutta. Vaikutukset metsätalouteen jäävät vähäisemmiksi hankevaihtoehdossa VE2, koska voimaloiden ja uuden tiestön vaatima metsätalousala on tässä vaihtoehdossa pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Näkymiä tuulipuistoalueelle avautuu erityisesti avoimilta vesistöalueilta. Hanke muuttaa alueen maisemaa, mutta sillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen matkailuun.

400 kV voimajohto vaatii noin 40 metrin levyisen johtoalueen reunavyöhykkeineen. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta johtoalueen tai sen puuston omistukseen. Johtoalueen käyttöoikeudesta maksetaan maanomistajalle korvaus.

Voimajohdon rakentaminen vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen ja voi työllistää osin paikallisia yrityksiä vastaavasti kuin tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman infrastruktuurin rakentaminenkin. Rakentamisen aikaiset suorat työllisyysvaikutukset liittyvät metsänraivaukseen, perustusten tekemiseen, materiaalikuljetuksiin, voimajohtopylväiden koontiin sekä johtimien asentamiseen. Erityisesti alueen muokkaukseen liittyvät työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan.

Kokonaisuutena hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää kohtalaisina (myönteinen), sillä etenkin kiinteistöverojen kautta saatavat tulot kunnille ovat suuria. Hankkeen paikallisia työllistämisaikavaihteluja on vaikea tarkoin arvioida, mutta niiden arvioidaan olevan kohtalaisia painottuen rakennusaikaan.

Vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (*Svensk Vindenergi 2010*). Tuoreessa, Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (*Berkeley National Laboratory 2013*) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Koska Suomessa toimivista tuulivoimapuistoista ei vastaavaa tietoa ole vielä kerätty, ei kiinteistöjen arvoon kohdistuvien vaikutusten voimakkuutta voida tarkkaan arvioida.

Pienryhmäkeskusteluissa moni koki hankkeen vaikutuksen kiinteistöjen arvoon kielteiseksi. Myös postikyselyn perusteella tuulivoimalat toivotaan sijoitettavan kauas asutuksesta, jotta haitalliset vaikutukset kiinteistöjen arvoon jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

5.14.5.4 Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan rakentamisen aikana vaikutuksia ihmisten terveyteen. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, joka ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita ihmisen terveyteen vaikuttavia päästöjä.

VTT:n (2013c) laatiman kirjallisuuskatsauksen mukaan tuulivoiman äänitaso ei suoraan vaikuta lähistöllä asuvien ihmisten terveyteen. Myöskään kuulokynnyksen alle jäävillä infraäänillä ei ole todettu olevan ihmisen terveyttä alentavia vaikutuksia (*Leventhall 2003; Health Protection Agency 2010*). Tutkimusten mukaan myöskään varjon vilkkumisvaikutusten ei ole todettu aiheuttavan terveysvaikutuksia (*Harding ym. 2008; Smedley ym. 2010*). Tutkimuksissa ei ole löydetty lähialueiden asukkaille aiheutuneita suoria terveysvaikutuksia. Tuulivoimalla saattaa sen sijaan olla vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen (*McEwen 1998*).

Alueen asukkaita ja loma-asukkaita huolestuttaneita teemoja on käsitelty yksityiskohtaisemmin asukaskyselyn ja pienryhmätyöpajojen tulosten esittelyn yhteydessä. Huolenaiheita liitettiin etenkin tuulivoiman meluvaikutuksiin ja varjon vilkkumisen vaikutuksiin.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun kokeminen haitaksi ja häiritsevyys riippuvat voimakkaasti yksilöllisistä ominaisuuksista. Melumallinnuksen tulosten perusteella tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttama melu jää ohjearvoa vähäisemmäksi hankealuetta lähimpänä sijaitsevilla asuinalueilla. Loma-asuinrakennusten osalta useat kohteet hankealueella ovat yöajan ohjearvon 35 dB(A) ylittävän meluvyöhykkeen sisällä.

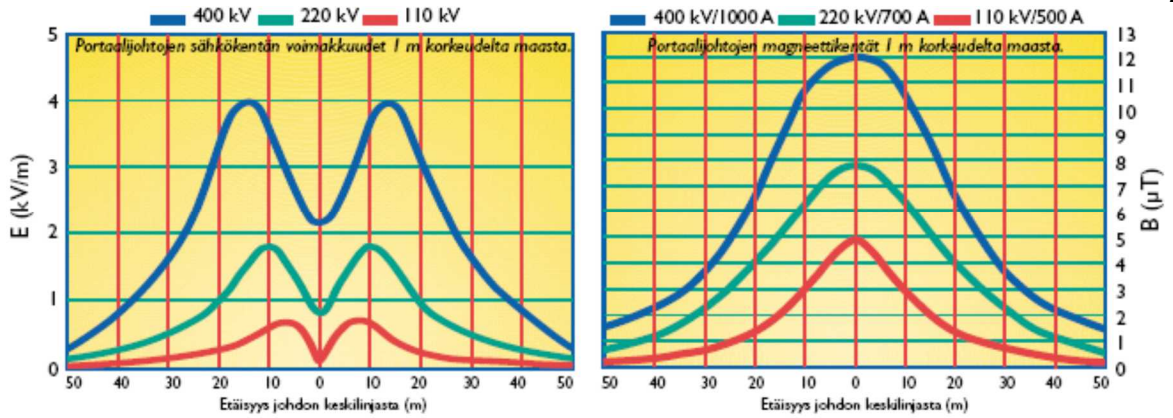
Voimajohto

Epävarmuuden tunne voimajohdon aiheuttamista mahdollisista terveysriskeistä saattaa aiheuttaa ahdistusta voimajohdon läheisyydessä asuville ihmisille. Riskeillä tarkoitetaan voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäiltyjä terveysvaikutuksia. Voimajohdon jännite synnyttää ympärilleen sähkökentän, jonka voimakkuus riippuu johdon jännitteen suuruudesta. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovolttia metriä kohden (kV/m). Se on voimajohdoilla yleensä suurimmillaan johtoalueilla johtimen alla. Sähkökentän voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttyessä. Sähkökenttä ei läpäise esteitä, kuten kasvillisuutta tai rakennuksia.

Maakaapeli ei aiheuta sähkökenttää maan pinnalle. Sähkövirta puolestaan aiheuttaa magneettikentän johdon tai laitteen läheisyyteen ja kenttä vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikenttä liittyy sähkön käyttöön oleellisena fysikaalisena ilmiönä. Magneettikentän suuruus kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotlesla (μT). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla voimajohdon johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Maakaapeli aiheuttaa avojohtoa voimakkaamman magneettikentän kaapelin sijaintikohdalle, mutta sen vaikutusalue on suppeampi.

STM:n asetus (*Sosiaali- ja terveysministeriö 2002*) ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta tuli voimaan 1.5.2002. Asetuksen mukaan väestön altistuksen suositeltu raja käyttötaajuisille (50 Hz) sähkökentille on 5 kV/m ja magneettikentille 100 μT , kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Esimerkiksi virkistyskäytössä olevilla alueilla vastaavat suositusraja-arvot ovat 15kV/m ja 500 μT eli moninkertaiset. Ohjeita sovelletaan kohteisiin, joilla oleskellaan merkittäviä aikoja, kuten asunnot, päiväkodit tai koulut (*Korpinen 2003*). Altistumisaika ei ole merkittävä esimerkiksi silloin, kun voimajohdon alla poimitaan marjoja tai tehdään maanviljely- ja metsänhoitotöitä.

Sähkö- ja magneettikenttiä kuvataan tässä arvioinnissa käyrädiagrammeihin. Diagrammeissa esitetään sähkö- ja magneettikenttien voimakkuus ja ulottuminen käyrinä nykytilanteessa ja eri hankevaihtoehdoissa kyseessä olevalla paikalla. Seuraavassa kuvassa (*Kuva 5-107*) on esitetty 400, 220 ja 110 kV portaalijohtojen keskimääräiset kenttien voimakkuudet ja kenttien vaimeneminen etäisyyden kasvaessa yksittäisellä voimajohdolla. Kuten kuva osoittaa, eivät 400 kV voimajohdon sähkö- ja magneettikenttäarvot ylitä STM:n suositusarvoja. 400 kV voimajohdosta ei siten aiheudu merkittäviä terveysvaikutuksia voimajohdon lähellä asuville ihmisille. Myöskään satunnaiselle virkistyskäytölle tai väliaikaiselle oleskelulle voimajohdon alla tai läheisyydessä ei STM:n suositusarvojen mukaan aiheudu ihmisten terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.



Kuva 5-107. Portaali- ja linjojen keskimääräiset sähkökentän ja magneettikentän voimakkuudet.

5.14.6 Yhteenveto ihmisiin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuisto: Haitalliset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkuudeltaan kohtalaisia maisema /viihtyvyys ym. haittoja, mitkä vaikuttavat ihmisten elämään päivittäin. Yksittäisissä vaikutuskohteissa vaikutukset voivat olla suuria, mutta tuulipuistoalueen laajuus huomioiden vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten kesto ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on hankkeen toiminnanaikaisia.

Virkistyskäyttö (mm. marjastus, retkeily, metsästys)

Tuulivoimapuisto: Alueen virkistyskäyttöön kohdistuu vähäisiä (kielteisiä) vaikutuksia, sillä tuulivoimahankkeen toteutuessa virkistyskäytölle ei aseteta rajoituksia. Alueen muuttuminen vaikuttaa kuitenkin mm. metsästysharrastajien toimintaan. Näillä näkymin hanke ei rajoita metsästystä alueella, mutta alueen erämaaluonne muuttuu merkittävästi. Hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kohdistuvat koko sen toiminnan ajan.

Voimajohto: Voimajohdot rakennetaan pääosin vanhojen tilalle, joten vaikutukset ihmisiin jäävät suuruudeltaan vähäisiksi. Voimajohdoista aiheutuvat vaikutukset ihmisiin ovat niiden välittömässä läheisyydessä (maisemavaikutuksen kautta voi olla paikallisia vaikutuksia). Voimajohtojen vaikutukset kestävät koko toiminnan ajan. Kokonaisuudessaan voimajohdoista aiheutuvat vaikutukset ihmisiin arvioidaan vähäisiksi.

Yhteenveto elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvista vaikutuksista – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Kohtalainen – –	Alueellinen	Toiminnan-aikainen	Kohtalainen – –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

Talous ja elinkeinot

Tuulivoimapuisto: Myönteiset vaikutukset hankealueen kuntatalouteen ovat suuria tuulivoimaloista maksettavan kiinteistöveron takia. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2, sillä VE1:ssä tuulivoimaloiden määrä on selvästi suurempi. Eri kunnissa vaihtoehtojen väliset erot ovat myös suuria, sillä mm. Pyhäntään kohdistuvat taloudelliset vaikutukset VE1:ssä on suuret, kun taas VE2:ssa vähäiset. Hankkeella on myös paikallisia työllistämisaikutuksia. Taloudelliset vaikutukset ovat alueellisia ja hankkeen toiminnanaikaisia. Kokonaisuudessaan hankkeen taloudelliset vaikutukset ovat myönteiset ja suuruudeltaan kohtalaiset. Voimajohdon rakentamisen arvioidut talous- ja työllisyysvaikutukset ovat myönteisiä ja merkittävydeltään vähäisiä.

Voimajohto: Voimajohdon rakentaminen vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen ja voi työllistää osin paikallisia yrityksiä vastaavasti kuin tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman infrastruktuurin rakentaminenkin. Rakentamisen aikaiset suorat työllisyysvaikutukset liittyvät metsänraivaukseen, perustusten tekemiseen, materiaalikuljetuksiin, voimajohtopylväiden koontiin sekä johtimien asentamiseen. Erityisesti alueen muokkaukseen liittyvät työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan. Vaikutukset ovat hieman merkittävimmät vaihtoehdossa VE1, jossa vaihtoehdosta VE2 poiketen hankealueelle rakennetaan sähköasemat yhdistävä 110 kV voimajohto.

Yhteenveto talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvista vaikutuksista– Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Suuri +++	Alueellinen	Toiminnan-aikainen	Kohtalainen ++
Voimajohto	Vähäinen +	Alueellinen	Vain rakennusaikainen	Vähäinen +

5.14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluun, vilkkumiseen ja maisemaan liittyviä lieventämiskeinoja on esitelty niihin liittyvissä vaikutusten arvioinneissa (luvut 5.2, 5.10 ja 5.11). Lisäksi liikenteen vaikutuksiin (luku 5.9.6) liittyen on esitetty lieventämistoimenpiteitä.

Sekä pienryhmätyöpajoihin osallistuneet henkilöt että postikyselyyn vastanneet mainitsivat joitakin mahdollisia haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen tai lieventämiseen liittyviä keinoja. Vastauksissa esitettiin mm. että tuulivoimalat tulisi sijoittaa kauemmas Rotimo- ja Saaresjärveltä. Muutenkin vastauksissa korostui riittävän etäisyyden varmistaminen loma- ja pysyvästä asutuksesta. Lisäksi vastauksissa esitettiin lentoestevalojen oikeanlaista suuntaamista, niin että niistä aiheutuu asutukselle mahdollisimman vähän haittaa. Tiedottamisen ja asianosaisten osallistamista hankkeen edetessä pidettiin tärkeänä koko hankkeen elinkaaren ajan. Osa vastaajista totesi, että hanke on liian lähellä luonnonsuojelualueita sekä muuta erämaista luontoa, ja että haittojen ehkäisemiseksi tuulivoimaloiden sijoittelu on erittäin tärkeää. Lähellä asuville asukkaille ja loma-asukkaille toivottiin maksettavan riittävät korvaukset mahdollisista

hankkeen aiheuttamista haitoista. Paikallisen työvoiman hyödyntämistä hankkeen rakennus- ja toimintavaiheessa esitettiin tärkeänä hankkeen hyväksyttävyyden kannalta.

Keskeisin voimajohtolinjaa koskeva lieventämiskeino oli voimajohtoon rakentaminen maakaapelina. Lintujen törmäysten minimoimiseksi voimajohtoihin toivottiin rakennettavan huomiopalloja. Vastauksissa esitettiin myös, että koko hanke jätettäisiin kokonaan toteuttamatta. Toisissa vastauksissa sen sijaan todettiin, että hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia ja sen toivottiin toteutuvan mahdollisimman suurena hankkeena.

5.14.8 Vaihtoehtojen vertailu ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Ihmisten elinoloihin, ja viihtyvyyteen sekä alueen virkistyskäyttöön ja talouteen vaikuttavat rakennusvaiheessa teiden rakentaminen ja liikenne sekä paikallisen työvoiman käyttö. Hankealue on laajempi vaihtoehdossa VE1, joten siinä rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hieman suuremmat.

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön sekä talouteen vaikuttavat useat eri tekijät. Maisemallisesti VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa, mutta ero ei ole merkittävä, sillä vakinainen ja loma-asutus on sijoittunut pääosin hankealueen eteläosaan tai sen läheisyyteen. Alueen erämainen luonto muuttuu molemmissa hankevaihtoehdoissa, ja virkistyskäytöllisesti etenkin vaikutukset metsästyksen arvioidaan kohtalaisen merkittäviksi. Myöskään meluvaikutuksilla ei ole vaihtoehtojen välillä suurta eroa, sillä melun kannalta herkimät alueet sijaitsevat hankealueen eteläosassa. Sen sijaan tuulipuisto- ja voimajohtohankkeen vaikutukset aluetalouteen ovat suuremmat tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdossa VE1 kuin VE2.

Yhteenveto ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suuruus \ Tärkeys		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
		V	T	
Vähäinen		V		
Kohtalainen			T	
Suuri				

Asteikko merkittävydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

Suuruus \ Tärkeys		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
			V	T
Vähäinen				
Kohtalainen		V	T	
Suuri				

Asteikko merkittävydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T):

- Alue on pääosin valtion omistuksessa ja hyvin harvaan asuttua, jolloin ihmisten elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat merkittävydeltään kohtalaisia. Vaihtoehdon VE2 läheisyydessä on hieman vähemmän asutusta kuin VE1:n, joten vaikutukset asuinviihtyvyyteen ovat hieman vähäisemmät. Yksittäisiin ihmisiin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen on mahdollista vähentää haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpitein.

- Hankkeen vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat haitallisia ja merkittävydeltään kohtalaisia. Alue on suosittua metsästysaluetta. Vaikka metsästystä ei alueella rajoitettaisi tulevaisuudessakaan, alueen muuttuminen erämaisestä luonnosta suureksi tuulivoimapuistoksi muuttaa alueen houkuttelevuutta metsästys-/virkistyskäyttöön. Rakennusaikana vaikutukset ovat suuremmat kuin toiminnan aikana, sillä rakentamisen uskotaan karkottavan alueen eläimistöä (metsästys) ja toisaalta häiritsevän muutakin virkistyskäyttöä. VE1 vaikutukset virkistyskäyttöön ovat suuremmat kuin VE2:ssa, koska laajempi hankealue muuttaa enemmän myös virkistyskäyttöalueita.

- Hankkeen arvioidut talousvaikutukset ovat myönteisiä ja merkittävydeltään kohtalaisia. Vaihtoehdon VE1 talousvaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2, koska hankealue ja voimaloiden määrä on suurempi.

Voimajohto (V): Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voimajohtohankkeen vaikutukset ovat haitallisia ja merkittävydeltään vähäisiä. Uusi voimajohto tulee hyvin lähelle jo olemassa olevaa voimajohtoa, ja näin ollen vaikutukset kohdistuvat lähinnä alueen asuinviihtyvyyteen. Voimajohtohankkeen rakentamisen arvioidut talous- ja työllisyysvaikutukset ovat myönteisiä ja merkittävydeltään vähäisiä. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE2, koska rakennettavan voimajohtohankkeen määrä on suurempi.

5.15 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

5.15.1 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalan roottoriin kertyvä jää aiheuttaa pudotessaan turvallisuusriskiä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset riskit liittyvät jäähän ja erittäin harvinaiseen voimaloiden lapojen rikkoutumiseen. Vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu lapojen rikkoutumisen ja talviaikaisen jään irtoamisen riskiä ja näiden aiheuttaman vaara-alueen laajuutta suhteessa alueen muuhun maankäyttöön. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa Suomen tuuliatlaksesta saatavilla olevan jäätämislakseen mukaan sekä aikaisempien kokemusten ja muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella. Tuulivoimaloiden jäätyminen on monimutkainen ilmiö. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät jäiden muodostumisen ja irtoamisen ennustettavuuteen, mistä johtuen esim. jäätämislakseen tuloksissa on mukana epävarmuutta.

Rakentamisaikana turvallisuusriskit liittyvät lisääntyneeseen liikenteeseen sekä pystytykseen ja muuhun rakentamiseen liittyviin turvallisuusriskeihin. Liikenneturvallisuutta on arvioitu erikseen luvussa 5.9.4.3.

Tässä yhteydessä on tarkasteltu myös lentoturvallisuutta sekä vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin.

5.15.2 Nykytila

Tällä hetkellä Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan alue on pääosin metsätalouskäytössä. Neljän kunnan välinen reuna-alue on pääosin asumatonta metsäaluetta. Hankealueen lähiympäristössä on harvakseltaan haja-asutustyyppistä asutusta ja loma-asutusta. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 700–800 metrin etäisyydellä hankealueesta. Etäisyys voimaloihin on kuitenkin suurempi. Yhtenä tuulivoimapuiston suunnitteluperusteena on ollut vähintään 1,5 km etäisyys tuulivoimalasta asutukseen tai loma-asutukseen. Aluerajauksen sisäpuolella sijaitsee kolme laavua, kaksi kotaa ja yksi masto. Hankealueen eteläosan läpi kulkee moottorikelkkareitti. Hankealueen keskiosan poikki kulkee Kajaanintie/Kokkolantie (valtatie 28). Alueella on suhteellisen kattava metsäautotieverkosto. Alueen eteläosan poikki kulkee Vuolijoki-Pyhäjärvi 110 kV:n voimajohtolinja ja valtatie ja Keisarintien/Vuolijoentien varsilla jakelujännitteinen sähköjohto.

5.15.3 Yhteenveto vaikutuskohteen tärkeydestä ja herkkydestä muutoksille turvallisuudessa

Tuulivoimapuisto: Turvallisuutta koskevia suosituksia ja ohjeistuksia on olemassa tuulivoimaloihin liittyen. Turvallisuuskysymykset ovat perinteisesti kiinnostaneet hankealueen ihmisiä, mutta tällä alueella ei ole mitään erityistä tekijää, mikä aiheuttaisi erityishuomiota turvallisuusasioihin.

Voimajohto: Voimajohtorakentamiseen liittyy turvallisuussuosituksia. Turvallisuuskysymykset ovat perinteisesti kiinnostaneet hankealueen ihmisiä, mutta tällä alueella ei ole mitään erityistä tekijää, mikä aiheuttaisi erityishuomiota turvallisuusasioihin.

Vaikutusalueen tärkeys ja herkkyys – Turvallisuus - Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Tärkeyden/herkkyden osatekijät			Vaikutusalueen tärkeys/herkkyys
	Lainsäädäntö	Taloudellinen, sosiaalinen tai luontoarvo ja herkkyys	Alueen/asian tärkeys ihmisille	
Tuulivoimapuisto	Ohjelmat	--	Vähäinen	Vähäinen
Voimajohto	Suositukses	--	Vähäinen	Vähäinen

5.15.4 Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen

Liikenne- ja viestintäministeriön (2012) mukaan ”Käytettävissä olevan tiedon perusteella näyttää siltä, että tuulivoimaloihin liitetyistä onnettomuuksista ei aiheudu merkittävää vahinkoa ulkopuolisille. Pääosa henkilövahingoista ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista koskettaa tuulivoimalan toteutus- tai käyttövaiheen henkilökuntaa, ei ulkopuolisia henkilöitä.”

5.15.4.1 Jäätymisen aiheuttamat riskit

Jään muodostuminen

Jäänmuodostusta tapahtuu pakkaskaudella ja eniten tilanteissa, joissa tuulivoimalan lavat ovat pilvien/sumun peitossa ja lämpötila nollan alapuolella. Toinen riskitekijä on alijäähtynyt vesi.

Hankealueen säätilan lähtötietona on vuosien 1981–2010 säätilastoja Kajaanin lentoasemalla (*Taulukko 5-27*). Säätilasto kuvaa sääolosuhteita maanpinnan lähellä. Taulukosta voidaan todeta, että jääsynnylle on olemassa teoreettiset edellytykset noin 189 päivänä vuodessa, jolloin lämpötila on pakkasen puolella maanpinnan tasolla. Kaikkina päivinä ei kuitenkaan tuule riittävästi ja/tai lapojen korkeudella lämpötila voi olla suurempi. Käytännössä suurin jäätymisriski on marraskuusta huhtikuuhun, jolloin vuorokauden lämpötilan minimi on pakkasen puolella.

Jään kertyminen lapiihin voi kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi johtaa tuulivoimalan komponenttien ennen aikaiseen rikkoutumiseen. Jo ohut jääkerros voi haitata tehon tuotantoa, kun roottorin lavan pinnan rosoisuus muuttuu (*Tuuliatlas 2013*). Jäätämisen riskiä ja jäiden putoamista voi esiintyä pienessä määrin myös voimajohdoissa.

Taulukko 5-27. Kajaanin lentoaseman keskimääräiset sää tiedot v. 1981–2010 (Ilmatieteenlaitos 2012).

KK	Lämpötilan kk-keskiarvo	Lämpötilan minimin kk-keskiarvo	Sadepäivät > 0,1 mm	Lumensyvyys cm kk:n 15. pvä	Lämpötilapäivät, kun päivän alin T=<0°C
1	-10,9	-15,2	21	34	30
2	-10,5	-15,1	18	47	28
3	-5,4	-10,1	16	53	29
4	0,9	-3,7	12	30	21
5	7,7	2,1	15		9
6	13,1	7,7	15		1
7	16,0	10,9	16		
8	13,4	9,0	16		1
9	8,3	4,6	17		5
10	2,8	0,3	19		12
11	-3,6	-6,4	21	6	24
12	-8,3	-12,2	22	16	29
Vuosi	2,0	-2,3	208		189

Jäätymisriskiä hankealueella on laskettu Suomen jäätämislakseen perusteella (*Tuuliatlas 2013*). Jäätämislakseen perustuu samaan numeeriseen säämalliin kuin tuuliatlas. Jäätämismallin tuloksena saadaan hetkellinen jään kertymänopeus sekä kumulatiivinen jään kertymä. Aktiivisella jäätämällä tarkoitetaan jäätämishetken voimakkuutta. Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää jolloin jäätä on kertyneenä rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa. Jäätä ei välttämättä kerry lisää koko passiivisen ajanjakson aikana, mutta vanha jää ei myöskään poistu, mikäli ilman lämpötila on alle +0,5 °C (*Tuuliatlas 2013*).

Jäätämislakseen tietojen mukaan Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen eteläosassa aktiivista jäätämistä (yli 10 g/h/m) tapahtuu vuodessa noin 130 tunnin ajan. Passiivista jäätämistä (yli 10 g/m) esiintyy vuodessa noin 2380 tunnin ajan, mikä

tarkoittaa että yhtäjaksoisesti tuulivoimaloiden rakenteissa voi olla jäätä kertyneenä reilun 3 kuukauden ajan.

Hankealueen pohjoisosassa aktiivista jäätämistä (yli 10 g/h/m) tapahtuu vuodessa noin 56 tunnin ajan. Passiivista jäätämistä (yli 10 g/m) esiintyy vuodessa noin 1899 tunnin ajan, mikä tarkoittaa että yhtäjaksoisesti tuulivoimaloiden rakenteissa voi olla jäätä kertyneenä noin 2,5 kuukauden ajan Mallin antama arvio on keskimääräinen. Erot alueen pohjois- ja eteläosan välillä selittyvät mm. erilaisilla tuuliolosuhteilla.

Jään tunnistaminen

Tuulivoimaloiden lavat on mahdollista varustaa järjestelmällä, mikä vähentää jäänmuodostumista. Tämä ehkäisee tuotantotappioiden syntymistä, sillä lapojen jäätyminen lähtee liikkeelle lavan etureunasta, jolloin vähäinenkin jäämäärä laskee merkittävästi tuuliturbiinin tehoa. Samalla jäänestojärjestelmä lisää alueen turvallisuutta.

Mekanismit lapoihin muodostuvan jään tunnistamiseksi riippuvat turbiini- ja laiteoimittajista. Useimmiten jäätä tunnistavat laitteet asennetaan turbiiniosan päälle. Jotkin laitetypit mittaavat turbiinin tuotantoa lapojen liikkeessa ja tunnistavat mahdollisen alkavan jäänmuodostuksen tuotannon heikentymisen kautta. Toinen tapa on tarkkailla roottorin lapojen resonointitajuutta, jonka perusteella voidaan tunnistaa jään muodostuminen myös voimalan ollessa pysähtyneenä. Jään tunnistuksen jälkeen voidaan käynnistää automaattisesti lapalämmitys, joka on tällä hetkellä potentiaalisin keino jäänpoistoon (*International Energy Agency Wind 2012*).

Jään irtoaminen

Jäiden irtoamista esiintyy pääasiassa tilanteissa, joissa jäänestojärjestelmä 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 antamassaan 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 on esitetty alla. Suuremmat luvut vastaavat tilannetta, jossa ilmanvastus on = 0 ja ovat siten teoreettisia ylärajoja:

	Tuulen nopeus (m/s)	Maksimi 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 100 m etäisyydellä n. $2 \cdot 10^{-3}$ (2 ‰) ja 200 m etäisyydellä $1 \cdot 10^{-4}$ (0,1 ‰). Todennäköisyydet ovat siis hyvin pieniä. Tuulivoimalat sijaitsevat useiden satojen metrien etäisyydellä toisistaan, joten ne eivät aiheuta kumulatiivista

jäiden putoamisriskiä samalle alueelle. Osumisriski painottuu tuulen suuntajakauman mukaisesti, koska käynnin aikana irtoava jää lentää voimalan sivulle hieman takaviistoon. Mallin antamat tulokset viittaavat Suomen länsirannikon sääoloihin, missä kokonaisjäätymisaika on jonkin verran pienempi kuin hankealueella. Näin ollen Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tapauksessa arvioitu jäiden osumisriski tiettyyn yksittäiseen kohtaan voimalan ympärillä voi olla edellä mainittua suurempi, mutta jää edelleen hyvin vähäiseksi. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen talviaikainen käyttö on melko vähäistä, joten jäiden vuoksi turvallisuusriskin arvioidaan olevan pieni.

5.15.4.2 Muut turvallisuusriskit

Maantiet

Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sen katsota olevan turvallisuusriski. Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rikkoutuminen tapahtuu myrskytuulella, jolloin alueella ei juuri oleskella. Riskiä pienentää myös se, että voimat pysäytetään myrskytuulella. Uusien voimalatyyppejen rakenne on sellainen, ettei lavoissa ole irtoavia osia. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin.

Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 metriä. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisätynä maantien suoja-alueen leveydellä (*Liikennevirasto 2012*).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaiseman kartan (*2013*) mukaan Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen läpi kulkevalla valtatiellä 28 nopeusrajoitus on kesäisin 100 km/h.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ei sijaitse valtatie lähellä. Vaihtoehdossa VE1 valtatie lähimpänä sijaitseva voimala on alustavan asettelun mukaan noin 250 metrin päässä tiestä, mutta se siirretään suunnittelun seuraavassa vaiheessa turvaetäisyyden päähän.

Virkistyskäyttö

Hankealueen eteläosan läpi kulkee moottorikelkkareitti. Suunnittelun seuraavassa vaiheessa tarkistetaan tuulivoimaloiden etäisyys moottorikelkkareittiin niin että kelkkareitillä liikkujat eivät joudu kulkemaan tuulivoimaloiden pyörivien lapojen alta. Tuulivoimaloille ei ole annettu ohjeistusta minimietäisyyksistä kelkkareitteihin. Voimaloista mahdollisesti irtoavan jään aiheuttamat turvallisuusriskit kelkkareitin käytölle arvioidaan pieniksi.

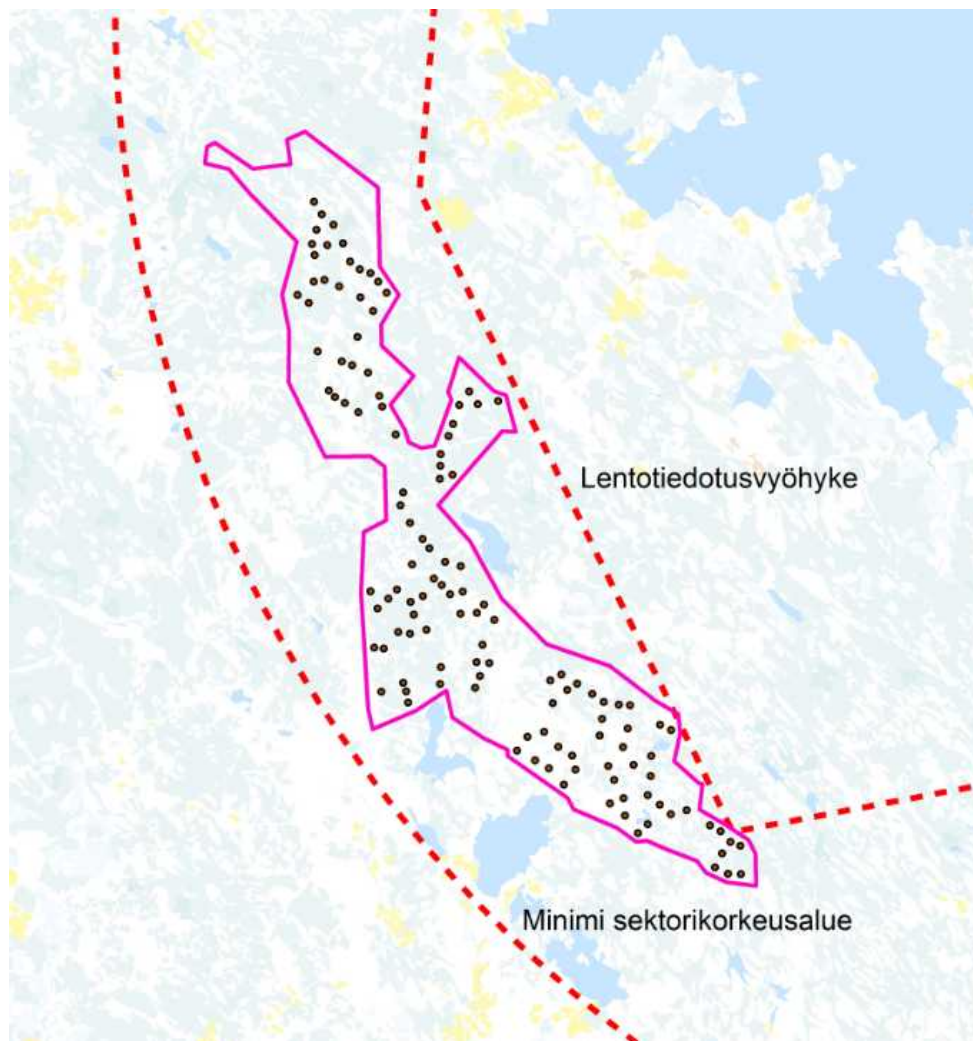
Ilmailu

Ilmailuturvallisuuden osalta hankkeessa toimitaan ilmailulain edellyttämällä tavalla ja haetaan voimaloille lentoestelupa. Voimat varustetaan lentoesteluvan mukaisesti asianmukaisilla huomiovaloilla. Finavian julkaiseman kartta-aineiston mukaan (*Finavia 2013*) Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealue on lentoesterajoitusalueella

(*Kuva 5-108*). Lentoestekartan mukaan hankealuetta alueita rajoittaa minimisektorikorkeusalue 644 metriä merenpinnasta. Hankealueen eteläisimmät ja itäisimmät tuulivoimalat ovat lentotiedotusvyöhykkeen rajalla, jossa rajoittava korkeus on 340 metriä merenpinnasta.

Voimalalle sallittava korkeus riippuu kyseessä olevan paikan maanpinnan korkeudesta sekä alueen korkeusrajoituksesta. Tuulivoimalayksiköiden tornikorkeus on 120–160 metriä. Lentotiedotusvyöhyke on otettava huomioon itäisimpien ja eteläisimpien voimaloiden kohdalla hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimaloiden huoltotöitä sekä voimajohtolinjojen raivauksia voidaan tehdä helikopterin avulla. Näiden paikallisten lentotöiden turvallisuus on aina pilotin harkinnassa ja vastuulla.



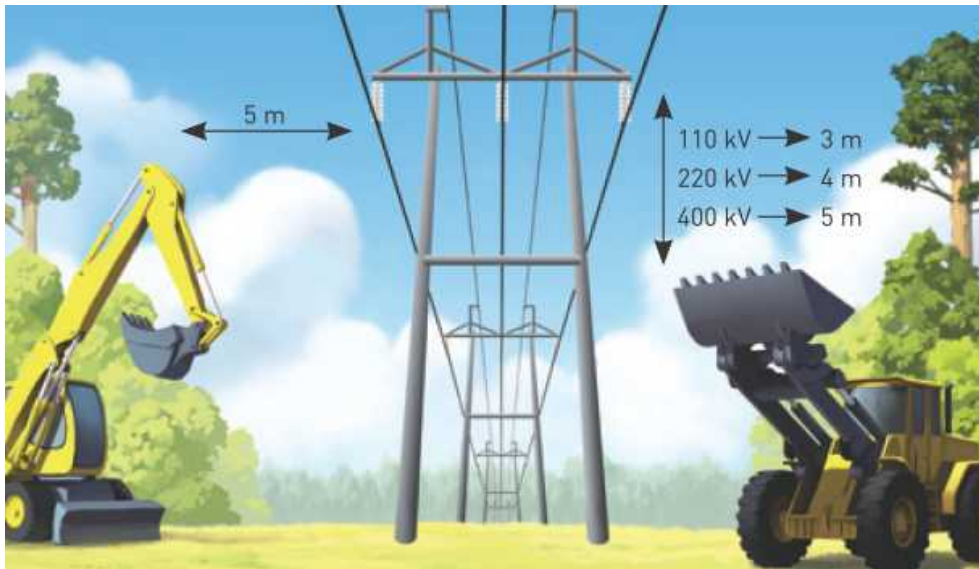
Kuva 5-108. Lentoesterajoitusalueet hankkeen lähialueilla.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto Vuolijoen sähköasemalta tuulivoimapuistoon rakennetaan pääosin nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoaukeaa leventämällä, jolloin tarvetta kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselle ei hankealueen ulkopuolella ole.

Hankevaihtoehdossa VE1 tarvitaan lisäksi hankealueen sisällä sähkönsiirtoa. Alueen eteläosan sähköasemalta rakennetaan 110 kV johto pohjoisen alueen sähköasemalle. Johdon pituus on noin 14 kilometriä.

Tuulivoimapuiston sähkölinjoista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä turvallisuusriskejä alueen käytön kannalta. Sähkölinjojen riskiä linnustolle on tarkasteltu luvussa 5.4.

Voimajohdon käyttämiseen ja ylläpitoon kuuluvat johdon teknisen kunnan ylläpito eli tarkastukset voimajohdon teknisille osille määräajoin tai vikatilanteissa. Jotta voimajohtorakenne säilyttäisi myös sähköturvallisuusmääräysten vaatimukset, on johtoaukeaa raivattava ja kunnossapidettävä säännöllisesti. Työskenneltäessä ilmajohtojen läheisyydessä on noudatettava turvaetäisyyksiä (*Kuva 5-109*), jotka ovat ehdottomia vähimmäisetäisyyksiä. Mikään koneen, kuorman tai taakan osa ei saa mennä tätä lähemmäs johtoja.



Kuva 5-109. Varoetäisyydet työskenneltäessä ilmajohtojen läheisyydessä.

Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Voimalaitospalo on kuitenkin kohtalaisen helposti havaittavissa verrattaessa esim. retkeilijän huonosti sammuttamasta nuotiosta syttyvään maastopaloon, jonka havaitseminen voi olla palon alkuvaiheessa vaikeampaa (*Pöyry Finland 2013*). Finanssialan keskusliiton vuonna 2013 antamassa Tuulivoimaloiden vahingontorjunta -suojeluohjeessa on maininta, jonka mukaan alle 2 MW:n tuulivoimalat on varustettava automaattisilla palonilmaisulaitteilla sekä yli 2 MW:n tuulivoimalat myös automaattisella sammutuslaitteistolla.

5.15.4.3 Hankkeen vaikutukset tutkien toimintaan ja viestiyhteyksiin

Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin mm. aiheuttamalla vaimennuksia tai heijastuksia (*Sipilä ym. 2011*).

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealue sijaitsee Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueella. Tämän hankkeen tutkavaikutusten arviointi on valmistunut VTT:n toimesta marraskuussa 2013 ja se on toimitettu puolustusvoimille. Puolustusvoimat tulee antamaan myöhemmin oman prosessinsa mukaisesti laskennan

pohjalta lausuntonsa tuulivoimapuistohankkeesta ja sen vaikutuksista ennen hankkeen tarkempaa suunnittelua ja toteutusvaihetta.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä tv-signaalin ja FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö liittyy lähinnä voimaloiden rungoista ja roottoreista aiheutuviin heijastuksiin. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden, Vuokatin ja Iisalmen asemilta. Suoraan suunnitellun tuulivoima-alueen yli ei näytä tapahtuvan antenni-tv-vastaanottoa, mutta Digitan YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa (4.3.2013) kiinnitetään huomiota siihen että yksittäisissä tapauksissa on mahdollisuus että tuulivoimalat saattavat aiheuttaa häiriötä vastaanotossa. Suunnittelualueet eivät häiritse Digitan nykyisiä linkkijänteitä.

Keisarintien varressa sijaitsee Soneran 83 metrin korkuinen masto (matkapuhelintukiasema).

Ilmatieteenlaitos toteaa YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossaan (31.3.2013), että hanketta lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 70 kilometrin etäisyydellä alueesta ja mahdolliset häiriöt ovat vähäisiä.

Mahdollisia vaikutuksia tutkien ja radioyhteyksien toimintaan voidaan vähentää tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelussa ottamalla huomioon VTT:n laskennan ja muiden mahdollisesti tehtävien selvitysten tulokset. Vaihtoehdossa VE1 mahdolliset vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin voivat olla suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

5.15.5 Yhteenveto turvallisuusvaikutusten suuruudesta

Tuulivoimapuisto: Hankkeessa on otettava huomioon jäätyminen ja liikkuminen alueella. Laajuudeltaan turvallisuusvaikutus rajoittuu hankealueelle.

Voimajohto: Uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto rakennetaan pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoaukeaa leventämällä, jolloin tarvetta kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselle ei hankealueen ulkopuolella ole. Lisäksi rakennetaan uusi voimajohto hankealueen sisälle. Turvallisuusvaikutus jää vähäiseksi, rajoittuen vain voimajohdon lähiympäristöön.

Yhteenveto vaikutuksista turvallisuuteen – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruuden osatekijät			Vaikutuksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
Tuulivoimapuisto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –
Voimajohto	Vähäinen –	Lähiympäristö	Toiminnan-aikainen	Vähäinen –

5.15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Talviaikaista jään irtoamista ehkäistään lapojen jäänestojärjestelmällä. Tuuliatlaksessa esitettyjen tietojen mukaan lapojen lämmitysjärjestelmä kuluttaa alle kaksi prosenttia

voimalan tuottamasta sähköstä. Jäänestojärjestelmän ansiosta jäiden aiheuttama turvallisuusriski pienentyy ja lisäksi voimaloiden vuotuinen käyttöaika voi pidentyä huomattavasti, kun jäätävien olosuhteiden aiheuttamat häirit voidaan minimoida. Lisäksi voimalan uudelleenkäynnistystilanteessa roottorin pyörimisnopeus pidetään aluksi alhaisena, jolloin syntynyt jää ravistellaan alas voimalan perustusalueelle, jolloin vältetään jään lentäminen kauas. Voimalaa käynnistettäessä varmistetaan, ettei voimalan lähialueella ole ihmisiä.

Jos voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikutaan talviaikaan jäätävissä olosuhteissa, on syytä noudattaa suojaetäisyyksiä. Riittävä suojaetäisyys tarkennetaan hankkeen jatkosuunnittelussa, ja maastoon sijoitetaan tarpeen mukaan varoitusmerkinnät. Asetettuja suojaetäisyyksiä noudatettaessa voidaan välttää jään putoamisesta ja sinkoutumisesta aiheutuvat häirit alueella kulkeville. Voimaloita ei erikseen aidata. Sähköaseman ympärille rakennetaan suoja-aita.

Rakentamisaikana turvallisuusriskit liittyvät lisääntyneeseen liikenteeseen ja pystytykseen ja muuhun rakentamiseen liittyviin turvallisuusriskeihin. Liikenneturvallisuutta on arvioitu erikseen luvussa 5.9.4.3.

Jotta voimajohtorakenne säilyttäisi myös sähköturvallisuusmääräysten vaatimukset, on johtoaukeaa raivattava ja kunnossapidettävä säännöllisesti. Työskenneltäessä ilmajohtojen läheisyydessä on noudatettava turvaetäisyyksiä (*Kuva 5-109*), jotka ovat ehdottomia vähimmäisetäisyyksiä.

Turvallisuuteen liittyen hankkeessa on kohtalaisia lieventämis- ja haittojen ehkäisytoimenpiteitä.

5.15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Hankevaihtoehdossa VE1 esitetyt turvallisuusriskit ovat voimaloiden isomman lukumäärän vuoksi suurempia kuin vaihtoehdossa VE2. Turvallisuuteen liittyvät riskit on kuitenkin kokonaisuutena arvioitu hyvin vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 riskit kuitenkin jakautuvat laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2.

Myös rakentamisaikainen liikenne ja pystytysten määrä ovat VE1:ssä suurempia, ja turvallisuusriskit liittyvät rakentamisen suurempaan volyymiin. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa turvallisuuden osalta liittyvät lähinnä liikenteeseen, mikäli Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana rakennetaan seudulle myös muita hankkeita. Nollavaihtoehdossa alueelle ei aiheudu riskejä.

Yhteenveto turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä – Vaihtoehdot VE1 ja VE2

	Suuruus			
		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Tärkeys				
Vähäinen		T V		
Kohtalainen				
Suuri				

Asteikko merkittävyydelle

	= Vähäinen
	= Kohtalainen
	= Suuri

VE1 ja VE2:

Tuulivoimapuisto (T): Hankkeella on haitallinen ja merkittävydeltään vähäinen vaikutus turvallisuuteen. Suunnittelussa on otettava huomioon jäätyminen ja liikkuminen alueella sekä lentoesterajoitus-alueet. Vaihtoehdossa VE2 riskit ovat pienemmällä alueella kuin vaihtoehdossa VE1, ja talviaikana voimaloiden välittömällä lähialueella olevia paikallisia käyttörajoituksia (suojaetäisyys) esiintyy pienemmällä alueella.

Voimajohto (V): Voimajohtohankkeen turvallisuusvaikutukset ovat haitallisia ja merkittävydeltään vähäisiä. Hankealueen ulkopuolella ei ole tarvetta kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselle. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan kuitenkin lisäksi täysin uusi sähkölinja hankealueen sisälle, joten vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

5.16 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Maiseman osalta Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty näkemäalueanalyysia sekä havainnekuvia. Yhteisvaikutuksia koskeva näkemäalueanalyysi on laadittu siten, että molempien hankkeiden osalta on käytetty laajimpia hankevaihtoehtoja VE1.

Voimaloiden näkyvyys saattaa vaihdella esimerkiksi metsän tiiviydestä tai metsänhoitotoimenpiteistä johtuen. Siksi näkemäalueanalyysi on tehty sekä metsänpeite huomioiden että jättäen se huomioimatta. Jälkimmäisellä tavalla on havainnollistettu sitä, minne voimat näkyisivät, mikäli näkyvyyttä peittävää metsää ei olisi lainkaan (esimerkiksi metsähakkuiden seurauksena). Rakennettuja alueita ei ole suljettu pois näkemäalueista. Käytännössä tiiviisti rakennetuilla alueilla esimerkiksi rakennukset, rakenteet tai kasvillisuus katkaisevat näkymiä tehokkaasti. Tarkastelualueen laajuudesta ja mittakaavasta johtuen pienipiirteisten elementtien näkymiä katkaisevia vaikutuksia ei ole voitu näkemäalueanalyysissa huomioida.

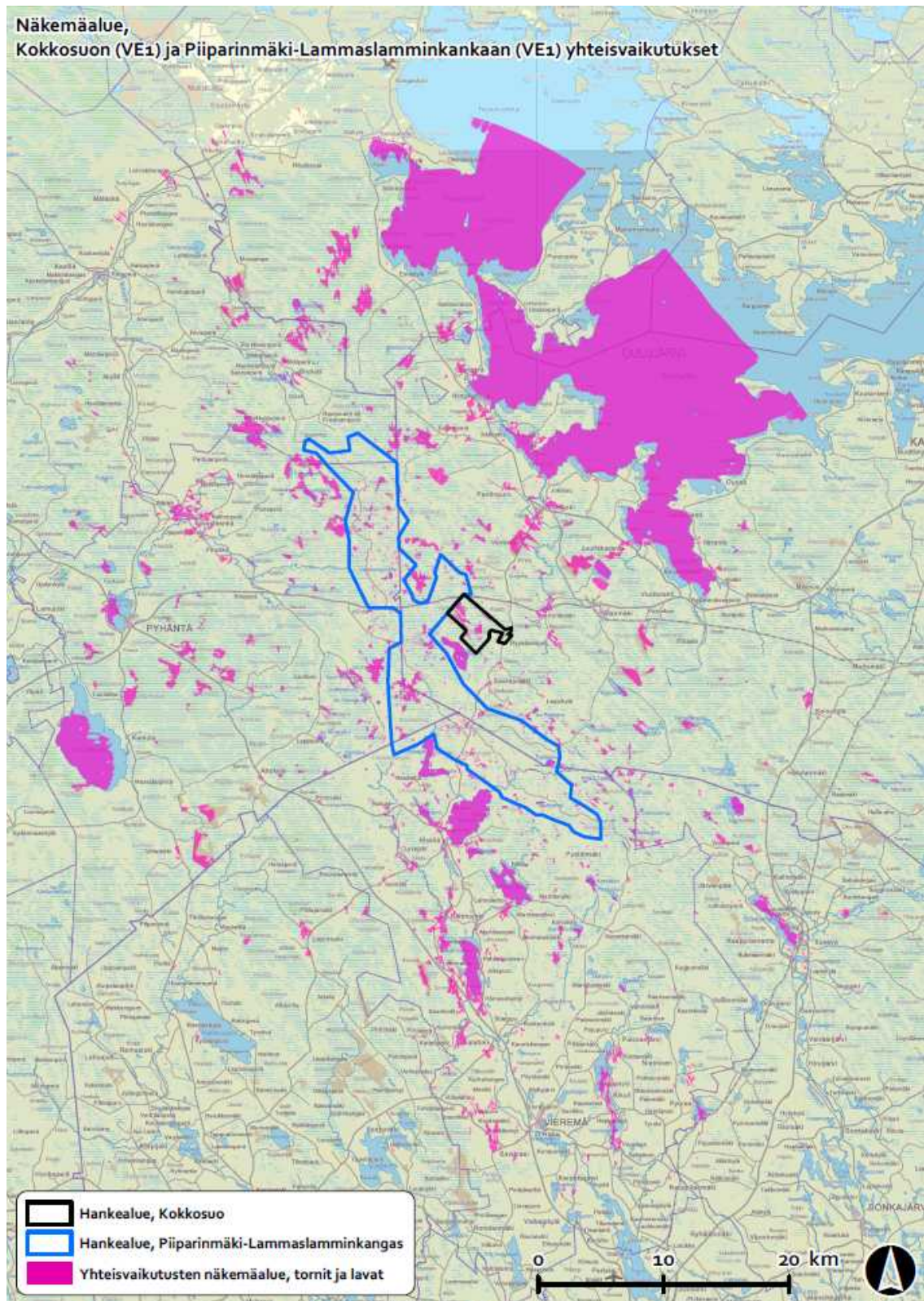
Maisemavaikutukset

Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden maisemavaikutuksia on tarkasteltu näkemäalueanalyysin ja kuvasovitteiden avulla. Työn yhteydessä laadittu näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille tuulivoimat tulisivat näkymään. Paikkatietopohjainen näkemäalueanalyysi ottaa huomioon maastonmuodot ja kasvillisuuden käytössä olleen lähtöaineiston mahdollistamalla tarkkuudella.

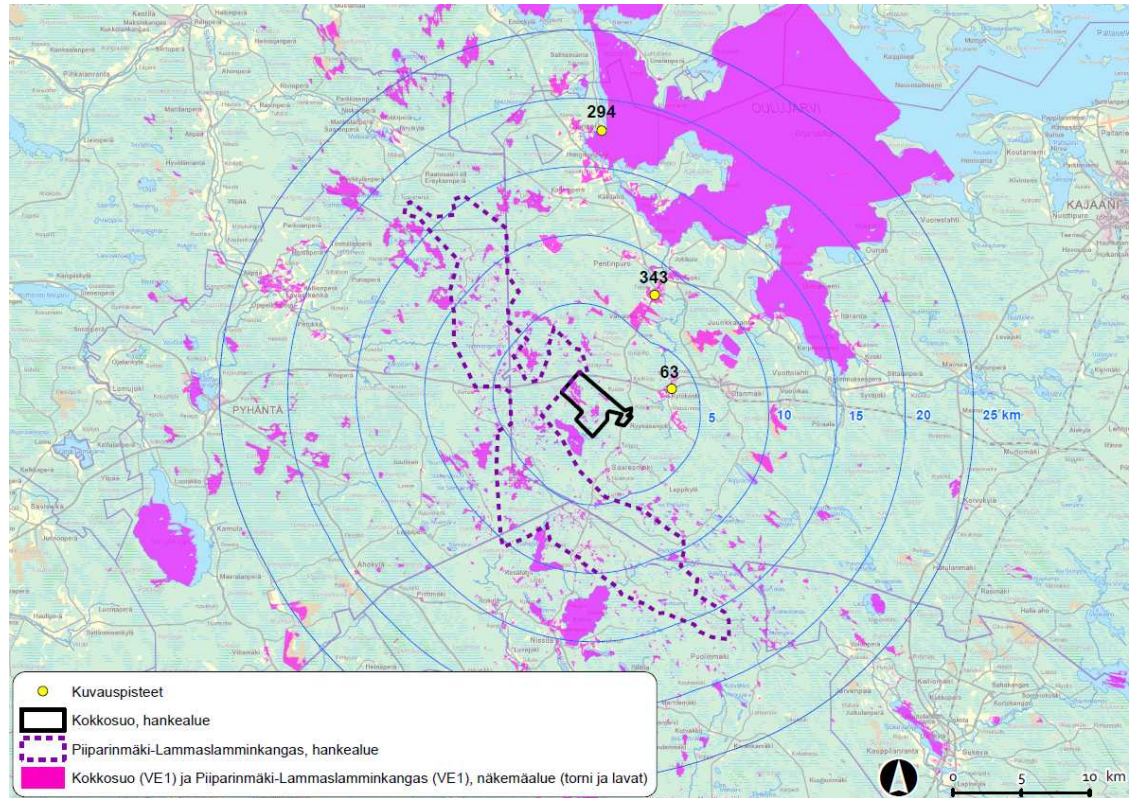
Näkemäalueanalyysi on laadittu 30 kilometrin säteelle tuulivoimaloista. Näkemäalueanalyysin avulla on havainnollistettu Kokkosuon tuulivoimapuiston yhteisvaikutuksia Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehdon VE1 kanssa.

- Näkemäalueanalyysin lähtötietoina on käytetty muun muassa seuraavia aineistoja:

- Maanmittauslaitoksen 25 metrin korkeusmalli (maastonmuodot)
- Corine land Cover 25 metrin -aineisto (puustoiset alueet)
- Metsämäski (puuston korkeus kullekin Corine-luokalle)



Kuva 5-110. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon tulivoimahankkeiden laajimpien hankevaihtoehtojen (VE1) mukaan laaditun näkemäalueanalyysin näkemäalueet.



Kuva 5-111. Kuvasovitteiden kuvauspisteet ja etäisyysohyökkeet Kokkosuon tuulivoimahankkeesta, sekä tuulivoimahankkeiden laajimpien hankevaihtoehtojen näkemäalueet.



Kuva 5-112. Kuvasovite Kokkolantieltä, Kytökoskelta (kuvauspiste 63). Kuvasovite osoittaa Piiparinmäki-Lammaslamminkaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden (VE1) tuulivoimalat maisemassa.



Kuva 5-113. Kuvasovite Ojanperän Kumpuniemen kärjestä (kuvauspiste 294). Kuvasovite osoittaa Piiparinmäki-Lammaslamminkaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden (VE1) tuulivoimalat maisemassa.



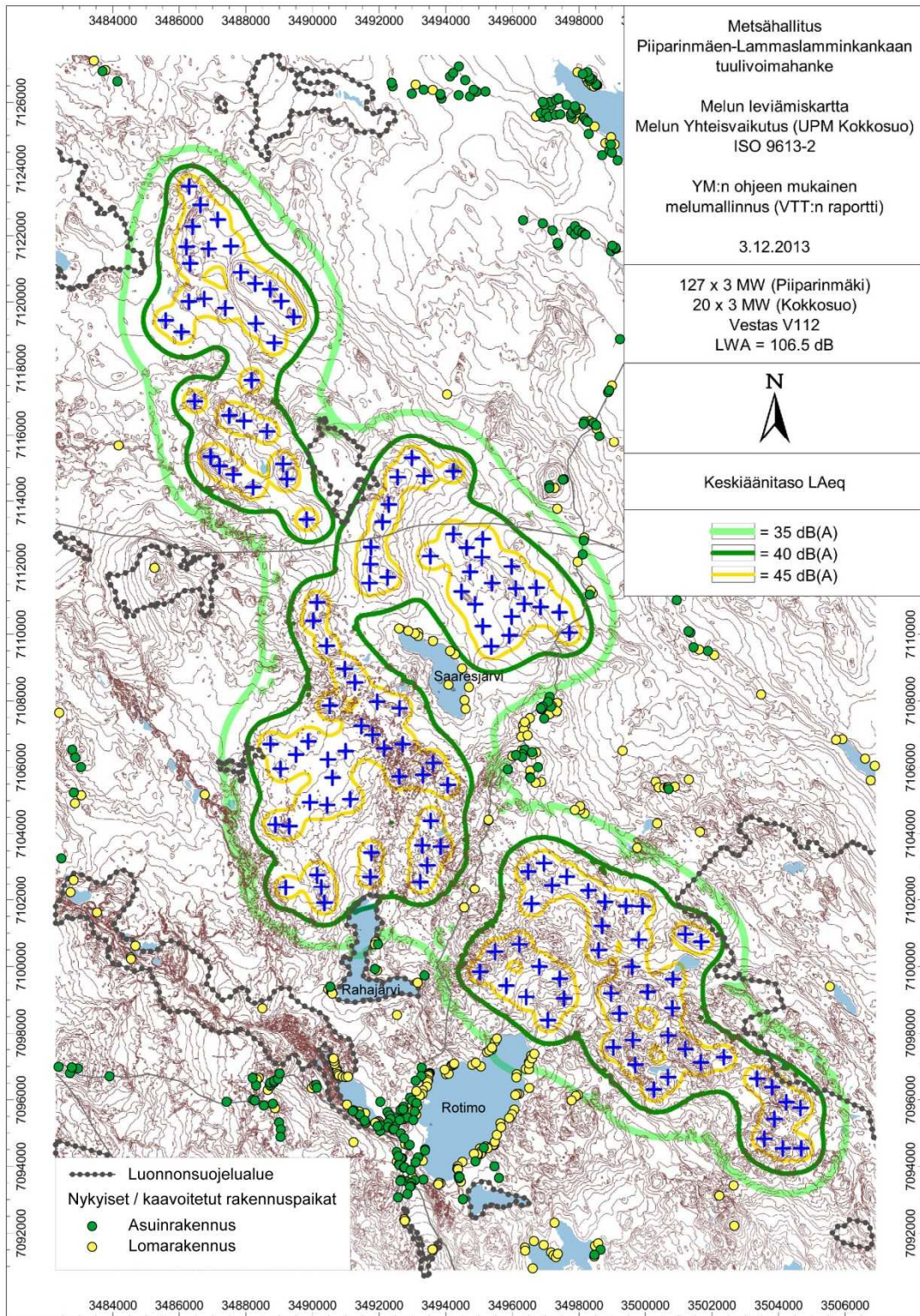
Kuva 5-114. Kuvasovite Vuolijoen eteläpuolelta, tieltä 8770 (kuvauspiste 343). Kuvasovite osoittaa Piiparinmäki-Lammaslamminkaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden (VE1) tuulivoimalat maisemassa.

Kokkosuon tuulivoimahanke on voimaloiden määrällä ja alueellisella laajuudella mitattuna pieni verrattuna Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankkeeseen.

Kokkosuon hanke sijaitsee Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen keskiosan läheisyydessä, jolloin Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hanke pääosin "peittää" vaikutukset muualle paitsi hankealueiden itäpuolelle. Hankkeiden yhteisvaikutukset korostuvat hankealueiden lähellä ja itään suuntautuvalla sektorilla. Kokkosuon hankkeen myötä näkemäalue laajenee ainoastaan hieman itään suuntautuvan sektorin avonaisilla alueilla. Yhteisvaikutuksia aiheutuu myös tiemaisemassa Kokkolantiellä ja Keisarintiellä (*Kuva 5-112* ja *Kuva 5-114*). Yleisesti ottaen Kokkosuon hanke voimistaa osaltaan Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston maisemallisia vaikutuksia.

Meluvaikutukset

Tuulivoimamelun yhteisvaikutusten rajapinta sijaitsee tyypillisesti noin kolmen kilometrin päässä hankealueen lähimmästä voimalasta. Tällä etäisyydellä sijaitsee UPM:n Kokkosuon tuulipuistohankesuunnitelma Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen ja Saaresjärven itä-/koillispuolella. Yhteismeluvaikutus on laskettu alla VE1 hankevaihdoille (molemmissa siis isoin vaihtoehto).



Kuva 5-115. Melun leviäminen Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden laajimmisissa hankevaihtoehdoissa VE1.

Hankevaihtoehdossa VE1 melun yhteisvaikutus UPM:n Kokkosuon hankkeen kanssa on painottunut alueen itälaitaan Saaresjärven alueelle ja vaikuttaa näin kaikkiin järven ympärillä oleviin lomakiinteistöihin, missä yöajan suositushjearvo 35 dB(A) ylittyy. Asuin-kohteissa melun ohjearvot eivät ylity.

Luonnonsuojelualueiden osalta tilanne ei muutu suhteessa Piiparinmäen hankkeen vaihtoehtoon VE1, sillä Kokkosuon ympärillä ei sijaitse luonnonsuojelualueita.

Vaikutukset linnustoon

Kokkosuon tuulivoimahanke on pinta-alaltaan varsin suppea verrattuna Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankkeeseen ja etenkin sen vaihtoehtoon VE1. Lisäksi se sijoittuu siten, että käytännössä kaikki Kokkosuon kautta muuttavat linnut joutuvat lentämään myös Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen kautta, eli tuulivoimaloiden vaikutusalue ei laajene Kokkosuon hankkeen myötä. Näin ollen muuttolinnuston osalta vain pienelle osalle Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen kautta muuttavista yksilöistä niiden lentoreitille osuu useampia voimaloita Kokkosuon hankkeen myötä. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon yhteisvaikutukset muuttolinnustolle arvioidaan siis hyvin vähäisiksi.

Pesimälinnuston osalta vain yksi sääksireviiri sijaitsee näiden kahden tuulipuistohankkeen raja-alueella. Mikäli molemmat hankkeet toteutuvat, kyseinen sääksireviiri olisi käytännössä ympäröity tuulivoimaloilla lähes joka puolelta. Muihin Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealueen pesimälintuihin Kokkosuon hankkeen ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

YVAN aikana toteutetussa kyselyssä tiedusteltiin vastaajien suhtautumista Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä olevaan Kokkosuon tuulipuistohankkeeseen sekä näiden hankkeiden mahdollisiin yhteisvaikutuksiin. Suuri osa vastaajista (noin 40 %) koki yhteisvaikutuksiin liittyvät kysymykset vaikeiksi, eikä heillä ollut kantaa kyseisen aihepiirin kysymyksiin. Vastanneista noin 38 prosenttia arvioi, että tuulipuistohankkeiden yhteisvaikutukset ovat haitallisempia kuin yksittäisten hankkeiden vaikutukset. Lisäksi noin puolet vastanneista arvioi alueen asukkaille olevan merkitystä sillä montako ja kumpi hankkeista toteutuu. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan ja Kokkosuon tuulivoimahankkeiden ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat pääosin maisema- ja meluvaikutuksista. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Saaresjärven lähialueelle.

5.17 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*).

Tuulivoimapuiston 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. Maastoon jätettävät perustukset näkyvät käytännössä vain tuulivoimaloiden lähialueelle. Tuulivoimaloille johtavat tiet jäävät todennäköisesti maastoon, mutta tässä hankkeessa uuden tieverkon pituus jää molemmissa vaihtoehdoissa varsin pieneksi.

Tuulivoimalaitoksen osista suurin osa voidaan kierrättää. Tornin teräs ja konehuoneen komponenttien valut, generaattoreiden ja muuntajien kuparimateriaali kierrätetään. Toistaiseksi lavat ovat ainoa suurempi komponentti jota ei kierrätetä (*Turkulainen 1998*).

5.17.1 Tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset

Kun tuulivoimala poistetaan käytöstä, on se mahdollista purkaa osiin käyttäen samaa kalustoa kuin pystytysvaiheessakin. Käytöstä poiston työvaiheet ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Täten myös ympäristövaikutusten arvioidaan olevan rakennusvaihetta vastaavia. Tarvittaessa tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida ympäröivän maiseman mukaisesti. Joissain tapauksissa perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen.

Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Voimajohdon johtimien ja pylväsrakenteiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Mahdollisten syväälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa käytettyjä metalleja.

6 YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINNISTA

6.1 Vaihtoehtojen vertailu

Maisemavaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1, kuin vaihtoehdon VE2 vaikutukset. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei rakenneta, jolloin ei myöskään synny uusia maisemallisia vaikutuksia. Alue pysyy metsätalouskäytössä, jossa metsätaloudellisilla toimenpiteillä on lähinnä paikallista vaikutusta maisemaan. Sähkönsiirron osalta hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 voidaan vaihtoehtoa VE2 pitää maisemavaikutuksiltaan vähäisempänä, koska uutta voimajohtoa tulee vähemmän. Vaihtoehdoista 110 kV ja 400 kV on 110 kV voimajohto maisemallisilta vaikutuksiltaan vähäisempi pienemmän kokonsa takia.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisesta aiheutuu vähemmän vaikutuksia **kasvillisuuteen ja luontotyyppiin** vaihtoehdossa VE2, jossa rakentamista on vähemmän. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksia aiheutuu arvokkaille luontokohteille tai huomioitaville lajeille 48:lla voimalan rakennuspaikalla ja vaihtoehdossa VE 2 40 rakennuspaikalla. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille. Johtoauekan raivaamisella on vaikutusta kahdelle luontokohteelle.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen **kallioperään, maaperään ja pohjaveteen** ovat vähäisiä molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Rakennuskohteiden välittömässä läheisyydessä ja erityisesti teiden ylityskohdissa sijaitsevat pintavedet voivat rakennusaikana sementua kiintoaineskuorman lisäyksestä, mutta kokonaisuutena hankkeen **pintavesivaikutukset** sekä veden laadun että vesieliöstön kannalta arvioidaan myös vähäisiksi. Suuremman voimalamäärän ja sähkönsiirtorakenteiden määrän sekä tiemäärän takia vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kallioperään, maaperään sekä pohja- ja pintavesiin ovat luonnollisesti laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset arvioidaan olevan kuitenkin myös vaihtoehdossa VE1 vähäiset ja ne keskittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen. Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloita tulee arvokkaaksi luokittelulle moreenimuodostumalle. Hankevaihtoehdossa VE2 Siikajoen latvavesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1 ja Pahkapuron sekä Joleikononjan alueelle vaikutuksia ei tule lainkaan. Hankkeen rakennuskohteiden vaikutusalueilla sijaitsevia luonnonsuojelullisesti arvokkaita pienvesiä on kuitenkin eniten hankealueen keski- ja eteläosissa eli molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueilla. Merkittävien hankevaihtoehdossa VE2 poisjäävä vesistö on Pahkapuron yläosa.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana raskas **liikenne** lisääntyy huomattavasti lähialueiden teialueilla. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutus on lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. VE1 kokonaiskuljetusmäärä on noin 41 230 ja VE2 noin 27 770.

Melun leviämislaskenta osoitti, että laskennassa käytetyn 3MW:n tuulivoimalamallin takuarvolla lasketut melutasot eivät ylitä asuinkiinteistölle annettua yöajan ohjearvoa 40 dB(A) alueen asuinkiinteistöissä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Loma-asuinkiinteistöjen osalta useat kohteet hankealueen viereisten järvien (Rotimo, Saarijärvi) sekä alueiden välisen tien kohdalla ylittävät laskennan mukaan niille annettun

yöajan ohjearvon 35 dB(A) kummassakin hankevaihtoehdossa. Lisäksi neljän luonnonsuojelualueen kohdalla melutaso oli laskennan mukaan yli 40 dB(A), joka vastaa ls-alueiden päiväajan ohjearvoa. Meluvaikutusten osalta hankevaihtoehtojen erot ovat merkittäviä hankealueen pohjoisosissa, sillä vaihtoehdossa VE2 neljäkymmentäkaksi voimalaa on poistettu juuri alueen pohjoispuolelta, jolloin meluvaikutukset jäisivät siellä olemattomiksi.

Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto ehkäisee kasvihuonekaasupäästöjen syntyä nollavaihtoehtoon VE0 verrattuna, mikäli tuulivoima korvaa maakaasulla tai kivihieillä tuotettua sähköä. Hankkeella on siten positiivinen vaikutus **ilmastoon ja ilmanlaatuun** paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa. VE1:n positiiviset ilmastovaikutukset ovat tuulivoimaloiden suuremman määrän vuoksi jonkin verran suuremmat kuin VE2:n. Tuulivoimapuistohankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmaston ja ilmanlaadun kannalta positiivisia.

Ihmisten elinoloihin, ja viihtyvyyteen sekä alueen virkistyskäyttöön ja talouteen vaikuttavat rakennusvaiheessa teiden rakentaminen ja liikenne sekä paikallisen työvoiman käyttö. Hankealue on selvästi laajempi vaihtoehdossa VE1, jolloin rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat myös hieman suuremmat. Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön sekä talouteen vaikuttavat useat eri tekijät. Maisemallisesti VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa, mutta ero ei ole merkittävä. Alueen erämainen luonto muuttuu molemmissa hankevaihtoehdoissa, ja etenkin virkistyskäytölliset vaikutukset metsästyksen arvioidaan kohtalaisen merkittäviksi, mikäli jompikumpi vaihtoehto toteutuu. Myöskään meluvaikutuksilla ei ole vaihtoehtojen välillä suurta eroa, sillä melun kannalta herkimät/lähimmät alueet sijaitsevat hankealueen eteläosassa. Sen sijaan tuulipuisto- ja voimajohtohankkeen toiminnanaikaiset vaikutukset aluetalouteen ovat suuremmat tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdossa VE1 kuin VE2.

Hankevaihtoehdossa VE1 esitetyt **turvallisuusriskit** ovat voimaloiden isomman lukumäärän vuoksi suurempia kuin vaihtoehdossa VE2. Turvallisuuteen liittyvät riskit on kuitenkin kokonaisuutena arvioitu hyvin vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 riskit kuitenkin jakautuvat laajemmalle alueelle kuin VE2, ja talviaikana voimaloiden välittömällä lähialueella olevia paikallisia käyttörajoituksia (suojaetäisyys) esiintyy laajemmalla alueella. Myös rakentamisaikainen liikenne ja pystytysten määrä ovat VE1:ssä suurempia, ja turvallisuusriskit liittyvät rakentamisen suurempaan volyymiin. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa turvallisuuden osalta liittyvät lähinnä liikenteeseen, mikäli Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana rakennetaan seudulle myös muita hankkeita. Nollavaihtoehdossa alueelle ei aiheudu riskejä.

6.2 Nollavaihtoehdon (VE0) vaikutukset

Nollavaihtoehdossa hanketta ei toteuta ja kaikki hankkeessa esitetyt vaikutukset jäävät nollavaihtoehdossa toteutumatta.

Päästöt

Energia, joka jää tuottamatta tuulivoimalla vaihtoehdossa VE0, tuotetaan Suomessa eri polttoaineilla, kuten öljyllä, hiililauhteella, maakaasulla tai turpeella, tai vesivoimalla. Tuulivoimatuotannon on todettu korvaavan pohjoismaissa ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasun polttoa. Polttoaineiden palaessa syntyy käytettävästä polttoaineesta riippuen eri määriä hiilidioksidia (CO₂), typenoksideja (NO_x),

rikkidioksidia (SO₂), hiukkasia ja vesihöyryä. Lisäksi poltettaessa savukaasuihin joutuu polttoaineen koostumuksesta riippuen pieniä määriä muita komponentteja, esimerkiksi raskasmetalleja. Päästöt ilmaan kohdistuvat ensisijaisesti sähköä tuottavien laitosten lähialueelle mutta kulkeutuvat myös kauemmas ilmakehässä. Nollavaihtoehdossa sähkön tuotannosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat luokkaa 299 000–946 000 tonnia vuodessa, riippuen siitä mihin hankevaihtoehtoon tuotettavaa sähkön määrää verrataan ja mitä päästökerrointa käytetään. Nollavaihtoehdossa sähköntuotanto voi aiheuttaa 245–1486 tonnin vuotuiset typenoksidipäästöt, 92–1715 t/a rikkidioksidipäästöt sekä -7-149 t/a hiukkaspäästöt verrattuna tuulivoimalla tuotettuun energiaan. Hiukkaspäästöt voivat olla VE0:ssa jopa pienempiä kuin tuulivoimapuistovaihtoehdoissa. Eroa voidaan kuitenkin pitää merkityksettömänä.

6.3 Vertailutaulukko

Vaihtoehtojen vertailutaulukoissa (*Taulukko 6-2 ja Taulukko 6-3*) esitetään tuulipuistohankkeen ja sähkönsiirron merkittävimmät vaikutukset arvioiduissa hankevaihtoehdoissa. Tässä YVA-raportissa vaikutusten merkittävyyttä on käsitelty IMPERIA-hankeessa kehitetyn arviointikehikon avulla (*Luku 4.4.1*). Merkittävyyden suuruus ja vaikutuskohteen tärkeys on jaettu niiden osatekijöihin, joiden pohjalta voidaan arvioida vaikutuksen kokonaismerkittävyyttä. Arvion on tehnyt alan asiantuntija, ja siihen on osaltaan vaikuttanut myös YVA-menettelyn aikana toteutettu sidosryhmätyöskentely (*Luku 2.3*). Oheisissa taulukoissa esitetty kokonaismerkittävyys ei vastaa suoraan hankkeen vaikutuksia hankealueen eri osissa tai sen läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä (*Luvut 5.1 -5.16*) on esitetty erityisen herkkiä kohteita, joihin vaikutukset ovat merkittävämmät kuin tässä taulukossa. Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee nämä herkätkohteet huomioida niin, että hanke ei aiheuta kyseisiä suuria haitallisia vaikutuksia alueen ympäristöön ja ihmisten elinoloihin.

Minkään vaikutuksen merkittävydessä ei ole huomattavaa/merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Yleisesti voidaan arvioida, että vaikutukset ovat suuremmat VE1:ssä, mutta eteläinen hankealue (VE2) on monen vaikutuksen osalta selvästi herkempi. Näin vaihtoehtojen välillä ei muodostu merkittäviä eroja eri vaikutuksissa. Sen sijaan vaikutukset vaihtelevat vaikutuksittain eri osahankkeissa (tuulivoimalat / voimajohto) hankkeen eri vaiheiden mukaan. Tuulivoimapuiston rakennusaikaiset merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemaan ja kulttuuriympäristöön, linnustoon, ihmisten elinoloihin ja alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana haitalliset vaikutukset ovat merkittävimpiä maisemassa ja kulttuuriympäristössä, linnustossa, melussa, ihmisten elinoloissa, virkistyskäytössä ja näiden lisäksi myönteiset merkittävät vaikutukset aluetaloudessa. Voimajohtohankkeesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä niin rakennusaikana kuin toimintavaiheessa.

Yhteenvetotaulukossa (*Taulukko 6-4 ja Taulukko 6-5*) esitetään kokonaisarvio vaikutusten merkittävydestä tuulivoimapuiston rakennus- ja toimintavaiheessa.

Taulukko 6-1. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	+++ Suuri myönteinen vaikutus
	++ Kohtalainen myönteinen vaikutus
	+ Vähäinen myönteinen vaikutus
	Ei vaikutusta
	- Vähäinen haitallinen vaikutus
	-- Kohtalainen haitallinen vaikutus
	--- Suuri haitallinen vaikutus

Taulukko 6-2. Tuulivoimapuiston vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0).

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
VÄLITTÖMÄT VAIKUTUKSET	
Maisema ja kulttuuriympäristö (-- vaikutus kohtalainen ja haitallinen)	
Hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä maisemavaikutuksia yksittäisiin kohteisiin, mutta näitä on kuitenkin määrällisesti niin vähän, että kokonaisuudessaan vaikutuksen suuruus on kohtalainen. Myös lieventämistoimenpitein voidaan vähentää yksittäisiin kohteisiin aiheutuvia maisemavaikutuksia.	Suurin maisemallinen ero vaihtoehtojen välillä on vaihtoehdossa VE2 poistettujen voimaloiden välittömässä lähiympäristössä sekä alueen avosoilla. Vaihtoehtojen välisessä näkymäalueessa erot sijaitsevat lähinnä pohjoiseen suuntautuvalla sektorilla, joissa vaihtoehdolla VE2 on selvästi suuremmat katvealueet ja samalla vähäisempi näkyvyys. Oulujärvelle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa.
Melu (-- vaikutus kohtalainen ja haitallinen)	
Melun leviämislaskenta osoitti, että laskennassa käytetyn 3 MW:n tuulivoimalamallin takuuarvolla lasketut melutasot eivät ylitä asuinkiinteistölle annettua yöajan ohjearvoa 40 dB(A) alueen asuinkiinteistöissä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Loma-asuinkiinteistöjen osalta useat kohteet hankealueen viereisten järvien (Rotimo, Saaresjärvi) sekä alueiden välisen tien kohdalla ylittävät laskennan mukaan niille annetun yöajan ohjearvon 35 dB(A) kummassakin hankevaihtoehdossa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 neljän luonnonsuojelualueen kohdalla melutaso oli laskennan mukaan yli 40 dB(A), joka vastaa l-alueiden päiväajan ohjearvoa.	Meluvaikutusten osalta hankevaihtoehtojen erot ovat merkittäviä hankealueen pohjoisosissa, sillä vaihtoehdossa VE2 neljäkymmentäkaksi voimalaa on poistettu juuri alueen pohjoispuolelta, jolloin meluvaikutukset jäisivät siellä olemattomiksi. Lähimmät häiriintyvät asuin- ja loma-asuinkiinteistöt sijaitsevat kuitenkin alueen eteläosassa, joten meluvaikutusten kokonaisvaikutus on kohtalainen.
Ilmasto ja ilmanlaatu (+ vaikutus vähäinen ja myönteinen)	
Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto ehkäisee kasvihuonekaasupäästöjen syntyä nollavaihtoehtoon VE0 verrattuna, mikäli tuulivoima korvaa maakaasulla tai kivihiehellä tuotettua sähköä. Hankkeella on siten positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa.	VE1:n positiiviset ilmastovaikutukset ovat tuulivoimaloiden suuremman määrän vuoksi jonkin verran suuremmat kuin VE2:n. Tuulivoimapuistohankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmaston ja ilmanlaadun kannalta positiivisia. Varsinaisen sähköntuotannon lisäksi VE0:ssa myös sähkön tuotantoon tarvittavien polttoaineiden kuljetusliikenteestä voi aiheutua jatkuva-luonteisia päästöjä.

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
Varjon vilkkuminen (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Vaihtoehtojen väliset erot koskevat pohjoisosien talousmetsiä. Asutuksen kannalta vaihtoehtojen välillä ei ole laskennallisen vilkkumisen kannalta eroa.	
Turvallisuus (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia turvallisuuteen. Mahdollisia riskitekijöitä ovat jään muodostuminen, ilmailu- ja paloturvallisuus, ja vaikutukset mm. puolustusvoimien tutkien toimintaan.	Vaihtoehdossa VE2 riskit ovat pienemmällä alueella kuin vaihtoehdossa VE1, ja talviaikana voimaloiden välittömällä lähialueella olevia paikallisia käyttörajoituksia (suojaetäisyys) esiintyy pienemmällä alueella.
VÄLILLISET VAIKUTUKSET – LUONTOON KOHDISTUVAT	
Kasvillisuus ja luontotyytit (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat metsätalouskäytössä olevalle maalle. Rakentamisella on vaikutusta arvokkaina rajatuille luontokohteille usealla voimalan/tien rakennuspaikalla. Voimakkuudeltaan vaikutukset ovat kohtalaisia, sillä suurin osa rakentamisesta sijoittuu kuitenkin paikoille, joilla tai joiden läheisyydessä ei ole arvokkaita luontokohteita. Laajuudeltaan vaikutukset kohdistuvat rakennuspaikoille ja mahdollisesti reunavaikutuksena lähiympäristöön. Kestoltaan voimalapaikkojen ja teiden rakentaminen muuttaa luontoa pysyvästi. Rakennusalueet eivät palaudu eikä niitä voi palauttaa luonnontilaan toiminnan loputtua. Ehdotetuilla lieventämistoimenpiteillä vaikutuksia voidaan molemmissa vaihtoehtoissa pienentää vähäisiksi.	Rakentamisesta aiheutuu vähemmän vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppihin jälkimmäisessä vaihtoehdossa, jossa rakentamista on vähemmän. Vaihtoehdossa VE 1 vaikutuksia aiheutuu arvokkaille luontokohteille tai huomioitaville lajeille 48:lla voimalan rakennuspaikalla ja vaihtoehdossa VE 2 40 rakennuspaikalla.
Linnusto (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
Alue on laaja, joten kokonaisuutena vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Voimalapaikat ja niille johtavat tiet aiheuttavat elinympäristön muutoksia. Pesimälinnustolle aiheutuu lisäksi häiriövaikutuksia rakentamisaikana (väliaikaisia, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta) ja toiminnan aikana (melu ja vilkkuminen). Voimaloiden toiminta aiheuttaa pesivälle ja alueella liikkuvalla linnustolle törmäysriskin. Vaikutuksia lisää se, että pesivä lajisto viettää alueella koko pesimäkauden.	Arvokkaimmat lintujen pesimäbiotoopit sijaitsevat siten, että vaikutukset ovat suurin piirtein samaa luokkaa molemmissa vaihtoehtoissa. Vain hankealueen pohjoispuolella pesivään uhanalaiseen päiväpetolintuun kohdistuva törmäysriski pieneni merkittävästi VE2 mukaisen hankkeen myötä.
Muu eläimistö (-vähäinen ja kielteinen)	
Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset (lajien pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) eläimistölle arvioidaan jäävän vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.	Hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE2. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille, mikä edellyttää uuden johtokäytävän raivaamista. Muutoin vaikutusmekanismit ovat molemmissa vaihtoehtoissa samat.
Natura 2000 -alueet ja muut suojelalueet (ei vaikutusta)	
Lajistoon tai Natura-alueen ekologiseen koskemattomuuteen ei kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.	

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, keskiosalla on kuitenkin arvokkaaksi luokiteltu moreenimuodostuma. Alueella ei ole pohjaviesialueita. Hankkeen luonteesta (tuulivoimapuisto) johtuen siitä ei ennakoarvion perusteella aiheudu päästöjä rakentamisvaiheessa eikä myöskään käyttövaiheessa, joten vaikutukset alueen kallioperään, maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Rakennuskohteiden välittömässä läheisyydessä ja erityisesti teiden ylityskohdissa sijaitsevat pintavedet voivat rakennusaikana samentua kiintoaineskuorman lisäyksestä, mutta kokonaisuutena hankkeen pintavesivaikutukset sekä veden laadun että vesieliöstön kannalta arvioidaan myös vähäisiksi.</p>	<p>Suuremman voimalamäärän ja sähkönsiirtorakenteiden määrän sekä tiemäärän takia vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kallioperään, maaperään sekä pohja- ja pintavesiin ovat luonnollisesti laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset arvioidaan olevan kuitenkin myös vaihtoehdossa VE1 vähäiset ja ne keskittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen. Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloita tulee arvokkaaksi luokitellulle moreenimuodostumalle.</p>
VÄLILLISET VAIKUTUKSET – IHMISIIN KOHDISTUVAT	
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
<p>Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön vaikuttavat useat eri tekijät.</p> <p>Alueen erämainen luonto muuttuu molemmissa hankevaihtoehdoissa, ja virkistyskäytöllisesti etenkin vaikutukset metsästyksen arvioidaan kohtalaisen merkittäviksi.</p> <p>Maisemallisesti VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa, mutta ero ei ole merkittävä, sillä vakinainen ja loma-asutus on sijoittunut pääosin hankealueen eteläosaan tai sen läheisyyteen. Myöskään meluvaikutuksilla ei ole vaihtoehtojen välillä suurta eroa, sillä melun kannalta herkimät alueet sijaitsevat hankealueen eteläosassa.</p>	
Aluetalous ja työllisyys (++) vaikutus kohtalainen ja myönteinen)	
<p>Myönteiset vaikutukset hankealueen kuntatalouteen ovat suuria tuulivoimaloista maksettavan kiinteistöveron takia. Hankkeella on myös paikallisia työllistämistä-vaikutuksia. Taloudelliset vaikutukset ovat alueellisia ja hankkeen toiminnanaikaisia.</p>	<p>Vaihtoehdon VE1 talousvaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2, koska hankealue ja voimaloiden määrä on suurempi.</p>
Muinaisjäännökset (-- vaikutus kohtalainen ja kielteinen)	
<p>Hankevaihtoehdoilla ei muinaijännösten suojelun kannalta ole eroa. Ainoa rakennettavaan maastoon sijoittuva muinaijännös on voimalapaikalla, joka sisältyy kumpaankin vaihtoehtoon 1 ja 2. Samoin voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuvista viidestä muinaijännöksestä neljä on kumpaankin vaihtoehtoon sisältyvän voimalapaikan liepeillä. Viides voimalapaikan lähelle sijoittuva muinaijännös (kohde 2) sijaitsee 100 m etäisyydellä VE1:n mukaisesta voimalasta ja siten hankkeella tuskin on mitään vaikutusta siihen.</p>	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Toteutusvaihtoehtojen suorat maankäyttövaikutukset (voimaloiden, asennuskenttien, voimajohtolinjojen, kaapelireittien ja tiestön rakentaminen) ja voimaloiden lähivaikutukset (melu, varjostus) ovat verrannollisia vaihtoehtojen laajuuteen. Laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE1 mukana on myös alueen pohjoisosa ja myös alueen eteläosaan kohdistuvat vaikutukset ovat jonkin verran merkittävämmät, koska alueelle rakennetaan sisäinen voimajohto. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää myös todennäköisemmin 400 kV liityntävoimajohtoa,</p>	<p>Vaihtoehdossa VE2 vain alueen eteläosa toteutetaan, eikä merkittäviä maankäyttövaikutuksia siten kohdistu alueen pohjoisosaan eikä alueen pohjoisosassa sijaitsevaan metsästysmajaan.</p> <p>Vaihtoehtojen välinen ero ei ole merkittävä.</p>

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
jonka vaikutukset ovat hieman laajemmat 110 kV voimajohdon vaikutuksiin verrattuna.	
Liikenne (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy huomattavasti lähialueiden tiealueilla. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen viikkain kuljetus-vaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutus on lyhykestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi. Erikoiskuljetusten määrä on laajimmassa vaihtoehdossa yhteensä noin 1 270–4 700 kappaletta, maa-aineskuljetuksia 25 480 kappaletta ja betonikuljetuksia 14 480 kappaletta.</p>	<p>Vaihtoehdossa VE2 erikoiskuljetuksia on yhteensä noin 850–3 145 kappaletta, maa-aineskuljetuksia 17 230 kappaletta ja betonikuljetuksia 9 690 kappaletta.</p> <p>VE2 vaikutukset kohdistuvat vain hieman pienemmälle alueelle määränpäässä, mutta liikennöintireitti on muutoin sama joko Raahen, Oulun tai mahdollisesti Kokkolan satamasta.</p>

Taulukko 6-3. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0).

VAIHTOEHTO VE1 (127 VOIMALAA)	VAIHTOEHTO VE2 (85 VOIMALAA)
VÄLITTÖMÄT VAIKUTUKSET	
Maisema ja kulttuuriympäristö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Molemmissa hankevaihto-ehdoissa voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 18 km. Voimajohto rakennetaan nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoaukeaa leventämällä. Vaihtoehdoista 110 kV ja 400 kV on 110 kV voimajohtoa maisemallisilta vaikutuksiltaan vähäisempi pienemmän kokonsa johdosta.</p>	<p>Vaihtoehdossa VE2 voidaan pitää maisemavaikutuksiltaan vähäisempänä, koska uutta voimajohtoa tulee vähemmän.</p>
Melu (ei vaikutusta)	
<p>Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia. Johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (koronat) saattavat aiheuttaa ääntä.</p>	
Ilmasto ja ilmanlaatu (ei vaikutusta)	
<p>Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia ilmastoon tai ilmanlaatuun.</p>	
Varjon vilkkuminen (ei vaikutusta)	
<p>Voimajohtohanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia varjon vilkkumiseen.</p>	
Turvallisuus (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Voimajohtohankkeen turvallisuusvaikutukset ovat haitallisia ja merkittävydeltään vähäisiä. Hankealueen ulkopuolella ei ole tarvetta kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselle.</p>	<p>Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan vanhan lisäksi täysin uusi voimajohtolinja hankealueen sisälle, joten vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.</p>

VÄLILLISET VAIKUTUKSET – LUONTOON KOHDISTUVAT	
Kasvillisuus ja luontotyypit (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Johtoaukeaa levennetään 30–40 metriä, millä on vaikutusta alueen kasvillisuuteen. Hankevaihtoehdossa VE1 alueen eteläosan sähköasemalta rakennetaan 14 km pitkä 110 kV voimajohto pohjoisen alueen sähköasemalle. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille. Johtoaukean raivaamisella on vaikutusta kahdelle luontokohteelle.	Kokonaisuudessaan voimajohto-vaihtoehtojen vaikutukset voidaan arvioida olevan vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vielä vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä tässä vaihtoehdossa levennetään vain olemassa olevaa voimajohtoaukeaa.
Linnusto (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Uuden johtokäytävän rakentaminen edellyttää johtokäytävän raivaamista, mikä aiheuttaa elinympäristön muuttumisen käytön aikana sekä rakentamisaikana häiriövaikutuksia. Käytön aikana johdot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Alue ei kuitenkaan sijaitse muuttoreiteillä eikä alueella ole lintukeskittymiä.	VE2 vaikutukset ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä siinä levennetään vain olemassa olevaa voimajohtoaukeaa. Kokonaisuudessaan voimajohtohankkeen vaikutusten merkittävyys linnustoon on vähäinen.
Muu eläimistö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Uuden voimajohdon alue on nykyisellään metsätalous- aluetta, jonka merkitys lajeille on vähäinen. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa.	Voimajohtohankkeen vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE2. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan voimajohto suunniteltujen sähköasemien välille, mikä edellyttää uuden johtokäytävän raivaamista. Muutoin vaikutusmekanismit ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat.
Natura 2000 -alueet ja muut suojelualueet	
Lajistoon tai Natura-alueen ekologiseen koskemattomuuteen ei kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.	
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Voimajohtolinjan vaikutukset voidaan arvioida kokonaisuutena vähäisiksi maa- ja kallioperään sekä vesistöihin, ottaen huomioon niiden rajoittuminen linjan välittömään läheisyyteen ja pääosin rakennusaikaan. Kummassakaan vaihtoehdossa voimajohdon alueella ei ole pohjavesialueita tai arvokkaita maaperämuodostumia.	
VÄLILLISET VAIKUTUKSET – IHMISIIN KOHDISTUVAT	
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Uusi voimajohto tulee hyvin lähelle jo olemassa olevaa voimajohtoa, ja näin ollen ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, kohdistuen lähinnä alueen viihtyvyyteen.	
Aluetalous ja työllisyys (+ vaikutus vähäinen ja myönteinen)	
Voimajohtohanke aiheuttaa merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia aluetalouteen ja työllisyyteen etenkin voimajohdon rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat hieman merkittävimmät vaihtoehdossa VE1.	
Muinaisjäännökset (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
Nykyisen voimajohtolinjan käytävän lounaispuolella on kaksi tervahautaa. Kun uusi voimajohto rakennetaan vanhan kaakkoispuolelle, ei vaikutusta ole, ellei rakennusaikana ole tarvetta liikkua koneilla laajemmin. Haittojen ehkäisemis- ja lieventämiskeinojen avulla voidaan vaikutuksia entisestään vähentää. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa muinaisjäännöksiin kohdistuvissa vaikutuksissa.	

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat vähäiset, eivätkä merkittävästi eroa toisistaan.</p> <p>Toteutusvaihtoehtojen suorat maankäyttö-vaikutukset (voimaloiden, asennuskenttien, voimajohtolinjojen, kaapelireittien ja tiestön rakentaminen) ja voimaloiden lähivaikutukset (melu, varjostus) ovat verrannollisia vaihtoehtojen laajuuteen. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää myös todennäköisemmin 400 kV liittytävöimajohtoa, jonka vaikutukset ovat hieman laajemmat 110 kV voima-johdon vaikutuksiin verrattuna.</p>	<p>Vaihtoehdossa VE2 vain alueen eteläosa toteutetaan, eikä merkittäviä maankäyttövaikutuksia siten kohdistu alueen pohjoisosaan eikä alueen pohjoisosassa sijaitsevaan metsästysmajaan.</p>
Liikenne (- vaikutus vähäinen ja kielteinen)	
<p>Vaikutukset ovat vähäisempiä verrattuna voimaloiden rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Liikenteen lisäys muodostuu pääasiassa raskaasta liikenteestä, mutta myös henkilöauto-liikenteestä.</p>	<p>Vaikutukset ovat hieman merkittävämmät vaihtoehdossa VE1 kuin VE2, sillä vaihtoehdossa VE2 rakentamista on vähemmän.</p>

Taulukko 6-4. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulipuistohankkeen vaikutusten merkittävyys vaikutuksittain eri vaihtoehdoissa rakennusaikana ja toiminnan aikana.

TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS	RAKENNUSAIKAISET VAIHTOEHTO VE1 / VE2 (127 / 85 VOIMALAA)	TOIMINNANAIKAISET VAIHTOEHTO VE1 / VE2 (127 / 85 VOIMALAA)
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Vähäinen –	Vähäinen –
Maisema ja kulttuuriympäristö	Kohtalainen – –	Kohtalainen – –
Kasvillisuus ja luontotyytit (Lieventämistoimien jälkeen)	Kohtalainen – – (Vähäinen –)	Vähäinen –
Linnusto	Kohtalainen – –	Kohtalainen – –
Muu eläimistö	Vähäinen –	Vähäinen –
Natura 2000 -alueet ja muut suojelalueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt	Vähäinen –	Ei vaikutusta
Liikenne	Vähäinen –	Ei vaikutusta
Melu (Lieventämistoimien jälkeen)	Vähäinen –	Kohtalainen – – (Vähäinen –)
Varjon vilkkuminen	Ei vaikutusta	Vähäinen –
Muinaisjännökset (Lieventämistoimien jälkeen)	Kohtalainen – – (Vähäinen –)	Ei vaikutusta
Ilmasto ja ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen +

TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS	RAKENNUSAIKAISET VAIHTOEHTO VE1 / VE2 (127 / 85 VOIMALAA)	TOIMINNANAIKAISET VAIHTOEHTO VE1 / VE2 (127 / 85 VOIMALAA)
Ihmisten elinot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Aluetalous ja työllisyys	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
Turvallisuus	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 6-5. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan voimajohtohankkeen vaikutusten merkittävyys vaikutuksittain eri vaihtoehtoissa rakennusaikana ja toiminnan aikana.

SÄHKÖNSIIRRON YMPÄ- RISTÖVAIKUTUKSET	RAKENNUSAIKAISET VAIHTOEHTO VE1 / VE2 (127 / 85 VOIMALAA)	TOIMINNANAIKAISET VAIHTOEHTO VE1 / VE2 (127 / 85 VOIMALAA)
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Vähäinen -	Vähäinen -
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vähäinen -	Vähäinen -
Kasvillisuus ja luontotyytit	Vähäinen -	Vähäinen -
Linnusto	Vähäinen -	Vähäinen -
Muu eläimistö	Vähäinen -	Vähäinen -
Natura 2000 -alueet ja muut suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Liikenne	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Melu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muinaisjäännökset	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Ilmasto ja ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ihmisten elinot, viihtyvyys ja terveys	Vähäinen -	Vähäinen -
Virkistyskäyttö	Vähäinen -	Vähäinen -
Aluetalous ja työllisyys	Vähäinen +	Ei vaikutusta
Turvallisuus	Vähäinen -	Vähäinen -

6.4 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista

Oheisessa taulukossa (*Taulukko 6-6*) on koottuna hankkeen keskeisimmät vaikutukset. Keskeisimmillä vaikutuksilla tarkoitetaan YVA-menettelyssä merkittävyydeltään vähintään kohtalaisiksi arvioituja vaikutuksia. Voimajohtohankkeella ei ole arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia. Vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on esitetty seuraavassa luvussa 7.

Taulukko 6-6. Yhteenveto hankkeen keskeisimmistä vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.

VE1 & VE2 TUULIVOIMAPUISTO	
Luontovaikutukset	
Linnusto	Hankealue on laaja, joten kokonaisuutena vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Voimalapaikat ja niille johtavat tiet aiheuttavat elinympäristön muutoksia. Pesimälinnustolle aiheutuu lisäksi häiriövaikutuksia rakentamisaikana (väliaikaisia, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta) ja toiminnan aikana (melu ja vilkkuminen). Voimaloiden toiminta aiheuttaa pesivälle ja alueella liikkuvalla linnustolle törmäysriskin. Vaikutuksia lisää se, että pesivä lajisto viettää alueella koko pesimäkauden. Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.
Kasvillisuus ja luontotyypit	Vaikutukset ovat merkittäviä niillä rakennuspaikoilla tai niiden rakennuspaikkojen läheisyydessä, joilla on arvokkaaksi rajattuja luontokohteita. Ehdotetuilla lieventämistoimenpiteillä vaikutuksia voidaan molemmissa vaihtoehdoissa pienentää vähäisiksi.
Sosiaalinen ja sosioekonominen ympäristö	
Virkistyskäyttö	Alue on suosittua metsästysaluetta. Vaikka metsästystä ei alueella rajoitettaisi tulevaisuudessakaan, alueen muuttuminen erämaisestä luonnosta suureksi tuulivoimapuistiksi muuttaa alueen houkuttelevuutta metsästys-/virkistyskäyttöön. Rakennusaikana vaikutukset ovat suuremmat kuin toiminnan aikana, sillä rakentamisen uskotaan karkottavan alueen eläimistöä (metsästys) ja toisaalta häiritsevän muutakin virkistyskäyttöä.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Maiseman tärkeys alueen ihmisille on suuri. Hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä maisemavaikutuksia yksittäisiin kohteisiin, mutta näitä on kuitenkin määrällisesti niin vähän, että kokonaisuudessaan vaikutuksen suuruus on kohtalainen. Myös lieventämistoimenpitein voidaan vähentää yksittäisiin kohteisiin aiheutuvia maisemavaikutuksia.
Elinkeinot ja talous	Hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista maksettavat kiinteistöverot tuovat kunnalle merkittäviä myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Lisäksi tuulivoimahanke työllistää jonkin verran alueella mm. rakennus- ja huoltohenkilöitä.
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys	Alue on pääosin valtion omistuksessa ja hyvin harvaan asuttua. Suuren tuulivoimapuiston rakentaminen alueelle muuttaisi kuitenkin ihmisten elinympäristöä ja viihtyvyyttä kohtalaisen merkittävästi. Yksittäisiin ihmisiin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on mahdollista vähentää haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpitein.

Melu	Tuulivoimamelun vaikutusalue kohdistuu lähiympäristöön, jossa on pääsääntöisesti loma-asutusta. Vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen. Melun kokonaisvoimakkuus on kohtalainen, mutta melun luonne on sellainen että se voi mallinnustulosten perusteella aiheuttaa paikallisesti häiritsevyyttä. Lieventämistoimenpiteiden avulla vaikutusten voimakkuutta näissä suurimmin häiriintyvissä kohteissa voidaan vähentää merkittävästi, jolloin hankkeen meluvaikutusten arvioidaan jäävän merkittävydeltään vähäisiksi.
-------------	--

6.5 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä ei ole tullut esille sellaisia kriittisiä vaikutuksia, jotka estäisivät vaihtoehtojen toteuttamisen kokonaan. Kokonaisuutena ympäristövaikutusten vaikutusarvioinnin perusteella molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat toteuttamiskelpoisia, kun jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon tässä YVA-selostuksessa ja sen erilliselivityksissä tunnistetut haitalliset vaikutukset etenkin meluvaikutusten osalta.

Tehtyjen melun leviämislaskentojen perusteella loma-asuinkiinteistöjen osalta useat kohteet hankealueen viereisten järvien (Rotimo, Saaresjärvi) sekä alueiden välisen tien kohdalla ylittävät laskennan mukaan niille annetun yöajan ohjearvon 35 dB(A) kummassakin hankevaihtoehdossa.

Meluvaikutuksia voidaan lieventää suunnittelun ja kaavoituksen edetessä uudelleen sijoittamalla voimaloita, vähentämällä niiden lukumäärää tai voimaloiden tehoa rajoittamalla. Mikäli merkittäviä meluvaikutuksia aiheuttavien voimaloiden sijoittelu huomiodaan kaavoituksen yhteydessä, ei ympäristölupaa tarvittaisi.

Tarkemmassa suunnittelussa, voimaloiden sijoittelussa ja rakentamisessa on minimoitava haitallisten vaikutusten syntyminen. Vaihtoehdossa VE2 ympäristöön aiheutuvat haitalliset vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet ovat tärkeitä huomioida etenkin tuulivoimahankkeen yhteydessä linnusto-, kasvillisuus-, muinaisjäännös- ja meluvaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Näihin vaikutuksiin liittyen haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimilla voidaan vähentää haitallisten vaikutusten merkittävyttä hyväksyttävälle tasolle.

Hankkeen toteuttamisella on myös myönteisiä vaikutuksia, kuten kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen, sekä työpaikkojen määrän kasvu ja muut aluetalouteen myönteisesti vaikuttavat asiat.

6.6 Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja niiden merkitys

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Epävarmuudet on kuvattu vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 5.

Arviointiin sisältyy tiettyjä epävarmuustekijöitä, koska arviointityössä on ajoittain käytettävä oletuksia tarkan 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.

7 YHTEENVETO HAITTOJEN EHKÄISYSTÄ JA NIIDEN LIEVENTÄMISESTÄ
7.1 Tuulivoimapuiston haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Tuulipuistohankkeen aiheuttamia mahdollisia haitallisia vaikutuksia pyritään ehkäisemään jo suunnitteluvaiheessa. Mikäli vaikutusten ehkäisy ei ole mahdollista, voidaan vaikutuksia mahdollisesti lieventää erilaisin keinoin. Näitä keinoja on käsitelty vaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 5).

Yhteenveto merkittävimpien vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoista sekä arvio niiden toteutustavasta ja vastuutahosta on esitetty oheisessa taulukossa (*Taulukko 7-1*). Taulukkoon on merkitty ne vaikutukset, joiden osalta ympäristöluvassa tullaan todennäköisesti esittämään lupamääräys haittojen vähentämiseksi.

Taulukko 7-1. Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventämistoimenpiteiden mahdollisuudet.

Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	
<ul style="list-style-type: none"> - Tuulivoimaloiden siirtäminen tai poistaminen - Ulkoilureittien ja moottorikelkkareittien läheisyyteen sijoittuvien voimaloiden siirtäminen - Alueen sisäisestä voimajohdosta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää siirtämällä johto Metsähallituksen maille kauemmas nykyisistä loma-asunnoista - Sähkönsiirron maisemavaikutuksia voidaan lieventää suojapuustoa istuttamalla ja valitsemalla toteutusvaihtoehdoksi 110kV voimajohdon - Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä myös hyvällä tiedottamisella alueeseen kohdistuvista toimenpiteistä tai rajoituksista sekä rakennusaikana että toiminnan aikana. 	
Maisema ja kulttuuriympäristö	
<ul style="list-style-type: none"> - Hankkeen voimaloiden etäisyyden kasvattaminen lähiasutuksesta - Suojapuuston istuttaminen - Voimaloiden väritys - Huomiovalojen suhteen voidaan pitää valaistus minimissään, ja pyrkiä suuntaamaan valot niin että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni - Lieventämistoimenpiteillä (tuulivoimaloiden sijoittelulla) voidaan yksittäisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten suuruutta vähentää merkittävästi. Kokonaismerkittävyyteen lieventämistoimet eivät juuri vaikuta. 	
Kasvillisuus ja luontotyytit	
<ul style="list-style-type: none"> - Tuulivoimaloiden ja niiden huoltoteiden ja maakaapeleiden sijoittelulla voidaan merkittävästi ehkäistä tai lieventää haitallisia vaikutusten suuruutta kasvillisuuteen ja erityisesti arvokkaisiin luontokohteisiin (liite 1). 	
Linnusto	
<ul style="list-style-type: none"> - Voimalapaikkojen ja teiden sijoittelu - Rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen. - Uuden voimajohtokäytävän osalta reitti voidaan suunnitella siten, että esim. tielinjoja ja olemassa olevia hakkuita voidaan hyödyntää ja näin minimoida raivattavan metsän määrää. - Ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle. - Törmäyksiä voidaan ehkäistä merkittävästi merkkamalla johdot huomiopalloin linnustollisesti merkittävillä osuuksilla, esimerkiksi Iso Pajusuon läheisyydessä. 	

Muu eläimistö
<ul style="list-style-type: none"> - Voimalapaikkojen ja teiden sijoittelu - Rakentamisajankohdan valinta - Voimajohtohankkeen lieventämistoimia on uuden johtokäytävän reitin suunnittelu siten, että esim. tielinjoja ja olemassa olevia hakkuita hyödynnetään.
Maa- ja kallioperä sekä vesistöt
<ul style="list-style-type: none"> - Rakennusaikana työkoneiden öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta - Voimaloiden, teiden ja sähkönsiirtolinjojen suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa huomioidaan alueen luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet kuten luonnontilaiset pienvesistöt ja niiden lähiympäristöt - Teiden rakentamisen yhteydessä vesistöjen ylitykset toteutetaan siltarummuilla siten, että ne eivät estä kalaston, esim. tammukkakanan, liikkumista vesistöissä. Mahdollisten erityisesti suojeltavien lajien kuten raakun esiintyminen rakennuskohteiden lähivesissä tarkistetaan ennen töiden aloittamista ja tarvittaessa huomioidaan toteutuksessa esim. siirroilla.
Liikenne
<ul style="list-style-type: none"> - Liikenteen ajoittaminen niin, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskasliikenne päivä- ja ilta-aikoihin voidaan vähentää meluhaittaa lähitiestön kiinteistöille.
Melu
<ul style="list-style-type: none"> - Meluoptimoitu ajo, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemilla tuulenopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä - Voimaloiden sijaintia voidaan muuttaa tai niitä voidaan poistaa suunnittelun ja kaavoituksen edetessä ja näin vähentää meluvaikutusta niissä kohteissa mihin se eniten kohdistuu.
Muinaisjäännökset
<ul style="list-style-type: none"> - Esimerkiksi työkoneilla ajetaan niin, ettei vahingossa kajota tai ajeta muinaijäännösten yli - Voimalapaikalla oleva muinaijäännöksen voidaan tutkia pois jolloin rauhoitus purkaantuu, tai voimalapaikka voidaan siirtää riittävän etäälle muinaijäännöksestä. - Voimalapaikkojen läheisyydessä olevat viisi muinaijäännöstä voidaan suojata rakennusajaksi tai ne voidaan tutkia pois tai voimalapaikkoja voi siirtää riittävän etäälle muinaijäännöksistä.
Ilmasto ja ilmanlaatu
<ul style="list-style-type: none"> - Ilmanlaatuun liittyen rakentamisaikana voidaan vähentää esim. betoniautojen pakokaasupäästöjä käyttämällä mahdollisimman suurta kalustoa, jolloin liikennesuoritteiden määrä alueelle vähenee - Myös laitosten perustuksiin tulisi hyödyntää hankealueen läheltä saatavia maa-aineksia, jotta kuljetusmatkat lyhenevät.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
<ul style="list-style-type: none"> - Ihmisiin kohdistuvia melu-, liikenne-, vilkkumis- ja maisemavaikutusten lieventämiskeinoja on esitelty niihin liittyvissä vaikutusten arvioinneissa.
Turvallisuus
<ul style="list-style-type: none"> - Talviaikaista jään irtoamista ehkäistään lapojen jäänestöjärjestelmällä. - Rakentamisaikana turvallisuusriskit liittyvät lisääntyneeseen liikenteeseen ja pystytykseen ja muuhun rakentamiseen liittyviin turvallisuusriskeihin.

7.2 Voimajohtodn haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Kokonsa ja ominaisuuksiensa takia voimajohtolinjojen aiheuttamien haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämismahdollisuudet ovat rajallisia (*Taulukko 7-1*). Keskeisimmät voimajohtoa koskevat lieventämiskeinot ovat voimajohtodn rakentaminen maakaapelina sekä olemassa olevien johtolinjojen hyödyntäminen. Arvokkaiisiin luontokohteisiin vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja ajoittamalla rakentaminen talviaikaan. Lintujen törmäysten minimoimiseksi voimajohtoihin voidaan kiinnittää huomiopalloja.

Jotta voimajohtorakenne säilyttäisi myös sähköturvallisuusmääräysten vaatimukset, on johtoaukeaa raivattava ja kunnossapidettävä säännöllisesti. Työskenneltäessä ilmajohtodn läheisyydessä on noudatettava turvaetäisyyksiä, jotka ovat ehdottomia vähimmäisetäisyyksiä.

8 VAIKUTUSTEN SEURANTA

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.

8.1 Luontovaikutukset

Hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat linnustoon. VE1 mukaisesti toteutettuna pahimmissa tapauksissa toistuvat suurimman törmäysmallinnusten törmäysmäärät saattavat aiheuttaa populaatiotason muutoksia läpimuuttavissa metsähanhi-, kurki- ja piekanapopulaatioissa.

Jos hanke toteutuu maksimivaihtoehdon mukaisesti, tulisi petolintujen, kurjen sekä metsähanhen kevät- ja syysmuuton todellisia törmäysmääriä havainnoida maastossa. VE2 mukaan toteutetun hankkeen kohdalla ainoastaan muuttavien piekanoiden todellisia törmäysmääriä tulisi havainnoida maastossa.

Pesimälinnuston osalta tulisi selvittää kahden löytyneen sääksireviirin pesät sekä seurata yksilöiden saalistuslentojen suuntautumista esimerkiksi satelliittiseurannalla molempien vaihtoehtodn mukaisissa hankkeissa.

VE1 mukaisen hankkeen osalta tulisi selvittää alueen pohjoisosan itäpuolella pesivän maakotkan saalistuskäyttäytymistä esimerkiksi satelliittiseurannalla.

Hankkeella voi olla vaikutuksia maaeläimistöön elinympäristöön muuttumisen kautta. Tietoa vaikutuksista esimerkiksi lajien esiintymisen vähenemiseen, saadaan alueen metsästäjien haastatteluilla sekä aikanaan alueen riista- ja suurpetolaskentodn kautta.

8.2 Meluvaikutukset

Rakentamisen jälkeen meluvaikutusten seuranta voidaan suorittaa melumittauksin, joista ohjeistetaan myös ympäristöministeriön tulevassa oppaassa. Mittauksin voidaan varsin luotettavasti todeta melutasot, melun luonne sekä tehdä vertailuja mallinnettuihin melutasoihin ja annettuihin melun suunnittelun ohjearvoihin.

8.3 Muu seuranta

Muuna seurantana tullaan asukaskysely toistamaan tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen. Myös tuulivoimapuistoa koskevia mahdollisia valituksia ja niiden syytä seurataan. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

9 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT

9.1 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)” (*Finlex 2012*).

Koska hankkeen koko on 127–85 tuulivoimalaa, tulee tässä hankkeessa suorittaa YVA-lain mukainen arviointimenettely. Hankkeesta vastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla YVA-ohjelman ja tämän YVA-selostuksen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa ja ympäristölupa) saamiselle.

9.2 Kaavoitus

Tuulivoimapuiston hankealueella ei ole voimassa yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty osayleiskaavan laadinta hankealueelle. 1.4.2011 voimaantuneen maankäyttö- ja rakennuslain 77§:n muutoksen myötä tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvut suoraan yleiskaavan pohjalta. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset (esim. luonto-, linnusto- ja maisemaselvitykset) sekä vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

9.2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) tuulivoimarakentamisessa

1.4.2011 astui voimaan maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuulivoimarakentamista koskevista erityisistä säännöksistä (*Finlex 2012*):

Tuulivoimarakentamista koskevat erityiset säännökset

77 a § (11.2.2011/134)

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 rakennusluvan myöntämisen perusteena.

77 b § (11.2.2011/134)

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.

9.3 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin Metsähallituksen hallinnoimalle valtionmaalle. Voimaloiden tieyhteydet on suunniteltu toteutettavaksi nykyisten metsäautoteiden ja osittain uusien rakennettavien teiden kautta.

9.4 Puolustusvoimien lausunto

Puolustusvoimien Pääesikunta toteaa YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että tuulivoimapuisto sijaitsee Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueella. Pääesikunnan logistiikkaosasto edellyttää, että tarvittaessa alueelle suunnitelluista tuulivoimaloista tehdään tutkavaikutusten arviointi VTT:llä.

Tuulivoimapuistohankkeen alue sijoittuu siten, että sen vaikutukset puolustusvoimien radioyhteyksiin tulee selvittää tarkemmin. Vaikutukset selvitetään pyytämällä asiasta lausunto Pääesikunnalta viimeistään ennen hankkeen yksityiskohtaista suunnittelua. Pääesikunnan logistiikkaosaston näkemyksen mukaan tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa, mikäli hanke voi muun muassa aiheuttaa haittaa puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän suorittamiselle (esim. ilmavalvontatutkat).

Tutkavaikutusten selvittämisestä vastaa kaavoittaja tai tuulivoimatoimija. Tämän hankkeen tutkavaikutusten arviointi on valmistunut VTT:n toimesta marraskuussa 2013 ja toimitettu puolustusvoimille.

9.5 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan voimaloiden ja sähköasemien sijaintikuntien

rakennuslupaviranomaisilta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan tai tuulivoimaloiden tapauksessa vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Rakennuslupan myöntäminen edellyttää loppuun suoritettujen ympäristövaikutusten arvioinnin lisäksi lainvoimaista tuulivoimayleiskaavaa.

9.6 Tiealueita koskevat toimenpiteet

Tiettyihin tiealuetta koskeviin toimenpiteisiin tai rakenteisiin vaaditaan lupa. Uusien yksityistieliittyminen rakentaminen tai nykyisten liittymien parantaminen edellyttävät ELY-keskuksen myöntämää liittymälupaa. Hankkeen toteuttamisvaiheessa voidaan lisäksi tarvita erikoiskuljetuslupia sekä lupia tieltä käsin tehtävää työtä varten. Kaapelin, putken tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen tiealueelle taas edellyttää ELY-keskuksen kanssa tehtävää sopimusta.

9.7 Lentoesteet ja lentoestelupa

Lentoasemien ympärillä olevat esterajoituspinnat on määritelty Ilmailumääräyksessä AGA M3-6. Nämä pinnat 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*).

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Finavia sopivat kesäkuussa 2011, että ilmaliikenteen tuulivoimarakentamiselle aiheuttamia korkeusrajoituksia lievennetään siten, että lentoturvallisuus ei vaarannu eikä lentoliikenteelle aiheudu suuria haittoja ja kustannuksia (*Finavia 2011*). Finavia on toimittanut uudet lentoesterajoitukset 19.9.2013. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankealue sijaitsee lentoesterajoitusalueella. Tästä MSA-alueesta (minimisektorikorkeus) johtuva lentoesteen suurin sallittu korkeus on 644 m merenpinnasta.

Lentoesteluvista määrätään Ilmailulaissa. Lupa lentoesteen asettamiseen tulee hakea Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Lupahakemukseen tulee liittää asianomaisen ilmailukäyttäjän tarjoajan (Finavia) lausunto. Vuoden 2010 alusta voimaan astuneen 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 km etäisyydellä 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä
- 3) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolelta, mutta kuitenkin enintään 10 km 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.

Liikenteen turvallisuusvirasto voi vapauttaa sellaisen esteen luvanvaraisuudesta, jolla ei ole vaikutusta lentopaikkojen esterajoituspintoihin eikä lentomenetelmiin tai joka sijaitsee olemassa olevan esteen välittömässä läheisyydessä. Liikenteen turvallisuusvirasto voi antaa esteiden rakennetta tai vastaavia teknisluonteisia seikkoja koskevia tarkempia määräyksiä.

Lentoestee on merkittävä Liikenteen turvallisuusviraston antamien määräysten mukaisesti.

9.8 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). Vilkkumisen 8 tunnin laskennallinen raja-arvo ei ylity millään asuin- tai loma-asuinpaikalla. Mikäli merkittäviä meluvaikutuksia aiheuttavien voimaloiden sijoittelu huomioidaan kaavoituksen yhteydessä siten, ettei melun ohjearvojen ylityksiä aiheudu asuin- tai loma-asuinkohteissa, ei ympäristölupaa tarvittaisi.

9.9 Poikkeaminen luonnonsuojelulain rauhoitussäännöksistä

Voimaloiden 3, 4, 6, 7, 8, 13, 16 ja 41 rakennuspaikoilla sekä voimaloille 40, 41 ja 67 kulkevien suunniteltujen huoltoteiden/maakaapeleiden kohdalla esiintyy rauhoitettua valkolehdokkia. Luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Alueellinen ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Jatkosuunnittelun yhteydessä tuulivoimaloiden, niiden huoltoteiden ja maakaapeleiden sijoittelulla voidaan merkittävästi ehkäistä rauhoitettuun kasvilajiin kohdistuvia vaikutuksia. Mikäli hankkeen jatkosuunnittelussa rauhoitettuun kasvilajiin kohdistuvat vaikutukset voidaan ehkäistä, ei poikkeamislupaa ole tarpeen hakea.

9.10 Vesilain mukainen lupa

Vesiluontokohteet ovat vesilain nojalla suoraan säilyttämisvelvoitteen piirissä; ne otetaan huomioon vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisissa lupamenettelyissä vesilaissa säädettyine poikkeusmenettelyineen.

Uusia tieyhteyksiä rakennettaessa joudutaan tekemään luonnontilaisten uomien ylityksiä, mikä voi vaatia vesilain (587/2011) mukaisen luvan. Nykyisen suunnitelman mukaan tällaisia kohteita ovat voimaloille 105 (Pieni-Kaakkurilammesta Siikajokeen laskeva puro), 111 (Maaselänjoki), 33 ja 48 (Lintupuro) suunnitellut uudet huoltotieosuudet. Myös mahdolliset vanhojen siltojen kunnostustyöt tai niiden muuttaminen siltarummuiksi voi edellyttää vesilupaa. Sähkönsiirtokaapeliensa asennusmenetelmässä huomioidaan erikseen luonnontilaiset vesistöt jotta vaikutukset uomiin olisivat mahdollisimman vähäiset. Luvanvaraisuus selvitetään tapauskohtaisesti ennakoita ELY-keskuksesta. Lupaa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

9.11 Tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimus edellyttää lääninhallituksen lunastuslain (603/1977) mukaista lupaa tutkimuksen suorittamiseen. Luvan antaa aluehallintovirasto. Tutkimusaikaiset vahingot on korvattava tutkimuslupan ehtojen mukaisesti.

9.12 Lunastuslupamenettely

Maa-alueiden mahdollinen lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (603/1977) mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Ennen lunastusmenettelyä käyttöoikeuskysymyksistä neuvotellaan maanomistajien kanssa. Jos lunastuslupaa haetaan voimalinjan rakentamista varten, ja jos lunastuslupan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen tai yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettava yhteysviranomaisen lausunto liitetään hakemukseen.

9.13 Sähköverkkoon liittyminen

Vähintään 110 kV:n voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista lupaa, jota haetaan Energiamarkkinavirastolta. Lupa ei koske voimajohdon rakentamista, vaan siinä todetaan johdon tarve eli, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Voimajohdon rakentaminen saattaa edellyttää myös valtioneuvostolta haettavaa lunastuslupaa.

- Ahlén, I., Baagøe, H. & Bach, L. 2009.** Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea, *Journal of Mammalogy*, 90(6): Pages 1318-1323.
- Ahlén, I., Baagøe, H.J. Bach, L. & Pettersson, J. 2007.** Bats and offshore windturbines studied in southern Scandinavia. – Naturvårdsverket Rapport 5571, 35 pages.
- Aluehallintovirasto Pohjois-Suomi, lupapäätös 19.9.2012.** Ison Pajusuo-
n turvetuotantoa koskeva ympäristölupa. Nro 98/12/1, Dnro PSAVI/82/04.08/2010
- Baerwald, E., D'Amours, G., Brandon, J., Klug, B. and Barclay, R. 2008.** Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines, *Current Biology*, Volume 18, Issue 16, Pages R695-R696.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, P.D. 2007.** Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation: 259–275.
- Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004.** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72–81.
- Betoni 2014.** Betoni-lehden internet-sivut. [<http://www.betoni.com/tietoa-betonista>] 10.1.2014.
- Bevanger, K. 1995:** Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. – *Journal of Applied Ecology* 32: 745–753.
- BirdLife International, SEO 1995.** Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report. Contract Environmental Agency of the regional government for Andalusia, Spanish Ornithological Society (SEO), Madrid, Spain.
- Birdlife Suomi. 2011.** Internet-sivut [<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-aluelista.shtml>] 10.1.2011.
- Birdlife Suomi. 2013.** Internet-sivut [<http://www.birdlife.fi/lintuharrastus/joutsenbongaus.shtml>].
- Bossanyi, E.A. & Morgan, C.A. 1996.** Wind turbine icing - its implications for public safety. Proc. European Wind Engineering Conference, Göteborg, 160–164.
- De Jong, J. 1994.** Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) in a hemiboreal coniferous forest, *Mammalia*, Volume 58, Issue 4, Pages 535–548.
- Drewitt, A. & Langston, R. 2006:** Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- EACI 2009.** EU:n kilpailukyvyyn ja innovoinnin toimeenpanovirasto. Wind Energy – The Facts, part V. [<http://www.wind-energy-the-facts.org/en/environment>] 9.11.2012.
- Ellermaa, M., Lindy, J., Meller, K., Paju, J. 2012.** Pyhännän suot keitaita kaikissa merkityksissä. *Aureola*. 32. vsk. s. 119–133.
- Empower 2012.** Tuulivoimarakentaminen. Esitys Kemijärvellä 18.4.2012.

- Energiateollisuus ry 2013a.** Kunnat sähkön käytön suuruuden mukaan. Vuosi 2010. [http://www.energia.fi/fi/tilastot/sahkotilasto/kaytto/kunnatsahkonkaytonsuuruudenmukaan]. 29.11.2013.
- Energiateollisuus ry 2013b.** Energiavuosi 2012 – Sähkö. [http://www.slideshare.net/energiateollisuus/energiavuosi-2012-shk-16134492] 17.10.2013
- Entwistle, A., Racey, P. & Speakman, J. 1996.** Habitat Exploitation by a Gleaning Bat, *Plecotus auritus*
- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H-R., Tapio, T. ja Väyrynen, T. 2009.** Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA –selostusta varten. WPD Finland Oy ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry.
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995.** Suokasvillisuusopas. Oulanka reports 14. Oulanka biological station. University of Oulu.
- EWEA 2009.** Wind at Work. Wind energy and job creation in the EU. European Wind Energy Association. [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/Wind_at_work_FINAL.pdf]
- Fielding, A. & Haworth, P. 2010:** Golden eagles and wind farms. Haworth Conservation. [http://www.alanfielding.co.uk/fielding/pdfs/Eagles%20and%20windfarms.pdf] (13.9.2013)
- FCG & Pöyry 2012:** Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot – muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi, loppuraportti. [http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BDF3B662D-8303-4E7A-8777-88EBAA3470DD%7D/57640] 20.1.2014
- Finavia 2013.** Lentoesteet, korkeusrajoitukset. [http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona] 16.10.2013.
- 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.
- Fingrid Oyj 2012.** Ympäristövaikutusten arviointiselostus Keski-Suomi–Oulujoki 400 kilovoltin voimajohtohankkeesta.
- Finlex 2012.** [www.finlex.fi] 1.4.2012.
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007.** Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA rapport 248. 78 s.
- Fox, A.D., Christensen, T.K., Desholm, M., Kahlert, J. & Petersen, I.B. 2006.** Avoidance responses and displacement. Danish Offshore Wind – Key Environmental issues. ss. 94–111.
- Geologian tutkimuskeskus 2013.** Geologiset aineistot. [http://geomaps2.gtk.fi] 25.11.2013.

- Global windenergy council 2012.** Global windenergy outlook 2012. [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2012/11/GWEO_2012_lowRes.pdf]
- Granér, A., Lindberg, N. & Bernhold, A. 2011:** Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2.–5.2011, Trondheim, Norway.
- Hafmex Wind Oy 2011.** Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys.
- Hanski, I. K., Ihalempiä, P., Selonen, V. & Steves, P. C. 2000.** Home range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. *Journal of mammalogy* 81: 798-809.
- Harding, G., Harding, P. & Wilkins A. 2008.** Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. Vol. 49, No. 5 p. 1095–1098.
- Health Protection Agency 2010.** Health Effects of Exposure to Ultrasound and Infrasound. Chilton, UK.
- Helo, P & Helo, T. 2013:** Paltamon Teerivaaran tuulivoiman suunnittelualan luontoselvitys 2012. Luontokuva Pekka Helo Ky. (Julkaisematon)
- Herranen, T. 2009.** Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa III. Turvetutkimusraportti 396. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Hodos, W. 2002.** Minimization of motion smear: Reducing avian collisions with turbines. Unpublished subcontractor report to the National Renewable Energy Laboratory. NREL/SR 500-33249.
- Holtinen, H. 2004.** The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554. Espoo 2004.
- Horn, J., Arnett, E. & Kunz, T. 2008.** Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines, *Journal of Wildlife Management* 72(1), 123–132.
- Hunt, G. 2002.** Golden Eagles in a perilous landscape: Predicting the effect of mitigation for wind turbine blade-strike mortality. Consultant Report to the California Energy Commission. Santa Cruz, CA, USA.
- Huttunen, E. 2013.** Kirjallinen tiedonanto. Sähköposti 22.11.2013.
- Häikiö, J. & Porkka, H. 1987.** Vuolijoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa I. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Turveraportti 207. GTK, Kuopio.
- Hölttä, H. 2013.** Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin (2006):** Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Ilmatieteen laitos 2009.** Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8. [<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro%208.pdf?sequence=1>]
- Ilmatieteen laitos 2012.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010.

- IMPERIA 2012.** IMPERIA (Monitavoitearviointin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (2012). IMPERIA-hankkeen työsuunnitelma. [<http://imperia.jyu.fi/tuotokset>] 31.11.2012.
- International energy Agency (IEA) Wind 2012.** Expert group study on recommended practices. 13. Wind energy projects in cold climates. 1. edition 2011. May 22, 2012.
- Jenkins, A.R., Smallie, J.J & Diamond, M. 2010.** Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. Bird Conservation International.
- Kainuun liitto 2014.** Maakuntastrategian valmistelu. [<http://www.kainuunliitto.fi/87>] 13.1.2014.
- Kainuun liitto 2013.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 19.8.2013.
- Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2009.** Kainuun maakuntaohjelma 2009–2014. Julkaisuja A:11.
- Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2011.** Kainuun ilmastostrategia 2020. Julkaisuja B.26.
- Kajaanin kaupunki 2005.** Kajaanin kaupungin elinkeinostrategia 2005-2012. [http://www.kajaani.fi/Tiedostot/G3_tiedostot/Ajankohtaista/Kajaanin%20kaupungin%20elinkeinostrategia%202005-2008%20%28KV%2021.6.pdf]
- Kalliola, R. 1973.** Suomen kasvimaantiede. WSOY.
- Kehus, M. 2013.** Tuulivoimapuiston vaikutus kuntatasolla –Iissä.
- Keski-Suomen riistanhoitopiiri 2012.** Kuinka löydän metson soidinpaikan?. [<http://www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf>] 13.12.2013.
- Koistinen, J. 2004.** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki.
- Korpinen, L. 2003.** Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen oppaita 2003:12.
- Koskimies, P. 2009:** Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988.** Linnustonseurannan havainnointiohjeet. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. PAINOS. Helsinki.
- Kosonen, E. 2008.** Lepakoiden salatut elämät, Pohjanlepakkoyhdyskunnan radiotelemetriatutkimus, Turun ammattikorkeakoulu raportteja 74.
- Krijgsveld, K., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009:** Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97 (3): 357–366.
- Laki alueiden kehittämisestä 602/2002.**
- Lambert R. J., Silva P. P. (2012).** The challenges of determining the employment effects of renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, p. 4667–4674.
- Lappalainen M. 2003.** Lepakot, Salaperäiset nahkasiivet, Tammi
- Lenzen M., Munksgaard J. 2002.** Energy and CO₂ life-cycle analyses of wind turbines—review and applications. *Renewable Energy* 26 (2002) 339–362.

Leventhall, G. 2003. A Review of Published Research on Low Frequency Noise and its Effects. Defra. Department for Environment, Food and Rural Affairs. London, UK.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Julkaisuja 20/2012.

Liikennevirasto 2011. Sähköjohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 4/2011.

Liikennevirasto 2012a. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2012b. [www.liikennevirasto.fi/liikennemaarakartat] 6.11.2012.

Liikennevirasto 2013. Tienumerokartat [www.liikennevirasto.fi/tienumerokartat.] 26.9.2013.

Lipasto 2013. LIISA- laskentajärjestelmä, VTT [<http://lipasto.vtt.fi>] 17.10.2013.

Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096.

Luontodirektiivi 1992. Neuvoston direktiivi 92/43/ETY; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Maa- ja metsätalousministeriö 2013. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma 2008–2016.

Maanmittauslaitos 2013. Maastotietokanta-aineisto

Maa-aineslaki 24.7.1981/555.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Madders, M., D. P. Whitfield 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43–56.

Marttunen, M., Mustajoki, J., Verta O-M. & Hämäläinen R.P. 2008. Monitavoitearviointi vuorovaikutteisessa ympäristösuunnittelussa. Menetelmä ja sen soveltamisesimerkkejä vesistöjen käytössä ja hoidossa. *Suomen ympäristö* 11/2008. Suomen ympäristökeskus.

McEwen, B.S. 1998. Protective and damaging effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine*. Vol. 338. s. 171-179.

McIsaac, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. Pp. 29-87. National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Proceedings. Prepared by Resolve, Inc., Washington DC.

Meriluoto, M. ja Soininen, T. 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. *Metsälehti* kustannus Tapio. Karisto Oy, Hämeenlinna.

Mervento Oy 2013. 15 000 työpaikkaa tuulivoimasta. Jarmo Saarenen, Mervento Oy. Energy Week.

[http://energyvaasa.fi/energy_week/uploads/EY%20seminaari%202013/Jarmo%20Saarenen.pdf]

Metsähallitus 2012. Metsähallituksen urat ja kelkkailureitit.

[http://www.eraluvat.fi/media/kartat/moottorikelkkailukartat2013/kartta_28.pdf]. 31.10.2013.

Metsälaki 12.12.1996/1093.

Metsästyslaki 1993/615.

Mäkinen, K., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T & L. Sahala 2011. SY 32/2011 Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011, Luonnonvarat, s. 185.

Mäkinen, K., Palmu, J-P., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & J. Jarva, 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. Ympäristöministeriö.

Nilsson, L. & Green, M. 2009. Fågelförekomsten vid Lillgrund, i relation till vindkraft – Årsrapport första året efter parkens etablering. Ekologiska institutionen, Lunds Universitet.

OIVA (Ympäristöhallinnon ladattavat paikkatietoaineistot) 2013.

[<http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>]

Paasivaara, A. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto. Puhelinkeskustelu 20.11.2013.

Parliamentary Office of Science and Technology 2006. Postnote. Carbon footprint of electricity generation.

Parliamentary Office of Science and Technology 2011. Postnote update. Carbon footprint of electricity generation.

Peltola, E. 2011. Lausunto 16.11.2011.

Pessa, J., Ruokonen, M., Timonen, S. & Väyrynen, E. 2004. Metsähanhia tutkitaan Suomessa. – Linnut 4/2004. s. 32-37.

Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A.D. 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S.

Pirkanmaan ELY-keskus 26.10.2012. Erikoiskuljetusten lupahakemuksen ennakkopäätös nr 04/7110/2012 versio 3.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011. Internet-sivut. [<http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaaney/Luonnonsuojelu/Sivut/default.aspx>]

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2013a. Talvinopeusrajoitukset 2013–2014. [[http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/kunnossapito/talviolosuhteet/teiden_talvihoitoluokat/20131510_talvirajoitukset/POP_Talvinopeusrajoitukset_2013-2014%20\(3\).pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/kunnossapito/talviolosuhteet/teiden_talvihoitoluokat/20131510_talvirajoitukset/POP_Talvinopeusrajoitukset_2013-2014%20(3).pdf)]

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2013b. Eliölajit – tietojärjestelmä 16.4.2013.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011. Liikennemääräkartat.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus 2009.

Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalue 2009. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2010–2015.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2010. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010–2015.

Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2012. Lupapäätös 19.9.2012. Ison Pajusuon turvetuotantoa koskeva ympäristölupa. Nro 98/12/1, Dnro PSAVI/82/04.08/2010.

Pyhännän kunta 2013. [http://www.pyhanta.fi/kunnan_kuvaus]

Pöyry Finland 2012. Tolpanvaaran tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus. Metsähallitus Laatumaa.

Pöyry Finland Oy 2013. Tolpanvaara-Jylhävaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavaehdotus. Kaavaselostus.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus, punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyypin uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2.

Repo, J. & Auvinen, A-P. 2011: Suolinnustoselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma - Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) 2013. [http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetojen_runsauden_seuranta.html] 19.11.2013.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M., Goodwin, J. & Harbusch, C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, EUROBATS publication series no 3.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval report 6511. ISBN 978-91-620-6511-9.

Saarelainen, J. 1987. Vieremän suot ja niiden soveltuvuus polttoturvetuotantoon. Osa 2. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Turveraportti 195. GTK, Kuopio.

Sastresa E.L., Usón A.A., Bribián I.Z. & S. Scarpellini 2009. Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, 679–690.

Scottish Natural Heritage 2010a. Assessing collision risk. [<http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/assessing-bird-collision-risks/>]

Scottish Natural Heritage 2010b. Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note.

Semtu Oy 2014. [<http://www.semtu.fi/fi/tuotteet/betonin-lisa-aineet>] 10.1.2014.

Siikalatvan kunta 2013. [<http://www.siikalatva.fi/kuntainfo>]

Sipilä, M., Sten, J., Horsmanheimo, S., Dufva, T., Hujanen, A., Tuomimäki, L. & Toivanen, H. 2011. Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin. Loppuraportti. VTT tutkimusraportti VTT-R-08482-11.

Smallwood, K. & Thelander, C. 2005: Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area. Subcontract report NREL/SR-500-36973. [<http://www.osti.gov/bridge>] 3.10.2013

Smallwood, K. S. and Thelander, C. G. 2008: Bird mortality in Altamont Pass Wind Resource Area California. *J. Wildl. Manage.* 72: 215–213.

Smedley, A.R., Webb, A.R. & Wilkins, A.J. 2010. Potential of wind turbines to elicit seizures under various meteorological conditions. *Epilepsia*. Vol. 51, No.7. s. 1146-1151.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2002. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta. Asetus 294/2002.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2011. Lehdistöiedote 3.10.2011. [<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tiedotteet>] 15.11.2012.

Suomen ympäristöhallinto 2007. Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2001-2006, luottavissa www.ymparisto.fi

Svensk Vindenergi 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Teknologiategollisuus ry 2009. Tuulivoima-tiekartta 2009.

Tellería, J. L. 2009. Overlap between wind power plants and Griffon Vultures *Gyps fulvus* in Spain. Bird Study, 1944-6705, Volume 56, Issue 2, 2009, Pages 268 – 271.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. [http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/tutkimus/tyokalut/iva/mita_iva_on] 10.10.2013.

Thelander, C., K. S. Smallwood, L. Ruge 2003. Bird risk behaviors and fatalities Raptor mortality at the Altamont Pass wind resource area - March 1998 to September 2000. Presentation; Ojai, CA, USA.

Tilastokeskus 2013 Kuntien avainluvut. [<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/>]

Tilastokeskus 2012. Ympäristötilasto. Vuosikirja 2012.

Toivonen, T. & Herranen, T. 2008. Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa I. Turvetutkimusraportti 381. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.

Tuohimaa, H 2009. Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöyry Environment Oy.

Turkulainen, T. 1998. Tuulivoimalan elinkaariarviointi. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.

Tuuliatlas 2013. Suomen Tuuliatlas. [<http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>] 17.10.2013.

Tuulivoimatieto 2013. [<http://www.tuulivoimatieto.fi/>]

Työ- ja elinkeinoministeriö 2013. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. VNS 2/2013 vp. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia ja ilmasto 8/2013.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia.

Valentino, L., Valenzuela, V., Botterud, A., Zhou Z. & Conzelmann, G. 2012. System-Wide Emissions Implications of Increased Wind Power Penetration. *Environ. Sci. Technol.* 46(7): 4200–4206.

Valste J. 2007. Nisäkkäät suomen luonnossa, Otava, Keuruu, s. 166.

Valtanen, T. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto. Puhelinkeskustelu 20.11.2013.

Valtionsopimus 943/1999. Suomen säädöskokoelman sopimussarja 104/1999. Asetus Euroopan lepakoiden suojelusta tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta.

Verohallinto 2013. Kiinteistövero prosentit kunnittain vuonna 2013.

Vesilaki 27.5.2011/587.

Vestas 2012. V112 3 MW Specifications. Vestas Wind Systems A/S.

Vieremän kunta 2013a.

[<http://www.vierema.fi/Suomeksi/Palvelut/Elinkeinoelama.iw3>]

Vieremän kunta 2013b. Vieremän kunnan elinkeino-ohjelma 2011-2015

[<http://www.vierema.fi/loader.aspx?id=445e18cd-c86d-465a-8101-1fe228810daa>]

Vihervaara P., Virtanen T., Välimäki I. 2008. Lepakot ja metsätalous –

Isoviiksisiiippojen radioseurantatutkimus UPM-Kymmene Oyj:n Janakkalan Harvialan metsätiloilla 2008, s 52

VTT 2013a. Suomen tuulivoimatilastot [<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/>] 30.12.2013.

VTT 2013b. Ehdotus tuulivoimamelun mallinnuksen laskentalogiikkaan ja parametrien valintaan. VTT tutkimusraportti VTT-R-04565-13. Espoo, 2013.

VTT 2013c. Huttunen S., Kohl J. & Wessberg N. Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset . VTT-CR-04827-13.

Wasa Logistic Ltd (WL) (2012). Route surveys. Project Piiparinmäki-Lammaslamminkangas 30–100 WTG, 100–300 MW.

Whitfield, D. P., M. Madders 2005. A review of the impacts of wind farms on Hen Harriers Circus cyaneus. Natural Research Information Note 1, Aberdeenshire, UK.

WWF Suomi 2010. Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa (päivitetty marraskuussa 2010) WWW-dokumentti: [http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/ohje_merikotka_ja_tuulivoima_wwf.pdf]

WWF Suomi 2011. Suomen merikotkien satelliittiseuranta. WWW-dokumentti: [<http://www.luomus.fi/elaintiede/merikotkat/>]

WWF 2013. WWF Suomen raportteja 29. Kansallisomaisuus turvaan – valtion omistamia suojelunarvoisia metsä- ja suoalueita [<http://wwf.fi/mediabank/2896.pdf>] 15.10.2013.

Suomen ympäristöhallinto 2007. Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2001-2006, luottavissa www.ymparisto.fi

Ympäristöhallinto 2011. OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu osoitteessa: [<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>]

Ympäristöhallinto 2013a. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Valtion ympäristöhallinnon internet-sivut [www.ymparisto.fi].

Ympäristöhallinto 2013b. Ympäristöhallinnon internet- sivut. [<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=236558&lan=FI>] 25.11.2013.

Ympäristöhallinto 2012. OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu osoitteessa: [<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>].

Ympäristöministeriö 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Ympäristöministeriö.