

KRISTIINANKAUPUNGIN METSÄLÄN TUULIVOIMAPUISTO
*ympäristövaikutusten
arviointiselostus*

Esipuhe

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuvattu Kristiinankaupungin Metsälän alueelle sijoittuvaksi suunnitellun tuulivoimapuiston arvioidut ympäristövaikutukset. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy EPV Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta. Ympäristövaikutusten arviointiin ovat Ramboll Finland Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt:

Projektipäällikkö: FM Raino Kukkonen, MMM Antti Lepola

Varaprojektipäällikkö: FT Joonas Hokkanen

Maisemaselvitys ja maisemavaikutukset:

maisema-arkkitehti Elina Kalliala,

maisema-arkkitehti Sini Korpinen

Asukaskysely ja sosiaalisten vaikutusten arviointi:

PsM Anne Vehmas

Melumallinnus:

ins. (AMK) Janne Ristolainen,

ins. (AMK) Arttu Ruhanen

Varjostusmallinnus: ins. (AMK) Emilia Siponen

Kaavoitus ja maankäyttö: arkkitehti Soili Lampinen

Kartta-aineistot:

FM (suunnittelumaantiede) Dennis Söderholm

Linnusto: linnustoseelvitys ins. opiskelija Turo Tuomikoski,

linnustovaikutusten arviointi FM biologi Asko Ijäs,

luontokartoittaja (EAT) Ville Yli-Teevahainen

Luontoseelvitykset: FM biologi Kaisa Torri,

fil. yo Katariina Urho,

FM biologi Tarja Ojala

Pienvedet ja kalasto: FM limnologi Anne Mäkyne

Maaperä- ja pohjavesivaikutukset:

FM (geologia) Maija Jylhä-Ollila

Kuvasovitteet: muotoilija Sampo Ahonen

Erilliselvitykset:

Muinaisjäännökset: Katja Vuoristo (Museovirasto).

Pohjanmaan tuulivoimapuistojen inventointi 21.9.-8.10.2009. Ilmajoki-Kurikka, Kristiinankaupunki, Maalahti, Mustasaari, Närpiö ja Vähäkyrö.

Arviointiselostuksen on kääntänyt ruotsiksi Marita Storsjö.

Työtä ovat ohjanneet toimitusjohtaja Tomi Mäkipelto ja Vaula Väänänen EPV Tuulivoima Oy:stä.

Sisältö

Esipuhe	1	6. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus	31
YHTEENVETO ARVIOINTISELOSTUKSESTA	5	6.1 Hankkeen yleiskuvaus	31
		6.2 Tarkastellut hankevaihtoehdot	31
		6.3 Sähkönsiirto	34
		6.4 Vaihtoehtojen muodostaminen	37
OSA I HANKE JA YVA-MENETTELY	15	6.5 Tuulivoimapuisto	37
1. Johdanto	17	6.6 Tuulivoima osana energijärjestelmää	45
1.1 Taustaa	17	6.7 Liittyminen hankkeisiin ja suunnitelmiin	46
1.2 Miksi tuulivoimaa	17	6.8 Hankkeen suhde ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin	47
2. Hankkeesta vastaava	18		
2.1 Hankkeesta vastaava	18	OSA II YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	51
2.2 Hankkeesta vastaavan tuulivoimaprojektit Pohjanmaan alueella	18	7. Ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat	53
3. Tavoitteet ja suunnittelutilanne	20	7.1 Arviointitehtävä	53
3.1 Tausta ja tavoitteet	20	7.2 Hankkeen vaikutusalue	54
3.2 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	23	7.3 Käytetty aineisto	54
4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen aikataulu	24	7.4 Vaikutusten ajoittuminen	54
4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen päävaiheet	24	8. Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen	55
4.2 Arviointiohjelma	24	8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	55
4.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet	25	8.2 Vaikutusmekanismit	55
4.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi	25	8.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen	56
4.5 Arviointiselostuksen kuuluttaminen ja nähtävilläolo	25	8.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	57
4.6 Arviointimenettelyn päätyminen	25	8.5 Arvioinnin epävarmuustekijät	57
4.7 Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	28	9. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	58
5. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	29	9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	58
5.1 Ympäristövaikutusten arviointi	29	9.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen: VE 1 ja VE2	65
5.2 Hankkeen yleissuunnittelu	29	9.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	66
5.3 Kaavoitus	29	9.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	66
5.4 Ympäristölupa	29	9.5 Arvioinnin epävarmuustekijät	66
5.5 Rakennusluvut	29		
5.6 Kytkenä sähköverkkoon	29		
5.7 Lentoestelupa	29		
5.8 Sopimukset maanomistajien kanssa	30		
5.9 Natura-arviointi	30		
5.10 Poikkeaminen luonnonsuojelulain säädöksistä	30		

10. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	67	14. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa	172
10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	67	14.1 Maisema ja kulttuuriympäristö	172
10.2 Vaikutusmekanismit	67	14.2 Linnusto	172
10.3 Maiseman ja kulttuuriympäristöjen nykytila	68	15. Jatkotutkimusten ja seurannan tarve	176
10.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: VE 1 ja VE2	73	15.1 Linnusto	176
10.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	76	15.2 Melu	176
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	76	15.3 Elinolot ja viihtyvyys	176
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät	77		
11. Vaikutukset luonnonympäristöön	79	OSA III VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	177
11.1 Maa- ja kallioperä	79	16. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	179
11.2 Pohjavesi	81	16.1 Hankkeen vaihtoehdot ja vertailun periaatteet	179
11.3 Pintavedet	81	16.2 Keskeiset ympäristövaikutukset	180
11.4 Kasvillisuus ja luontotyytit	83	17. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	182
11.5 Linnusto	106	17.1 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus	182
11.6 Luonnonsuojelualueet	121	17.2 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus	182
11.7 Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajit sekä uhanalaiset lajit	127	17.3 Taloudelliset edellytykset	182
12. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	140	18. Sanasto ja lyhenteet	183
12.1 Materiaalikulutusvertailu	140	19. Lähteitä	184
12.2 Metsästys ja riistanhoito	140	Yhteystiedot	188
12.3 Kalasto, kalastus ja kalatalous	142		
12.4 Riskit ja häiriötilanteet	144		
13. Vaikutukset ihmisiin	146		
13.1 Melu	146		
13.2 Varjostus	152		
13.3 Liikenne ja tieyhteydet	158		
13.4 Elinkeinoelämä	160		
13.5 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	161		

LIITTEET

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta
Liite 2	Asukaskyselyn tulosraportti
Liite 3	Voimajohtoreittien luontoselvitys
Liite 4	Melumallinnuskuvia
Liite 5	Linnustonselvitys

YHTEENVETO ARVIOINTISELOSTUKSESTA





YHTEENVETO ARVIOINTISELOSTUKSESTA

EPV Tuulivoima Oy käynnisti vuonna 2009 ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn (YVA-menettely), joka koskee Kristiinankaupunkiin Metsälän alueelle suunniteltua maatuulivoimapuistoa. Hankkeeseen kuuluu enintään 45 tuulivoimalaitosta, joiden yksikköteho on 2–5 MW. Tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Maatuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää alueen kaavoittamista ja varausta maakuntakaavassa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää lupaa maa-alueiden omistajilta. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.

Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot

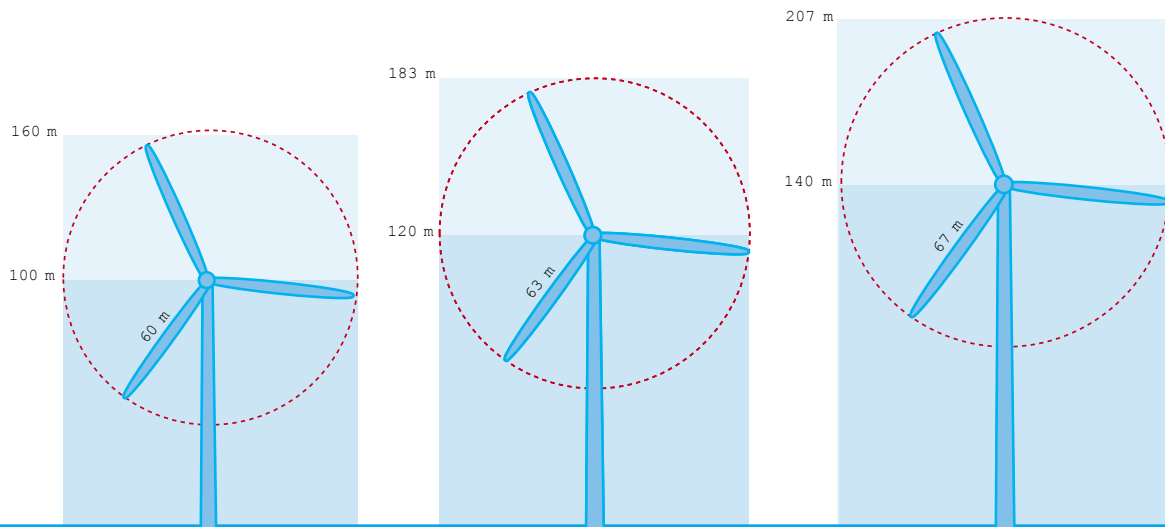
Hankkeena on tuulivoimapuiston rakentaminen Kristiinankaupungin Metsälän alueelle sisämaahan. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi yhteensä 88–225 MW ja se tuotettaisiin yhteensä enintään 45 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalaitokset ovat kooltaan 2–5 MW. Tuulivoimapuiston suunniteltu sijoituspaikka on Kristiinankaupungin keskustan eteläpuolella ja valtatie 8:n itäpuolella.

Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalaitos koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Tuulivoimaloilla on erilaisia rakennustekniikoita. Käytössä olevia tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkimalli, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen, sekä erilaisia yhdistelmiä näistä ratkaisuista. Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan nykyisellä tekniikalla noin 60 m x 80 m alueet. Tältä alueelta puusto raivattava kokonaan ja pinta on tasoitettava.

Tuulivoimalat on varustettava lentoestemerkinnoin liikenteen turvallisuusvirasto Trafín määräysten mukaisesti. Jokaisesta toteutettavasta tuulivoimalaitoksesta on pyydetty Finavian lausunto, jossa Finavia ottaa kantaa lentoturvallisuuteen sekä tuulivoimalalle määrättäviin merkintävaatimuksiin, kuten lentoestevaloihin ja päivämerkintöihin.

Voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden on otettava huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet. Yksittäisten voimaloiden välinen riittävä minimietäisyys riippuu monista tekijöistä, mm. voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisen voimalan sijainnista tuulivoimapuistossa. Tuulivoimaloiden perustusten ja tornin laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja turbiinin (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.



Erikokoisten voimaloiden tyypillisiä päämittoja.

Tarkastellut hankevaihtoehdot

- Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0): Hanketta ei toteuteta eikä Kristiinankaupungin Metsälän suunnitelualueella sijoiteta maatuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla.
- Vaihtoehto 1 (VE1): Toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaitosta Kristiinankaupungin Metsälän alueelle sisämaahan. Tuulivoimalaitokset ovat 2–5 MW laitoksia ja tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti 90–225 MW. Kartalla voimalanpaikkoja on esitetty enemmän (49 kpl), koska hankkeesta vastaava halusi arvioida valinnanvaraa voimaloiden lopullisiin sijoituspaikkoihin.
- Vaihtoehto 2 (VE2): Hanke toteutetaan päivitetyn hankesuunnitelman mukaisesti. Siinä alkuperäisestä suunnitelmasta on poistettu viisi tuulivoimalaa ja viiden sijoituspaikkaa on muutettu. Tuulivoimapuistoalueelle sijoitetaan kaikkiaan 44 tuulivoimalaa, jotka ovat kooltaan 2–5 MW. Näin ollen tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 88–220MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen.

Sähkönsiirto

Hankealueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa, jotka kytketään toisiinsa 110 kV voimajohdolla (ilmajohto). Sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemille tapahtuu 20 kV maakaapelein. Sähköasemien yhdistämiseksi toisiinsa on kaksi reittivaihtoehtoa (VE1A ja VE1B). Sähköasemat yhdistävän voimajohdon pituus on vaihtoehdosta riippuen noin 7–8 kilometriä.

Sähkö johdetaan kantaverkkoon pohjoisemmalta sähköasemalta. Reittivaihtoehtoja pohjoisemman sähköaseman yhdistämiseksi kantaverkkoon on kaksi (VE2A ja VE2B). Sähköasemalta sähkö johdetaan hankealueen itäpuolelle sijoittuvaan Kristiina–Ulvila voimajohtoon. Pohjoisemman sähköaseman Kristiina–Ulvila voimajohtoon yhdistävän voimajohdon pituus on noin 4 km.

Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimalaitoksia palvelemaan tarvitaan rakennus- ja huoltotieverkosto. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Huoltotieverkoston alustavissa suunnitelmissa on hyödynnetty mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa tiestöä.

Ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun hankkeen vaikutuksia mm. ihmisiin, luonnonympäristöön ja kulttuuriympäristöön. Vaikutus on tarkastellun asiantilan ennustettu muutos nykytilanteesta.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden yhtenä laaja-alaisimmista ympäristövaikutuksista on yleisesti pidetty visuaalisia, maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa aina ympäristönsä maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat tuulivoimaloiden lopullinen koko ja malli. Tuulivoimaloiden tornit voidaan rakentaa sekä teräsrakenteisena putkimallina että ristikkorakenteisena terästornina. Visuaalisten vaikutusten laajuuteen vaikuttaa merkittävästi toteutettavien tuulivoimaloiden koko. Tuulivoimalaitoksille tullaan todennäköisesti edellyttämään jonkinlaista yövalaistusta (lentoestevalot). Päivämerkintöjä ei välttämättä edellytetä lapoineen 150 metriä korkeissa voimalaitoksissa.

Maisemalliset vaikutukset ovat todennäköisesti voimakkaimmillaan heti rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden edustaessa paikkakunnalla uutta ja vielä melko tuntematonta teknologiaa. Ajan kuluessa tuulivoimaloiden voidaan olettaa istuvan maisemakuvaan paremmin, kun ne mielletään enemmän osaksi uudenlaista kulttuurimaisemaa erityisesti Pohjanmaalla, jossa on käynnissä useampia tuulivoimahankkeita.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat keskenään samankaltaiset. Hankkeen voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan ja hankealuetta lähimpänä sijaitsevalle asutukselle, erityisesti Kallträskin ja Pakankylän rakennuksille. Hankealueen topografiasta johtuen itäisimmät tuulivoimalat tulevat näkyämään kaukomaisemassa pitemmälle sijoituessaan korkotasolle +80..+90 m merenpinnan yläpuolella. Hankealueen länsireunalle rakennettavat tuulivoimalat sijoittuvat tasolle +30..+40 m mpy.

Sähkönsiirron ja huoltoteiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön jäävät vähäisiksi molemmissa vaihtoehtoissa. Sähkönsiirrolla ja huoltoteillä ei ole vaikutuksia arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin, eikä kiinteisiin muinaisjäänneksiin.

Arviointiselostukseen on tuotettu mm. maisemavyöhykekartta sekä havainnekuvia tuulivoimalaitoksista.

Melu

Nykytilanteessa hankealueen ja sen ympäristön melutilanteeseen vaikuttavat lähinnä tieliikenne sekä ajoittain maa- ja metsätaloustyössä käytettävät työkoneet. Hankealueen länsipuolelta kulkee valtatie 8, mutta alueella ei ole muita merkittäviä melulähteitä.

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamista tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana hanke vaikuttaa lähialueensa melutasoon ja äänimaisemaan myös hankealueen ulkopuolella. Vaikutussäde riippuu valittavasta voimalaitosyksikön tyyppistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista. Taustäännet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustäänniin, myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Kovalla tuulella laitoksen käyntiääni on pääsääntöisesti voimakkaampi kuin hiljaisella tuulella, vaikkei voimalaitoksen käyntiääni seuraakaan suoraan tuulennopeuden kasvua.

Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Tuulivoimalaitoksen melu on pääosin laajakaistaista jaksollisesti voimistuvaa ja heikentyvää "kohinaa", joka aiheutuu roottorin lapojen liikkumisesta ilman läpi. Koneiston (turbiini, vaihteisto ym.) aiheuttama melu on vähäisempää. Tuulivoimalaitoksen melu painottuu matalille taajuuksille, mutta tuulivoimalaitoksen tuottaman infraäänen on todettu olevan häviävän pientä muutoin kuin aivan voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimapuiston meluvaikutukset on arviointiselostuksessa esitetty melunlaskentamallin avulla tuotetuilla kartoilla.

Varjostus

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostusvaikutusta lähiympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalaitoksen roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimalaitos aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevää, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä asunto- tai lomiasunto, toimitila tai tehdasalue.

Ilmiö on säästä riippuvainen: sitä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimalaitos ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ilmiön esiintymisestä on arviointiselostukseen tuotettu laskeentamallilla tuulivoimapuiston varjostuskartat.

Linnusto

Hankealueen linnustosta laadittiin YVA-menettelyä varten linnustoseelvitys, jonka yhteydessä selvitettiin alueella pesivää ja sen kautta muuttavaa linnustoa. Maastolaskentojen ohella tietoja alueella pesivistä petolinnuista sekä mm. kehrääjästä saatiin myös paikallisilta lintuharrastajilta. Yleisesti tuulivoimaloiden vaikutukset lintuihin ja linnustoon voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan, joiden vaikutusmekanismit ovat erilaiset. Nämä vaikutusluokat ovat:

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

Pesimälinnusto

Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu valtaosin laajojen kalliialueiden luonnetilalle alueelle, jonka kasvillisuus koostuu pääosin eri tavoin käsitellyistä, havupuuvaltaisista kasvatusmetsistä. Hankealueen keskimääräiseksi linnustotiheydeksi saatiin linjalaskentojen perusteella noin 134 paria/km², joka on Etelä-Suomen alueen keskimääräisiä lintutiheyksiä selkeästi alhaisempi luku. Alueen pesimälinnuston vähyyttä selittävät osaltaan alueella tehdyt metsätaloustoimet sekä alueen karuus. Kalliialueiden pesimälinnuston huomionarvoisin laji on kehrääjä, joka esiin-

tyy Metsälän suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella hyvin runsaana. Suurimpia lintutiheydet ovat hankealueen pohjoisosissa, jossa on vielä jäljellä varttuneempia kuusivaltaisia sekametsiä.

Metsäkanalinnuista metsoja tavattiin linnustolaskennoissa useita lajin keskimääräisen tiheyden noustessa alueella linjalaskentatulosten perusteella noin 2,6 pariin neliökilometriä kohden. RKTL:n riistakolmiolaskentojen avulla saatuihin metson keskimääräisiin tiheyksiin verrattuna metsojen määrä on Metsälän hankealueella kerätyn linjalaskenta-aineiston perusteella hieman Ruotsinkielisen Pohjanmaan keskimääräisiä tiheyksiä (noin 1,8 paria/km²) suurempi.

Vaikutukset pesimälinnustoon

Metsälän hankealueen metsät ovat laajalti aktiivisessa metsätaloustaloudessa, minkä takia alueen metsäkuviot rakenne on monin paikoin melkorikkonainen. Hankesuunnitelmassa tuulivoimalat on sijoitettu pääosin käsitellyille, linnuston kannalta vähäarvoisille alueille (mm. nuoret kasvatusmetsät ja taimikot) sekä hyödyntämään esimerkiksi huolto-ten sijoittamisessa mahdollisimman laajasti alueen nykyistä metsäautotieverkostoa. Hankealueella esiintyville vanhojen kuusimetsien alueille tai kosteikoille ei kohdistu rakentamista, minkä takia näille alueille ominaisiin lintulajeihin kohdistuvat vaikutukset voidaan tuulivoimapuiston osalta arvioida vähäisiksi.

Hankesuunnitelmissa useita tuulivoimaloita on sijoitettu hankealueen keski- ja eteläosien kalliomännikköihin, joille ominaiseen linnustoon hankkeella saattaa olla vaikutusta. Linnustovaikutusten kannalta hankealueen merkittävin laji on kehrääjä, jonka havaittu reviirimäärä on jopa alueellisella tasolla merkittävä. Muista alueella pesivistä lajeista tuulivoimapuiston voidaan arvioida vaikuttavan voimakkaimmin erityisesti metson esiintymiseen. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arvioitujen hankevaihtoehtojen väliset erot ovat hyvin pieniä.

Muuttolinnusto

Kristiinankaupungin alueella Pohjanlahden rannikko muodostaa sekä keväisin että syksyisin merkittävän muuttoreitin erityisesti vesi- ja lokkilajeille sekä mm. kuikille. Sen sijaan esimerkiksi varpuslintujen, kurkien ja päiväpetolintujen muutto painottuu Pohjanmaalla usein selkeämmin mantereiden puolelle, jossa niiden muutto keskittyy usein muuttoa ohjaavien johtolinjojen (mm. harjanteet, leveät joenuomat, laajat, alavat peltoalueet) läheisyyteen.

Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin metsävaltaiselle kallio- ja suoalueelle, jossa ei sijaitse selkeitä lintujen muuttoa ohjaavia linjoja. Tästä syystä myös lintujen muutto on hankealueella pääosin hajanaista pikkulintujen ja ras-

taiden muodostaessa yksilömäärillä mitattuna suurimman lajiryhmän. Suurista lintulajeista hankealueen kautta muuttavat vuosittain pieniä määriä mm. laulujoutsenia ja metsähanhia, joiden muutto kulkee havaintojen perusteella pääosin hankealueen länsireunaa sivuten.

Syysmuuton kannalta hankealueen merkittävin laji on kurki, jonka muutto tapahtuu Suomessa usein varsin keskittyneesti Pohjois-Pohjanmaan, Suomenselän ja Pohjanmaan alueiden kautta. Mantereen päällä sekä kurjet että päiväpetolinnut lentävät yleensä hyvin korkealla nousvien ilmapuurojen eli termiikkien kannattamina, jolloin ne muuttavat usein selkeästi tuulivoimaloiden toimintakorkeuksien yläpuolella.

Merikotkia liikkuu Metsälän hankealueella säännöllisesti sekä kevät- että syysmuuttokausien aikaan. Merikotkien osalta muuttavien kotkien määrittäminen on kuitenkin vaikeaa, koska hankealueella havaittiin säännöllisesti myös kierteleviä, todennäköisesti Kristiinankaupungin ja Närpiön alueella pesiviä yksilöitä.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, jolla ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen ruokailu- tai lepäilyalueita. Tehtyjen selvitysten perusteella erityisesti hanhien ja joutsenien pääasialliset muuttoreitit kulkevat hankealueen ohitse keskittyen hankealueen länsipuolisten peltoalueiden päälle. Tämä pienentää osaltaan tuulivoimaloiden näille lajeille aiheuttamaa törmäysriskiä.

Metsälän hankealueen kautta muuttavista lajeista alttiimpana törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa voidaan arvioida erityisesti alueen kautta muuttavat merikotkat ja muut petolinnut, joiden muuttoreitti kulkee havaintojen mukaan osin hankealueen itä- ja eteläosissa sijaitsevien vesistöjen (Stora ja Lilla Sandjärvi) kautta. Yleisesti myös muuttavien petolintujen on havaittu pystyvän varsin tehokkaasti väistämään niiden lentoreitille osuvia tuulivoimaloita. Suurimmaksi törmäysriski on tutkimuksissa arvioitu erityisesti saalistelevilla linnuilla, joiden katse on kiinnittynyt maassa olevaan saaliiseen eivätkä ne siksi välttämättä havaitse ajoissa sivusta tai ylhäältä tulevaa tuulivoimalan lapaa. Suurista petolinnuista hankealueella ei sijaitse mm. merikotkan kannalta potentiaalisia saalistusalueita, minkä takia alueella havaitut kotkat ylittävät alueen todennäköisesti melko suoraviivaisesti matkalennossa. Tämä pienentää osaltaan kotkien tuulivoimala-alueella kuluttamaa aikaa sekä edelleen niiden törmäysriskiä.

Lintujen väistökykyyn ja törmäysriskiin vaikuttavat kuitenkin osaltaan sääolosuhteet, lintujen kyky erottaa nopeasti liikkuvien lapojen kärkiä sekä lintujen lentokäyttäytyminen (saalistus vs. matkalento), jotka voivat vaikuttaa linnun havainnointikykyyn suhteessa tuulivoimalan lapoi-

hin. Suurimpia törmäysriskit ovat yleensä huonolla säällä. Muuttolinnustoon kohdistuvan törmäysriskin osalta hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

Vaikutukset ilmastoon

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuota toimintavaiheessaan lainkaan ilmastonmuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi (CO₂). Näin ollen tuulivoimapuiston avulla pystytään hillitsemään ilmastonmuutosta, jos sen avulla pystytään korvaamaan kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energianlähteitä kuten fossiilisia polttoaineita tai turvetta. Yleisesti tuulivoiman arvioidaan korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliimpia energiamuotoja, erityisesti hiililauhde- tai maakaasupohjainen sähköntuotanto, joiden vaikutukset ilmastonmuutokseen ovat usein myös suurimmat.

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisarakeet. Tämän jälkeen tuulivoimapuiston avulla tuotettavan sähkön voidaan arvioida alentavan suoraan energiantuotannosta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää.

Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Suunnitteluala sijoittuu Selkämeren rannikkoalueen vesistöalueelle. Varsinaisella hankealueella ei sijaitse lainkaan järviä. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Kackorträsket-lampi, johon useat ojitusojat laskevat. Alueella sijaitsee paljon pieniä puroja/noroja, jotka ovat suurelta osin kaitteittuja. Lilla Sandjärvi (Pikku-Santajärvi) ja Stora Sandjärvi (Iso-Santajärvi) sijoittuvat hankealueen välittömään läheisyyteen. Hankealueelle sijoittuu myös Metsälänjoki, joka saa alkunsa matalasta Lilla Sandjärvestä yhtyen Härkmerenjokeen hankealueen ulkopuolella.

Hankkeen mahdolliset vaikutukset pintavesiin muodostuvat erityisesti rakennusvaiheessa. Puuston raivaaminen ja pintamaan poistaminen perustusalueelta saattaa lisätä kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöön, mikäli rakentamisen ajankohta on hyvin sateinen. Myös huoltoteiden rakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen kulkeu-

tumista puroihin ja ojiin. Maa-aines perustuspaikoilla on enimmäkseen kivennäismaata, jolloin kiintoainepartikkelit ovat suuria ja ne eivät helposti kulkeudu. Rakentamisen aikaiset vaikutukset myös purojen ja ojien mahdolliseen kalastoon ja kalastukseen arvioidaan merkityksettömiksi tai hyvin lieviksi ja lyhytaikaisiksi.

Käytönaikaisia vaikutuksia pintavesiin ei arvioida olevan. Riittävän kokoisilla tierummuilla pystytään turvaamaan veden kulku uoman yliyksissä nykytilan kaltaisesti, jolloin rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia alueen vesitaseeseen tai kalojen kululle. Tuulivoimapuistot eivät muodosta normaalitylanteessa kuormitusta, joka vaikuttaisi pintavesiin. Tuulivoimaloiden perustuksista ja voimaloiden toiminnasta ei katsota aiheuttavan muita sellaisia vaikutuksia, jotka olisivat haitallisia alueen kalastolle ja kalastukselle.

Luontotyypit

Metsälän hankealue on Porintien läheisyydessä sijaitseva suhteellisen laaja yhtenäinen metsäalue, jolla esiintyy kattavasti erilaisia luontotyypppejä. Valtaosa alueesta on metsätaloustaloudessa. Hankealueesta tekevät omaleimaisen etenkin alueen keskiosaa hallitseva matalapiirteisten kallioalueiden ja suoalueiden muodostama mosaiikki. Kallioalueella sijaitsevat laajemmat suoalueet on ojitettu, mutta pienialaisia luonnontilaisena säilyneitä soistumia esiintyy runsaasti. Valtaosa kalliopainanteissa sijaitsevista soistumista on kangasrämeitä ja isovarpurämeitä.

Kallioalueiden läheisyydessä yleisimpänä metsätyypinä ovat mäntyvaltaiset kuivahkot ja kuivat kankaat. Tuoreita kankaita esiintyy etenkin hankealueen pohjois- ja eteläkärjissä. Tuoreilla kankailla kuusikoissa lehtipuuston osuus on suurimmillaan pienvesien ja pienten peltoalueiden läheisyydessä. Näillä alueilla tavataan paikoin myös liito-oravaa. Alueen edustavimpia pienvesiä ovat Metsälänjoki sekä Pikku-Santajärven eteläpään laskeva paikoin luonnontilaisen kaltaisena säilynyt puro. Hankealueen laajimmat ja osittain luonnontilaisina säilyneet suoalueet ovat Sandjärvmossen, Sjömossen ja Stensmosanneva.

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Tuulivoimalaitoksiin liittyvän rakentamisen vaikutukset luonnonympäristöön ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen vaikutukset. Rakennettavilla alueilla puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät alueiden nykyisen luonnonympäristön. Tuulivoimalaitosten tarvitseman perustamisalan lisäksi muutos kohdistuu huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittaviin maa-alueisiin.

Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten li-

säksi tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin myös elinympäristöjen pirstoutumista. Pirstoutuminen tarkoittaa yhtenäisen luonnonympäristön muutosta toisistaan erillisiksi saarekkeiksi.

Luonnonsuojelun alueet ja luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajit

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelun alueita. Lähimmät Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet on esitetty oheisessa taulukossa. Etäisyydestä johtuen Metsälän tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä luonnonsuojelun alueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) nisäkkäistä hankealueella esiintyy liito-oravia ja lepakoita. Hankealueella voi esiintyä myös saukkoa, jolle Metsälänjoki tarjoaa soveltuvan elinympäristön.

Liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä on etenkin hankealueen pohjoisosassa, jonka varttuneissa kuusikoissa tehtiin runsaasti havaintoja liito-oravista. Hankealueen keskiosassa pääosa metsistä on mäntyvaltaisia kalliometsiä, joissa ei esiinny liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Päivitettyssä hankesuunnitelmassa (VE 2) liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat on pyritty huomioimaan. Tuulivoimaloiden liito-oraviin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin häirintävaikutus on voimakkain.

Hankealueella ei ole tehty erillistä lepakkoselvitystä. Linnustoselvityksen yhteydessä alueella on tehty useita havaintoja lepakoista, joita ei kuitenkaan ole pystytty määrittämään lajilleen. Lepakkohavainnot on tehty pääosin peltojen ja järvien yllä. Elinympäristövaatimuksiltaan Metsälän hankealueella todennäköisimmin esiintyviä lajeja ovat pohjanlepakko sekä viiksi- ja isoviikisiippa, jotka ovat metsäympäristöjä suosivia lajeja. Ruokailukäyttäytymisensä puolesta alttiimmaksi tuulivoimaloiden aiheuttamille törmäyksille voidaan Metsälän tuulivoimapuistoalueella arvioida hankealueella ruokailevat pohjanlepakot.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen

Metsälän tuulivoimapuiston YVA:n asukasosallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely keuhkolla 2009. Kysely postitettiin hankealueen lähellä sijaitseviin kotitalouksiin, jotka sijaitsevat Kristiinankaupungissa ja Isojoella postinumeroalueilla 64440, 64450, 64460 ja 64820.

Asukaskyselyn vastaajat kertoivat ulkoilevansa alueella kesällä ja talvella, tarkkailevansa alueen luontoa sekä hyöty-

käyttävänsä aluetta. Hankealue ja sen lähimaastot tarjoavat asukkaalle runsaasti erilaisia virkistyskäyttömahdollisuuksia, kuten retkeily, marjastus, sienestys, metsästys ja kalastus. Asuinviihtyvyyden kannalta tärkeinä asioina vastaajat pitivät ilman laatua, yleistä turvallisuutta, ympäristön puhtautta ja rauhallisuutta sekä luonnonläheisyyttä ja liikenneturvallisuutta. Nykytilassa parhaat arviot sai luonnonläheisyys ja heikoimmat liikenneturvallisuus.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoimapuisto-hanke vaikuttaisi myönteisesti työllisyyteen, kunnan imagoon ja talouteen sekä energian hintaan ja elinkeinoihin. Hyödyllisimpänä pidettiin hankkeen vaikutusta energia-tuotantoon. Hankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisesti linnustoon, maisemaan ja melutilanteeseen.

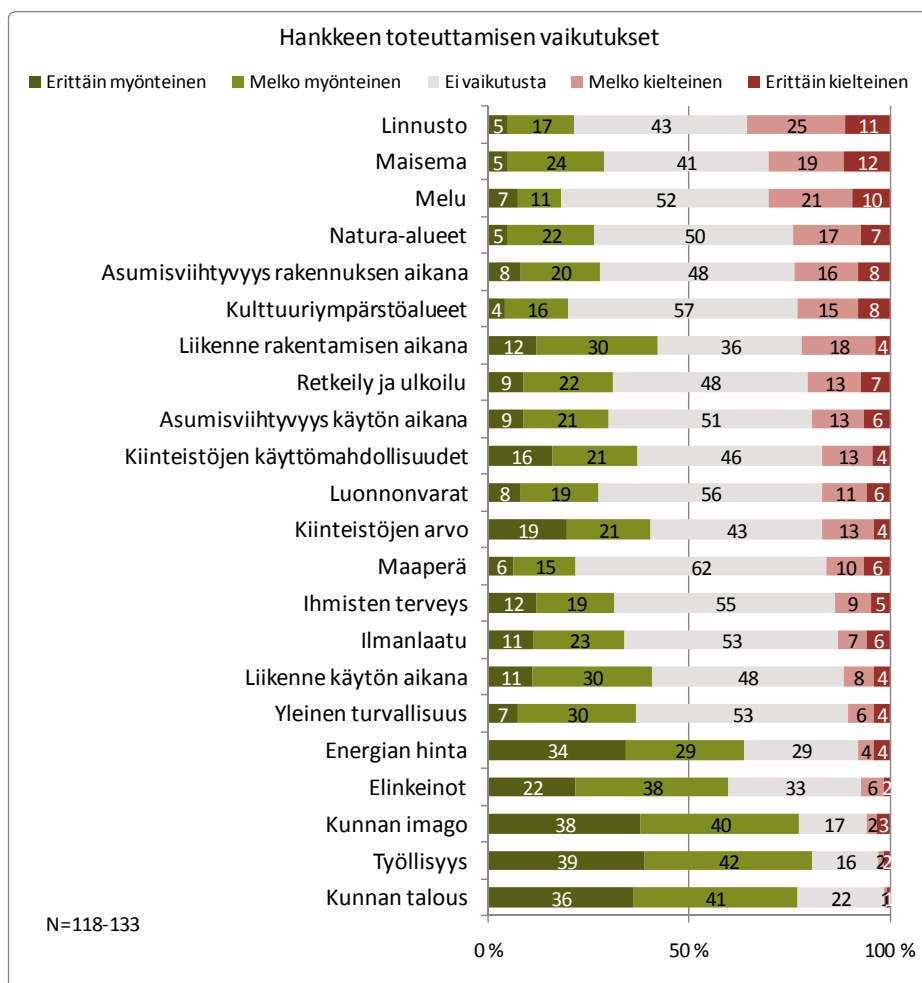
Pääosa (86 %) asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja. Valtaosa (93 %) vastaajista pitää vaikutuksiltaan myönteisempänä hankkeen toteuttamista

kuin toteuttamatta jättämistä. Vähän muita kielteisemmin hankkeeseen suhtautuivat ne, jotka asuvat enintään 3 kilometrin etäisyydellä.

Asukaskyselyn tuloksia on arviointiselostuksessa havainnollistettu graafisin kuvin.

Rakentamisen aikana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimalaitosten perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä sekä voimalaitosten osien kuljetuksesta ja pystytyksestä. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana tuulivoimaloiden ääni, varjostukset tai näkyminen voivat vaikuttaa lähistön asumisviihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden ääni ja liike muuttavat rauhalliseen, metsäiseen luontoon tottuneiden lähiasukkaiden asuinympäristöä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on kuitenkin subjektiivista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä jou-



Vastaajien näkemykset hankkeen vaikutuksista.

dutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Rajoitukset koskevat kerrallaan vain niitä osia hankealueesta, jotka ovat rakentamisen alla. Tuulivoimapuiston valmistuttua alueella voi liikkua kuten ennenkin, sillä liikkumisrajoitukset poistetaan rakentamisajan jälkeen. Tuulivoimapuiston valmistuttua aluetta voi jokamiehenoikeuksien sallimissa puitteissa käyttää kuten ennenkin.

Vaikutukset metsästyksen

Metsälän tuulivoimapuistoalue kuuluu Lapväärtin riistanhoitoyhdistyksen alaisuuteen ja hankealueella toimii kolme metsästysseuraa. Metsästysalueena hankealue edustaa paikallista keskiarvoa, mutta sen erityispiirteisiin kuuluu metsokannan runsaus.

Hirvieläinten kannalta tuulivoimapuistojen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikavaiheesta, jolloin ihmistoiminnan määrä on suunnittelualueella suurimmillaan. Rakentamisen aikainen häirinnän seurauksena on todennäköistä, että osa lähimpänä voimakkaimman rakentamisen alueella ruokailevista tai lisääntyvistä hirvieläimistä tulee siirtymään rauhallisemmille alueille. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa vanhoille ruokailu- ja elinalueilleen rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita.

Metsästys ja riistanhoito alueella voi jatkua. Lähinnä hirvenmetsästyksen järjestelyihin hankkeella voi olla vähäisiä vaikutuksia. Metsästysseurojen on tarkistettava ampumalinjat ja jahtitornien sijainti, jotta voimaloille ei aiheudu vaurioita ja kimmokkeiden vaara saadaan eliminoidua.

Maankäyttö

Hankealue sijaitsee Kristiinankaupungin eteläosassa. Se sijoittuu Kristiinankaupungin mantereiseen osaan noin 10 kilometrin etäisyydelle merenrannasta. Hankealueelta on noin 15 kilometrin etäisyys Kristiinankaupungin kaupunkitaajamaan ja 10 kilometriä Lapväärtin taajamaan. Hankealuerajauksen sisällä sijaitsee kolme vakituista asuinrakennusta ja yksi loma-asunto. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kyläaluetta ja asuinkeittymiä.

Hankealueen maa-alueen omistavat yksityiset maanomistajat. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia maa-alueista niillä tiloilla, joille tuulivoimalaitokset on

tarkoitettu rakentaa.

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaavan 29.9.2008. Hyväksytty maakuntakaava on ympäristöministeriössä vahvistettavana.

Pohjanmaan maakuntakaavassa on osoitettu neljä tuulivoimaloiden aluetta (2 merialueelle sijoitettavaa tuulivoimaloiden aluetta ja 2 mantereelle sijoitettavaa tuulivoimaloiden aluetta). Maakuntakaavassa Metsälän hankealuetta ei ole varattu tuulivoimaloiden alueeksi eikä hankealueella ole muitakaan aluevarausmerkintöjä. Pohjanmaan liitto on aloittanut tuulivoimala-alueita koskevan vaihemaakuntakaavan valmistelun. Kristiinankaupungin kaupunginhallitus on päättänyt 3.9.2009, että Metsälän Tuulivoimapuiston hankealue kaavoitetaan. Alueelle on käynnistetty osayleiskaavan laatiminen.

Tuulivoimaloiden lähellä vakituiseen ja loma-asumiseen rakentamista rajoittavat mm. voimaloiden aiheuttama melu ja välkyntä. Voimalaitokset, huoltotiet ja energiansiirtoon tarvittavat rakenteet vaativat aluevarauksia. Varaukset tapahtuvat alueilla, jotka ovat nykyisin maa- ja metsätalousoikaiskäytössä. Nykyisiä yksityis- ja metsäteitä kunnostetaan ja rakennetaan tarvittavat uudet huoltotiet. Hankealue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan pääosin maa- ja metsätalousoikaiskäytössä, eikä hankkeen toteuttaminen edellytä yhdyskuntarakennetta hajauttavien uusien asuin-, työpaikka- tai teollisuusalueiden toteuttamista.

Elinkeinoelämä

Kristiinankaupungin läheisyydessä Vaasan seutu on yksi Suomen yritysvaltaisimmista alueista. Kärkiyritysten menestymisen kautta alueelle on muodostunut koko seutua työllistävä yritysverkosto, joista valtaosa toimii energiateknologian alalla.

On arvioitu, että eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttää keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa asennettua megawattia kohti. Lisäksi muuhun toimintaan syntyy vielä 0,07 työpaikkaa/MW. Yhteensä tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Mikäli Metsälän tuulivoimapuiston työllistävät vaikutukset ovat samansuuruiset kuin Euroopassa keskimäärin, tarkoittaisi tämä noin 35–90 uutta työpaikkaa.

Tuulivoimalan runko konehuoneineen on rakennelma, josta kunnalle maksetaan kiinteistövero. Kiinteistövero on useita tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden. Kiinteistöveron tarkkaa ennakkoarviointia vaikeuttaa se, että hankkeen toteutumisaikana veroperusteet voivat olla eri kuin suunnitteluvaiheessa.

OSA I HANKE JA YVA-MENETTELY





Kuva 1-1 Tuulivoimapuisto maaympäristössä.

1. Johdanto

1.1 Taustaa

EPV Tuulivoima Oy käynnisti vuonna 2009 ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn (YVA-menettely), joka koskee Kristiinankaupunkiin Metsälän alueelle suunniteltua maatuulivoimapuistoa. Arviointimenettely perustuu Länsi-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) päätökseen (LSU -2009-R-5(531)) YVA-menettelyn tapauskohtaisesta soveltamisesta tässä hankkeessa.

Hankkeeseen kuuluu enintään 45 tuulivoimalaitosta, joiden yksikköteho on 2-5 MW. Tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto.

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Maatuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää alueen kaavoittamista ja varausta maakuntakaavassa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää lupaa maa-alueiden omistajilta. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.

1.2 Miksi tuulivoimaa

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää voimakasta hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita eikä voimalan purkamisesta jää jäljelle vaarallisia jätteitä. Lisäksi tuulivoimalat lisäävät Suomen energiaomavaraisuutta.

EU on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Myös Suomen valtioneuvoston vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaan Suomeen tulee rakentaa 6 TWh edestä tuulivoimaa vuoteen 2020 mennessä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että Suomeen tulee rakentaa noin 700 tuulivoimalaitosta lisää. Suomi ei ratkaise velvoitteitaan pelkästään merituulivoimapuistoilla, vaan myös maalle rakennettavia tuulivoimapuistoja tarvitaan. Tällöin etsitään tuulisuusominaisuuksiltaan ja rakennettavuudeltaan optimaalisia alueita.

2. Hankkeesta vastaava

2.1 Hankkeesta vastaava

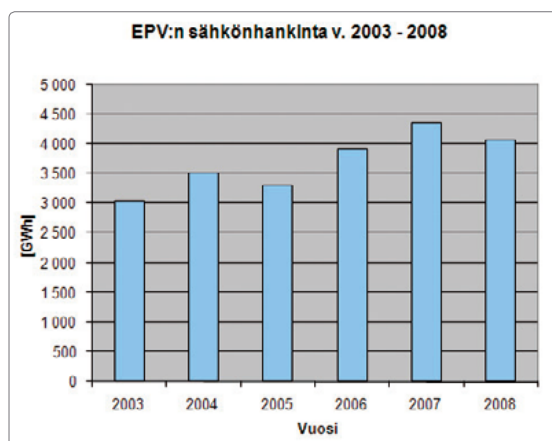
Hankkeesta vastaava on EPV Tuulivoima Oy, joka on EPV Energia Oy:n omistama tuulivoimatuotantoon keskittynyt yhtiö. EPV Energia Oy:n strategisena tavoitteena on kasvattaa sähköntuotanto-omistuksiaan entistä ympäristöystävällisempään suuntaan ja vastata omalta osaltaan näin Euroopan komission asettamiin uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin.

Tuulivoimakehitykseen keskittyvä EPV Tuulivoima Oy -tytäryhtiö on perustettu valmistelemaan tuulivoimahankkeita erityisesti Pohjanmaan alueelle. EPV Tuulivoima Oy:n tarkoituksena on kartoittaa tuulivoimalle soveltuvia alueita ja myöhemmin rakentaa alueelle useita tuulivoimapuistoja teknistaloudellisten reunaehtojen täytyttyä.

EPV Energia Oy on sähkön ja lämmön tuotantoon ja hankintaan erikoistunut suomalainen voimayhtiö. EPV Energia -konsernin muodostavat emoyhtiön EPV Energia Oy ja sen täysin omistamat tytäryhtiöt EPV Tuulivoima Oy, EPV Alueverkko Oy, Tornion Voima Oy, Vaskiluodon Teollisuuskiinteistöt Oy, EPV Bioturve Oy, Suomen Energiavarat Oy ja enemmistöomisteinen Rajakiiri Oy sekä omistusyhteisyritykset Suomen Merituuli Oy, Vaskiluodon Voima Oy, Rapid Power Oy ja osakkuusyritykset Proma-Palvelut Oy, Pohjan Voima Oy ja Teollisuuden Voima Oyj.

EPV Energia Oy:ssä on keskitytty voimantuotanto-omistuksien hallinnointiin ja omistusrvon nostamiseen. Yhtiö tavoittelee tuotanto-omistustensa asteittaista jalostamista vähäpäästöisiksi ja kestäväen kehityksen mukaisiksi. Toiminta-ajatuksena on yhtiön omistamien ja käytössä olevien sähkönhankintaresurssien tehokas hyödyntäminen sekä pyrkimys parantaa jatkuvasti osakkaille toimitetun energian kilpailukykyä.

EPV Energia Oy on perustettu vuonna 1952. Kuluneiden viiden vuosikymmenen aikana yhtiön toiminta on laajentunut merkittävästi ja osittain myös muuttanut muotoaan. Yhtiö hankkii nykyään vuosittain noin 4,4 TWh sähköä, mikä vastaa noin viittä prosenttia koko Suomen sähkön käytöstä.

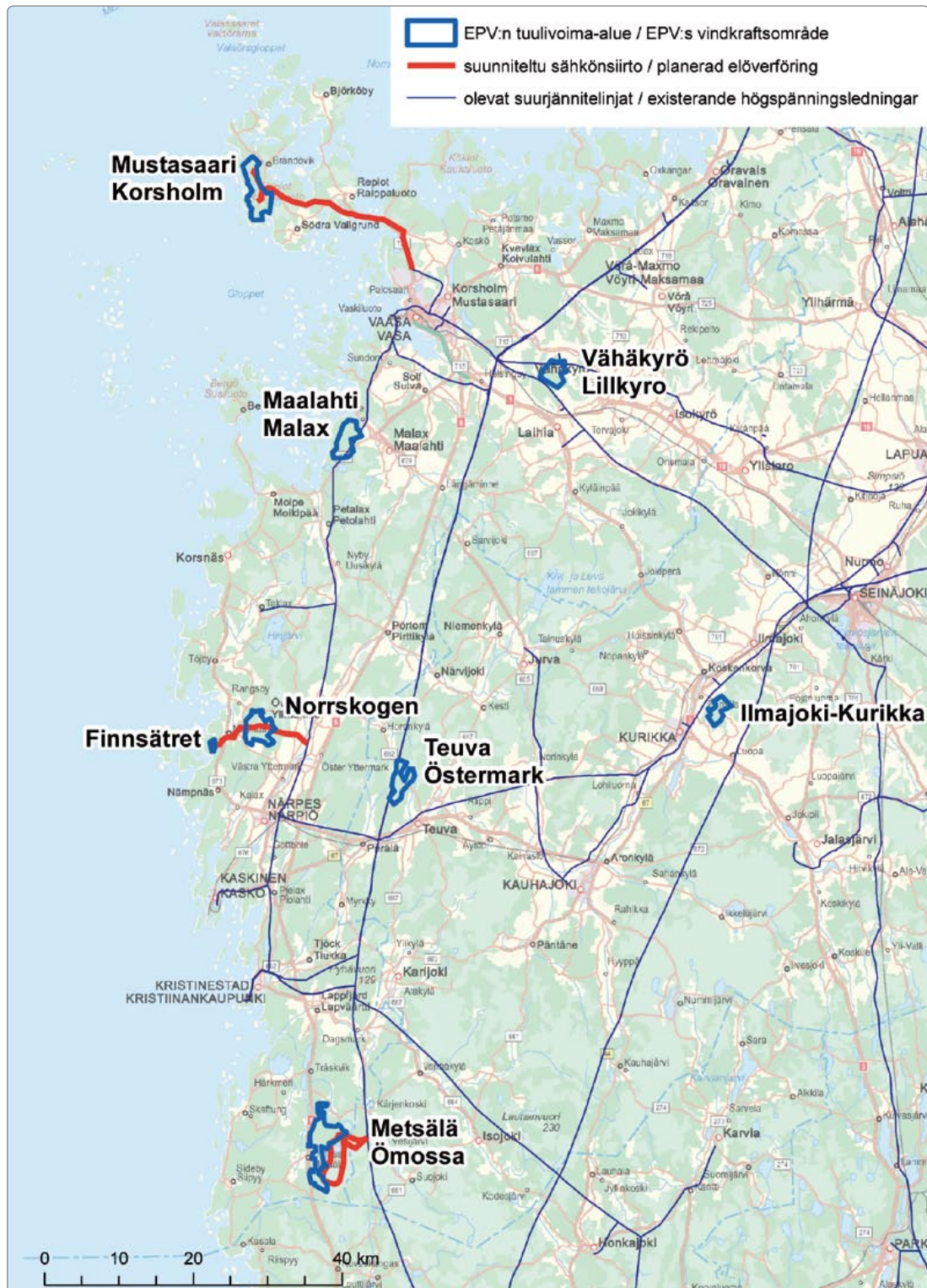


Kuva 2-1 EPV Energia Oy:n sähkönhankinta vuosina 2003-2008 (GWh).

2.2 Hankkeesta vastaavan tuulivoimaprojektit Pohjanmaan alueella

EPV Tuulivoima Oy:n tarkoituksena on etsiä ja myöhemmin rakentaa täyteen kokoonsa noin 10 kappaletta tuulivoimapuistoja. Yhtiöllä on Pohjanmaan alueella käynnissä selvityksiä useilla eri alueilla. Hankkeiden koko ja yksityiskohdat vaihtelevat alueittain. Kyseessä ovat erilliset hankkeet, jotka eivät ole keskenään vaihtoehtoisia.

- Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 60-100 MW.
- Teuvan tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 90-150 MW.
- Vähänkyrön tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 60-100 MW.
- Norrskogenin tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-selostuksen mukainen kokonaiskapasiteetti 64-160 MW.
- Mustasaaren tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 135-225 MW.
- Maalahden tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-selostuksen mukainen kokonaiskapasiteetti 87-145 MW.



Kuva 2-2 EPV Tuulivoima Oy:n tuulivoimarakentamisen selvitysalueet Pohjanmaalla.

3. Tavoitteet ja suunnittelutilanne

3.1 Tausta ja tavoitteet

3.1.1 Lähtökohdat tuulivoimapuistolle

Suomen energia- ja ilmastopoliittikkaa ohjaavat nykyisin voimakkaasti erityisesti Euroopan Unionin kansainväliset energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet. Euroopan komissio antoi vuonna 2008 jäsenmaita koskevat säädösehdotukset ilma- ja kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen sekä uusiutuvan energian käytön tehostamiseen tähtäävistä toimista. Näiden tavoitteiden avulla pyritään toisaalta vähentämään uusiutumattomien, fossiilisten polttoaineiden käyttöä sekä toisaalta hillitsemään maapallon keskilämpötilan nousua ja kasvihuoneilmiötä. Euroopan Unionin ilmastostrategian sekä päästöjen rajoittamiseen tähtäävien säädösehdotusten keskeiset tavoitteet ovat seuraavat:

- Lämpötilan nousun rajoittaminen pidemmällä aikavälillä kahteen asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan. Tavoite edellyttää teollisuusmailta 60–80 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.
- EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään yksipuolisella sitoumuksella vähintään 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuodesta 1990. Vähennystavoite nousee 30 prosenttiin, jos saadaan aikaan kansainvälinen sopimus, jossa muut kehittyneet maat sitoutuvat vastaaviin päästövähennyksiin ja taloudellisesti edistyneemmät kehitysmaat sitoutuvat osallistumaan pyrkimyksiin riittävässä määrin vastuidensa ja valmiuksiansa mukaisesti.
- Uusiutuvien energialähteiden osuus EU:ssa nostetaan 8,5 prosentista energian loppukulutuksesta vuonna 2005 vuoteen 2020 mennessä 20 prosenttiin.

Komissio on esittänyt, että EU:n sisällä uusiutuvan energian edistämistä jaetaan eri maiden kesken siten, että Suomen velvoite olisi nostaa uusiutuvan energian osuus nykyisestä noin 28,5 prosentista 38 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Euroopan komission suunnitelmien mukaan tuulivoiman avulla voitaisiin kokonaisuudessaan tuottaa

noin 12 % jäsenmaiden sähkönkulutuksesta, josta karkeasti kolmasosa voidaan sijoittaa merelle.

Suomessa valtioneuvoston vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategia käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä. Ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaan Suomen kokonaistuotanto tulisi pyrkiä nostamaan vuoteen 2020 mennessä 6 TWh:iin joka vastaa nykyisten tuulivoimalaitosten maksimitehojen mukaan noin 700 uuden tuulivoimalaitoksen rakentamista. Laitosrakentamisessa tulee ilmastostrategian mukaan pyrkiä ensisijaisesti laajoihin yhtenäisiin voimalaitosalueisiin, tuulivoimapuistoihin, jotka mahdollistavat osaltaan tuulisähkön kustannustehokkaan tuottamisen.

Suomessa tuulivoimalle soveltuvia alueita on pääasiassa merellä, rantojen läheisyydessä ja sisämaassa korkeiden alueiden päällä, jossa tuulen keskinopeus mahdollistaa tehokkaan sähköntuotannon. Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2007–2010 todetaan, että rannikon hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön huomattavalle lisäämiselle. Lisäksi ohjelmaan on kirjattu, että monipuolisen energiantuotannon kehittäminen on yksi maakunnan keskeisistä prioriteeteista, jonka rinnalla maakunnan tavoitteena nähdään myös uusiutuvan energiantuotannon kehittämisen edistäminen maakunnan alueella. Pohjanmaan maakuntaohjelman vuosille 2010–2011 laaditun toteuttamissuunnitelman mukaan Pohjanmaan alueelle on tällä hetkellä suunnitteilla lisäksi huomattavaa tuulivoimatuotantoon liittyvää opetus-, tutkimus- ja kehitystoimintaa (mm. Vaasan Energia-instituutin hallinnoima tuulivoiman tutkimus- ja kehityshanke), joka tukee osaltaan maakunnan alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen suunnittelua ja toteutusta.

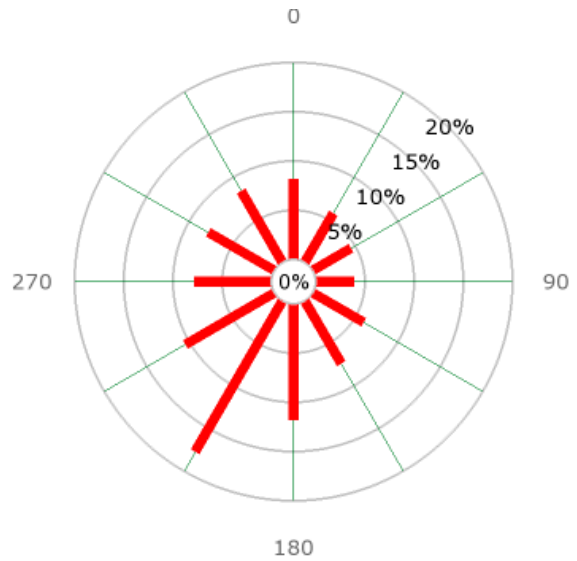
Pohjanmaan rannikko lukeutuu Suomessa alueisiin, jolla hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle osana energiantuotantoa. EPV Tuulivoima Oy on tuulisuusanalyysien avulla arvioinut, että Metsälän

alue soveltuu hyvin tuulivoimapuiston sijoituspaikaksi. Metsälän alueen sijainti on tuulivoimapuiston rakentamisen kannalta edullinen, sillä alue sijaitsee hyvien kulkuyhteyksien päässä valtatie 8:n varrella.

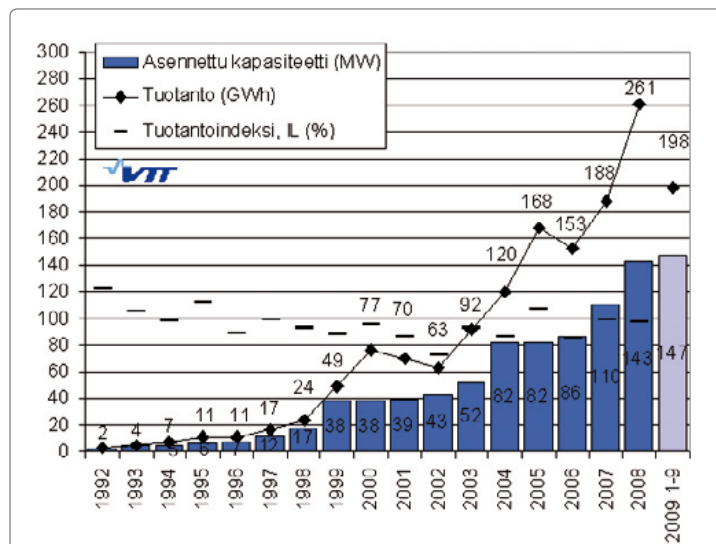
3.1.2 Tuulisuus

Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita ovat rannikkoalueet, merialueet ja tunturit. Paikkakohtaista ja entistä tarkempaa tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Motivan ja Ilmatieteen laitoksen alihankkijoineen toteuttamasta Tuuliatlaksesta. Marraskuussa 2009 julkistettu Suomen Tuuliatlas on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuus-kartoitus ja sen tavoitteena oli tuottaa mahdollisimman tarkka kuvaus paikkakohtaisista tuuliolosuhteista, kuten tuulen voimakkuudesta, suunnasta ja turbulentsisuudesta alkaen 50 metrin korkeudesta aina 400 metriin saakka vuosi- ja kuukausikeskiarvoina. Tuloksia on mahdollista tarkastella tässä vaiheessa tarkkuudeltaan 2,5 x 2,5 kilometrin karttaruuduissa.

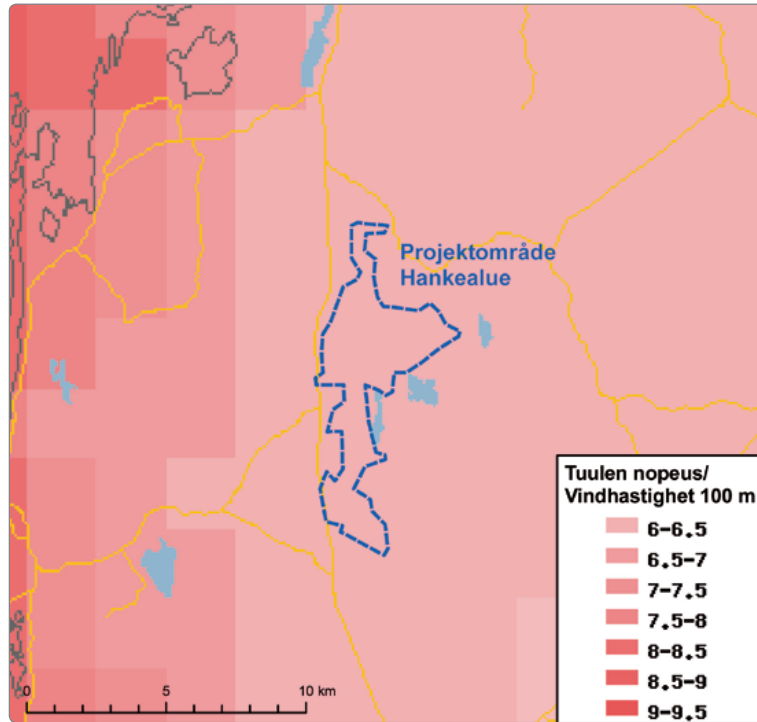
Tuuliatlaksen mallinnusten perusteella tuulen aritmeettinen keskinopeus (m/s) 100 metrin korkeudessa Metsälän alueella on vuositasolla tarkasteltuna 6,2–6,3 m/s luokkaa (Kuva 3-3). Korkeuden kasvaessa tuulen nopeus kasvaa ja 200 metrin korkeudessa saavutetaan 7,8–7,9 m/s taso (Kuva 3-4). Metsälän alueella saavutetut tuulennopeudet ovat tyypillisiä rannikon tuntumassa sijaitseville alueille. Vallitsevat tuulet puhaltavat lounaasta.



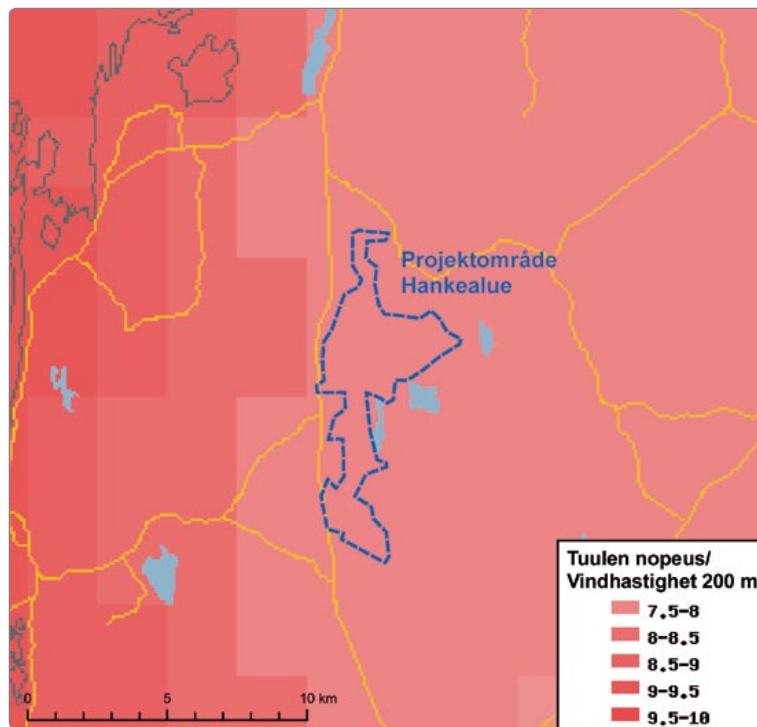
Kuva 3-1 Tuuliruusu Metsälän alueella 100 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 3-2 Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys Suomessa vuosina 1992-2008. (Lähde VTT 2008b).



Kuva 3-3 Tuulen nopeus (m/s) vuositasolla Kristiinankaupungin Metsälän alueella 100 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 3-4 Tuulen nopeus (m/s) vuositasolla Kristiinankaupungin Metsälän alueella 200 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).

3.1.3 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys

Suunnitellun hankkeen tavoitteena on laajentaa tuulivoimatuotantoa Pohjanmaan maakunnan alueella ja näin kehittää maakunnan omaa, uusiutuviin energianlähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa.

Euroopan komissio on asettanut tavoitteeksi nostaa uusiutuvien energialähteiden osuuden 21 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta vuoteen 2010 mennessä (Directive 2001/77/EC). Nykyisellään Suomen tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2009 lopussa yhteensä noin 146 MW, joka vastaa kokonaisuudessaan noin prosenttia maamme koko sähköntuotantokapasiteetista. Toteutuessaan hanke olisi yhdessä muiden suunniteltujen tuulivoimapuistohankkeiden kanssa merkittävä edistysaskel sekä alueellisesti että valtakunnallisesti ja tärkeä kansallisessa ja kansainvälisessä ilmastostrategiassa asetettujen tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Lisäksi, koska tuulivoima ei tuotantovaiheessaan synnytä ilmastonmuutosta kiihdyttäviä hiilidioksidipäästöjä, voidaan suunnitellun hankkeen avulla osaltaan vähentää Suomen energiantuotannossa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja siten osaltaan vaikuttaa Kioton sopimuksen mukaisten päästövähennystavoitteiden saavuttamiseen.

Pohjanmaan maakunta panostaa nykyisin voimakkaasti alueella sijaitsevan energiaklusterin kehittämiseen, jonka ytimessä on Vaasan seudulla sijaitseva energiateknologisen osaamisen keskittymä (yli 100 alan yritystä). Suunnittelualuetta verraten lähellä sijaitsevien yritysten avulla tuulivoimapuistojen valmistuksessa käytettävien komponenttien valmistaminen sekä tuulivoimapuiston rakentaminen pystyttäneen toteuttamaan logistisesti kustannustehokkaalla tavalla ja hyödyntämään siten alueen omaa työvoimaa ja erityisosaamista. Lisäksi alueella sijaitsevien energia-alan yritysten avulla tuulivoimapuiston huolto ja ylläpito pystytään todennäköisesti toteuttamaan alueen omien toimijoiden kanssa yhteistyössä, jolloin hanke tarjoaa etuja myös Pohjanmaan alueen elinkeinoelämälle ja työllisyydelle.

Suomen tuulivoimalaitosten yhteenlaskettu teho vuoden 2009 lopussa oli 147 MW. Vuonna 2009 tuulisähköä tuotettiin noin 275 GWh, jolla katettiin noin 0,3 % kokonaisähkönkulutuksesta.

3.2 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen alustavaa suunnittelua on tehty EPV Tuulivoima Oy:ssä vuodesta 2008 alkaen. Hankkeen yleissuunnittelua tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen.

Ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus saattaa päätökseen vuonna 2010. EPV Tuulivoima Oy päättää investoinneista YVA-menettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty kappaleessa 5. Laajan tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää mm. alueen kaavoittamista.

Hankkeiden toteuttamisen ajankohta riippuu hankkeen teknistaloudellisista reunaehdoista. Hankkeen rakentamiseen kuluva aikaa on käsitelty kappaleessa 6.5.7

4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen aikataulu

4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen päävaiheet

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) astui voimaan 1.9.1994. Lain tavoite on kaksijakoinen. Tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös jonkin hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa päätöksentekoa varten.

YVA-lakia sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheu-

tua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset hankkeet on lueteltu YVA-asetuksessa. Yksittäistapauksissa voidaan myös muilta hankkeilta vaatia vastaavaa arviointimenettelyä, mikäli ympäristövaikutusten oletetaan olevan merkittäviä.

4.2 Arviointiohjelma

EPV Tuulivoima Oy käynnisti Metsälän tuulivoimapuiston YVA-menettelyn toimittamalla hankkeen arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (ent. Länsi-Suomen ympäristökeskus, nykyisin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, ympäristö- ja luonnonvarat vastuualue) maaliskuussa 2009. Arviointiohjelma

Taulukko 4-1 YVA-menettelyn aikataulu tässä hankkeessa.

Ajankohta	Tapahtuma
2008	
Joulukuu	Esitys Länsi-Suomen ympäristökeskukselle arviointimenettelyn soveltamisesta hankkeeseen
2009	
Tammikuu	Yhteysviranomaisen päätös arviointimenettelyn soveltamisesta Arvioinnin valmistelu, lähtöaineiston kokoaminen
Tammii-Maaliskuu	Arviointiohjelman laatiminen
Helmikuu	Maakunnallisen ohjausryhmän kokous
Maaliskuu	Yleisötilaisuus
Maalis-huhtikuu	Arviointiohjelma nähtävillä ja lausunnoilla
Toukokuu	Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
Touko-syyskuu	Selvityksiä laaditaan
Elokuu	Ohjausryhmän kokous
2010	
Toukokuu	Voimajohtolinjojen luontoselvitys
Kesäkuu	Ohjausryhmän kokous
Elokuu	Arviointiselostuksen laatiminen päättyy
Marraskuu	Yleisötilaisuus
Marras-joulukuu	Arviointiselostus nähtävillä ja lausunnoilla
2011	
Helmikuu	Yhteysviranomaisen lausunto arviointiselostuksesta

on suunnitelma siitä, miten hankkeesta vastaava on aikoinut toteuttaa varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

Ohjelman saatuaan yhteysviranomaisen ilmoitti julkisesti hankkeen vireillä olosta. Arviointiohjelma oli julkisesti nähtävillä 23.3.-22.4.2009 Kristiinankaupungin kaupunginvirastossa sekä Kristiinankaupungin pääkirjastossa. Arviointiohjelmaan oli mahdollista tutustua myös Länsi-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) Internet-sivuilla www.ymparisto.fi/lసు > Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > Vireillä olevat YVA-hankkeet.

4.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Yhteysviranomainen pyysi arviointiohjelmasta lausunnot vaikutusalueen kunnilta ja muilta keskeisiltä viranomaisilta ja muilta tahoilta. Lausuntonsa YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle toimittivat seuraavat tahot:

- Kristiinankaupungin kaupunginhallitus
- Kristiinankaupungin ympäristöhallinto
- Pohjanmaan liitto
- Fingrid Oyj
- Pohjanmaan museo
- Pohjanmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry

Arviointiohjelman nähtävilläoloaikana niillä, joihin hanke saattaa vaikuttaa, oli mahdollisuus esittää mielipiteensä arviointiohjelmastayhteysviranomaiselle. Arviointiohjelmasta jätettiin yhteensä 4 mielipidettä. Yhdellä mielipiteistä oli 4 allekirjoittajaa ja yksi oli yhdistykseltä (Sydbottens Natur och Miljö r.f.).

4.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi

Yhteysviranomainen antoi lausunnon (LSU-2009-R-5(531)) ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 22.5.2009. Lausunnonssa kerrotaan mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviota tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnonssa on esitetty myös eri tahoilta saadut lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta. Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty selostuksen liitteissä.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Arvioinnin tulokset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Yhteysviranomaisen lausunnonsa esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa sekä mahdollinen viittaus asianomaiseen kohtaan YVA-selostuksessa on esitetty seuraavassa (Taulukko 4-2).

4.5 Arviointiselostuksen kuuluttaminen ja nähtävilläolo

Yhteysviranomainen (ELY-keskus, ympäristö- ja luonnonvarat) tiedottaa YVA-selostuksen valmistumisesta kuulutuksella noudattaen samaa periaatetta kuin YVA-ohjelmassa. Tämä arviointiselostus kuulutetaan ja asetetaan nähtävillä lokakuussa 2010.

Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta, joka järjestetään samoin kuin arviointiohjelman nähtävilläolo. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle on 2 kuukautta.

Mielipiteen selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittäväydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomainen pyytää lausunnot keskeisiltä viranomaistahoilta kuten ohjelmavaiheessa. Viranomainen kokoaa mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa selostuksesta ja sen riittäväydestä.

4.6 Arviointimenettelyn päättymisen

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. Yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta hankkeesta vastaavalle ja hanketta käsitteleville viranomaisille. Arvioinnin tuloksia ovat arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama lausunto. Nämä asiakirjat liitetään mukaan hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin.

Taulukko 4-2 Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen YVA:ssa.

Yhteysviranomaisen lausunnon kohta	Käsitely YVA-selostuksessa
Hankkeessa on tutkittava nykyisten vaihtoehto 0 ja 1 lisäksi muitakin vaihtoehtoja. Selostusvaiheessa on osoitettava eri vaihtoehtoisia sijoitteluja, jotka perustuvat maisemallisiin ja alueellisiin kokonaisuuksiin.	Päivitettyä hankesuunnitelmaa tutkitaan vaihtoehtona 2. Maisemavaikutuksiltaan merkittävimmät voimat on kuvattu maisemavaikutuksia käsittelevässä kappaleessa.
Sähkönsiirron osalta kuvausta on tarkennettava.	Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on esitetty kappaleessa 6.3.1. Reittivaihtoehtojen luontoselvitys on esitetty selostuksen liitteissä.
Liittymistä muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä suhde muihin tuulivoimalasuunnitelmiin rannikolla ja sen läheisyydessä tulee myös ottaa huomioon laajemmin. Mahdollisia yhteisvaikutuksia tulee tarkastella siinä määrin kuin mahdollista.	Yhteisvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 14.
Hankkeen selvitysten hankinnassa ja vaikutusten arviointiin käytettävät arviointimenetelmät ja oletukset on selostettava tarkemmin ja yksityiskohdaisemmin.	Lähtötiedot ja selvityksissä käytetyt menetelmät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä.
Hankekokonaisuuden elinkaaren arvioinnin lisäksi elinkaaritarkastelun tulee olla mukana hankkeen eri vaikutusten arvioinnissa.	Vaikutusten tunnistamisen yhteydessä on otettu huomioon hankkeen elinkaaren eri vaiheet.
Nykytilanne tulee kuvata selostuksessa tarkemmin kuin oli ohjelmassa. Asutuksen ja tiestön lisäksi tulee selostaa virkistystä ja elinkeinoja.	Nykytilan kuvausta on tarkennettu.
Tuulivoimaloiden ja sähkölinjojen etäisyydet asutuksesta tulee tarkistaa sekä loma- että ympärivuotisen asutuksen osalta.	Etäisyydet on esitetty kartalla kuvassa 9-1 .
Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksista tehtävä asukaskysely on suoritettava siten, että saadaan luotettava tulos nykytilasta ja ihmisten odotusarvoista. Asukaskysely on tuotava mukaan myös seurantaohjelmaan.	Asukaskyselyn raportti on selostuksen liitteenä. Seurantaohjelmista on kerrottu kappaleessa 15.
Tarvittavat luontoselvitykset on tehtävä huolellisesti ja vähintäänkin yleiskaavatasoisesti.	Tehdyt luontoselvitykset on käsitelty kappaleessa 11, vaikutukset luonnonympäristöön.
Linnustoselvityksessä erityisesti muuttolintureitit ja levähdysalueet on arvioitava tarkkaan.	Muuttoreittejä on käsitelty kappaleessa 11.5.
Alueella on vahvoja ja vanhoja metson soidinpaikkoja, jotka ovat säästyneet hakkuilta. Nämä alueet on syytä selvittää sekä rauhoittaa ja jättää alkuperäiseen käyttöönsä.	Tiedossa olevat metson soidinpaikat on otettu huomioon tuulivoimapuiston suunnitelmissa. Muu soidinpaikkojen suojele tapahtuu metsätaloutta koskevien suunnitelmien yhteydessä.
Alueella on mahdollisesti myös liito-oravia, joten on selvittävä tarkasti tuulivoimaloiden mahdolliset haittavaikutukset liito-oravien elinympäristölle.	Liito-oravaselvityksiä on käsitelty kappaleessa 11.7.
Direktiivilajeihin ja luontotyyppihin pitää kiinnittää erityistä huomiota selvityksessä. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen suorittama luontotyyppien uhanalaisuus luokittelu on huomioitava arvioinnissa.	Luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten alueiden osalta on esitetty luontotyyppien uhanalaisuus luokittelu kappaleessa 11.4.3.3. Linnustoselvityksessä on kiinnitetty erityistä huomiota direktiivilajeihin ja liito-oravia on selvitetty keväällä 2009.
Selostusvaiheessa on kuitenkin osoitettava eri vaihtoehtoisia sijoitteluja, jotka perustuvat maisemallisiin ja alueellisiin kokonaisuuksiin. Tuulivoimaloiden sijoittelussa kannattaa harkita tuulivoimaloiden tiivistämistä ja keskittää tuulivoimat niihin osiin hankealuetta jossa/ joissa vaikutukset alueen virkistyskäyttöön, luontoon ja maisemaan ovat vähäisimmät.	Maisemaselvityksessä on esitetty maisemallisilta vaikutuksiltaan merkittävimmät voimat numeroin.

Yhteysviranomaisen lausunnon kohta	Käsittely YVA-selostuksessa
Tarpeeksi tarkkoihin kuva- ja karttasovitteisiin sekä havainnekuviin pitää lisätä kaikki tie-, ojitus-, kaapeli- ja huoltoaluesuunnitelmat varikkoalueineen.	Tie- ja kaapelireitit on esitetty kartoin. Suunnittelun tässä vaiheessa ei vielä ollut käytettävissä tietoja huolto- ja varikkoalueista.
Tie-, ojitus-, kaapeli- ja huoltoalueille on esitettävä pinta-ala ja massalaskelmat mieluiten taulukkomuotoisena sekä arviointiohjelman tekstiosuudessa yhteenvedona.	Huoltoteitä ja tarvittavia murskemääriä on käsitelty kappaleessa 6.5.6. Arviot tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.
Tiedot kalakannoista ja kalastuksesta on selvitettävä huolellisesti. Kalakantojen ja kalastuksen lisäksi vaikutukset kutupaikkoihin tulee selvittää, esim. tie- ja kaivutöitten osalta.	Kalastoa ja kalastovaikutuksia on käsitelty kappaleessa 12.3.
Vaikutusten seurantaohjelma on laadittava pidemmälle aikavälille (pidemmäksi kuin rakennusaika).	Esitys seurantaohjelmista on esitetty kappaleessa 15.
Tuulivoimaloiden aiheuttamia melu-, varjostus- ja maisemahaittoja onkin arvioitava erityisen huolellisesti, koska alueella on vakituista asutusta ja kesämökkejä. Melu- ja valomallinnukset kaikista vaihtoehdoista ovat tarpeen, vuodenaikojen väliset erot on myös huomioitava.	Melu- ja varjostusmallinnuksista kappaleissa 13.1 ja 13.2.
Haitallisten vaikutusten ennaltaehkäisyyn on kiinnitettävä huomioita, ja arviointiselostuksessa on esitettävä konkreettisia toimenpide-ehdotuksia.	Haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä on käsitelty vaikutuksittain kappaleissa 9-13.
Maaston korkeuserojen havainnollistaminen arviointiselostusvaiheessa olisi tarpeen.	Topografiakartta on esitetty kuvassa 11-1.
Selostuksessa tulee olla hankealueen kaavat määräyksineen ja merkintöjen selityksineen.	Merkintöjen selitykset on lisätty kaavatarkastelun yhteyteen.
Hankkeen selvitysten hankinnassa ja vaikutusten arviointiin käytettävät arviointimenetelmät ja oletukset kerrotaan ja selostetaan tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin.	Menetelmät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä kappaleissa 9-13.

4.7 Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Arvioinnin aikana järjestetään kaksi avointa yleisötilaisuutta, joista toinen järjestettiin arviointiohjelmavaiheessa maaliskuussa 2009. Toinen yleisötilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen syksyllä 2010. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arvioinnin tuloksia. Tilaisuuksissa kuntalaisilla on mahdollisuus kysyä ja saada tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista.

Tiedotuskanavina käytettiin hanke-esitteitä, lehdistötiedotteita, ja hankkeen Internet-sivuja. Keskeisenä osallistumisen keinona arvioinnissa hyödynnettiin kesällä 2009 toteutettua asukaskyselyä. Tätä on kuvattu tarkemmin kapaleessa 13.5.

Arviointia varten perustettiin seuraavat työryhmät: suunnitteluryhmä, ohjausryhmä ja seurantaryhmä.

4.7.1 Suunnitteluryhmä

Suunnitteluryhmä vastasi arvioinnin käytännön toteutuksesta, kuten lähtötietojen kokoamisesta, dokumenteista ja tiedottamisesta. Suunnitteluryhmään osallistuivat:

- Hankkeesta vastaava, EPV Tuulivoima Oy
- YVA-konsultti, Ramboll Finland Oy

4.7.2 Ohjausryhmät

Ohjausryhmän tehtävänä oli ohjata arviointiprosessia ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus. Metsälän tuulivoimapuistohanketta on käsitelty sekä maakunnallisessa ohjausryhmässä että kunnallisessa ohjausryhmässä. Maakunnallisessa ohjausryhmässä käsiteltiin useita EPV Tuulivoima Oy:n samanaikaisesti Pohjanmaan alueella vireillä olleita tuulivoimapuistohankkeita. Kunnallisessa ohjausryhmässä käsiteltiin yksinomaan Metsälän tuulivoimapuistohanketta. Maakunnallinen ohjausryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kerran ja kunnallinen ohjausryhmä kolme kertaa.

Maakunnalliseen ohjausryhmään osallistuivat:

- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (ent. Länsi-Suomen ympäristökeskus)
- Museovirasto
- Pohjanmaan liitto
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Maakuntamuseo
- Merenkulkulaitos
- Pohjanmaan pelastuslaitos
- Maalahden kunnan edustaja
- Ilmajoen kunnan edustaja
- Kurikan kaupungin edustaja
- Teuvan kunnan edustaja
- EPV Tuulivoima Oy
- Ramboll Finland Oy

Maakunnallisessa ohjausryhmän ensimmäisessä tapaamisessa vieraili ympäristöministeriön edustaja. Maakunnalliseen ohjausryhmään oli kutsuttu myös Metsähallituksen sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen edustajat.

Kunnalliseen ohjausryhmään osallistuivat:

- Kristiinankaupungin kaupunginjohtaja
- Kristiinankaupungin tekninen johtaja
- Kristiinankaupungin ympäristö- ja terveystarkastaja
- Kristiinankaupungin kaupunginhallituksen puheenjohtaja
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, ympäristö ja luonnonvarat
- EPV Tuulivoima Oy
- Ramboll Finland Oy

Kunnallisen ohjausryhmän puheenjohtajana toimi Kristiinankaupungin kaupunginhallituksen puheenjohtaja Hans Nybond.

4.7.3 Seurantaryhmä

Seurantaryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kerran. Seurantaryhmään kutsuttiin ohjausryhmän jäsenten lisäksi edustajat mm. seuraavilta tahoilta:

- Sydbottens Natur och Miljö
- Suupohjan ympäristöseura
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys
- Metsälän metsästysseura
- Skogsvårdsföreningen Österbotten
- Ömossa svenska ungdomsförening
- MTK Etelä-Pohjanmaa
- Österbottens svenska producentförbund

5. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

EPV Tuulivoima Oy pyysi kirjallisesti Länsi-Suomen ympäristökeskusta (nyk. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) tekemään YVA-lain 4 §:n mukaisen päätöksen siitä, että hankkeeseen tulee soveltaa YVA-menettelyä. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen antamassa päätöksessä (LSU-2009-R-5(531)) todetaan, että hankkeeseen on YVA-lain 6§:n nojalla sovellettava YVA-menettelyä.

5.2 Hankkeen yleissuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelua tehdään arvioinnin yhteydessä. Yleissuunnittelu jatkuu ja tarkentuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen.

5.3 Kaavoitus

Laajan tuulivoimapuiston toteuttaminen vaatii alueen kaavoittamista. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan suuren tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää varausta maakuntakaavassa. Pohjanmaan liitto on käynnistänyt keväällä 2009 vaihekaava 2:n, joka käsittelee energiahuoltoa, erityisesti tuulivoimaa. Vaihekaavan yhdeksi lähtökohta-aineistoksi otetaan mukaan tiedossa olevat tuulivoimahankkeet. Alueen toteuttaminen edellyttää myös varausta oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa ja/tai asemakaavassa.

5.4 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähi-asutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta. Ympäristöluvan tarvetta harkitessa otetaan huomioon muun muassa voimalasta aiheutuva melu sekä lapojen pyörimisestä syntyvä valon ja varjon liike. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 § mukaisen ympäristöluvan tarpeen ratkaisee Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto tai kunta.

5.5 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa Kristiinankaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennuslupaa hakee alueen haltija. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailulaitokselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi.

Laadittavan kaavan oikeusvaikutuksista riippuen rakentaminen voi edellyttää myös suunnittelutarveratkaisua.

5.6 Kytkeä sähköverkkoon

Sähkömarkkinalain (386/1995) 18 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä sähkömarkkinaviranomaisen eli Energiamarkkinaviraston lupa.

Voimajohdon maastotutkimuksia varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukainen maastotutkimuslupa. Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava lunastuslain 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupaa haetaan voimajohdon rakentamista varten ja jos lunastusluvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto.

Tuulivoimaloiden kytkentä alueelliseen sähköverkkoon edellyttää liittymissopimusta.

5.7 Lentoestelupa

Uuden ilmailulain (1194/2009) 165 § mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla lentoestelupa. Lupaa hakee alueen haltija ja hakemukset käsittelee Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi.

5.8 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. EPV Tuulivoima Oy on tehnyt tuulivoimaloiden toteuttamisen mahdollistavat sopimukset maanomistajien kanssa.

5.9 Natura-arviointi

Metsälän tuulivoimapuiston hankealueella tai oletetulla vaikutusalueella ei ole Natura 2000-verkkoon kuuluvia kohteita. Natura-arviointi ei ole tarpeen YVA-menettelyn yhteydessä, koska hankkeen ei voida olettaa vaikuttavan haitallisesti Natura-alueiden perusteena oleviin luonnonarvoihin.

5.10 Poikkeaminen luonnonsuojelulain säädöksistä

Hankealueella on useita liito-oravan elinpiirejä, joista yksi sijoittuu hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimalan ja huoltotien rakentamisalueelle. Hankkeen toteuttaminen tältä osin edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisesta kiellosta hävittää tai heikentää luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueen nykytilaa.

6. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

6.1 Hankkeen yleiskuvaus

Hankkeena on tuulivoimapuiston rakentaminen Kristiinankaupungin Metsälän alueelle sisämaahan. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi yhteensä 88 - 225 MW ja se tuotettaisiin yhteensä enintään 45 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalaitokset ovat kooltaan 2-5 MW. Tuulivoimapuiston suunniteltu sijoituspaikka on Kristiinankaupungin keskustan eteläpuolella ja valtatie 8:n itäpuolella.

Hankealueen alustava pinta-ala on noin 19 km². Suurin osa hankealueen maa-alueesta pysyy nykyisellään. Tuulivoimalaitosten perustuksia ja huoltotieverkostoa varten tarvittava maapinta-ala on yhteensä vain muutamia prosentteja hankealueen kokonaispinta-alasta.

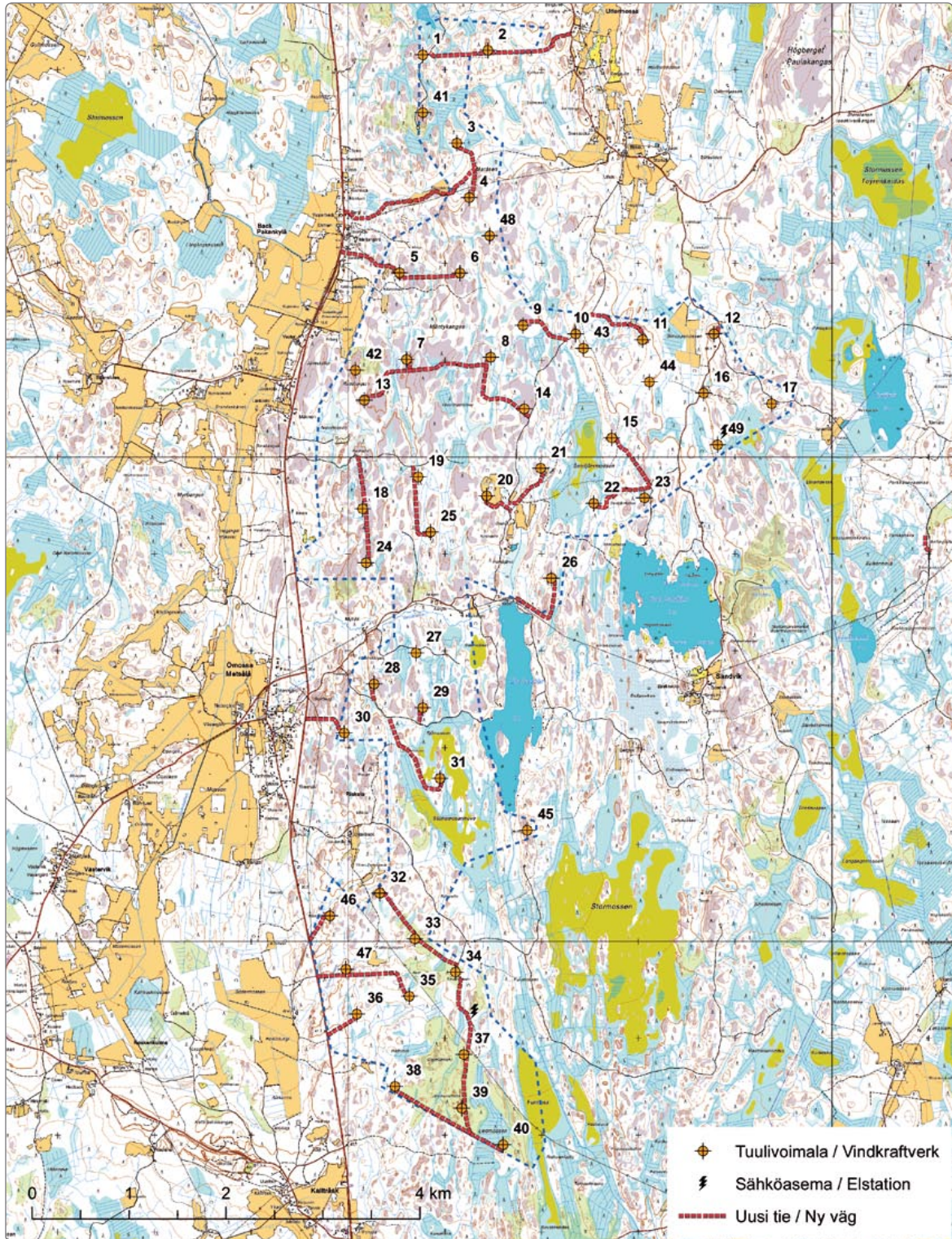
6.2 Tarkastellut hankevaihtoehdot

- Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0): Hanketta ei toteuteta eikä Kristiinankaupungin Metsälän suunnitelualueella sijoiteta maatuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla.
- Vaihtoehto 1 (VE1): Toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaitosta Kristiinankaupungin Metsälän alueelle sisämaahan. Tuulivoimalaitokset ovat 2-5 MW laitoksia ja tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti 90 - 225 MW. (Kartalla voimalanpaikkoja on enemmän, 49 kpl, koska hankkeesta vastaava halusi arvioida valinnanvaraa voimaloiden lopullisiin sijoituspaikkoihin).
- Vaihtoehto 2 (VE2): Hanke toteutetaan päivitetyn hankesuunnitelman mukaisesti. Siinä alkuperäisestä suunnitelmasta on poistettu viisi tuulivoimalaa ja viiden sijoituspaikkaa on muutettu. Tuulivoimapuistoalueelle sijoitetaan kaikkiaan 44 tuulivoimalaa, jotka ovat kooltaan 2–5 MW. Näin ollen tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 88 - 220MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen.

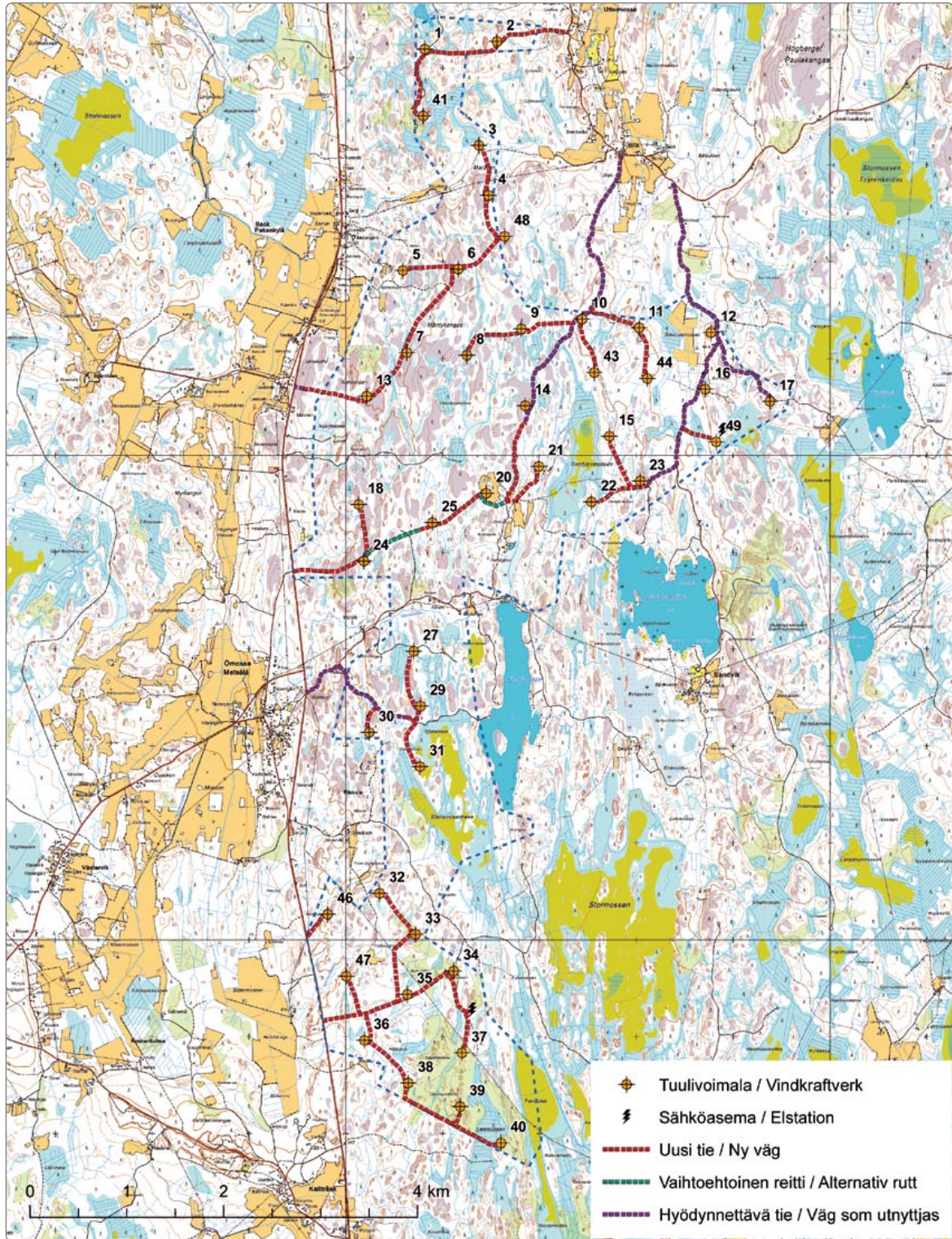


Kuva 6-1 Kristiinankaupungin Metsälän tuulivoimapuiston sijoittuminen.

Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti, vaikuttavatko tuulivoimaloiden määrä ja sijoittaminen oleellisesti hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten merkittävyyteen.



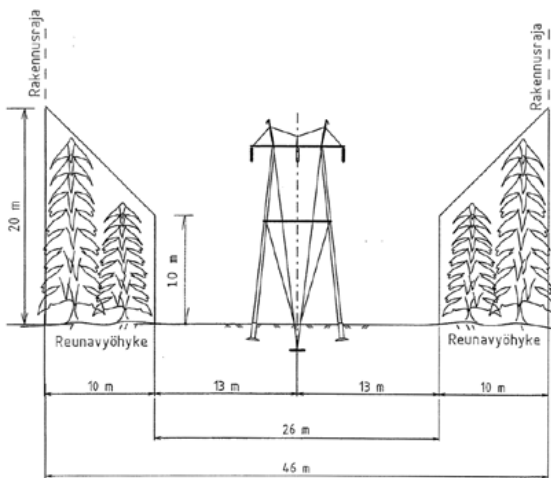
Kuva 6-2 Hankevaihtoehto 1.



Kuva 6-3 Hankevaihtoehto 2.



Kuva 6-4 Esimerkkikuva sähköasemasta.



Kuva 6-6 Poikkileikkauskuva rakennettavasta 110 kV voimajohdosta.

6.3 Sähkönsiirto

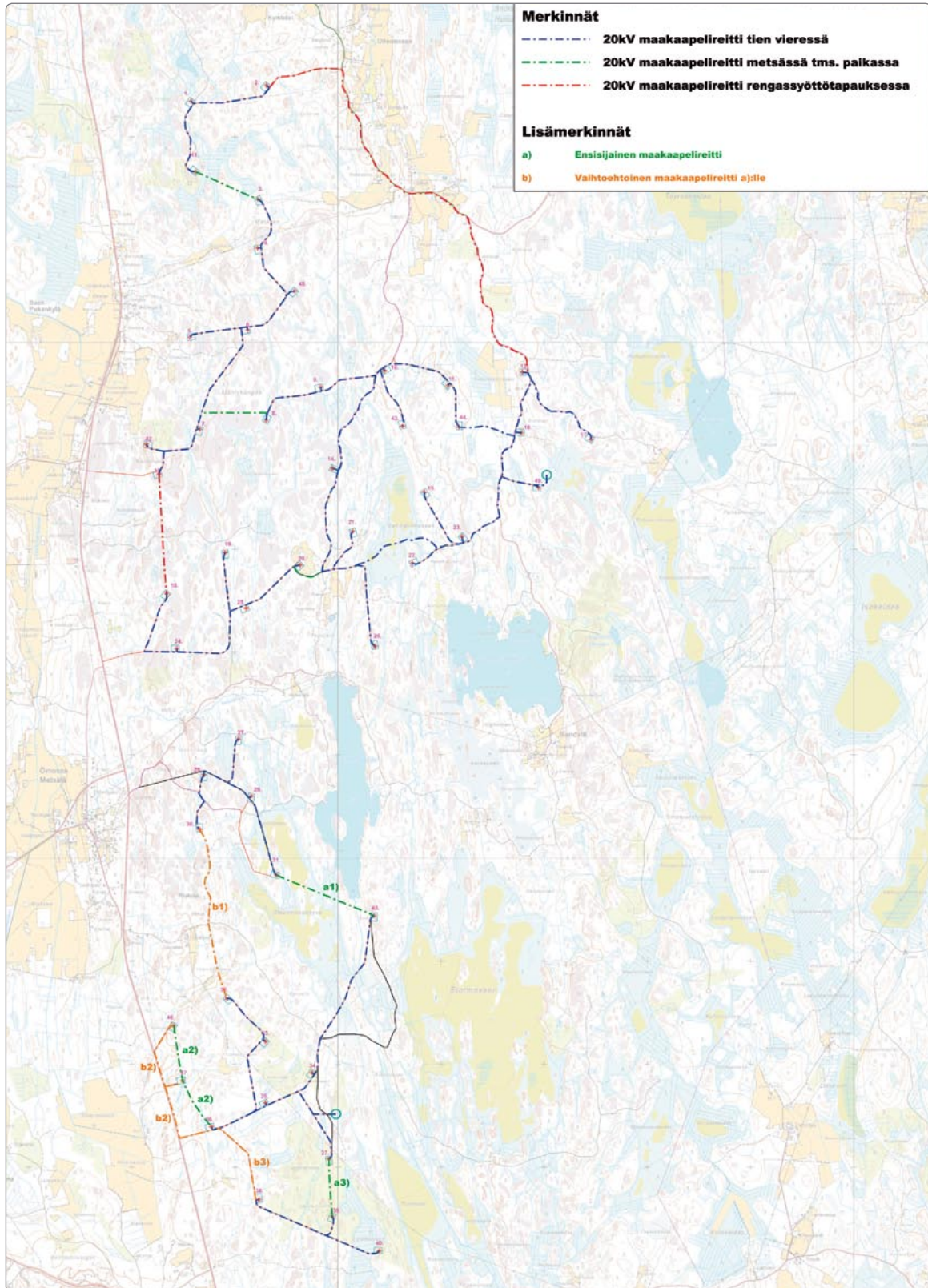
Hankealueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa, jotka kytketään toisiinsa 110 kV voimajohdolla (ilmajohto). Sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemille tapahtuu 20 kV maakaapelein.

Maakaapelit

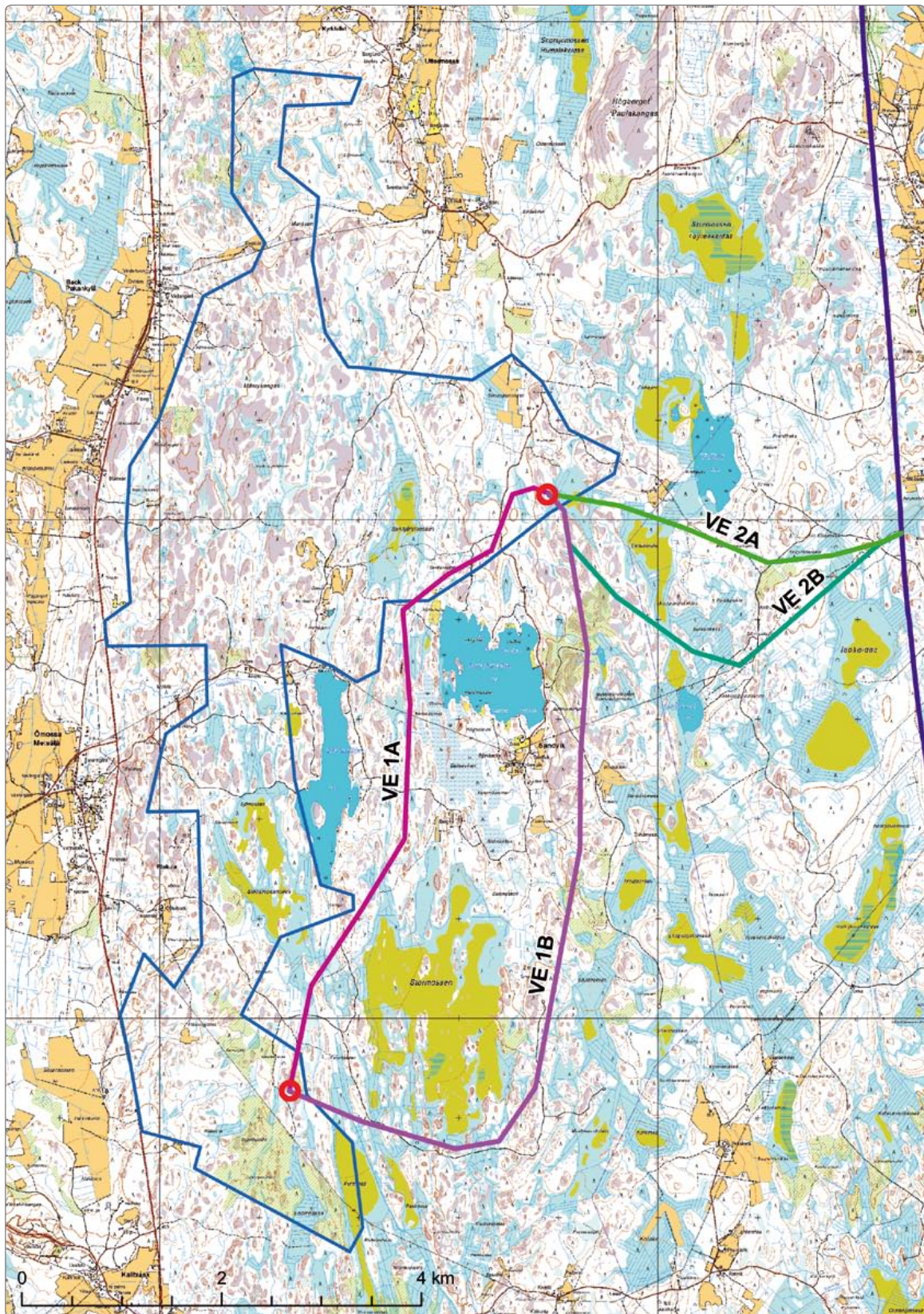
Maakaapelit pyritään pääosin sijoittamaan huoltotierakenteiden yhteyteen. Maakaapelien asennussyvyys riippuu paikallisista olosuhteista kuten maan laadusta ja sen routimisesta, maan omistussuhteista ja käyttötarkoituksesta yms. tekijöistä. Kaapeli suositellaan yleensä aina asennettavaksi vähintään 0,7 m syvyyteen.

110 kV ilmajohto

Rakennettaville 110 kV voimajohdoille tarvitaan 26 metrin levyinen johtokäytävä sekä 2 x 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet. Reunavyöhykkeillä puusto pidetään matalana. Voimajohdon kokonaistilantarve on näin ollen 46 metriä. Voimajohtorakentamisessa käytetään tavallisesti harustettuja puu- tai teräsportaalipylväitä. Poikkileikkauskuva voimajohdosta ja sen tilantarpeesta on esitetty ohessa.



Kuva 6-5 Maakaapelireitit.



Kuva 6-7 Sähkösiirron reittivaihtoehdot.

6.3.1 Sähkösiirron reittivaihtoehdot

Sähköasemien yhdistämiseksi toisiinsa on kaksi reittivaihtoehtoa (Kuva 6-7, VE1A ja VE1B). Sähköasemat yhdistävän voimajohdon pituus on vaihtoehdosta riippuen noin 7-8 kilometriä.

Sähkö johdetaan kantaverkkoon pohjoisemmalla sähköasemalta. Reittivaihtoehtoja pohjoisemmän sähköaseman yhdistämiseksi kantaverkkoon on kaksi (Kuva 6-7, VE2A ja VE2B). Sähköasemalta sähkö johdetaan hankealueen itäpuolelle sijoittuvaan Kristiina-Ulvila voimajohtoon. Pohjoisemmän sähköaseman Kristiina-Ulvila voimajohtoon yhdistävän voimajohdon pituus on noin 4 km.

Hankealueen itäpuolella sijaitsevan 220 kV Kristiina-Ulvila voimajohdon saneeraamisesta paikalleen 400 kV voimajohdoksiksi on valmistunut ympäristövaikutusten arviointi vuonna 2009 (Fingrid: Tahkoluoto - Kristiinankaupunki 400 kV). Suunniteltuun Tahkoluoto - Kristiinankaupunki 400 kV voimajohtoon olisi mahdollista lisätä 110 kV voimajohto alaorheen. Tällöin 400 kV voimajohdon tarvitsema johdotkäytävä ei levenisi, mutta käytettävä pylväsväli lyhenisi jonkin verran.

6.4 Vaihtoehtojen muodostaminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla on pyritty sekä optimoimaan tuulivoimaloilla saavutettava sähköntuotanto että minimoimaan hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset. Tuulivoimaloiden sijoittelun kannalta tuulivoimaloiden välisten etäisyyksien on maa-alueilla oltava sijoituspaikasta ja voimalan koosta riippuen 500-1 000 metriä. Tuulivoimaloiden sijoittaminen tätä etäisyyttä lähemmäs toisiaan ei kustannustehokkuuden perusteella ole kannattavaa. Lisäksi tuulivoimalat on tarkoituksenmukaisesti sijoitettu mahdollisimman etäälle vakituksessa asutuskäytössä olevista rakennuksista, millä on pyritty osaltaan ehkäisemään hankkeen paikallisiin ihmisiin kohdistamia vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaa on päivitetty YVA-menettelyn aikana. Päivitettyä sijoituspaikkasuunnitelmaa tarkastellaan hankevaihtoehtona 2. Hankevaihtoehdosta 2 on poistettu voimalat 19, 26, 28, 42 ja 45. Voimaloiden 7, 13, 11 ja 31 sijaintia on muutettu. Myös useiden voimaloiden välisiä tielinjauksia on muutettu hankevaihtoehdossa 2.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on voimalapaikka-kohtaisesti tarkasteltu eri vaikutusten (esim. maisema) kannalta haitallisimpia tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja. Hankkeesta vastaava voi hyödyntää arvioinnin tuloksia hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sähkösiirron osalta hankkeen yhteydessä on tarkasteltu kahta linjausvaihtoehtoa sähköasemien yhdistämiseksi ja kahta vaihtoehtoa pohjoisemmän sähköaseman kytkemiseksi valtakunnan verkkoon. Voimajohtoreittisuunnitelmat on laatinut Empower Oy.

6.5 Tuulivoimapuisto

6.5.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalaitos koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Tuulivoimaloilla on erilaisia rakennustekniikoita. Käytössä olevia tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkimalli, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen, sekä erilaisia yhdistelmiä näistä ratkaisuista. Monet komponenttivalmistajat myös jatkuvasti kehittelevät uusia ratkaisuja, jotka tekniseltä toteutukseltaan tai materiaaliltaan poikkeavat näistä edellä mainituista.

Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan nykyisellä tekniikalla noin 60 m x 80 m alueet. Tältä alueelta puustoa on raivattava kokonaan ja maan pinta on tasoitettava. Rakentamisalueelle tehdään tuulivoimalan perustukset, joiden vaihtoehtoiset tekniikat on kuvattu kappaleessa 6.5.4.

Varsinainen voimalaitos kootaan paikan päällä. Voimalakomponentit tuodaan rakennuspaikoille rekoilla. Tornirakenteet tuodaan yleensä 3-4 osassa ja konehuone yhtenä kappaleena. Erikseen tuodaan myös roottorin napa ja lavat, jotka kootaan vaihtoehtoisesti maassa liittämällä lavat napaan tai yksitellen ylös valmiiksi asennettuun roottorin napaan liittäen.

Taulukko 6-1. Erikokoisten voimaloiden tyypillisiä päämittoja.

Tornin korkeus (metriä)	Lavan pituus (metriä)	Konehuoneen ja roottorin massa (tonnia)
100	60	300
120	63	410
140	67	410 - 500

Roottori

Roottori koostuu lavoista, navasta, mahdollisista lapojen jatkopaloista ja siivenpääjarruista. Suurin osa tuulivoimaloiden lavoista valmistetaan lasikuidusta. Liima-aineena käytetään joko polyesteri- tai epoksihartsia. Muita lavan valmistuksessa käytettyjä materiaaleja ovat puu ja metallit.

Tuulivoimalan lavat voivat olla kiinteäkulmaisia tai lapakulmaa voidaan säätää. Yleensä säätö tapahtuu hydraulikkajärjestelmällä. Lapoja säätämällä voidaan vaikuttaa tuulen aikaansaamaan momenttiin. Tuulivoimalat voidaan luokitella lapojen säätötavan perusteella sakkussäätöisiin, lapakulmasäätöisiin ja aktiivisakkussäätöisiin.

Konehuone

Konehuoneessa sijaitsevat generaattori ja vaihteisto sekä säätö- ja ohjausjärjestelmä, jarrut, hydraulikka, jäähdytysyksikkö, kääntöjärjestelmä sekä tuulen nopeuden ja suunnan mittaus. Ylhäällä tornissa tapahtuvia korjaus- ja huoltotöitä varten konehuoneeseen on tikkaat ja hissi. Muuntaja voidaan sijoittaa tornin sisälle.

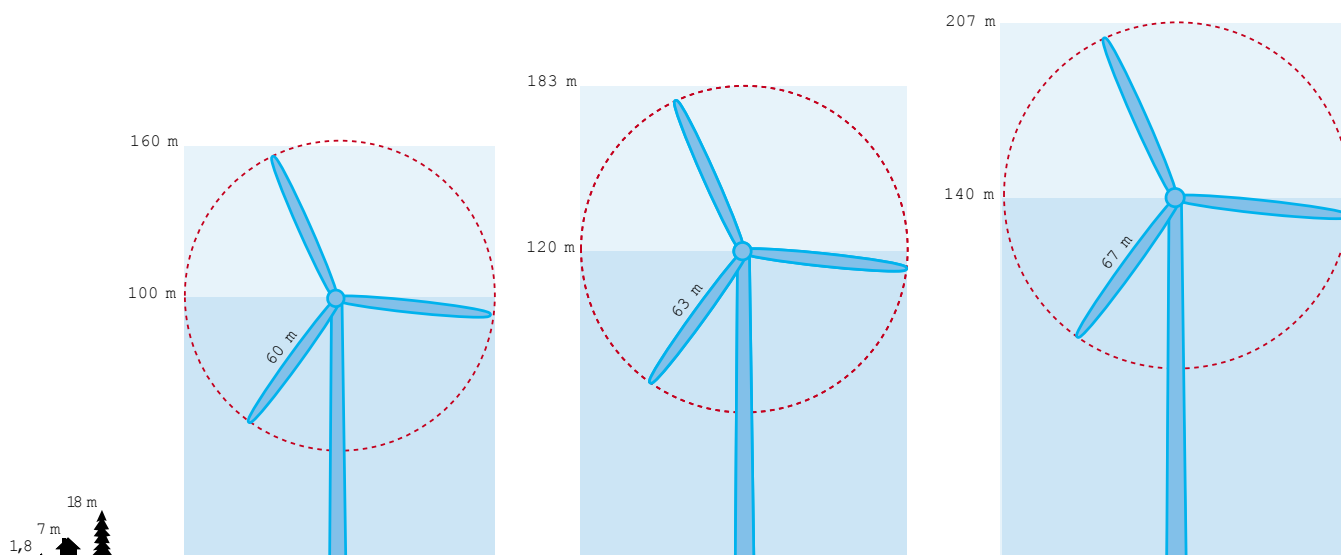
Yleisin generaattorityyppi tuulivoimaloissa on kolmivaiheinen epätahtigeneraattori. Suuritehoisissa voimaloissa voidaan käyttää myös tahtigeneraattoreita. Roottorin pysäyttämiseen ja pysähdyksissä pitämistä varten asennetaan jarrut. Voimalan kääntöjärjestelmä kääntää roottoria tarvittaessa tuulen suunnan muuttuessa. Tuulivoimaloissa käytetään mikroprosessoriohjattua valvonta- ja mittausjärjestelmää. Turbiinikohtainen prosessori lähettää tietoja

voimalan toiminnasta keskustietokoneelle, joka huolehtii tietojen tallennuksesta ja tarkkailusta. Automaattinen hälytysjärjestelmä tekee ilmoituksen poikkeavasta toiminnasta operaattorille. Valvottavia asioita ovat mm. tuulen nopeus ja suunta, generaattorin ulosmenon kytkentä verkkoon, lapakulma, konehuoneen asento, tuuliturbiinin normaali- ja hätäalasajo ja häiriötilanteet.

6.5.2 Tornirakenteet

Tornin tehtävä on kannattaa generaattoria ja saattaa roottori tuulisuuden kannalta edulliselle korkeudelle. Käytössä olevien suurien tuulivoimaloiden tornien perustyyppiä ovat putkitorni ja ristikkotorni. Tuulivoimalaitosten torneja kehittävät ja tuottavat maailmalla lukuisat yritykset. Lopullinen tornityypin valinta tehdään hankkeen toteutusvaiheessa, jolloin myös tarvitaan tornin ulkonäköä esittävät periaatekuvat rakennusluvan hakemista varten. Tornityypin valintaan vaikuttavat muun muassa tarjolla olevat tornityypit, rakentamis- ja ylläpitokustannukset, rakentamisolosuhteet ja ulkonäköseikat.

Putkitornisten tuulivoimaloiden väritys on vakiintunut



Kuva 6-9 2 MW, 3 MW ja 5 MW tuulivoimalaitosten periaatepiirros

harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa, taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoi-
taa kontrastisuutta ja sopeutuu eri valaistus- ja sääolosuh-
teisiin.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin ja mahdol-
lisesti myös puna-valkoisin siipiin maalatuin raidoin.
Lentoestevalot ja mahdolliset maalaukset määräytyvät
kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja
kansallisten lakien ja määräysten mukaisesti, joita hallinnoi-
vat Suomessa Finavia ja TraFi.

Putkitornit

Putkitornit (tubular towers) ovat nykyisin yleisin tuulivoi-
maloiden tornityyppi. Tornien perusmuoto on kartiomai-
nen, minkä ansiosta paksumpi tyviosa on vahva ja tukeva
sekä yläosa ohuempi ja vähemmän valmistusmateriaaleja
edellyttävä. Tornit ovat joko teräsbetoni-, teräs- tai hybri-
dirakenteisia. Hybriditornien alaosa on teräsbetonia ja ylä-
osa terästä.

Tornien teräsosat valmistetaan tehdasolosuhteissa, mikä
varmistaa niiden oikean muodon, lujat hitsaukset sekä kes-
tävän pintakäsittelyn. Teräsrunko kootaan paikalle tuotavis-
ta putkielementeistä. Betonitorni voidaan valaa paikalla tai

rakentaa esivalmistetuista elementeistä. Tornin maisemal-
liseen vaikutelmaan ja kokemiseen voidaan vaikuttaa tor-
nin muotoilulla.

Putkitorni aiheuttaa tuulivarjon, mikä vähentää muun
muassa tuulivoimalan tehoa ja aiheuttaa kuormitusta root-
torin lapoihin. Tuulivarjoresonanssi on keskeinen syy, min-
kä vuoksi isojen tuuliturbiinien lapamäärä on pariton.

Ristikkotornit

Ristikkotorneja valmistetaan edelleen ja niiden tuotanto-
teknologiaa kehitetään. Uusimpien useiden megawattien
tehoisten toteutettujen ristikkotornirakenteisten voimaloi-
den napakorkeus on yli 100 metriä. Valmistajien ilmoitta-
mia etuja ovat muun muassa, putkitornia pienempi ma-
teriaalitarve ja pienemmät investointikustannukset, torni-
materiaalin teolliset pinnoitusmahdollisuudet, tornimate-
riaalin hyvä kierrätettävyys, pienemmistä komponenteista
helpompi toteutettavuus kuljetusten kannalta hankalilla
alueilla.

Ristikkotornin rakenteen ulkoreunat muodostavat tor-
nin näkyvän hahmon. Ristikkorakenteisen tornin perusta-
minen vaatii jonkin verran suuremman alueen kuin put-
kitorni.



Kuva 6-10 Putkitorni.



Kuva 6-11 Ristikkorakenteinen torni.

Harustetut tornit

Putki- ja ristikkotornien erikoistapauksena voidaan pitää harustettua tornia (guyed). Tukeminen vajereilla mahdollistaa ohuemman tornirakenteen, mutta maahan viistosti suuntautuvat vajjerit rajoittavat maankäyttöä (esim. maanviljelyä).

6.5.3 Tuulivoimaloiden valaistus ja merkinnät

Tuulivoimalat on varustettava lentoestemerkinnoin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Jokaisesta toteutettavasta tuulivoimalaitoksesta on pyydettävän Finavian lausunto. Lausunnossaan Finavia ottaa kantaa lentoturvallisuuteen sekä tuulivoimalalle määrättäviin merkintävaatimuksiin. Lopullisen hyväksynnän lentoesteen rakentamiselle, sekä lentoestemerkinnoille antaa TraFi. Merkintävaatimuksiin vaikuttavat tapauskohtaisesti mm. lentoaseman ja lentoreitin läheisyys sekä tuulivoimaloiden ominaisuudet.

Merkintävaatimuksissa käsitellään kohteen merkitsemistä yö- ja/tai päivämerkinnällä. Yömerkinnät ovat lentoestevaloja ja päivämerkinnät lentoestevaloja, sekä mahdollisesti voimaloihin, lähinnä siipiin, maalattavia värillisiä merkintöjä. Merkintävaatimusten tapauskohtaisuudesta ja ennak-

kotapausten vähäisestä määrästä johtuen varmoja tietoja tuulivoimaloiden lopullisesta ulkonäöstä ei voida tässä vaiheessa esittää. Yleistäen voidaan kuitenkin todeta, että tämän hankkeen tuulivoimalaitokselle tullaan edellyttämään jonkinlaista yövalaistusta (lentoestevalot). Maalattuja päivämerkintöjä ei välttämättä edellytetä näissä voimalaitoksissa.

Maisemalliselta kannalta lentoestemerkinnot saatetaan kokea ympäristölle epämieluisina tai häiritsevinä tekijöinä. Alla on kuvailtu tarkemmin erilaisia lentoestevalotyyppejä.

Lentoestevalot

Lentoestevaloja on pien-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppisiä (A, B ja C-tyypin valot). Eri valotyyppeiden välillä on eroja mm. valon voimakkuudessa, välähdysfrekvenssissä sekä valon värissä. Eri valotyypeissä välähdysfrekvenssin taajuus vaihtelee ja joissakin valotyypeissä käytetään jatkuvaa valoa. Tuulivoimaloiden lentoestevaloissa käytettävät värit ovat punainen ja/tai valkoinen. Suurtehoiset valot on tarkoitettu sekä päivä- että yökäyttöön.

Esimerkkinä maatuulivoimapuiston voimaloille vaadituista merkinnöistä toimii Tornion Röyttään suunniteltu tuulivoimapuisto, jossa lapakorkeus on 150 m. Tällä alueella voimaloille on edellytetty tornien huippuun konehuo-



Kuva 6-12 Esimerkkikuva tuulivoimalan päivämerkinnöistä.

neen päälle keskitehoisia B-tyyppin lentoestevaloja ja tornien puoliväliin pienitehoisia B-tyyppin valoja. Tornien huippuun tulevien valojen välähdyksfrekvenssi on 20–60 kertaa minuutissa ja valon väri on punainen. Tornien puoliväliin tulevat valot ovat myös väriltään punaisia ja niiden valosignaali on jatkuva.

Tornion Röyhtässä vaihtoehtoina olleille 180 m la-pakorkeuden voimaloille on edellytetty suurtehoisia A-tyyppin lentoestevaloja sekä pienitehoisia B-tyyppin valoja. Suurtehoiset A-tyyppin valot ovat vilkkuvia ja väriltään valkoisia. Tämä valo on toiminnassa myös päiväaikaan. Lisäksi torneissa on yöaikaan päällä pienitehoiset B-tyyppin valot, joiden väri on punainen ja valosignaali jatkuva. Näille voimaloille on valojen lisäksi edellytetty päivämerkinnöiksi maalauksia. Maalaukset sijoittuvat voimalan lapojen kärkeen, joihin maalataan kolme kahdeksan metriä leveää punaista raitaa kahdeksan metrin välein.

Päivämerkinnät

Päivämerkinnöin varustettavat lentoesteet on maalattava tietyin värisiksi. Tuulivoimaloissa käytettävät päivämerkinnät ovat tyypillisesti voimalarakenteisiin maalattavia leveitä punaisia raitoja. Päivämerkintävaatimukset voidaan osoittaa koskien tuulivoimalan lapoja.

6.5.4 Tuulivoimalaitosten vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalaitoksen paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että lyhyt- tai pitkäaikaiset painumat ylittävät sallitut arvot. Tällaisia kantavia maaperiä ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja sekarakeiset hiekat.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset sekä pintamaakerrokset noin 3–4 m syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen mursketäytön päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajasta ja turbiinin koosta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 m perustuksen korkeuden vaihdellessa 1–3 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kaivussyvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä 5–8 m. Kaivanto täytetään karkearakeisella painumattomalla maamateriaalilla (yleensä murskeella tai soralla) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen kuten maanvaraisessa teräsbetoniperustuksessa.

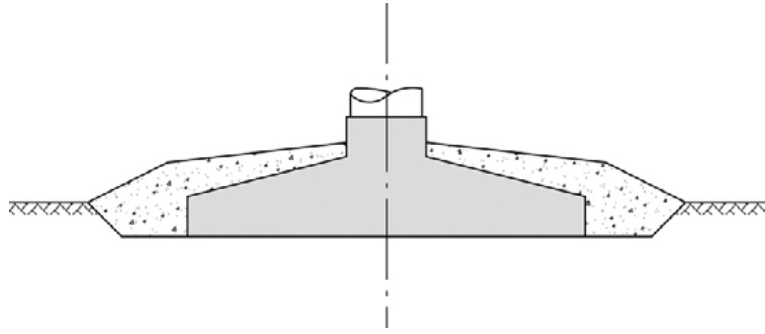
Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä ja jossa kantamatomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto oleenää teknistaloudellisesti toteutuskelpoinen vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä ja kokoja on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä rakentamiskustannukset. Pohjatutkimustulokset määrittävät miten syvälle kantamatomat maakerrokset ulottuvat ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Paalutettu perustus saattaa tietyissä tapauksissa olla vaakamitoiltaan pienempi kuin maavarainen perustus.

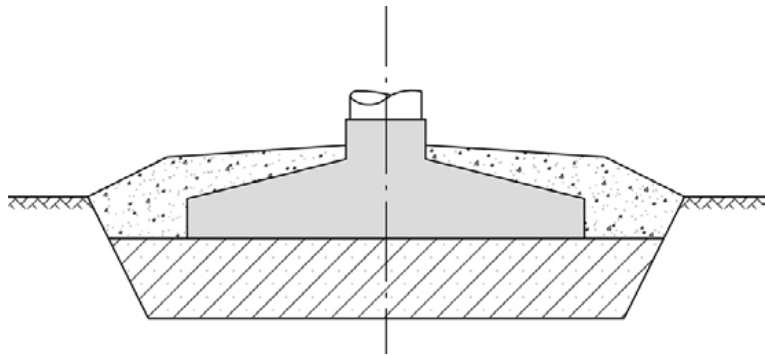
Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

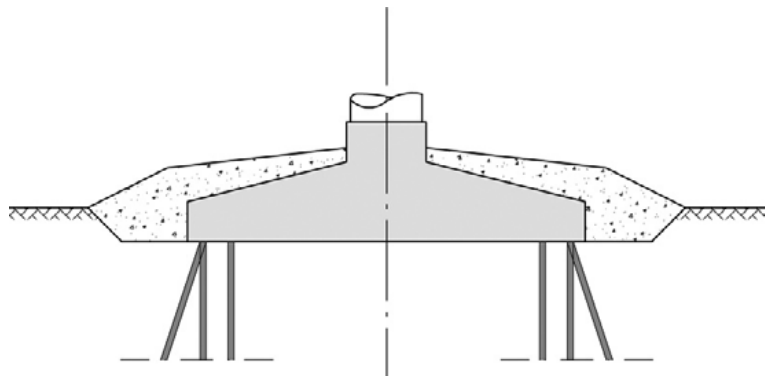
Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle 2–5 vuodessa. Lisäksi jokaista voimalaa kohti voidaan olettaa noin 2–5 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla.



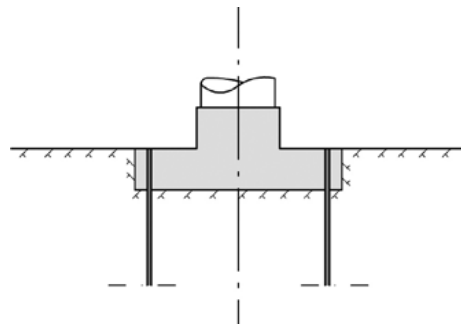
Kuva 6-13 Maavarainen teräsbetoniperustus.



Kuva 6-14 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.



Kuva 6-15 Paaluperustus.



Kuva 6-16 Kallioon ankkuroitu perustus.

6.5.5 Tuulivoimaloiden sijoittelu

Yksittäisten voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden on otettava huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet, jotka häiritsevät taempaan sijaitsevia voimaloita. Liian tiivis sijoittelu aiheuttaa paitsi häviöitä energiantuotannossa, myös ylimääräisiä mekaanisia rasituksia voimaloiden lavoille ja muille komponenteille ja voi tätä kautta sekä lisätä käyttö- ja ylläpitokustannuksia, alentaa tuulivoimapuiston käytettävyyttä ja tuotantoa, että lyhentää voimaloiden teknistä käyttöikä.

Yksittäisten voimaloiden välinen hyväksyttävä minimietäisyys riippuu monista tekijöistä, mm. voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisen voimalan sijainnista tuulivoimapuistossa. Tuulivoimapuiston reunamilla sijaitsevat voimalat, erityisesti ne jotka sijaitsevat "eturivissä" vallitsevaan tuulensuuntaan nähden, voidaan periaatteessa sijoittaa hieman lähemmäs toisiaan kuin puiston keskellä tai vallitsevasta tuulensuunnasta katsottuna "takarivissä" sijaitsevat voimalat.

Merellä tuuli on tasaisempaa kuin maalla, mistä johtuen voimalan taakse muodostuva "jälkipyörre" ei maalla ulotu niin pitkälle kuin avoimessa maastossa tai merellä. Näin ollen maalle sijoituvissa tuulivoimapuistoissa ei ole tarpeen käyttää yhtä suuria etäisyyksiä voimaloiden välillä kuin rakennettaessa samankokoisia voimaloita merelle. Mitä suuremmasta tuulivoimapuistosta (voimaloiden lukumäärällä mitattuna) on kyse, sitä pidempi välimatka voimaloiden väliin on jätettävä.

Ehdottomia ja yleispäteviä kriteereitä voimaloiden välisille etäisyyksille ei ole. Muutamien tuulivoimalan ryhmissä voivat voimalat sijaita varsin lähekkäin, jopa 2–3 roottorinhalkaisijan etäisyydellä toisistaan – erityisesti jos voimalat ovat yhdessä rivissä kohtisuoraan vallitsevaa tuulensuuntaa vastaan. Pienehköissä tuulivoimapuistoissa (5–10 voimalaa) suositeltava minimietäisyys on viisi roottorinhalkaisijaa, mutta tämäkin riippuu tuulivoimapuiston geometriasta ja tuulen suuntajakaumasta. Suurissa tuulivoimapuistoissa (useita kymmeniä voimaloita) tulisi voimaloiden välisen etäisyyden olla vähintään 7,5–8 roottorinhalkaisijaa, ja yli sadan voimalan puistossa jopa 9–10 roottorinhalkaisijaa.

6.5.6 Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimalaitoksia palvelemaan tarvitaan rakennus- ja huoltotieverkosto. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tietä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatöiden pitämiseksi että paikallisten maanomistajien tarpeisiin.

Huoltotieverkoston alustavissa suunnitelmissa on hyödynnetty mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa tietä.

Metsämaastossa tielinjauksien kohdalla raivataan ja kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä työkoneiden ja tien reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi. Jyrkissä kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys on helposti kaksinkertainen johtuen erikoispitkän kuljetuksen (siiven pituus jopa 60 m) vaatimasta tilasta. Puuston raivauksen jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasataan tiesuunnitelmien mukaisesti. Kivikkoisissa ja kallioisissa kohdissa joudutaan pohjaa louhimaan riittävän tasauksen saavuttamiseksi ja vastaavasti pehmeiden, huonosti kantavien maalajien kuten turpeen kohdalla joudutaan huonosti kantava maa-ainne korvaamaan paikalle tuodulla kantavalla materiaalilla (massanvaihto). Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Raskaimpia kuljetuksia ovat nasellin eli konehuoneen kuljetus, missä kuljetusyhdistelmän kokonaispaino voi olla yli 300 tonnia. Myös nosturin ja siinä tarvittavien laitteiden kuljetukset ovat erittäin raskaita. Tien rakenteissa tarvitaankin huomattavat rakennekerrokset riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Rakennekerroksissa käytetään eri murskelajikkeita ja louhetta. Myös nykyinen olemassa oleva tieverkosto tarvitsee kantavuuden parantamista ja jyrkien mutkien oikomista. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä.

Huoltoteiden rakentamisen alustavan yleissuunnitelman (VE 2) mukaan hankealueella tarvitaan kokonaan uutta huoltotietä noin 29 km. Kunnostettavia teitä on yhteensä noin 8 km verran. Alustavien arvioiden mukaan uusien ja parannettavien huoltoteiden rakennekerrosten rakentamisessa tarvittavien murskelajikkeiden määrä on noin 100 000 m³. Massojen määrät tulevat täsmentymään jatkossa varsinaisen tierakennesuunnittelun yhteydessä. Alkuperäisessä tiesuunnitelmassa (VE1) uusien rakennettavien teiden kokonaispituus on noin 22 km ja kunnostettavia noin 12 km.

Tierakentamisen lisäksi massoja tarvitaan maastonmuotojen tasauksissa ja mahdollisissa massanvaihdossa myös tuulivoimaloiden nostoalueilla. Karkeana arviona voidaan esittää, että jokaisella nostoalueella mursketta tarvitaan noin 1000-2000 m³.

Taulukko 6-2 Huoltotiesuunnitelma, VE2.

	Tien pituus (km)	Murskemäärä (m ³)
Uudet tiet	29	87 000
Kunnostettavat tiet	8	12 000

6.5.7 Tuulivoimapuiston rakentamisaika

Tuulivoimapuiston rakentaminen on monivaihteista työtä ja ennen kuin varsinaiseen rakentamiseen päästään, on taustalla jo yleensä vuosien työ, joka sisältää eriasteisen selvitysten ja lupavaiheiden läpikäyntiä. Koko hankkeen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen/nykyisen tieyhetyden parantaminen
- Voimalaitosalueen tilavausten tekeminen ja nostoaluiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Sähköaseman ja voimalinjojen rakentaminen
- Voimalaitosten pystytys
- Voimalaitosten koekäyttö
- Voimalaitosten käyttöönotto

Tuulivoimapuistojen rakentamistyöt aloitetaan ns. valmis-televilla töillä, joilla taataan mm. kuljetusten esteetön reitti rakennusalueelle ja varmistetaan tuulivoimalan ympäristön soveltuvuus rakentamiselle. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavien tornien, roottoreiden, nosturikaluston yms. materiaalien kuljettaminen työmaa-alueelle tapahtuu yleensä useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina, jotka vaativat tiestöltä kantavuutta ja loivia kaarresäteitä. Maantiekuljetusten rinnalla voidaan harkita myös meriteitse tapahtuvaa kuljetusta, mikäli tuulivoimapuiston sijainti on siihen soveltuva.

Yleensä voidaan olettaa, että jokaisen voimalaitoksen ympäristössä tulee olla riittävästi tilaa mm. materiaalien varastointia, kokoonpanoa, ja luonnollisesti asennusta varten. Tämän lisäksi alueella tulee voida liikkua nostureilla, joten oheistoimintoihin varattavan alueen tulee olla kooltaan jopa useita tuhansia neliöitä. Alueen suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida mm. alueen kantavuusvaatimukset mm. nostureiden liikkumisen vuoksi. Rakenteet tulee mitoittaa vallitsevat maaperäolosuhteet huomioiden siten, että kantavuus on riittävä mm. nostureiden käyttämiselle.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen on yksi keskeisimmistä rakentamisvaiheista. Perustukset voidaan toteuttaa joko maanvaraisina perustuksina tai paaluperustuksina riippuen vallitsevista maaperäolosuhteista alueella. Maanvaraista perustusta käytettäessä maapohjan kanta-

vuus varmistetaan yleensä esim. massanvaihdolla tai muuten maapohjaa vahvistamalla. Perustusten betonoinnit voidaan tehdä vuodenajasta riippumatta, mutta betonin tulee antaa saavuttaa asennusten kestävä lujuus noin yhden kuukauden ajan, ennen kuin varsinaiseen voimaloiden nostotöihin voidaan alkaa.

Tuulivoimaloiden pystytys toteutetaan pääsääntöisesti nostureiden avulla. Voimalat kootaan pystytyspaikan välittömässä läheisyydessä sopivan kokoisiksi blokeiksi, jotka nostetaan nosturin avulla paikalleen. Voimaloiden varsinaisen pystytys tapahtuu varsin nopeassa tahdissa. Optimiolosuhteissa voimala saavuttaa harjakorkeutensa 2–3 vuorokauden kuluessa nostotyön aloittamisesta. Riippuen rakennettavien voimaloiden määrästä ja sijainnista toisiinsa nähden voidaan arvioida pystytykseen käytettävää aikaa. Mikäli voimalat sijaitsevat etäällä toisistaan, tulee aikaa varata myös nostokaluston siirtoon. Tarvittaessa nosturi tulee purkaa ja siirtää autokuljetuksella uuden voimalan viereen.

Ennen urakan luovuttamista tuulivoimalalle suoritetaan koekäyttö jossa testataan, että eri yksiköt toimivat asianmukaisella tavalla ja ovat luovutettavissa asiakkaalle. Koekäyttö kestää yleensä testattavien voimaloiden määrästä riippuen muutamia viikkoja.

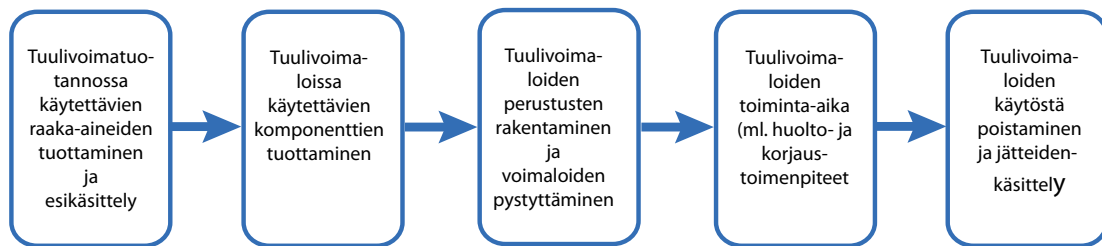
Yhtä aikaa tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa tulee alueelle rakentaa sähköverkko, johon voimalat liitetään. Verkon suunnittelu ja rakentaminen tulee ajoittaa siten, että voimalat voidaan liittää sähköverkkoon niiden valmistuttua.

Suunnittelu ja rakentamistyöt sekä rakentamisen volyymi oikein ajoitettuna ja mitoittuna pienen tuulivoimapuiston rakentaminen on mahdollista yhden kalenterivuoden aikana. Lisäaikaa rakentamiseen tulee varata, mikäli alue sijaitsee kaukana olemassa olevasta infraverkosta ja rakennettavien voimaloiden määrä on huomattava ja niiden sijainti edellyttää poikkeuksellisia toimenpiteitä.

6.5.8 Tuulivoimapuiston elinkaari

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen, jotka ovat:

- 1) Voimalarakentamisessa käytettävien materiaalien ja raaka-aineiden tuotanto ja käsittely
- 2) Voimalakomponenttien valmistus
- 3) Tuulivoimapuiston rakentaminen suunnittelualueelle
- 4) Tuulivoimapuiston toiminta-aika (ml. huolto- ja korjaustoimenpiteet)
- 5) Tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä ja sen eri rakenteiden hävittäminen



Kuva 6-17 Kaaviokuva tuulivoimapuiston elinkaaresta.

Tuulivoimalaitosten rakentaminen

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista osa kohdistuu tuulivoimalaitosten ja sen oheisrakenteiden valmistukseen. Tuulivoimalaitosten tuotanto edellyttää raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimalaitoksen rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan laivat ovat yleensä lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu.

Tarvittava metallien louhiminen ja käsittely kuluttaa energiaa ja raaka-aineita. Tuotantovaiheen ympäristövaikutuksia ovat mm. ilma- ja vesipäästöt. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuotamisen osalta erityisesti käytetyt toimintatavat sekä käytettävän energian tuotantotapa. Mikäli metallien työstämisessä käytetty energia on pystytty tuottamaan käyttämällä esimerkiksi uusiutuvia energianlähteitä, voidaan myös tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia osaltaan vähentää.

Tuulivoimaloiden toiminta-aika

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa suunnitellulle sijoitusalueelle perustetaan varsinaiset tuulivoimalaitokset sekä niiden edellyttämät oheisrakenteet. Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä, mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta.

Tuulivoimaloiden perustusten ja tornin laskennalliseksi käyttöikäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja turbiinin (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

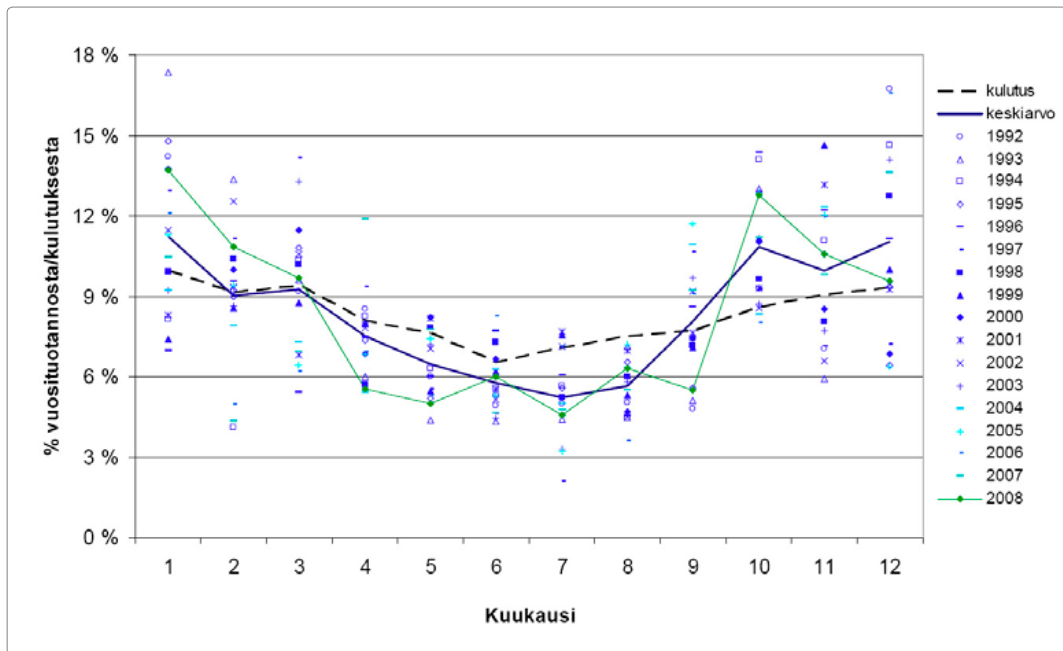
Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana aiheutuvien ympäristövaikutusten kannalta voimala-alueen käytöstä poiston ja erityisesti laitoskomponenttien hävityksen merkitys on keskeinen. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % prosenttia 2,5 MW suuruudessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Kierrätyksen kannalta ongelmallisimpia ovat lavoissa käytetyt lasikuitu- ja epoksimateriaalit, joiden uusiokäyttö ei sellaisenaan vielä ole mahdollista. Näiden materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin kuitenkin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteenpolttolaitoksessa sekä käsittelemällä poltossa syntyvät jätteet asianmukaisessa käsittely- ja loppusijoituslaitoksessa.

6.6 Tuulivoima osana energijärjestelmää

Tuulivoima on osa kestävästä energijärjestelmästä ja se korvaa sähkömarkkinoilla muita energiantuotantomuotoja. Tuulisuus vaihtelee ajallisesti paljon ja tuulivoimalle ovat ominaista tuotannonvaihtelut tunti-, kuukausi- ja vuositasolla. Kuitenkin myös sähkön kulutus vaihtelee huomattavasti ja vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita.

Tuulivoimatuotannon vaihtelu tuuliolosuhteiden mukaan ei muodostu tekniseksi eikä taloudelliseksi ongelmaksi ennen kuin vasta erittäin suurilla tuotantomäärillä.



Kuva 6-18 Tuulivoiman keskimääräinen kausivaihtelu: Suomen tuulivoimalaitosten yhteenlasketun tuotannon jakautuminen eri kuukausille vuosina 1992-2008. (Lähde VTT 2008b).

Valtioneuvoston energia- ja ilmastostrategiassa vuodelle 2020 asetettu tuulivoimataavoite (2000 MW) on määrällisesti samaa suuruusluokkaa kuin sähkönkulutuksen normaali vuorokausivaihtelu. Useiden eri maiden kokemusten ja mallilaskelmien perusteella tuulivoiman vaatima säätötarve on 1-5 % asennetusta tuulivoimakapasiteetista, kun tuulivoimalla tuotetaan 5-10 % sähköä (VTT 2008a).

Tuulivoiman lisäys vaikuttaa sähköjärjestelmässämme eniten lyhytaikaiseen säätöön. Suurin osa säädöstä toteutetaan vesivoimaloissa, joissa se on edullisinta tehdä. Suomen sähkömarkkinat ovat osa yhteispohjoismaisia sähkömarkkinoita, joilla on vesivoimaosuuden vuoksi hyvät mahdollisuudet siihen joustavuuteen mitä tuulivoiman lisääminen järjestelmään tuo.

6.7 Liittyminen hankkeisiin ja suunnitelmiin

6.7.1 Muut lähiseudun tuulivoimalaitosalueet

Toteutuneet

Kristiinankaupungin rannikolla sijaitsee kolme 1 MW tuulivoimalaitosta (PVO Innopower Oy).

Närpiössä sijaitsee rannikolla kolme Öskata Vind Ab:n

tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 750 kW.

Suomen ensimmäinen vuonna 1991 perustettu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 70 km etäisyydellä Korsnäsissä. Voimalat omistaa VS Tuulivoima Oy. Alueella on kolme voimalaa, joiden yksikköteho on 200 kW.

Aluevaraukset

Tuulivatti Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Trolssin alueelle Merikarvian kuntaan. Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Trolssin kylän itäpuolelle maa-alueelle. Hankealueen pinta-ala on noin 14 km² ja suunniteltuun tuulivoimapuistoon kuuluu enintään 25 tuuliturbiinia. Yksittäisen tuuliturbiinin teho olisi 3 – 5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulisi olemaan 75 – 125 MW. Merikarvian tuulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä Metsälän tuulivoimapuiston hankealueesta

Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapuisto (PVO Innopower). Kristiinankaupungin edustalla merialueella on päättynyt merituulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi. Merituulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä Metsälän tuulivoimapuiston hankealueesta. Kristiinankaupungin edustan merituulivoimapuisto käsittää alustavien suunnitel-

mien mukaan maksimissaan noin 80 tuulivoimalaitosyksikköä, joiden yksikkötehot ovat 3 – 5 megawattia (MW). Merituulivoimapuiston yhteydessä on suunniteltu toteutettavaksi myös 5-7 voimalaitosta rannikolle Karhusaareen.

Kristiinankaupungin Siipyyn edustan merituulivoimapuisto (Suomen Merituuli Oy). Myös Siipyyn edustalla merialueella on käynnissä merituulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi. Merituulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä Metsälän tuulivoimapuiston hankealueesta. Siipyyn edustan merituulivoimapuisto käsittää alustavien suunnitelmien mukaan noin 80 tuulivoimalaitosyksikköä, joiden yksikkötehot ovat 3 – 5 megawattia (MW).

Vanhan Närpiöntien tuulivoimapuisto (PVO-Innopower Oy). PVO-Innopower Oy suunnittelee kuuden 3 MW tuulivoimalaitoksen rakentamista Kristiinankaupunkiin Vanhan Närpiöntien läheisyyteen. Hankealue sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä Metsälän tuulivoimapuiston hankealueesta.

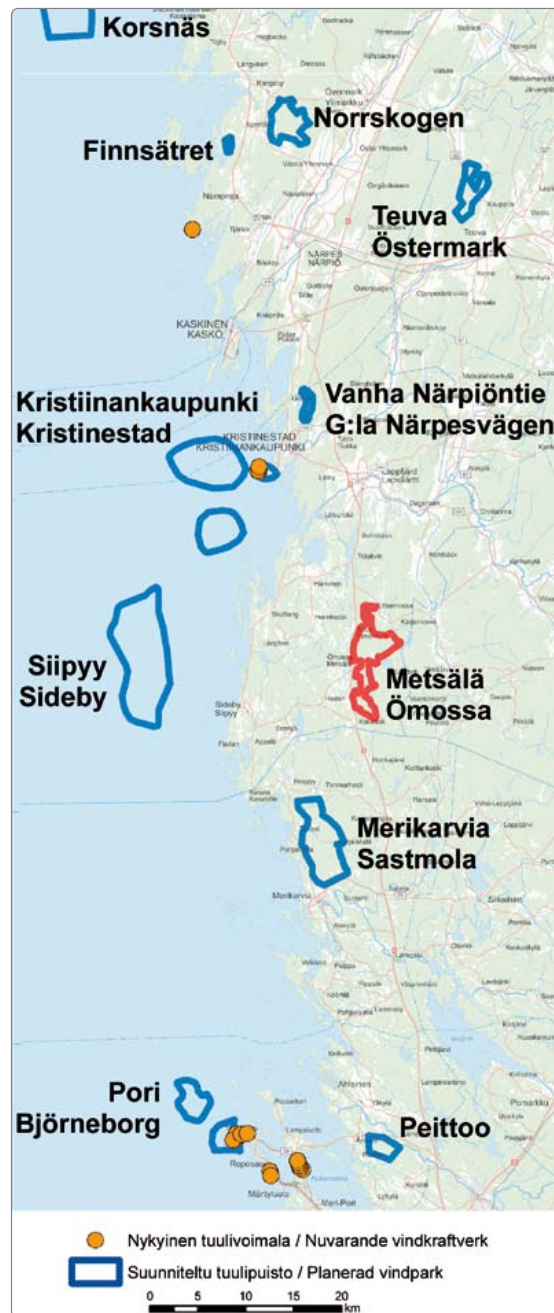
Muita lähistölle suunnitteilla olevia tuulivoimapuistoja ovat mm.:

- Teuvan tuulivoimapuisto (etäisyys noin 35 km, EPV Tuulivoima Oy)
- Närpiön Norrskogenin tuulivoimapuisto (etäisyys noin 45 km, EPV Tuulivoima Oy)
- Korsnäsin edustan merituulivoimapuisto (etäisyys noin 50 km, WPD Finland Oy).

6.8 Hankkeen suhde ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen toteuttamiseen liittyy mm. seuraavia ympäristönsuojelua koskevia säädöksiä, suunnitelmia ja ohjelmia:

- YK:n ilmastopimus
- EU:n ilmasto- ja energiapaketti
- EU:n energiastrategia
- Kansallinen energia- ja ilmastostrategia
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
- Pohjanmaan maakuntaohjelma
- Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040, uuden energian Pohjanmaa
- Energiapolitiittiset ohjelmat
- Ilmansuojeluohjelma 2010
- Kaukokulkeutumissopimusta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005
- Natura 2000-verkosto
- Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2016
- Melun ohjeavot



Kuva 6-19 Lähiseudun tuulivoimapuistohankkeita.

YK:n ilmastopimus

YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus hyväksyttiin vuonna 1992. Sopimus tuli voimaan vuonna 1994, samana vuonna myös Suomi ratifioi sopimuksen. Ilmastopimuksen kolmannessa konferenssissa vuonna 1997 allekirjoitettiin ns. Kioton pöytäkirja, joka sisältää sitovat päästövähennysvelvoitteet teollisuusmaille aikatauluineen. Kioton ilmastokokouksessa EU:n tavoitteeksi hy-

väkyttiin vähentää kasviuonepäästöjen kokonaismäärää 8 % vuoden 1990 tasosta. Velvoite tulee saavuttaa vuosina 2008–2012, joka on nk. ensimmäinen velvoitekausi. Suomen osalta kasviuonekaasupäästöjen vähentämistä voitteeksi sovittiin 0 % vuoden 1990 tasosta eli päästöjen tulee olla 2008–2012 aikana vuoden 1990 tasolla.

EU:n ilmasto- ja energiapaketti

EU on sopinut yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevasta tavoitteesta vähentää kasviuonekaasujen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna (EU:n ilmastostrategia: Komission tiedonanto KOM(2007)2, Komission tiedonanto KOM (2005)35, Eurooppa-neuvoston päätelmät maaliskuu 2007, Ympäristöneuvoston päätelmät 2007). Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus keskimäärin 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta. Tuulivoiman rakentamisella voidaan edesauttaa EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden toteutumista.

EU:n energiastrategia

EU:n energiastrategia (An Energy Policy for Europe) julkaistiin 10.1.2007. EU:n energiastrategian tavoitteena on turvata kilpailukykyinen ja puhdas energian saanti vastaten ilmastonmuutoksen hillintään, kasvavaan globaaliin energiankysyntään ja tulevaisuuden energian toimituksen epävarmuuksiin.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu kymmenen kohdan toimintaohjelma. Ohjelmaan sisältyvät mm. EU:n sisäisen energiamarkkinan kehittäminen, energian huoltovarmuuden takaaminen ja sitoutuminen kasviuonekaasujen vähentämiseen.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Vuoden 2008 kansallisessa energia ja ilmastostrategiassa esitetään ehdotukset keskeisiksi toimenpiteiksi, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasviuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 144 MW:sta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti vuonna 2008 valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta ja

tarkistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistetuissa tavoitteissa todetaan energiahuollon osalta mm. seuraavaa: Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Hanketta koskevat erityisesti toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto, kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat asiakokonaisuudet.

Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007-2010 ja Maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelma vuosiksi 2010-2011

Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2007-2010 todetaan, että rannikon hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle. Lisäksi ohjelmaan on kirjattu, että monipuolisen energiantuotannon kehittäminen on maakunnan keskeisin prioriteetti. Maakunnan tavoitteena on edistää uusiutuvan energiantuotannon kehittämistä ja käyttöä.

Maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelmassa vuosiksi 2010-2011 Pohjanmaan tärkeimpiin kärkihankkeisiin on kirjattu myös tuulivoimapuistojen ja bioenergian edistämisen Pohjanmaalla.

Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040, Uuden energian Pohjanmaa

Pohjanmaan maakuntasuunnitelmassa 2040 linjataan muun muassa Pohjanmaan tavoitetiloja eli visioita kehityksen suunnasta. Tavoitetiloihin kuuluu mm. profiloituminen energiaosaamisen edelläkävijäksi ja uusiutuvien energianmuotojen tuotannon ja käytön kärkialueeksi. Energiaosaamisessa keskitytään erityisesti hajautettuihin, uusiutuvia lähteitä käyttäviin energijärjestelmiin.

Energiapoliittiset ohjelmat

Useiden puolueiden energiapoliittisissa ohjelmissa on esitetty että uusiutuvien energialähteiden osuutta on lisättävä ja tuulivoiman lisärakentamista tuettava.



Ilmansuojeluohjelma 2010

Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena on, että Suomi toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä. Suomen on vähennettävä rikkidioksidin, typen oksidien, ammoniakkin ja haihtuvien orgaanisten aineiden päästöjä asteittain. Ilmansuojeluohjelma käsittää suunnitelman päästöjen vähentämiseksi energiantuotannossa, liikenteessä, maataloudessa ja teollisuudessa sekä toimenpiteet työkoneiden, huviveneiden ja pienpolton päästöjen vähentämiseksi.

Kaukokulkeutumissopimusta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005

Ensimmäinen alueellinen ilmansuojelusopimus oli Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (ECE) piirissä 1979 tehty valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskeva yleissopimus

(SopS 15/1983). Kaukokulkeutumissopimusta koskeva pöytäkirja allekirjoitettiin Göteborgissa 1999 ja pantiin voimaan Suomessa asetuksella nro 40/2005. Sopimusosapuolet hyväksyivät moniaine-monivaikutuspöytäkirjan eli pöytäkirjan happamoitumisen, rehevöitymisen ja alailmakehän otsonin vähentämisestä. Sopimusosapuolet ovat velvollisia vähentämään päästöjään niin, että vuonna 2010 päästöt alittavat kullekin osapuolelle määritellyn päästörajan.

Pöytäkirjan tavoitteena on valvoa ja vähentää rikin, typen oksidien, ammoniakkin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä, jotka aiheutuvat ihmisten toiminnasta ja joilla todennäköisesti on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, luonnon ekosysteemeihin, materiaaleihin ja kasveihin kaukokulkeutumisesta johtuvan happamoitumisen, rehevöitymisen tai alailmakehän otsonin vuoksi.

Natura 2000 -verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura 2000

-verkostoksi 20.8.1998. Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

Luontodirektiivin yleistavoite on saavuttaa ja säilyttää tiettyjen lajien ja luontotyyppien suojelun taso suotuisana. Lintudirektiivin yleistavoite on ylläpitää lintukannat sellaisella tasolla, joka vastaa ekologisia, tieteellisiä ja sivistyksellisiä vaatimuksia.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2016

Valtioneuvosto hyväksyi strategian joulukuussa 2006. Tavoitteena on pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen vuoteen 2010 mennessä, vakiinnuttaa Suomen luonnon tilan suotuisa kehitys vuosien 2010–2016 kuluessa, varautua vuoteen 2016 mennessä Suomen luontoa uhkaaviin maailmanlaajuisiin ympäristömuutoksiin, erityisesti ilmastonmuutokseen sekä vahvistaa Suomen vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä maailmanlaajuisesti kansainvälisen yhteistyön keinoin.

Melun ohjeavot

Valtioneuvosto on antanut päätöksen melutason ohjeavoista (993/1992) meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi. Ohjearvoja sovelletaan maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, eri liikenne- ja rakentamisen osissa liikenteen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Melutason ohjearvoja koskeva päätös annettiin meluntorjuntalain (382/1987) nojalla. Ohjearvopäätös jäi voimaan, vaikka meluntorjuntalaki kumoutui ympäristönsuojelulain (86/2000) tullessa voimaan vuonna 2000. Ohjearvopäätöksen soveltamiskäytäntö on sittemmin laajentunut ympäristönsuojelulain ja myös maa-aineslain (555/1981) mukaisiin lupa- ja valvonta-asioihin. Melutason yleiset ohjeavot eivät koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua.

OSA II YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET





7. Ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (268/1999) perustuva menettely. Sen tarkoituksena on arvioida merkittävien hankkeiden ympäristövaikutukset, tutkia mahdollisuudet haitallisten vaikutusten vähentämiseen sekä turvata kansalaisten osallistumismahdollisuudet. Jos toiminnanharjoittaja päättää arvioinnin jälkeen edistää hanketta, siihen on haettava ja saatava asianomaiset luvat ennen toteutukseen ryhtymistä.

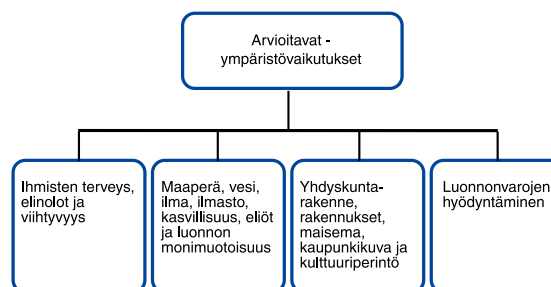
Tehtävänä on arvioida Kristiinankaupungin Metsälän alueelle sijoittuvan tuulivoimapuiston rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset hankkeen ympäristössä YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä mm.

- Määritellään tarkasteltavan hankkeen toteutusvaihtoehdot
- Kuvataan hankkeen keskeiset ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja vaiheistus
- Kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila ja ominaispiirteet
- Arvioidaan odotettavissa olevat ympäristövaikutukset
- Selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet
- Arvioidaan hankkeen toteuttamiskelpoisuus
- Selvitetään mitä lupia hankkeen toteuttamiseksi on haettava
- Esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi
- Järjestetään osallistuminen sekä kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja.

7.1 Arviointitehtävä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioitavaksi tulevat seuraavat kuvassa esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet.



Kuva 7-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset (lähde: laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta, 2 §, 1.4.1999).

Jokaisella YVA-hankkeella on omat vaikutuksensa, jotka riippuvat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista. Näihin vaikutuksiin kiinnitetään YVA-prosessin yhteydessä erityistä huomiota. Tässä hankkeessa arvioitiin erityisesti seuraavia vaikutuksia:

- Vaikutukset maisemaan
 - Asuntojen ja loma-asuntojen maisema-arvot
 - Härkmeren valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
- Vaikutukset luontoon
 - Linnustovaikutukset
- Meluvaikutukset
- Voimaloiden aiheuttama vilkkuva varjostus
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
 - Vaikutukset virkistyskäyttöön

Hankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu mm. maisemalle ja linnustolle.

7.2 Hankkeen vaikutusalue

Jokaisella vaikutustyyppillä on erilainen vaikutusalue. Osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Tästä johtuen tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta.

Vaikutukset maisemaan: Tarkastelualue on laaja, se kattaa tuulivoimapuiston ympäristön noin 20-30 kilometrin säteellä.

Voimaloiden aiheuttama vilkkuva varjostus: Vaikutukset tarkastellaan siinä laajuudessa, jolla laskelmat osoittavat hankkeella olevan varjostusvaikutuksia.

Luontovaikutukset: Vaikutukset rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Lisäksi vaikutustarkastelussa otetaan huomioon hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet. Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan tiedossa olevia lintujen muuttoreittejä.

Meluvaikutukset: Vaikutukset tarkastellaan siinä laajuudessa, jolla laskelmat osoittavat hankkeella olevan meluvaikutuksia.

Maankäyttö: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Virkistyskäytön kannalta tarkastelu kohdistetaan pääasiassa hankealueeseen.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen: Vaikutuksia tarkastellaan laajemmalla alueella, mutta keskeisin huomio kohdistuu noin 5 km säteelle tuulivoimapuistosta.

7.3 Käytetty aineisto

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hyödynnettiin olemassa oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin kerättyä tietoa suunnittelualueesta, sen ympäristöstä sekä hankkeen teknisistä toteutusvaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi perustui:

- Arvioinnin aikana tarkennettuihin hankkeen suunnitelmiin
- Olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin
- Arviointimenettelyn aikana tehtyihin lisäselvityksiin kuten mallilaskelmiin, kartoituksiin, inventointeihin, asukaskyselyyn jne.
- Vaikutusarvioihin
- Kirjallisuuteen

- Tiedotus- ja asukastilaisuuksissa ilmenneisiin asioihin
- Lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin seikkoihin

Tässä arviointiselostuksessa kuvataan hankkeen vaikutukset ja sen tuomat muutokset vaikutusalueen olosuhteisiin ja sen läheisyydessä harjoitettavan nykyisen toiminnan vaikutuksiin.

7.4 Vaikutusten ajoittuminen

7.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalaitoksen rakentaminen kestää noin yhden vuoden. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät huoltoteiden, sähkönsiirron ja varsinaisten voimalaitosten rakentamiseen.

7.4.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua. Voimalaitosten perustuksille ja tornille lasketaan noin 50 vuoden tekninen ikä. Voimalaitoksen turbiini (konehuone ja siivet) käyttöikä on noin 20 vuotta. Erilaisilla modernisointitoimilla voidaan pidentää laitteiden käyttöikää, joten kokonaisuuden käyttöikäksi arvioidaan noin 50 vuotta.

7.4.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sen jälkeen kun tuulivoimalaitos on tullut teknisen käyttöikänsä päähän, se voidaan purkaa. Kokonaisuudessaan lähes 80 % prosenttia 2,5 MW suuruudessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on nykyisin jo hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä.

8. Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Metsälän tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arvioimiseksi hankkeen avulla saavutettavat hiilidioksidivähennykset laskettiin suunnitellun tuulivoimapuiston sähköntuotantomäärän ja suomalaiselle sähköntuotannolle ominaisten päästökertoimien avulla. Päästövähennykset laskettiin lisäksi käyttäen hiililauhdevoimalalle tyypillisiä päästökertoimia, koska tuulivoimalan on oletettu ensisijaisesti korvaavan juuri tuotantokustannuksiltaan kalliin hiilen käyttöä ja siksi suomalaisen sähköntuotannon keskimääräisten päästökertoimien, joihin on laskettu mukaan jo uusiutuvia energianlähteitä kuten mm. biomassaa, käyttö voi osaltaan aliarvioida tuulivoimapuiston avulla saavutettavia ilmastohyötyjä.

8.2 Vaikutusmekanismit

Ilmastonmuutoksella viitataan mihin tahansa ilmaston muuttumiseen ajan myötä joko luonnollisten vaihteluiden tai ihmisen toiminnan seurauksena. Energiakeskustelussa

ilmastonmuutoksella tarkoitetaan kuitenkin yleisesti ihmistoiminnasta aiheutuvaa ilmahan kasvihuonekaasupitoisuuksien lisääntymistä ja siitä aiheutuvaa ilmaston globaalia lämpenemistä. Ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuisista merkittävin on hiilidioksidi, jonka osuus ilmastonmuutoksesta on kaikkiaan noin 60 %. Suomessa energiantuotannon osuus koko maan hiilidioksidipäästöistä on noin 80 prosenttia, minkä takia ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta keskeisessä asemassa ovatkin erityisesti energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin 1) energiankulutusta pienentämällä sekä 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

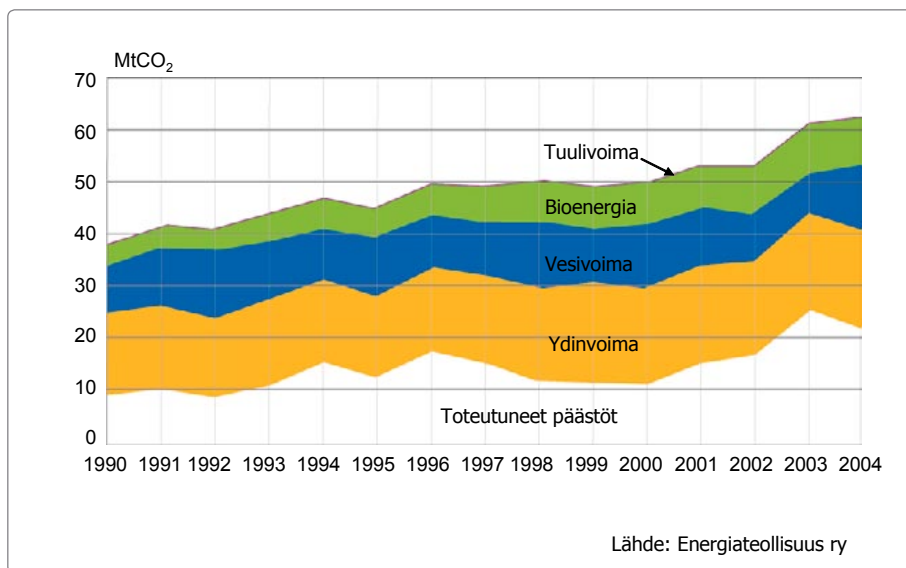
Energiantuotannossa eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat fossiiliset polttoaineet – hiili, öljy ja maakaasu – joilla tuotetaan edelleen noin puolet Suomessa käytetävästä energiasta. Energiantuotannon kannalta fossiilisten polttoaineiden ilmastovaikutukset painottuvat erityisesti niiden käytön aikaisiin päästöihin, jotka kattavat usein merkittävän osan niiden koko elinkaaren aikaisista kasvi-

Taulukko 8-1 Tuulivoimapuiston hiilidioksidipäästöjen laskemiseksi käytetyt päästökertoimet.

Yhdiste	Suomen sähköntuotannon yleiset ominaispäästökertoimet (Energiateollisuus 2008)	Lauhdevoimaloiden ominaispäästökertoimet, polttoaineina pääasiassa hiili ja maakaasu (Holtinen 2004)
Rikkidioksidi (SO ₂)	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Typen oksidit (NO _x)	480 mg/kWh	1 060 mg/kWh
Hiilidioksidi (CO ₂)	120 g CO ₂ /kWh	660 g/kWh

Taulukko 8-2 Tuulivoimapuiston teknisiä tietoja suurimman ja pienimmän vaihtoehdon mukaisissa tilanteissa.

Nimellisteho	44 * 2 MW (88 MW)	45 * 5 MW (225 MW)
Huipunkäyttöaika (nimellistehoa vastaava aika)	2 500 h/a	2 500 h/a
Vuotuinen sähköntuotto (ml. netto, hävikit ym.)	Noin 220 GWh/a	Noin 560 GWh/a



Kuva 8-1 Päästöttömillä sähköntuotantomuodoilla vältetyt hiilidioksidipäästöt Suomessa. Tuulivoiman osuus on vielä niin pieni, että se ei kaaviossa erotu. (Lähde: Energateollisuus).

huonekaasupäästöistä. Pienimmiksi kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan yleensä uusiutuville energianlähteillä (tuulivoima, puu, aurinkopaneelit, vesivoima) sekä ydinvoimala. Luonteenomaista sekä uusiutuvien energianmuotojen että ydinvoiman elinkaaren aikaisille ilmastovaikutuksille on niiden painottuminen energiantuotantoketjun alkuvaiheisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Varsinaisessa tuotantovaiheessa päästöt ovat näiden tuotantomuotojen osalta sen sijaan vähäiset. Esimerkiksi tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen (mm. voimalakomponenttien valmistus, raaka-aineiden louhinta) on arvioitu kattavan jopa 98 % koko energiantuotantoketjun aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Fossiililla polttoaineilla polttoaineen tuottamisen ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen osuus energiantuotannon kokonaispäästöistä on sen sijaan pienempi.

8.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

8.3.1 Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE 2 vaikutukset

Tuulivoimapuiston tuotantovaiheessa saavutettavat päästövähennykset eivät kuitenkaan sellaisenaan kerro tuotantomuodon kokonaisenergiataseesta, koska laskelmissa ei ole otettu huomioon tuulivoimapuiston rakentamisesta ja käytöstä poistamisesta tarvittavia energiamääriä ja nii-

den suuruutta suhteessa voimaloiden tuottamaan energiamäärään. Tuulivoimapuiston kokonaisvaltaisten ympäristövaikutusten ja esimerkiksi energian tuotantotehokkuuden määrittämiseksi hankkeita tulisikin tarkastella niiden koko elinkaaren ajalta, jolloin pystytään osaltaan vertailemaan tuulivoimalla tuotetun energian määrää laitoksen elinkaarensa aikana vaatiman energian ja raaka-aineiden määrään.

8.3.1.1 Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkeä (*carbon footprint*) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmastoon lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttisyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrat-

Taulukko 8-3 Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat vähentymät ilmapäästöjen osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan minimi- tai maksimikoossaan (45 kappaletta 5 MW tai 44 kappaletta 2 MW:n suuruisia tuulivoimalaitoksia) ja puiston vuosittainen sähköntuotto on 220-560 GWh.

Yhdiste	Päästövähennämät Suomen sähköntuotannon päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)		Päästövähennämät hiililauhdevoimalan päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)	
	2 MW	5 MW	2 MW	5 MW
Rikkidioksidi (SO ₂)	85	220	155	390
Typen oksidit (NO _x)	105	270	235	595
Hiilidioksidi (CO ₂)	26 000	67 000	145 000	370 000

tiin suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energianlähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin vastaavasti 35–58 gCO₂eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen osalta vastaavasti 25–93 gCO₂eq/kWh. Suurin hiilijalanjälki on fossiilisilla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu liikkuvan yli 500 gCO₂eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energianmuotojen, mutta myös ydinvoiman, elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

8.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeella tuotettu sähkömäärä joudutaan tässä vaihtoehdossa tuottamaan muita energiantuotantomuotoja käyttäen. Suomen energiantuotantojärjestelmässä sähkö tuotetaan nykyisin käyttäen pääosin joko ydinvoimaa, kivihiiiltä

tai vesivoimaa (Energiateollisuus 2010). Lisäksi merkittävä osa (vuonna 2009 noin 14 %) Suomen käyttämästä sähköstä tuodaan sähkökaapeleiden avulla myös ulkomailta, pääosin Venäjältä, jossa energia on pääosin tuotettu joko ydinvoimaa tai fossiilisia polttoaineita käyttäen. Suunnitellun hankkeen avulla pystytään erityisesti lisäämään Suomen energianomavaraisuutta, vähentämään sähköntuotantoa ulkomailta sekä vähentämään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Nollavaihtoehto hidastaa osaltaan Suomen tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian osuutta maan energiantuotannossa sekä myös vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita tuulivoimatuotannon kasvattamisen osalta. Pitkällä aikavälillä vaihtoehdolla voi olla vaikutuksia myös sähköntuotannon kustannuksiin, mikäli fossiilisten polttoaineiden sekä ydinvoiman hintaa kasvaa odotetulla tavalla energiavarojen hupenemisen ja raaka-aineiden tuotantokustannusten kasvun myötä.

8.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Energiatarpeen kasvun ja tulevaisuudessa käytettävien energiantuotantojärjestelmien ennustamiseen pitkällä aikavälillä liittyy epävarmuutta. Lyhyemmällä aikavälillä tarkasteltuna arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ovat luotettavia eikä ilmastovaikutusten arviointiin liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Tuulivoimapuiston tekniset tiedot (huipunkäyttöaika ja vuotuinen sähköntuotto) ovat alustavia arvioita, joissa käytännössä esiintyy vähäistä vuosittaista vaihtelua.

9. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön ja rakennetun ympäristön nykytilaa on selvitetty maastokäyntien, kaavojen ja numeeristen paikkatietoaineistojen perusteella. Nykyiset rakennukset on selvitetty maastotietokannasta, jonka tietosisältö vastaa peruskartta-aineistoa. Alueelle myönnettyjen uusien rakennuslupien tilanne on tarkistettu Kristiinankaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta.

Hankkeen vaikutuksia alueen kaavoitukseen on tarkasteltu seuraavien tekijöiden osalta: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa.

Lähtötietoina on käytetty karttoja sekä seutu- maakunta- ja osayleiskaavaa. Arviointi perustuu arkkitehdin asiantuntija-arvioon.

9.1.1 Sijainti ja nykyinen maankäyttö

Hankealue sijaitsee Kristiinankaupungin eteläosassa. Se sijoittuu Kristiinankaupungin mantereiseen osaan noin 10 kilometrin etäisyydelle merenrannasta. Hankealueelta on noin 15 kilometrin etäisyys Kristiinankaupungin kaupunkitaajamaan ja 10 kilometriä Lapväärtin taajamaan.

Valtaosa hankealueesta on rakentamatonta metsäistä aluetta. Alue on kallioista ja myös ojitettuja suopainanteita on runsaasti. Metsät ovat laajalti talouskäytössä. Metsäisten alueiden lisäksi hankealueella on pieniä peltoalueita. Hankealueelle sijoittuu kaksi voimalinjaa.

9.1.2 Asutus ja loma-asutus, rakennuskanta

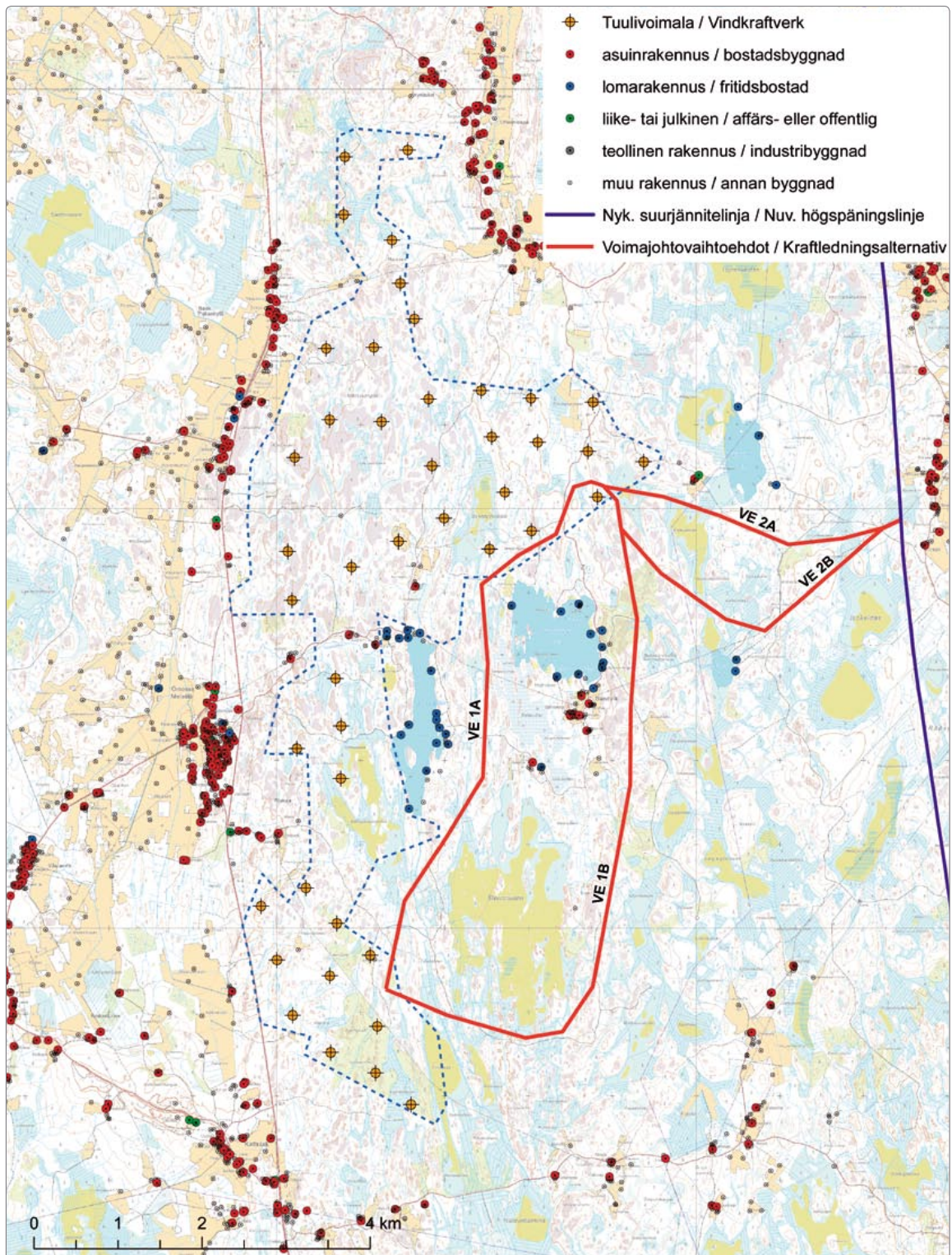
Hankealueerajauksen sisällä sijaitsee kolme vakituista asuinrakennusta ja yksi loma-asunto. Lisäksi hankealueella on kaksi muuta rakennusta, joista toinen on rekisteröity varistorakennukseksi ja toinen on metsätalouden taukotupa (muu rakennus). Nämä rakennukset sijaitsevat voimaloiden numero 19 ja 34 välittömässä läheisyydessä. Myös hankealueerajauksen ulkopuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee lukuisia asuinrakennuksia, asutus on keskittynyt Santajärventien läheisyyteen sekä Ison- ja Pikku-Santajärven rannoille.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kyläalueita ja asuin-keskittymiä. Hankealueen pohjoiskärjen läheisyydessä sijaitsee Uttermossan kylä, jossa peltoalueiden ympäristössä on noin 59 vakituksessa asuinkäytössä olevaa rakennusta. Uttermossan alueella valtaosa pelloista on edelleen viljelykäytössä ja alueella on myös karjataloutta.

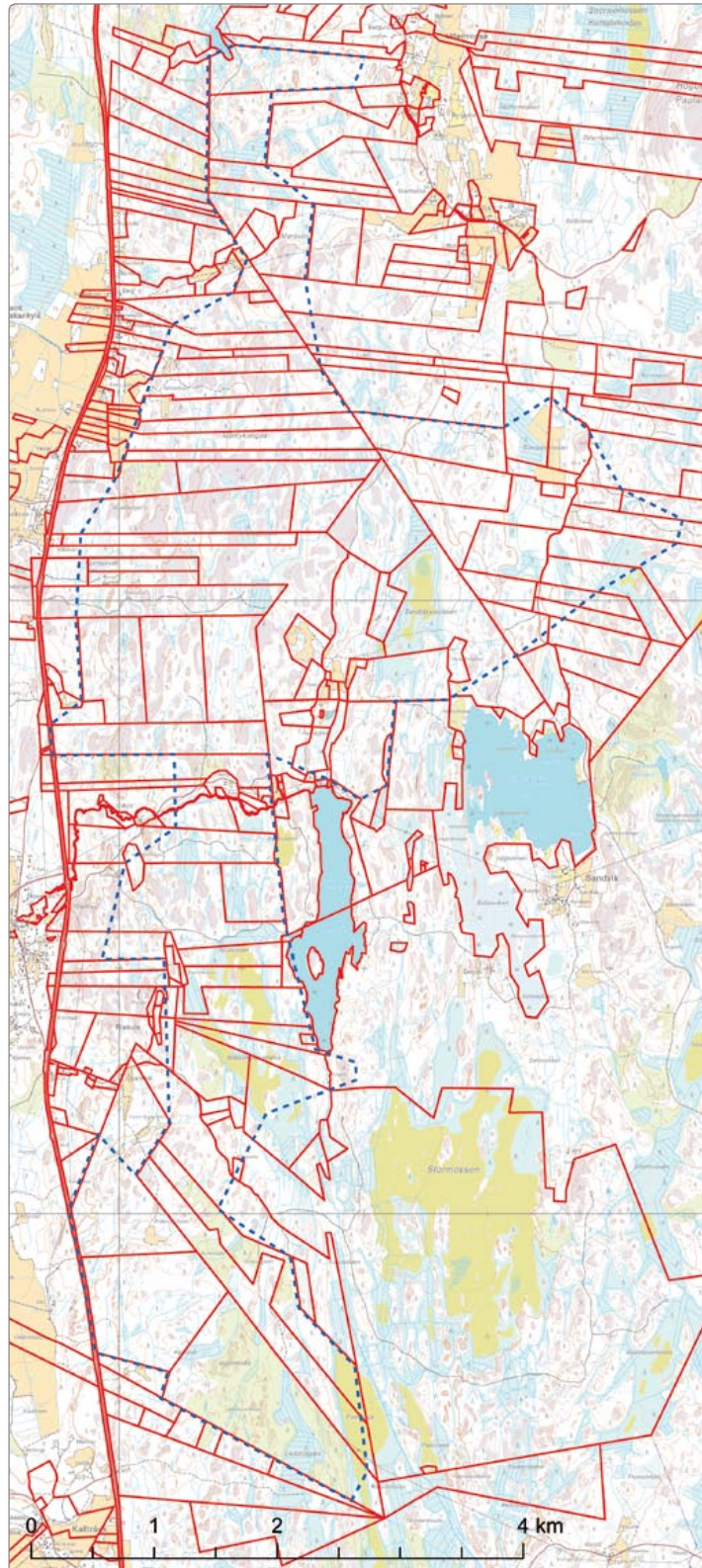
Porintien varrella Pakankylän ympäristössä on noin 51 asuinrakennusta. Valtaosa rakennuksista on vakituksessa asuinkäytössä, mutta alueella on myös muutamia lomarakennuksia. Rakennukset sijoittuvat Porintien varrelle ja sen lähiympäristöön noin neljän kilometrin matkalle.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevista asuin-keskittymistä tiheimmin rakennettu on Metsälän alue. Metsälän kylä sijaitsee hankealueen keskivaiheilla Porintien länsipuolella. Metsälän ja Västervikin kyläalueella on yhteensä noin 141 asuin- ja lomarakennusta. Valtaosa rakennuksista sijoittuu Metsälän laajojen peltoalueiden ja Porintien väliin jäävälle alueelle. Alueella on aiemmin toiminut kaksi koulua, mutta niiden toiminta on lakkautettu.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat Lilla ja Stora Sandjärv. Molempien järvien rannoilla sijaitsee loma-asutusta. Lomarakennusten yhteenlaskettu lukumäärä on noin 30. Lisäksi Stora Sandjärvin eteläosassa sijaitsee Sandvikin kylä, jossa on kuusi vakituksessa asuinkäytössä olevaa rakennusta.



kuva 9-1 Kiinteistöt ja rakennukset hankealueen läheisyydessä.



Kuva 9-4 Hankealueen tilajako.



Kuva 9-3 Pikku-Santajärven ranta-asutusta.

Hankealueen eteläkärjen läheisyydessä sijaitsee Kallträskin kylä. Myös Kallträskin kylässä on noin 44 vakinaisessa asuinkäytössä olevaa rakennusta. Rakennukset sijoituvat Porintien läheisyyteen pääosin tien länsipuolelle.

Kyläalueiden lisäksi hankealueen läheisyydessä haja-asutusalueella sijaitsee useita yksittäisiä rakennuksia. Asuin- ja lomarakennukset on esitetty ohessa kartalla (Kuva 9-1). Kuvassa on huomioitu myös Kristiinankaupungin rakennusvalvonnan toimittamat tiedot hankealueen ja sen lähiympäristön uusista rakennusluvista.

9.1.3 Maanomistus

Hankealueen maa-alueen omistavat yksityiset maanomistajat. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia maa-alueista niillä tiloilla, joille tuulivoimalaitokset on tarkoitus rakentaa. Myös maa-alueet hankealueen läheisyydessä ovat yksityisten omistuksessa

9.1.4 Kaavat ja kaavoitustilanne

9.1.4.1 Seutukaava

Suunnittelualueella on voimassa Vaasan rannikkoseudun seutukaava (1995), joka vuoden 2010 alusta muutui Pohjanmaan maakuntakaavaksi (MRL 210 §, voimassa olevaa seutukaavaa koskeva siirtymäsäännös). Siinä ei ole käsitelty tuulivoimaa. Hankealue sijoittuu asutusalueiksi (as) osoitettujen alueiden tuntumaan Kyrkfalletissa sekä Metsälän kohdalla Österdalin ja Österbackin alueella. Lilla Sandjärvin rannalle on osoitettu virkistysalue (VI1) 61606.

9.1.4.2 Maakuntakaava

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaavan 29.9.2008. Hyväksytty maakuntakaava on ympäristöministeriössä vahvistettavana. Ministeriön vahvistuspäätöksen jälkeen kaava saa lainvoiman ja korvaa seutukaavan.

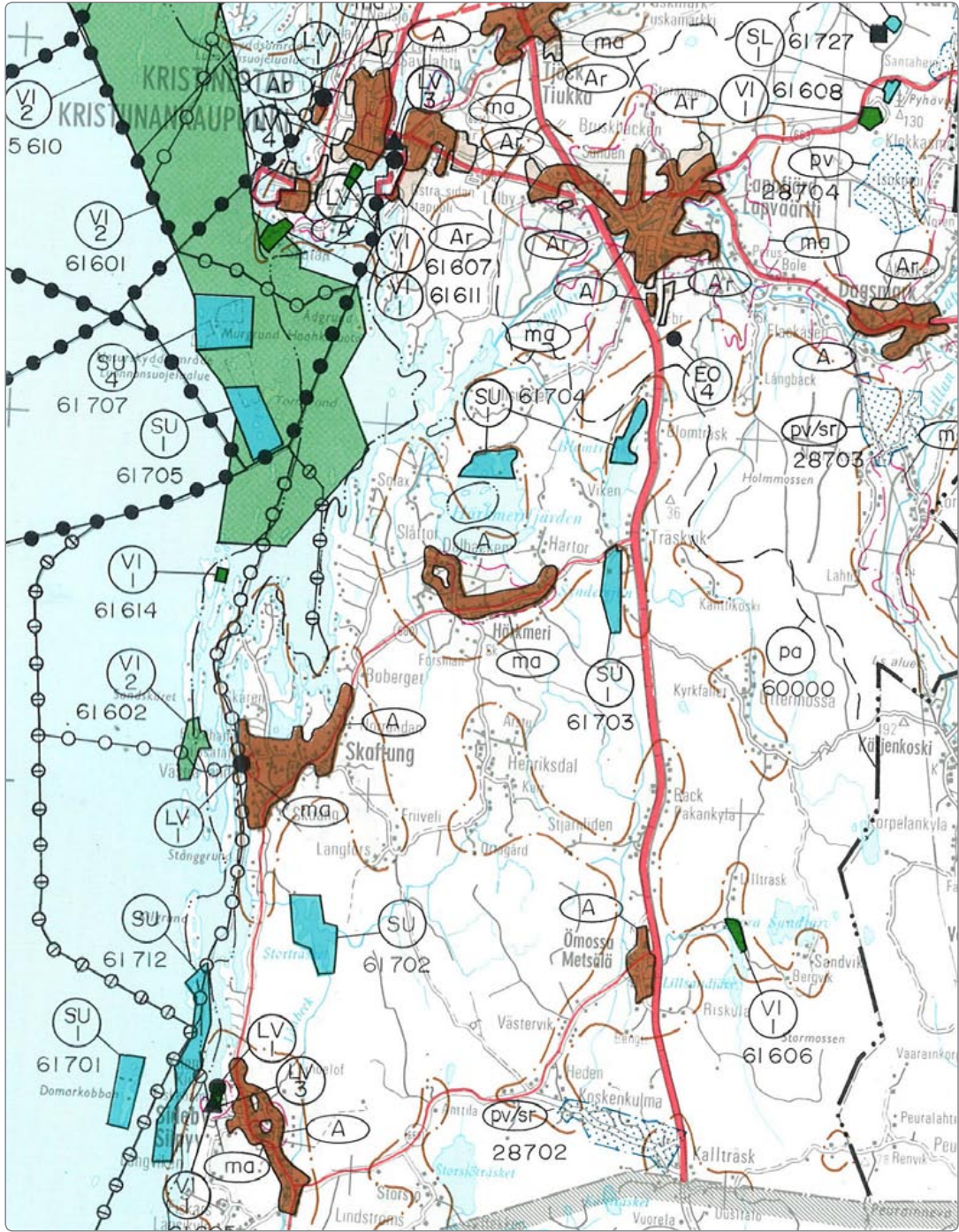
Pohjanmaan maakuntakaavassa on osoitettu neljä tuulivoimaloiden aluetta (2 merialueelle sijoittuvaa tuulivoimaloiden aluetta ja 2 mantereelle sijoittuvaa tuulivoimaloiden aluetta).

Maakuntakaavassa hankealuetta ei ole varattu tuulivoimaloiden alueeksi eikä hankealueella ole muitakaan aluevarausmerkintöjä. Hankealueen itäpuolella sijaitsee virkistys-/ matkailukohde (merkintänä vihreä kolmio). Hankealueen ja valtatie 8:n väliselle alueelle on osoitettu etelä-pohjoissuuntainen tietoliikenneyhteys (tl) ja valtatie 8:n länsipuolelle kylä (at) Metsälässä. Valtatie 8:n länsipuolella hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös maakaasujohdon yhteystarve (k) sekä perinnemaisemakohde (merkitty vihreällä ympyrällä).

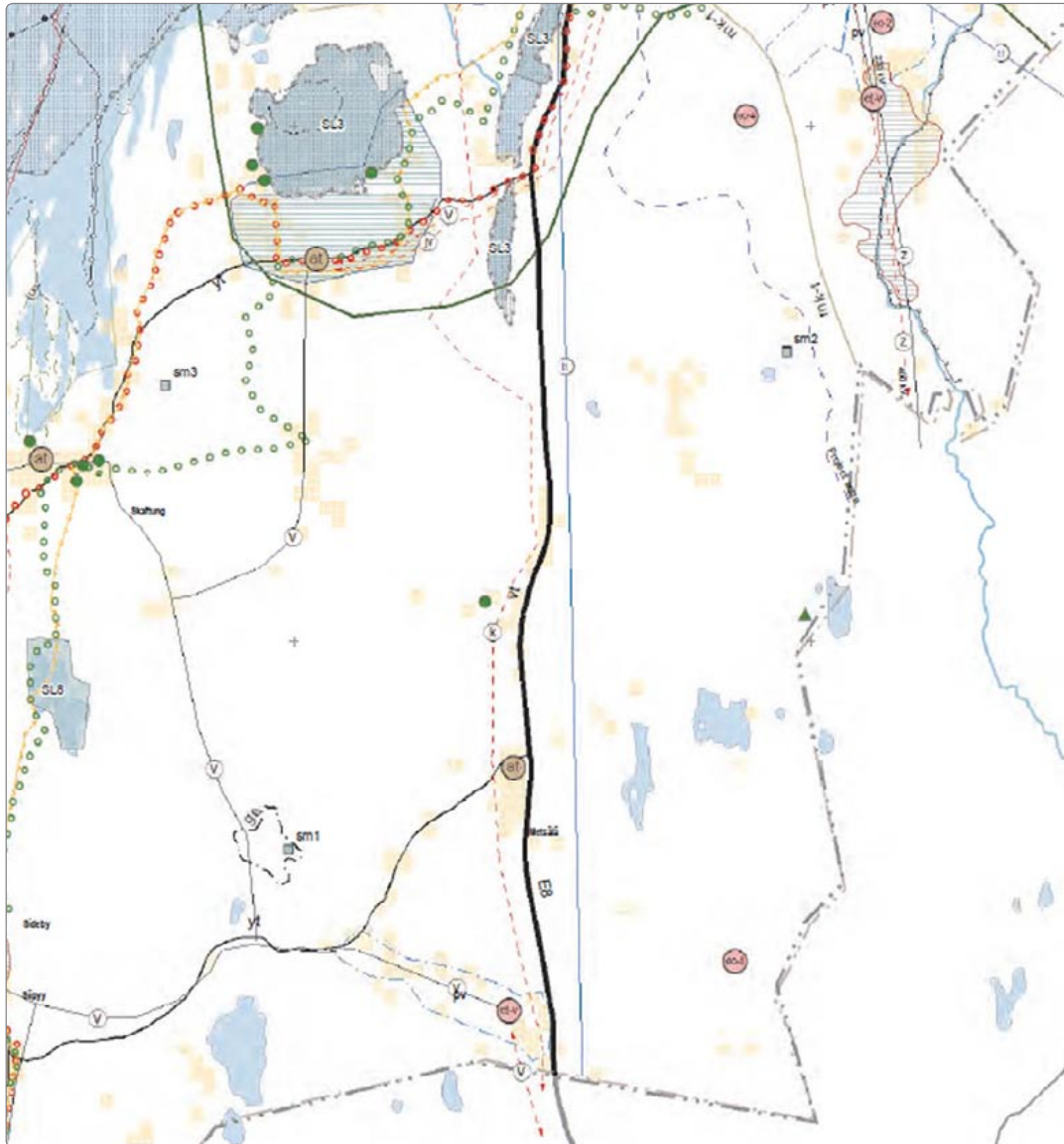
Vaihemaakuntakaava 2

Selvitys "Uusiutuvat energiamuodot ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla" on käynnistynyt vuoden 2010 alussa ja se tulee muodostamaan lähtökohdan Vaihekaava 2:lle, joka käsittelee energiahuoltoa, erityisesti tuulivoimaa. Selvityksen on määrä valmistua syksyllä 2010. Tavoitteena on, että kaavaluonnos asetetaan nähtäville vuoden 2011 alusta.

Vaihemaakuntakaavassa 2 tarkastellaan energiahuol-

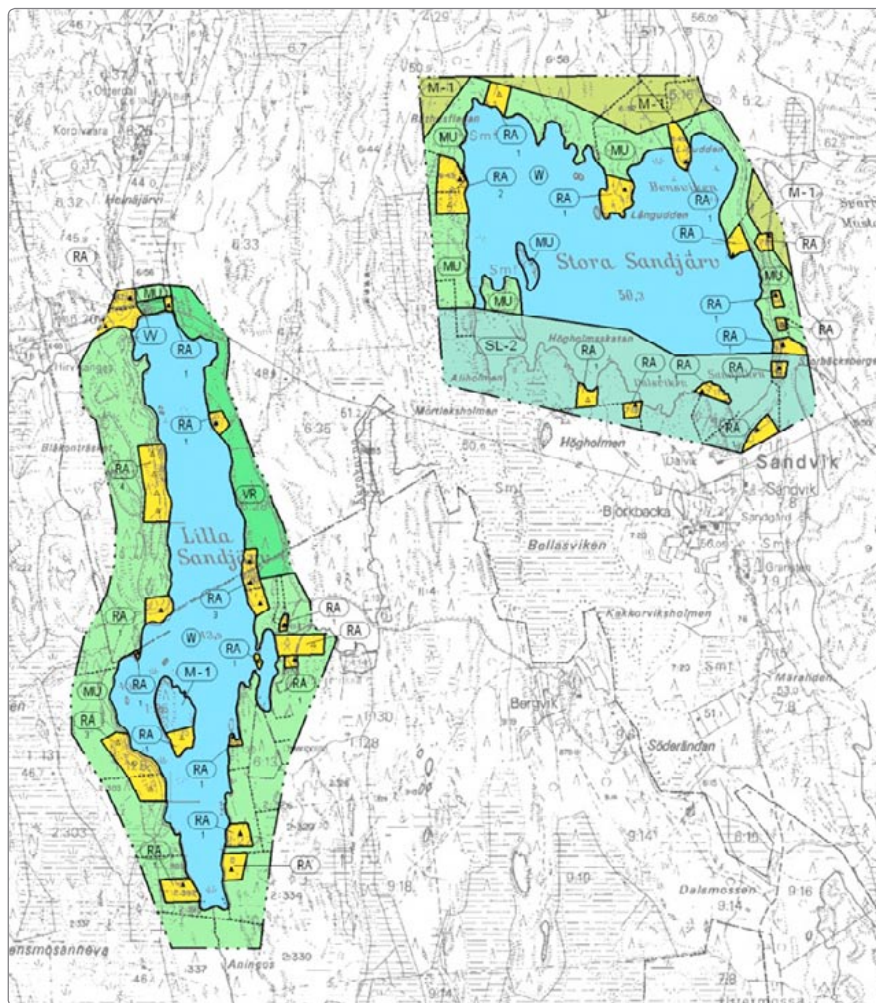


Kuva 9-5 Ote Vaasan rannikkoseudun seutukaavasta.



Kuva 9-6 Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta.

Merkintä	Merkinnän selitys
sininen viiva ja tl-merkintä	Tietoliikenneyhteys. Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnan kattava ohjeellinen tietoliikenneverkko sekä sen kytkeytyminen valtakunnalliseen ja kansainväliseen verkostoon.
punainen viiva ja k-merkintä	Maakaasujohdon yhteystarve. Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakaasujohdon vaihtoehtoiset yhteystarpeet.
vihreä ympyrä	Perinnemaisemakohde.
Ruskea ympyrä ja at-merkintä	Kylä. Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan toimintapohjaltaan ja aluerakenteeltaan toimivat kylät, joiden merkitystä lisäävät kylän sijainti, etäisyys muista keskuksista tai vetovoimainen ympäristö. Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelussa kylän asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovitamalla yhteen asumisen ja elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään toimivaksi. Rakentamista ei tule osoittaa tulvaherkille alueille. Erityistä huomiota tulee kiinnittää rakentamisen sopeuttamiseen kyläympäristöön ja vesihuollon järjestämiseen.



Kuva 9-7 Ote Kristiinankaupungin rantayleiskaavasta.

Merkintä	Merkinnän selitys
RA (keltainen)	LOMA-ASUNTOALUE. Numero osoittaa rakennuspaikkojen sallitun enimmäismäärän alueella. Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 2000 m ² ja rantaviivan vähimmäispituus on 40 m. Uudisrakennukset on sovittava huolellisesti maisemaan, luonnon ympäristöön ja olemassa olevien rakennusten rakennustapaan ja -tyyliin.
VR (vihreä)	RETKEILYALUE. Alue varataan yleiseen retkeily- ja ulkoilukäyttöön. Alueelle saa rakentaa retkeily- ja ulkoilutoimintoja palvelevia tiloja. Maankäytössä ja rakentamisessa on otettava huomioon luonnon- ja maisemansuojelunäkökohdat. Alueelle tulee tarvittaessa laatia käyttösuunnitelma.
SL-2 (turkoosi)	LUONNONSUOJELUALUE, JOLLA ON PAIKALLISTA MERKITYSTÄ. Alueelle ei saa rakentaa uudisrakennuksia tai suorittaa toimenpiteitä, jotka voivat turmella alueen luontoa. Alueella on voimassa MRL 43 §:ssä tarkoitettu toimenpidekielto. Alueen jäljellä oleva rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty saman maanomistusyksikön muulle maankäyttöalueelle (AO, AT, AM, RA, RM). Mikäli rakennusoikeuden siirtoa ei ole tehty, on alueen mahdollinen laskennallinen rakennusoikeus esitetty erillisellä kaavamerkinnällä.
M-1 (kellanvihreä)	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alueelle ei saa rakentaa uudisrakennuksia. Alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti sijoitettu saman maanomistusyksikön muulle maankäyttöalueelle (AO, AT, AM, RA, RA-2, RM-1, RM-2).
MU (vaaleanvihreä)	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, ULKOILUN OHJAAMISTARVETTA JAVTAI YMPÄRISTÖARVOJA. Alueelle ei saa rakentaa uudisrakennuksia. Alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti sijoitettu saman maanomistusyksikön muulle maankäyttöalueelle (AO, AT, AM, RA, RA-2, RM-1, RM-2).
W (sininen)	VESIALUE.

toa koko maakunnan alueella. Vaihekaavan tavoitevuosi on 2030. Toisella vaihekaavalla täydennetään maakuntavaltuuston 29.9.2008 hyväksymää kokonaismaakuntakaavaa. Kaavatyön tavoitteena on määritellä energiahuollon kehityskulku Pohjanmaalla vuoteen 2030 saakka, kuvata riittävällä tarkkuudella nykyinen energiahuolto, sähkönjakeluverkosto ja energiahuoltoa tukeva infrastruktuuri, selvittää mahdollisuudet uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseen, erityisesti tuulivoiman osalta, selvittää vireillä olevat energiahankkeet, esittää vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja ja ratkaisuja energiahuollon toiminnoille vuoteen 2030 saakka, selvittää tuulivoimalle parhaiten soveltuvat alueet, selvittää tuulivoiman vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen, ympäristöön, maisemakuvaan, asutukseen ja kansantalouteen.

9.1.4.3 Yleiskaava

Lilla Sandjärvin ja Stora Sandjärvin rannoilla on rantayleiskaavoitettuja alueita. Näillä alueilla on voimassa Kristiinankaupungin rantayleiskaava vuodelta 2000.

9.1.4.4 Asemakaava

Tarkastelualueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa asemakaavaa.

9.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen: VE 1 ja VE2

9.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimalan hankealue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena, eikä alueelle ole tarkoituksenmukaista osoittaa muuta seudullisesti tai paikallisesti merkittävää maankäyttöä. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tmv. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla.

Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueelliseen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäteitä, jotka kunnostetaan ja hoidetaan tuulipuiston elinkaaren ajan pääsääntöisesti hankevastaavan kustannuksella. Tätä voidaan pitää maanomistajien kannalta merkittävänä positiivisena vaikutuksena. Toisaalta kokonaan uusien huoltotieyhteyksien rakentaminen saattaa edellyttää esi-

merkiksi olemassa olevan puuston hakkaamista, mistä aiheutuu metsänomistajille taloudellista haittaa. Tarvittavien uusien teiden määrä on kuitenkin suhteellisen pieni, ja tätä vaikutusta voidaan pitää koko hankkeen mittakaava huomioiden merkitykseltään vähäisenä.

Ihmisten elinympäristöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset (esim. melu, välkkyminen ja varjostus) rajoittavat alueen maankäyttöä vakituisen ja loma-asumisen osalta. Vaikutusalue rajoittuu kuitenkin pääsääntöisesti varsinaiseen hankealueeseen, jolle ei ole tulevaisuudessakaan tarkoitus sijoittaa tuulivoimaloiden toiminnasta häiriintyvää maankäyttöä.

9.2.2 Tuulivoimapuiston suhde kaavoitukseen

Ympäristöministeriön, Länsi-Suomen ympäristökeskuksen, Pohjanmaan liiton, Kristiinankaupungin kaupungin, voimayhtiöiden ja Rambollin kesken pidettiin 9.9.2009 neuvottelu tuulivoimala-alueiden kaavoituksesta. Neuvottelussa todettiin, ettei tuulivoimaloiden rakentamista ole vielä käsitelty maakuntakaavassa, joten lähtökohtaisesti voidaan edetä kuntakaavoilla. Toteutuksessa on kaksi reittiä: yleiskaava ja sen lisäksi joko asemakaava tai suunnittelutarveratkaisut. Kumpikaan reitti ei ole ongelmaton.

Suunnittelutarveratkaisun käyttöä on tuulivoimarakentamista koskevan mietinnön laatimisen yhteydessä 2002 pidetty suositeltavana tapana, mutta oikeuskäytännön puuttuessa, ja hankkeiden kokojen kasvaessa, ei ratkaisun pitävyyttä kaikissa tapauksissa voida ennakoita. Suunnittelutarveratkaisun edellytyksenä on, että rakentaminen suunnittelutarvealueella ei johda vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen tai aiheuta merkittäviä haitallisia ympäristö- tai muita vaikutuksia.

Asemakaava on ainoa kaavamuoto, jonka perusteella rakennusluvut tuulivoimaloille voidaan suoraan myöntää. Asemakaava ei kuitenkaan ole käytännössä järkevä suunnitteluväline laajoja alueita käsittävässä tuulivoimarakentamisessa. Asemakaavan käytössä on ongelmia mm. pohjakartan laatimiseen ja mittakaavaan liittyen.

Ympäristöministeriössä on valmisteilla lain muutos, jonka on tarkoitus mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentaminen suoraan osayleiskaavan perusteella.

Pohjanmaan liitto on aloittanut tuulivoimala-alueita koskevan vaihemaakuntakaavan valmistelun. Kristiinankaupungin kaupunginhallitus on päättänyt 3.9.2009, että Metsälän Tuulivoimapuiston hankealue kaavoitetaan. Alueelle on käynnistetty osayleiskaavan laatiminen.



Kuva 9-2 Rakennus voimalan 19 läheisyydessä.

9.2.3 Sähkösiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden sekä niiden edellyttämän sähkösiirron rakenteet rajoittavat alueen maa- ja metsätalouskäyttöä voimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi uusien sähköasemien ja 110 kV:n voimajohtojen alueella. Tuulivoimaloiden välillä sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelein. Pääsääntöisesti kaapelit vedetään huoltoteiden rinnalle, jolloin ne eivät rajoita alueen maankäyttöä.

110 kV:n voimajohtojen johtoaukean leveys on yleensä 26–30 m. Johtoaukean molemmin puolin on 10 m:n levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan. Johtoaukealla voi kasvattaa esim. joulukuusia, kunhan niiden korkeus pysyy sallituissa rajoissa. Kasvatuksesta on sovittava kantaverkkoyhtiön kanssa. Johtoalueen rakennuskieltoalueelle ei saa tehdä rakennusta. Muiden rakenteiden, kuten autokatosten, teiden, lipputankojen, sähkö- ja puhelinjohtojen, vesijohtojen, viemäreiden, kala-aitaiden ym. sijoittamiseen ja rakentamiseen tarvitaan kantaverkkoyhtiön lupa.

9.2.4 Sähkösiirron suhde kaavoitukseen

Voimalinjat ja sähköasemat osoitetaan osayleis- ja asema-kaavoissa.

Sähköasemat ja uudet voimajohtot huomioidaan tuuli-voimapuiston edellyttämässä kaavatöissä. Voimalinjat osoi-

tetaan kaavoituksessa siten, että maakuntakaavassa esitetään pääsähköjohdot sekä yleis- ja osayleiskaavoissa 110 kV ja sitä suurempien jännitetasojen verkostoihin liittyvät johdotmerkinnot. Voimalinjojen edellyttämät suojavyöhykkeet ja sähköasemat osoitetaan alueen detaljikaavoissa.

9.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Ellei tuulivoimaloita rakenneta, hankealue todennäköisesti säilyy nykyisen kaltaisena metsätalousvaltaisena alueena.

9.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaavoituksella voidaan säännellä rakentamista siten, ettei tuulivoimaloiden lähelle sijoitu uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriytyviä toimintoja.

9.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, koska maankäyttöä voidaan säännellä kaavoituksella ja lupamenettelyillä. Hankealueella ei ole rakentamispaikkeitä, eikä ole yhdyskuntataloudellisesti edullista ohjata sille asuin-, liike- tai työpaikkarakentamista.

10. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaa tarkastellaan maisemarakenteesta ja maisemakuvasta. Maiseman kokemiseen liittyy oleellisena merkitysisältö ja symbolinen arvo.

Maisemarakenne muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä (mm. maa- ja kallioperä, vesisuhteet ja ilmasto, kasvillisuus) ja ihmisen tuottamasta kulttuurivaikutuksesta. Solmukohdat ja maamerkit jäsentävät maiseman perustekijöiden keskinäisestä suhteesta ja vaihtelusta muodostuvaa maisemaa.

Maisemakuvaan kuuluvat havaittavissa olevat maisematilat ja näkyvät. Maisemakuvassa korostuvat kauniiksi koetut maisemat. Maisema voi olla joko luonnonmaisema tai ihmisen aikaansaama kulttuuriympäristö. Kulttuuriympäristöstä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö ja siihen kuuluvat myös kiinteät muinaisjäännekohteet ja perinnebiotoopit.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana on käytetty hankealuetta koskevia karttoja, ilmakuvia, paikkatietoaineistoja ja kiinteiden muinaisjäännekohteiden vuonna 2009 tehdyn inventoinnin (Vuoristo 2009) tuloksia. Lisäksi on hyödynnetty hankealuetta koskevaa julkaistua aineistoa, joita ovat Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt 2009, Rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) 1993, Maisema-alue työryhmän mietinnöt 1992 ja Pohjanmaan maakuntakaava. Arviointia on tarkennettu maastokäynnillä. Arvioinnissa on käytetty lisäksi vaikutustyyppiä koskevia julkaisuja Tuulivoimalat ja maisema 2006 ja Mastot maisemassa 2003.

Vaikutukset maisemarakenteeseen on tehty kartta-tarkasteluna. Vaikutukset maisemakuvaan on havainnollistettu peitteisyys- ja paikkatietoanalyysien avulla. Maisemavyöhykekartta on ulotettu noin 30 km etäisyydelle hankealueesta eli etäisyydelle, jonne tuulivoimalat voivat teoriassa vielä näkyä. Maisema-analyysi on ulotettu noin 5 km etäisyydelle hankealueesta eli etäisyydelle, jossa

tuulivoimalat vielä hallitsevat maisemakuva. Vaikutuksen voimakkuus on kuvattu erillisellä kartalla, jonka laatimisen apuna on käytetty mm. varjostusanalyysia. Kuvasovitteiden avulla on havainnollistettu muutosta merkityksellisissä näkymäpaikoissa.

Arviointi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvista vaikutuksista on laadittu asiantuntija-arviointina. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty maisemakuvallisen muutoksen tarkasteluun: minne tuulivoimalat näkyvät, kuinka voimakas muutos maisemassa tapahtuu ja millä paikoilla maiseman muutos on merkittävä. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota tuulivoimaloiden, sähkönsiirron reitinvaihtoehtojen ja huoltoteiden vaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty huomiota kulttuuriympäristön, asukkaiden, virkistyskäytön ja vapaa-ajan maisemakuvan muutokseen.

10.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalat, sähkönsiirto ja huoltotiet aiheuttavat erilaisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Tuulivoimaloiden merkittävin vaikutus on uuden elementin ilmaantuminen maisemaan ja tuulivoimalan näkyminen. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimala voi hallita maisemaa. Vaikutus lievenee etäisyyden kasvaessa. Rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia. Alueella raivataan kasvillisuutta ja tasoitetaan maastoa.

Voimajohtot ja -pylväät sekä johtoaukeat näkyvät maisemassa. Voimajohtojen rakentaminen saattaa muuttaa metsänreunoja ja avata näkymälinjoja.

Huoltoteiden vaikutukset ovat paikallisia. Olevia tieosuuksia levennetään. Uudet tiet linjataan maastonmyötäisesti. Huoltotien alueella raivataan kasvillisuutta.



Kuva 10-1 Näkymä Kärjenkoskelta hankealueen suuntaan.

10.3 Maiseman ja kulttuuriympäristöjen nykytila

10.3.1 Yleiset maisemanpiirteet

Maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaahan ja siinä tarkemmin Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Lakeus jatkuu Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun eteläosissa rannikolle asti, missä merenlahtiakin on kuivattu pelloiksi. Mantereella asutus muistuttaa viljelylakeuden seutua. Etelä-Pohjanmaalla viljavien jokivarsien maisema avautuu tasaisena lakeutena, mutta jokilaaksojen välisillä selännealueilla pinnanmuodot saattavat olla vaihtelevan kumpareisia. Joet ovat tyypillisimpiä vesistöjä ja niihin liittyvä jokavuotinen ilmiö on runsas tulviminen.

Hankealue on noin 10 km etäisyydellä merenrannasta. Hankealue sijoittuu Metsälän kylän itäpuolelle, laajan harjanteen länsirinteeseen. Suunnittelualueen pinnanmuoto on voimakkaasti pohjois-eteläsuuntainen. Hankealue on länsireunastaan noin +30-40 m meren pinnan yläpuolella. Hankealueen itäreuna nousee korkeimmillaan noin +60-70 m mpy. Harjanne laskee tasaisesti kohti länttä siten, että hankealueen länsipuoleiset viljelyalueet sekä ovat korkeutasolla +10-30.

Metsäisyyden vuoksi hankealueen maisema on suurelta osin sulkeutunut. Selänteen luonnonkasvillisuuden yleisilme on karu. Metsät ovat laajalti talouskäytössä. Alueella on tehty paikoittain avohakkuita. Muita avoimia maisematiloja hankealueella ovat pellot ja suot. Lähimaisemassa näkyvät kalliopaljastumat ovat alueen erityispiirre.

Kristiinankaupungin eteläosassa sijaitsevalta hankealueelta on noin 15 km etäisyys kaupunkitaajamaan ja noin 10 km etäisyys Lapväärtin taajamaan. Asutus on sijoittunut pääasiassa viljelyalueiden ja valtatie 8:n läheisyyteen hankealueen länsipuolelle. Pakankylä ja Metsälä sijoittuvat hankealueen länsi- ja Kallträsk eteläpuolelle. Maisema on säilynyt maaseutumaisena tuotantorakennuksineen, laiduntavine karjoineen ja viljelyaukeineen. Hankealueen koillispuolella on Uttermossan kylä, jossa on hyvin säilynyt vanha kylämiljöö vanhoine kiviaitoinen ja laitumineen. Sandvikin kylän rakennuskanta koostuu vanhoista maa-tiloista. Hankealueen lähellä olevan asutuksen näkymät avautuvat pääasiassa viljelyaukean suuntaan.

Hankealueen keskiosassa sijaitsee kolme asuinrakennusta ja yksi loma-asunto. Näiltä metsän keskellä sijaitsevilta asunnoilta ei avaudu näkymiä ympäröivään maisemaan. Hankealueen itäpuoleisten järvien, Stora Sandjärv ja Lilla Sandjärv rannalla olevalta loma-asutukselta avautuu järvenselän ylitse näkymiä hankealueen suuntaan.



Kuva 10-2 Tarmaankylän avointa maisemaa hankealueen itäpuolella.

Hankealuetta halkoo kaksi voimalinjaa suuntautuen Metsälän ja Pakankylän kohdilta itään. Hanke-alueelle sijoittuvia sorapintaisia teitä ovat mm. Österbackantie, Santajärventie, Lillträskintie ja Sandvikintie. Metsän keskellä olevat tiet eivät näy kaukomaisemassa.

10.3.2 Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja -kohteet hankealueen läheisyydessä

Härkmeren valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 4,5 km etäisyydellä hankealueesta. Alueen eheänä säilynyttä kulttuurimaisemaa rytmittävät avoin viljelysmaisema, nauhamaisesti sijoitetut komeat talonpoikaisrakennukset ja rikas luonto.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi valtakunnallisessa perinnemaisemainventoinnissa raportoitua perinnemaisemaa, joista toinen on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi ja toinen paikallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Pakankylässä sijaitsevat kohteet ovat Jaakkolan haka ja Kivistön laidun.

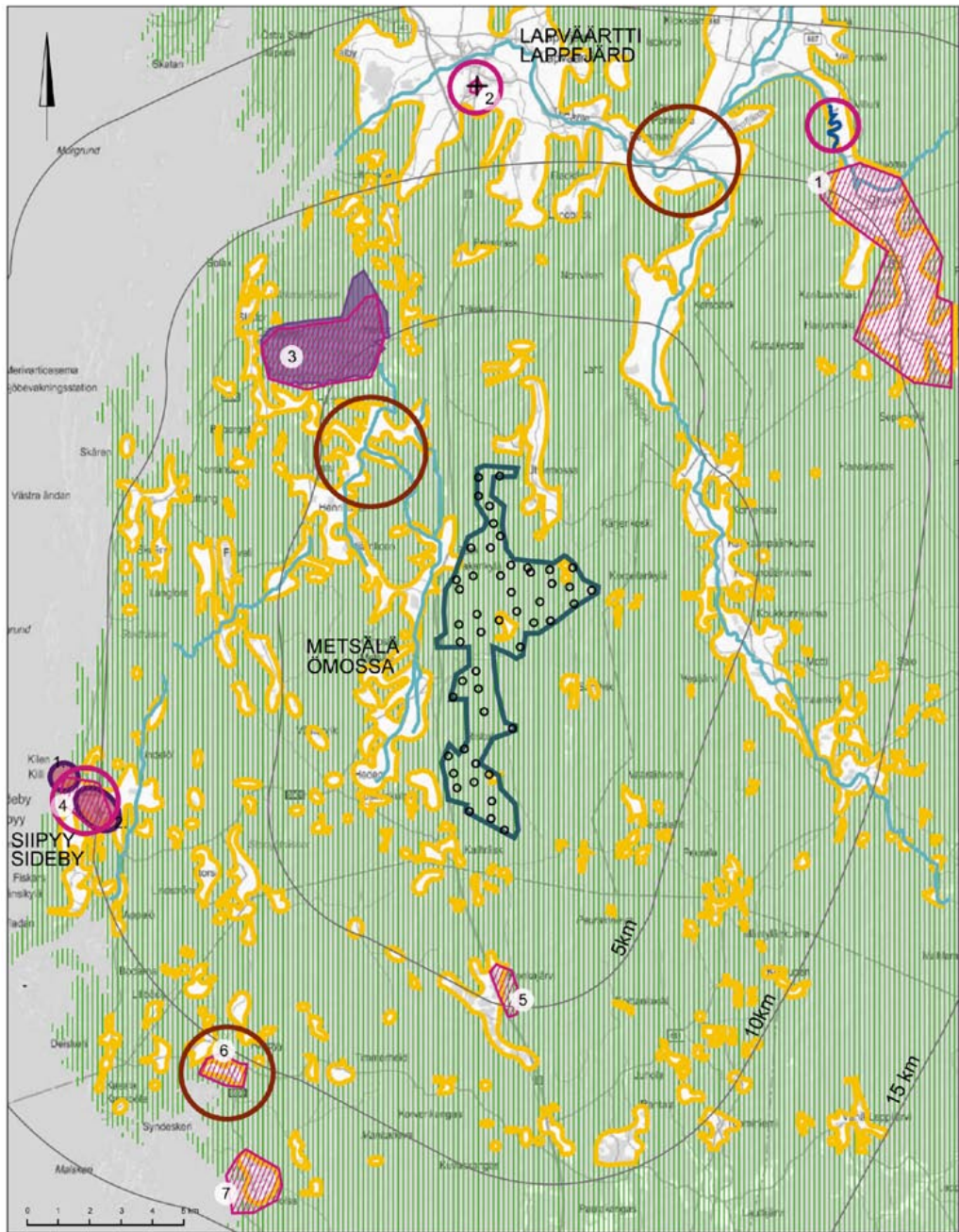
Rakennetun kulttuuriympäristön virallisesti voimassa oleva kohteet ovat RKY 1993 mukaiset. Tämän lisäksi on määritelty RKY 2009 kohteet, johon kohdelistaa on päätetty. RKY 2009-kohteet eivät ole tällä hetkellä virallisia,



Kuva 10-3 Laidun Hedentien varrella, Metsälän kylässä



Kuva 10-4 Utfolkin tilan eri-ikäisiä rakennuksia ja laidun Uttermossan kylässä



- | | | |
|---|-----------------------------------|---|
| Avoin alava viljelyvyöhyke | Maiseman solmukohta | Rakennettu kulttuuriympäristö (RKY-alue 1993) |
| Näkymiltään sulkeutuneempi metsävyöhyke | Maamerkki; | 1. Isojokilaakson kulttuurimaisema |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Härkmeri | Lappväärtin kirkko, Tuimalankoski | 2. Lappväärtin kirkko ympäristöineen |
| Etäisyys tuulivoimaloista | Joki | 3. Härkmeren kylä |
| — 5 km | | 4. Siipyn kulttuurimaisema |
| — 10 km | | 5. Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema |
| — 15 km | | 6. Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema |
| Tuulivoimalat VE1 | | 7. Trolssin kulttuurimaisema |
| | | Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) |
| | | 1. Kiilin kalasatama |
| | | 2. Siipyn kylä |

Kuva 10-5 Maisemavyöhykekartta hankealueen ympäristöstä. Hankealue sijoittuu Metsälän kylän itäpuolelle, laajan harjanteen länsirinteeseen. Hankealueelta on noin 10 km etäisyys merenrantaan. Kuvassa on esitetty hankealueen läheisyydessä olevat arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet. Kuvassa näkyvät viralliset RKY-1993 kohteet ja uudemmat, vielä virallistamattomat rakennetut kulttuuriympäristön kohteet RKY 2009.

koska asiasta on valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Valitus ei koske tässä esitettyjä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, RKY 1993, sijaitsevat noin 4 km etäisyydellä hankealueesta. Härkmeren kylä muodostuu Lauhan ja Öströmin tilojen rakennusryhmästä avoimen viljelymaiseman keskellä. Rakennusryhmä sijaitsee vanhan rantatien varrella ja edustaa seudun talonpoikaista rakennuskulttuuria 1800-luvulta. Härkmeren kylä on myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Sen arvot perustuvat eheänä säilyneeseen kulttuurimaisemaan, jota avoin viljelymaisema, nauhamaisen rakenteen muodostavat komeat talonpoikausrakennukset ja rikas luonto rytmittävät. Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema koostuu kylän perinteisestä rakennuskannasta, joita ympäröivät pienialaiset pellot ja hakamaat.

Lähimmät rakennetun kulttuuriympäristön RKY 2009-kohteet sijaitsevat noin 10 km etäisyydellä hankealueesta Kristiinankaupungissa ja Siipyssä.

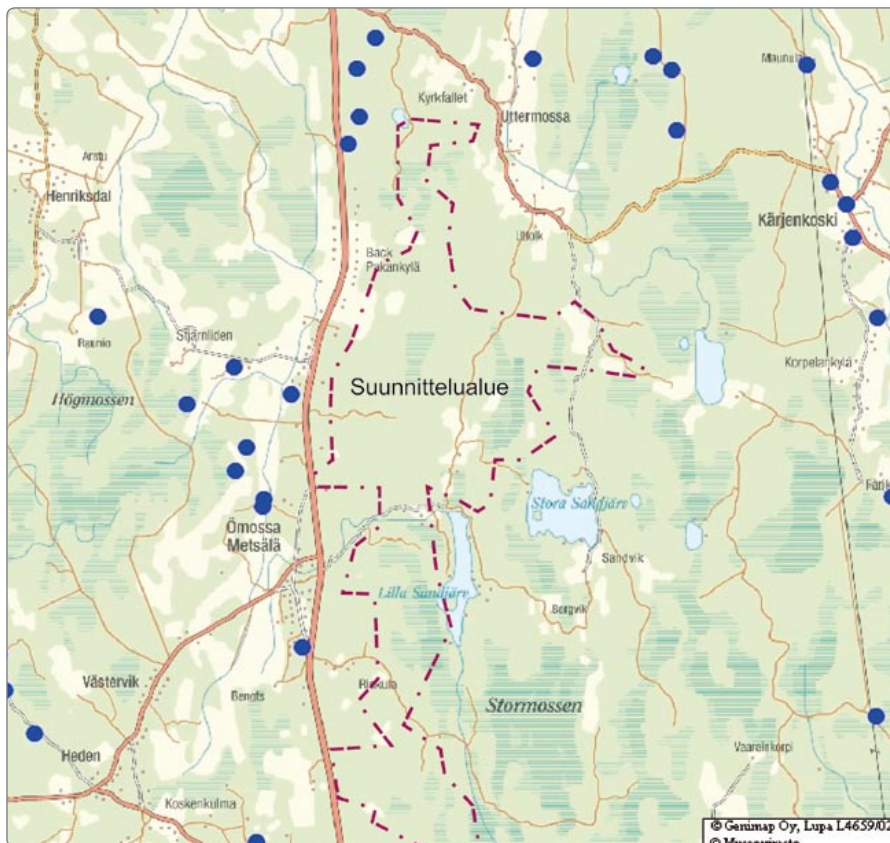
10.3.3 Kiinteät muinaisjäännökset

Hankealueella ei sijaitse rekisteröityjä kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealueen länsipuolella, lähimmillään 400 m etäisyydellä sijaitsee useita rauta- ja pronssikautisia haupaikkoja.

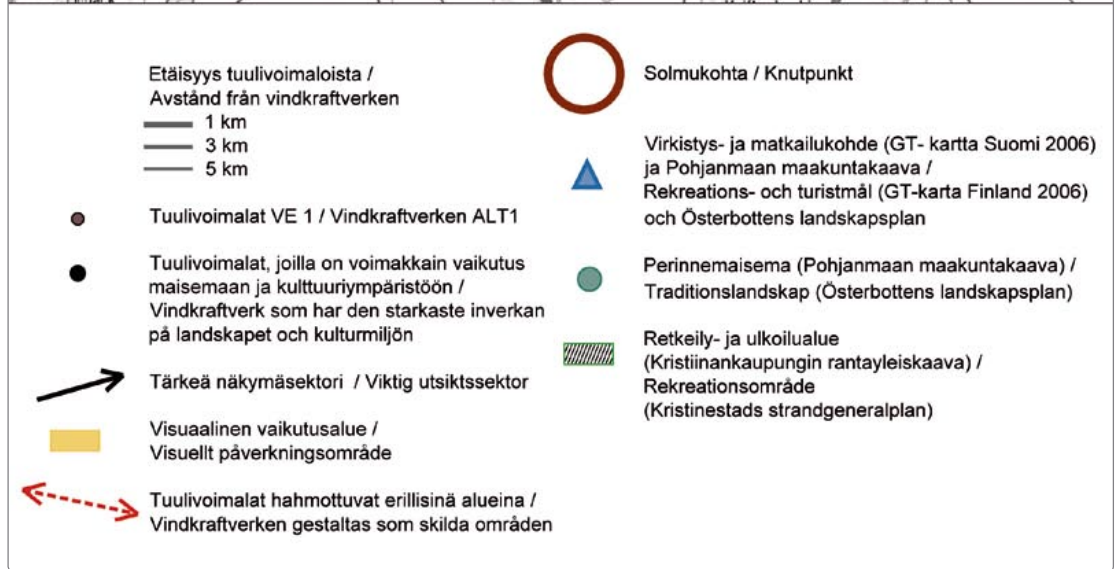
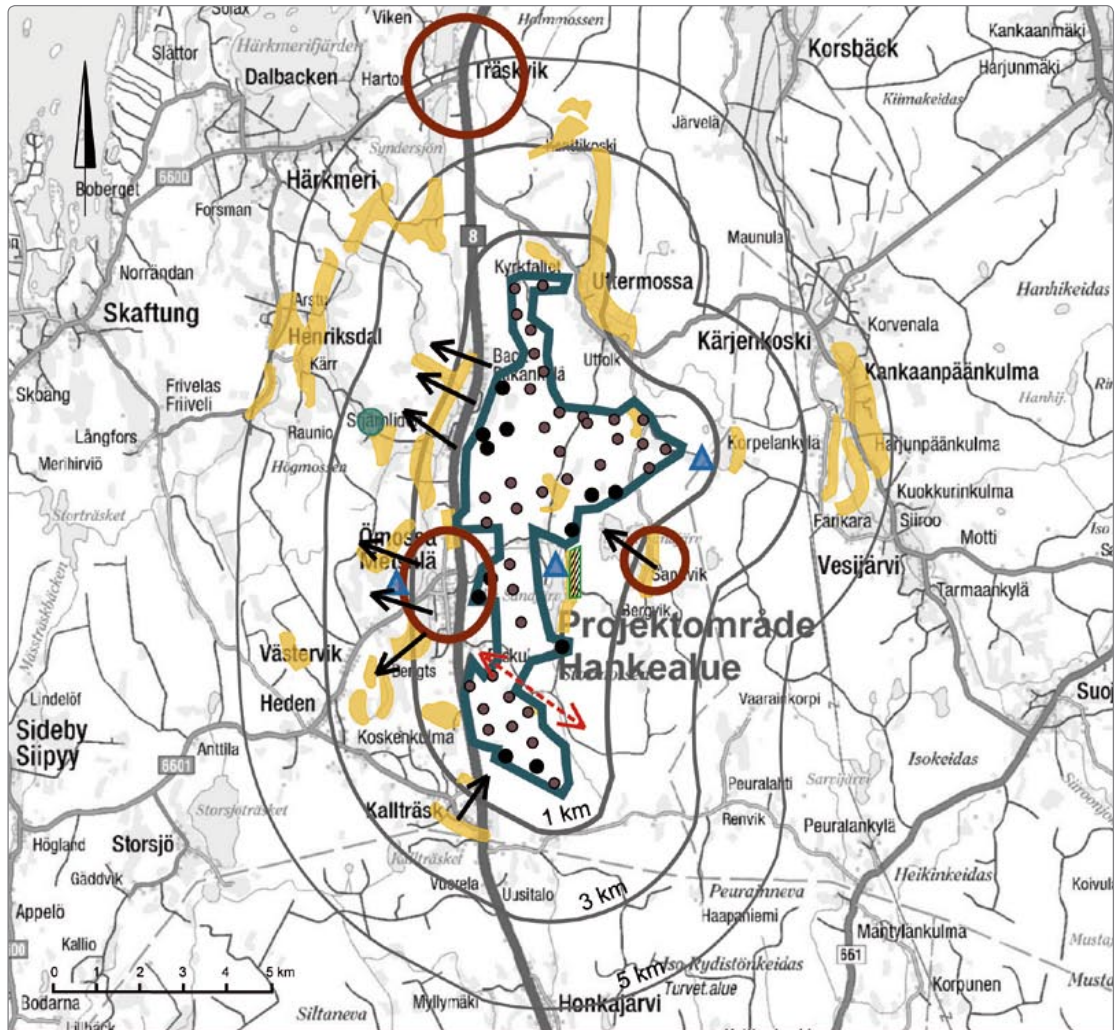
10.3.4 Maisemakuvan kannalta merkittävät alueet ja näkymät

Kaukomaisemassa näkymät aukeavat jokilaaksojen ja harjanteiden suuntaisesti. Metsälän ja Pakankylän asutuksesta avautuu näkymiä viljelyaukean suuntaan.. E8-tien länsipuolella olevien rakennusten pihoilta avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Kallträskin kylän asuinrakennuksesta avautuu näkymä viljelyaukean ja E8-tien ylitse.

Stora Sandjärvin itärannalla olevilta loma-asunnoilta avautuu järvenselän ylitse näkymä metsäisen harjanteen suuntaan.



Kuva 10-6 Hankealueen lähellä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset. Lähde: OIVA-paikkatietopalvelu, © Museovirasto.



Kuva 10-7 Tarkempi maisema- ja kulttuuriympäristöanalyysi hankealueen lähiympäristöstä. Tuulivoimalat voivat hallita maisemaa viiden kilometrin etäisyydelle asti.

10.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: VE 1 ja VE2

10.4.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön vaihtoehdoissa 1 ja 2

Nykyaikainen putkitorninen tuulivoimala on teknistaloudellisesti kehitelty veistosmainen rakenne. Erityyppiset putkitornit näkyvät kaukomaisemassa samanlaisina. Paikoissa, joissa pääsee lähelle putkitornin tyveä tai tuulivoimala on avoimessa maisemassa, materiaali ja ulkoasu ovat näkyvissä.

Ristikkotorni näyttää lähimaisemassa massiivisemmalta rakenteelta, kuin putkitorni. Kaukomaisemassa ristikkotorni sulautuu maisemaan. Ristikkotornissa on selkeä teräsrakenne ja se on konstruktivistinen.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat keskenään samankaltaiset. Vaihtoehdon 1 toteutuessa Metsälän taajaman itäpuolelle rakennetaan 45 tuulivoimalaa, joiden korkeus tuulivoimalan tehokkuudesta riippuen on lapiineen noin 150-180 metriä. Vaihtoehdossa 2 toteutetaan 44 tuulivoimalaa, joiden sijoituspaikat ovat lähestulkoon samat, kuin vaihtoehdossa 1. Viisi vaihtoehdon 1 mukaista tuulivoimalaa (nro 19, 26, 28, 42 ja 45), joita ei esitetä toteutettavaksi vaihtoehdossa 2, sijoittuvat hankealueen keskiosaan. Tuulivoimalalla 19 on näistä vähäisimmät vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta. Muut neljä sijoittuvat lähelle asutusta, joten niiden rakentamatta jättäminen muuttaa oleellisesti lähimaisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvan vaikutuksen voimakkuutta.

Tuulivoimalat tuovat alueen kulttuuriympäristöön uuden ajallisen kerrostuman. Vaikutusten voidaan olettaa olevan voimakkaimmillaan heti rakentamisen jälkeen. Ajan kuluessa tuulivoimaloiden voidaan olettaa istuvan maisemakuvaan paremmin. Ennen kuin tuulivoimalat mielletään täysin osaksi alueen kulttuuriympäristöä, niillä voi olla alueen nykyisiä ajallisia kerroksia latistava vaikutus.

10.4.2 VE 1 ja VE2 vaikutukset kaukomaisemaan

Hankealue sijoittuu Metsälän kylän itäpuoleiselle harjanteelle. Päätiät ja asutus ovat rakentuneet pääosin laaksojen suuntaisesti. Hankealue sijoittuu päänäkömääksien siivuun. Hankealueen topografiasta johtuen itäisimmät tuuli-

voimat tulevat näkymään kaukomaisemassa pitemmälle sijoituessaan korkotasolle +80-90 m merenpinnan yläpuolella. Hankealueen länsireunalle rakennettavat tuulivoimalat sijoittuvat tasolle +30-40 m mpy. Vaihtoehtojen väliset pienet erot tuulivoimaloiden sijoituspaikassa eivät juuri vaikuta tuulivoimaloiden näkymiseen kaukomaisemassa.

Molemmissa vaihtoehdoissa on esitetty 11 tuulivoimalaa hankealueen eteläosaan. Nämä tuulivoimalat nro 32-40 ja 46-47 hahmottuvat erillisinä muista voimaloista Metsälän kylän eteläisten osien suunnalta katsottuna.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta valtakunnallisesti arvokkaihin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Lähimmiltä rakennetun kulttuuriympäristön alueilta, Härkmeren kylästä ja Honkajärven kylältä ja kulttuurimaisemasta avautuvat päänäkömät eivät suuntaudu hankealueelle.

10.4.3 VE 1 ja VE 2 vaikutukset lähimaisemaan

Hankkeen voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan ja hankealuetta lähimpänä sijaitsevalle asutukselle, erityisesti Kallträskin ja Pakankylän rakennuksille. Paikoitellen hankealuetta ympäröivältä asutukselta avautuu näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Rakennusten pihat ovat pääasiassa avoimia ja niiltä avautuu näkymiä ympäröivään viljelymaisemaan. Kallträskin kylällä viljelyaukean etelälaidalla olevilta rakennuksilta avautuu näkymä pelon yli hankealueelle. Voimakkain vaikutus tulee olemaan noin 1,5 km etäisyydellä sijaitsevilla tuulivoimalalla nro 38 ja 39, jotka näkyvät metsänreunan yläpuolella.

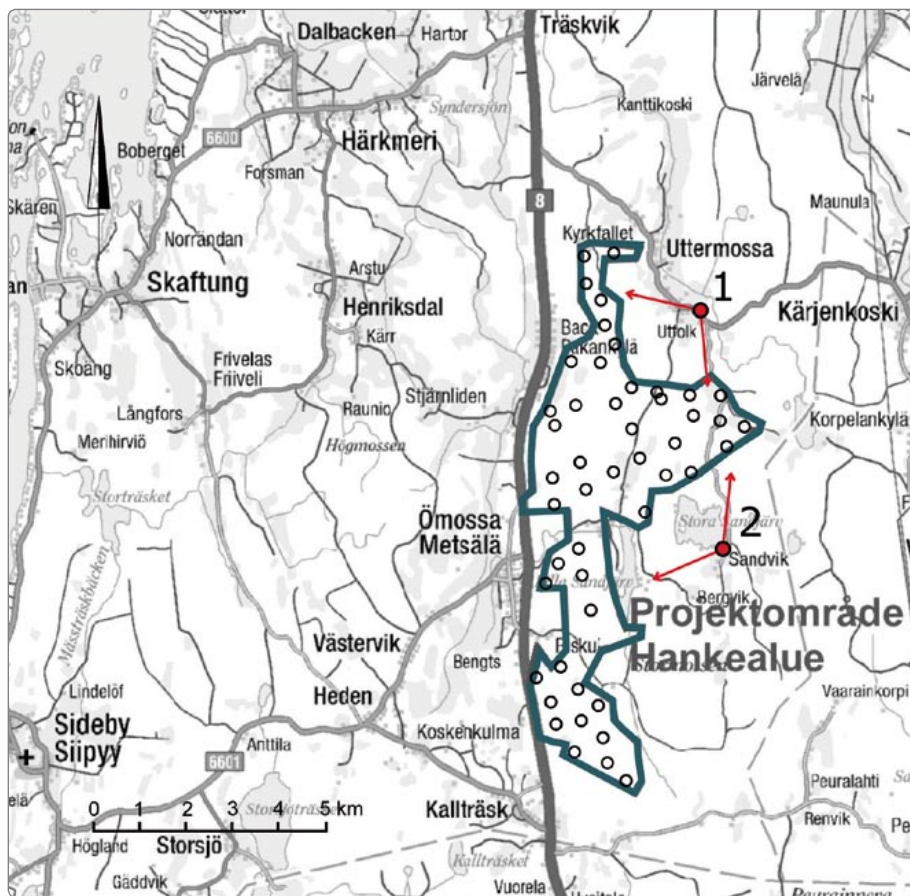
Tuulivoimalat nro 28 ja 30, jotka sijoittuvat noin 500 m etäisyydelle, vaikuttavat voimakkaimmin Metsälän kylän maisemaan. Pakankylän kannalta merkittävimmät vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloista nro 5, 7 ja 13 sekä erityisesti vaihtoehdon 1 mukaisesta voimalasta nro 42, joka sijoittuu lähimmäs Pakankylää, noin 500 m etäisyydelle.

Stora Sandjärvin itäreunalla sijaitsevilta lomarakennuksilta avautuvaan maisemaan voimakkaimmin vaikuttavat tuulivoimalat nro 22, 23 ja vaihtoehdon 1 mukainen voimala nro 26. Lilla Sandjärvin pohjoisrannalla olevaan maisemaan vaikuttaa voimakkaimmin muusta tuulivoimapuistosta erilleen jäävä vaihtoehdon 1 mukainen voimala nro 45. Tuulivoimalat näkyvät järvinäkymän päätteenä toimivan metsän yläpuolella.

Yksittäisten rakennusten kannalta voimakkain vaikutus on rakennuksen lähelle sijoittuvilla tuulivoimaloilla. Hankealueen keskivaiheilla on kolme asuinrakennusta.



Kuva 10-8 Havainnekuva Uttermossan nauhamaisesta kylästä (paikka nro 1 indeksikartalla). Hankealue ulottuu pohjoisimmilta osiltaan lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle asutuksesta. Kuvassa voimaloiden napakorkeus 140m.



Kuva 10-9 Indeksikartta tehdyistä havainnekuvista.



Näiden maisemaan voimakkaimmat vaikutukset ovat tuulivoimaloilla nro 20-22 ja 24-27. Hankealueella on loma-asunto vaihtoehdon 1 mukaisen tuulivoimalan nro 19 vierellä.

Hankealueen läheisyydessä liikkujalle tuulivoimalat näkyvät eri tavoin. Reiteillä, joilla kuljetaan kohti hankealuetta, maiseman muutos koetaan voimakkaampana, kuin osuuskilla, joilla tuulivoimalat jäävät sivuun päänäkymälinjasta. Tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan koetaan eri tavalla liikuttaessa eri nopeudella. Esim. kävellessä kohti tuulivoimaloita, ne näkyvät pitempään ja lapojen pyörimisliike saattaa vaikuttaa häiritsevältä omaan liikenopeuteen verrattuna. Sen sijaan autolla liikuttaessa oma liikenopeus on suurempi, eikä lapojen pyörimisliike tunnu häiritsevältä.

Lapojen pyöriessä tuulivoimala näkyy kauemmas ja selkeämmin, kuin tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivistä lavoista heijastuu pieniä valonsäteitä.

10.4.4 Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänneksiin

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäänneksiin. Rakentamiseen kohdistetuilla alueilla ei sijaitse kiinteitä muinaisjäänneksiä.

10.4.5 Sähkösiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa Uppelinmäen koillispuolelle ja Sandjärvmossenin itäpuolelle. Sähkösiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla, jotka pyritään pääosin sijoittamaan huoltotien yhteyteen. Sähköasemat liitetään toisiinsa ilmajohtolla. Voimajohtokäytävän leveys on 46 metriä. Sähköasemien yhdistämiseksi toisiinsa on kaksi reittivaihtoehtoa, VE 1A ja VE 1B. Sähköasemat yhdistävän voimajohton pituus on vaihtoehdosta riippuen noin 7-8 kilometriä. Molemmat vaihtoehdot sijoittuvat metsäiselle alueelle. Metsän keskellä kulkeva voimajohto ei näy kaukomaisemassa. Vaihtoehdon 1A mukainen voimalinja näkyy Sandvikin kylässä ja Stora Sandjärvin rannalla oleville rakennuksille. Vaihtoehto 1B ei näy rakennuksille.

Sandjärvmossenin itäpuolella sijaitseva pohjoisempi sähköasema liitetään kantaverkkoon hankealueen itäpuolelle sijoittuvaan Kristiina-Ulvila voimajohtoon. Sähköaseman Kristiina-Ulvila voimajohtoon yhdistävän voimajohton pituus on noin 4 km. Reittivaihtoehtoja sähköaseman yhdistämiseksi kantaverkkoon on kaksi, VE 2A ja VE 2B. Vaihtoehto 2A mukainen linjaus ohjaa voimajohton lähelle Rantamäen tilaa. Vaihtoehdon 2B mukaiselle voimajohtokäytävälle ei avaudu näkymiä kaukomaisemassa.



Kuva 10-10 Havainnekuva Stora sandjärv, voimaloiden napakorkeus 140 m.

Sähkönsiirron ja huoltoteiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön jäävät vähäisiksi molemmissa vaihtoehtoissa. Sähkönsiirrolla ja huoltoteillä ei ole vaikutuksia arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin, eikä kiinteisiin muinaisjäänneksiin.

Tuulivoimalaitoksia palvelemaan tarvitaan rakennus- ja huoltotieverkosto. Hankealueella huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Huoltotieverkoston osana hyödynnetään alueella olemassa olevaa tiestöä ja osa huoltoteistä rakennetaan uutena osuutena. Huoltotie ei näy maisemassa kauas ja vaikutukset jäävät paikalliseksi.

10.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen maiseman kehitys jatkuu nykyisistä lähtökohdistaan. Mikäli vanhoja rakennuksia ja muita arvokohteita ei pidetä kunnossa, ränsistyvät ne ajan myötä ja niiden arvo laskee. Muutoksia maisemaan tu-

lee, jos alueella toteutetaan avohakkuuta tai alueen maankäyttö muuttuu. Peltoaukeiden säilyminen riippuu siitä, jatkuuko viljely alueella.

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa merkittävästi voimalan koko, sillä koko vaikuttaa väritykseen ja valaistustarpeeseen. Lisäksi suuremmat voimalat näkyvät kauemmas. Tuulivoimaloiden toteuttaminen putkitorneina lieventäisi vaikutuksia lähimaisemaan.

Vaikutuksia maisemaan voidaan lieventää välttämällä tuulivoimaloiden muodostamien satunnaisten suorien linjojen syntymistä. Molemmissa vaihtoehtoissa muodostuu lukuisia kolmen tai useamman tuulivoimalan muodostamaa suoraa linjaa. Vaihtoehtoissa 1 ja 2 miltei kaikki tuulivoimalat muodostavat vähintään kolmen voimalan suoran linjan, vain joidenkin yksittäisten voimaloiden sijoituessa



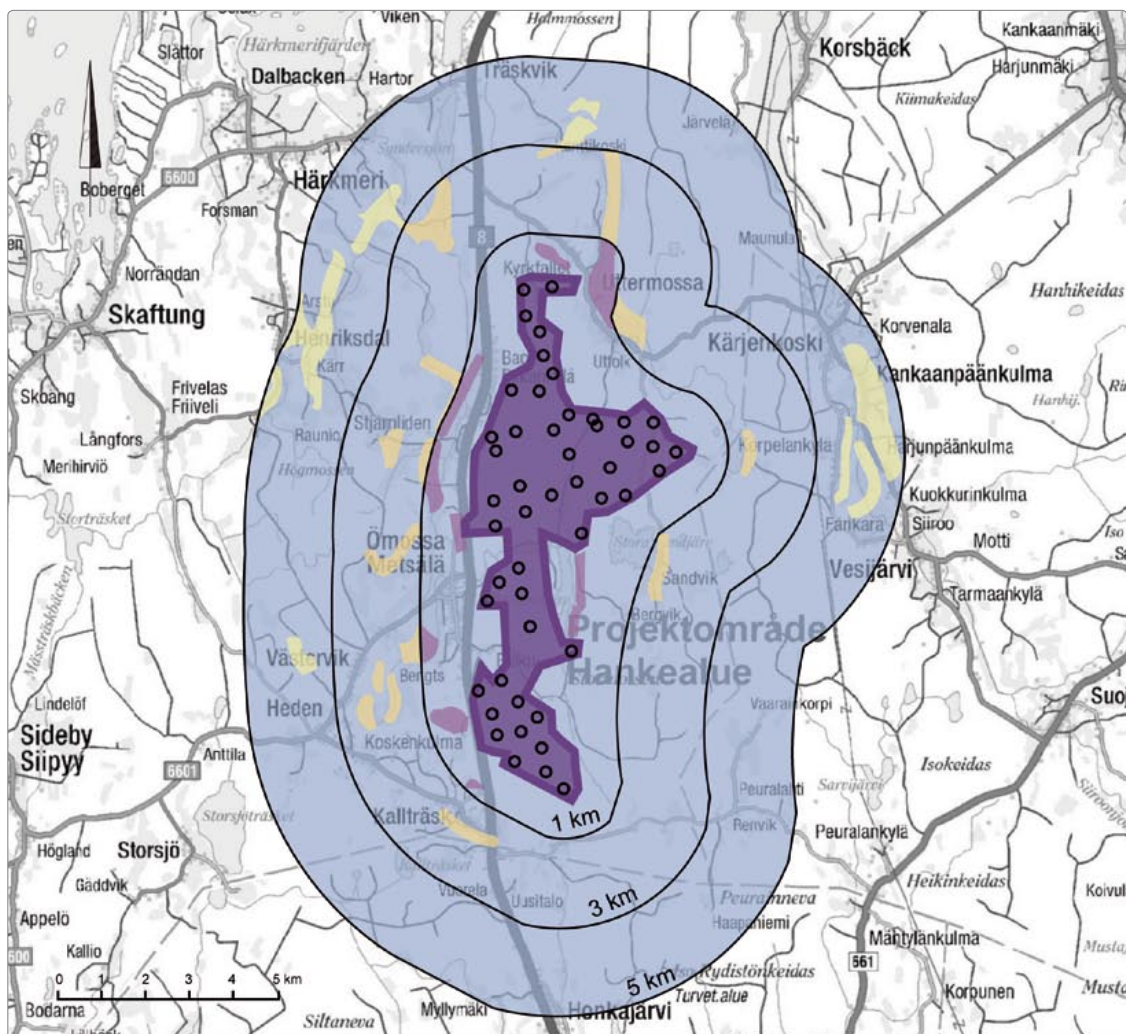
vapaasti maastoon. Pisimmät tuulivoimaloiden muodostamat suorat linjat muodostuvat kuuden voimalan suorista linjoista. Molemmissa vaihtoehdoissa Metsälän pohjoispuolella olevalta Rörängsvikenin suunnalta katsottaessa tuulivoimalat nro 15, 16, 20, 21, 24 ja 25 ovat suorassa linjassa keskenään. Vaihtoehdossa 1 Brandaskärretin suunnalta katsottaessa tuulivoimalat nro 7, 8, 11, 12, 42 ja 43 muodostavat linjan. Vaihtoehdossa 2 eteläisen hankealueen tuulivoimalat ovat kaikki osa suoraa linjaa. Tuulivoimaloiden sijoittamiseen vaikuttavat kuitenkin mm. maanomistus ja perustusolosuhteet.






Vaikutuksia lähimaisemaan voidaan lieventää esim. rakentamalla tuulivoimalan alue lähiympäristöön luonnollisesti liittyväksi kasvillisuuden, käytettävien pinnoitteiden ja maastonmuotojen suhteen.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijä maisemavaikutusten osalta on metsätalouden harjoittamisen tuomat muutokset. Esim. avohakkuut avaavat näkymiä ja toisaalta taas kasvillisuus saattaa myöhemmässä vaiheessa peittää näkymiä. Metsänreunalla on paikallinen vaikutus maisemassa.

Toteutettavan tuulivoimalan tyyppi ja tekninen toteutus vaikuttavat maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen.



Etäisyys hankealueesta / Avstånd från projektområde	Näkymä tuulivoimaloille / Vy mot vindkraftverken
 max 1 km	Alueet, jonne tuulivoimalat näkyvät. / Områden där vindkraftverken syns.
 max 3 km	Alueet, jonne tuulivoimalat näkyvät. / Områden där vindkraftverken syns.
 max 5 km	Alueet, jonne tuulivoimalat näkyvät. / Områden där vindkraftverken syns.
 -	Metsäiset ja taajama-alueet sekä katvealueet, joille tuulivoimalat voivat paikoitellen näkyä. / Skogs- och tätortsområden samt sektorer där vindkraftverken ställvis kan synas.
	Hankealueella tuulivoimalat näkyvät paikallisesti. / På projektområdet syns vindkraftverken lokalt.

Kuva 10-11 Maisemavaikutuksen voimakkuus hankealueen läheisyydessä. Taajamarakenne ja metsäisellä alueella kasvillisuus muodostavat katveen, jolloin tuulivoimalat saattavat näkyä paikoitellen. Avoimilla viljelyalueilla tuulivoimalat näkyvät pitkän avoimen tilan ylitse. Tuulivoimalat voivat hallita maisemaa viiden kilometrin etäisyydelle asti. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan vaikutus maisemakuvassa vähenee.

11.Vaikutukset luonnonympäristöön

11.1 Maa- ja kallioperä

11.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittäminen tehtiin peruskarttatarkastelun pohjalta. Alueelta ei ole olemassa riittävän pienessä mittakaavassa olevaa maaperä- tai kallioperäkarttaa.

11.1.2 Nykytilanne maa-alueella

Tuulivoimapuisto sijoittuu maastoon, jossa on runsaasti kalliopaljastumia. Kallioiden välisissä painanteissa kallion päällä on ohut moreenikerros. Soistuneissa notkelmissa moreenin päällä on ohuita turvekerrostumia. Lisäksi alueella on muutamia laajempia soita. Maaston pääpiirteet käyvät ilmi kuvasta 11-1, sekä hankevaihtoehtojen kuvista 6-2 ja 6-3.

11.1.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään: VE1 ja VE2

11.1.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään

Alueella rakennetaan tieyhteys jokaiselle tuulivoimalaitokselle. Tiet ovat sorapintaisia ja noin 6 m leveitä. Tielinjoilta kuoritaan pintamaat, tielinja tasataan ja rakennusaineena käytetään alueen moreenin lisäksi murskettua tai vastaavia materiaaleja. Heikosti kantavilla turvemaidella tehdään massanvaihtoja, jotta tiestä saadaan riittävän kantava. Tiestö (kuvat 6-2 ja 6-3) on molemmissa vaihtoehdoissa suunniteltu kantaville maille, välttämällä pehmeikköjä, jotta massanvaihtoa joudutaan tekemään mahdollisimman vähän.

Tiestön rakentamisen lisäksi maaperää muokataan tuulivoimaloiden perustusten kohdalla. Tuulivoimalaitokset voidaan perustaa pääsääntöisesti teräsbetoniperustuksille ja kallioankkuriperustuksille, mikäli kallio ei ole kovin rikkinäistä.

Alueelle rakennettavan tiestön ja tuulivoimalaitosten perustusten ulkopuolella hankkeella ei ole vaikutusta maaperään.

11.1.3.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään

Tiestön ja perustusten rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään. Alueella käsitellään mahdollisesti vähäisiä määriä tuulivoimalaitosten koneistojen voiteluöljyjä ynnä muita kemikaaleja, mutta määrät ovat niin pieniä että toiminta ei aiheuta maaperän pilaantumisriskiä.

11.1.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään

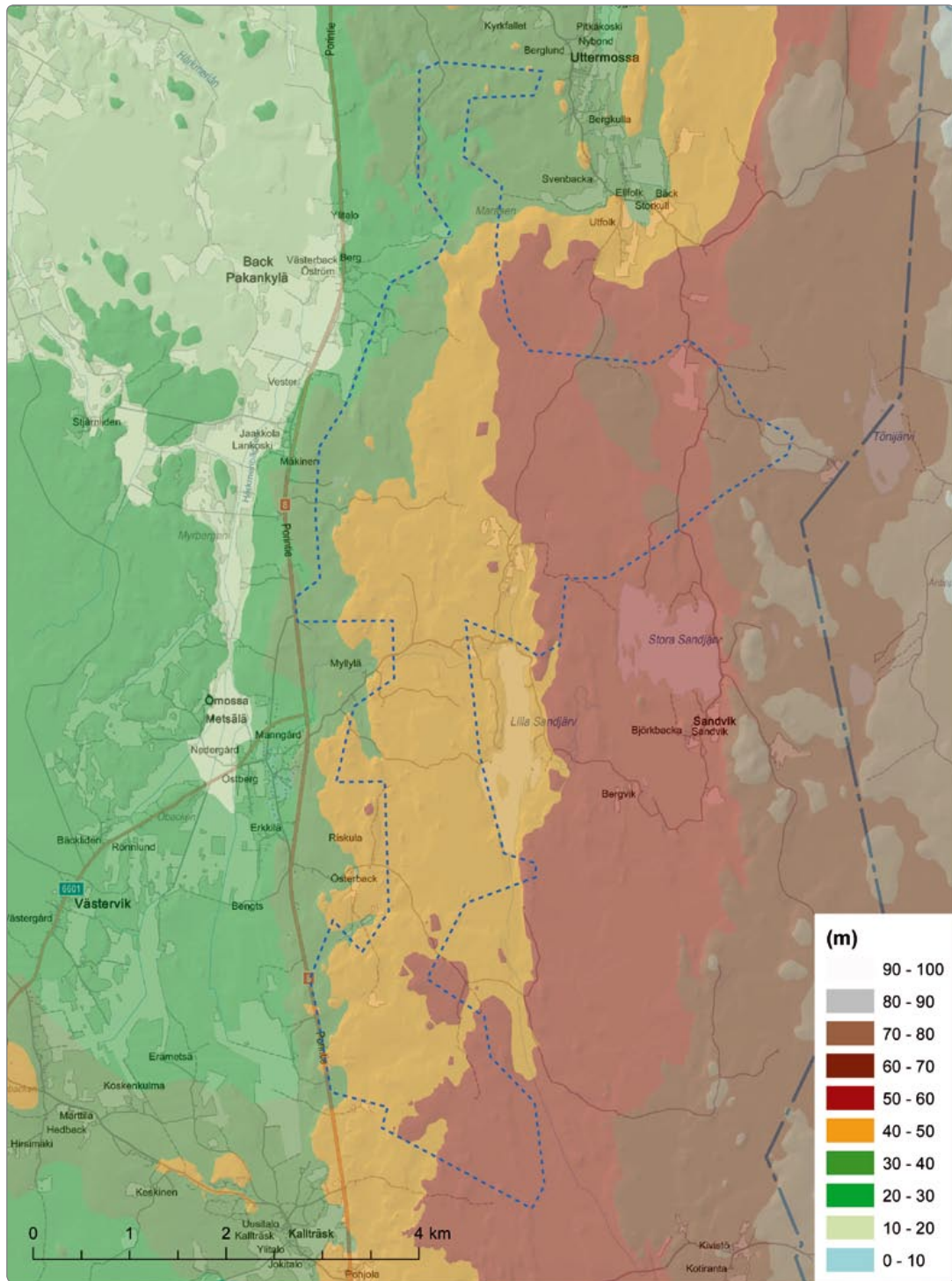
Sähkönsiirtoa varten tehdään pieniä maarakennustöitä, jotta sähköpylväät saadaan pystytettyä. Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäiset. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla ei ole maa- ja kallioperävaikutusten kannalta olennaista eroa.

11.1.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen maa- ja kallioperään ei kohdistu muutoksia. Tuulivoimapuiston rakentamatta jättäminen vähentää maa- ja kiviainesottoa lähiseudulla.

11.1.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Tiestö suunnitellaan ja rakennetaan maasto-olosuhteet huomioiden ja alueen olemassa olevaa tiestöä hyödyntäen. Maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Tuulivoimaloiden perustamisvaihtoehdoissa huomioidaan maaperäolosuhteet. Hyvin suunniteltu ja maaperäolosuhteet huomioiva rakentaminen on myös yleensä kustannustehokkain tapa rakentaa.



Kuva 11-1 Hankealueen topografiakartta

11.1.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen maaperäolosuhteet ovat selkeät. Rakentamisessa käytettävän murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Suunnittelun tässä vaiheessa ei vielä ole tiedossa mistä tarvittavat ainekset alueelle tuodaan. Epävarmuustekijät eivät olennaisesti vaikuta johtopäätöksiin.

11.2 Pohjavesi

11.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesitarkastelu tehtiin peruskarttatarkastelun perusteella. Lähimmät pohjavesialueet selvitettiin ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelusta (OIVA, Herttatietokanta).

11.2.2 Nykytilanne

Tuulivoimapuiston alueella irtomaakerros on hyvin ohut ja kallio on laajoilla alueilla paljastunut, joten sadannasta suurin osa virtaa pintavetenä pois alueelta. Pieni määrä sadannasta imeytyy maaperään pohjavedeksi. Pohjaveden virtausmatkat ovat ohuessa maaperässä lyhyitä eikä kalliisella alueella muodostu laajaa yhtenäistä pohjavesiesiintymää. Pohjavesi purkautuu notkelmissa ojiin.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Kallträskinkankaan I-luokan pohjavesialue. Kallträskinkangas sijaitsee lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta valtatie 8:n länsipuolella. Tuulivoimapuiston alueelta ei ole pohjaveden virtausyhteyttä pohjavesialueelle.

Tuulivoimapuistoalueella on muutamia asuinrakennuksia, joilla on kaivot.

11.2.3 Vaikutukset pohjaveteen: VE1 ja VE2

11.2.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen

Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveteen. Alueella tehtävät maarakennustyöt voivat aiheuttaa vähäisiä muutoksia veden virtausreitteihin tai vedenpinnan tasoon maaperässä rakennettavan kohteen kohdalla. Esimerkiksi tien reuna-osa voi kuivattaa hieman jottaikin aluetta.

11.2.3.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset pohjaveteen

Tiestön ja perustusten rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia pohjaveteen. Alueella käsitellään mahdollisesti vähäisiä määriä tuulivoimalaitosten koneistojen voiteluöljyä ynnä muita kemikaaleja, mutta määrät ovat niin pieniä että toiminta ei aiheuta pohjaveden pilaantumisriskiä.

11.2.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen

Sähkönsiirto ei vaikuta pohjaveteen. Eri reittivaihtoehdoilla ei ole eroa pohjavesivaikutusten kannalta.

11.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamisella tai toteuttamatta jättämisellä ei ole olennaisia vaikutuksia pohjaveteen.

11.2.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Hankkeen pohjavesivaikutukset ovat niin vähäiset että ei tarvita erillisiä toimenpiteitä pohjavesivaikutusten vähentämiseen.

11.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen pohjavesiolosuhteet ovat selkeät. Hankkeella ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia pohjaveteen eikä eri vaihtoehdoilla ole merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta. Pohjavesiolosuhteisiin ei liity johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

11.3 Pintavedet

11.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesimuodostumia ja niiden nykytilaa on arvioitu maastokäyntien, karttatarkastelun sekä Hertta-tietokannasta saatujen vedenlaatutietojen avulla. Lisäksi tietoa on saatu Kristiinankaupungin – Isojoen kalastusalueen isännöitsijältä. Vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon ja vastaavanlaisista maanrakennustöistä saatuihin kokemuksiin.

11.3.2 Nykytilanne

Suunnittelualue sijoittuu Selkämeren rannikkoalueen vesistöalueelle. Varsinaisella hankealueella ei sijaitse lainkaan järviä. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Kackorträsket-lampi, johon useat ojitusojat laskevat.

Alueella sijaitsee paljon pieniä puroja/noroja, jotka ovat suurelta osin kaivettuja. Osa näistä pienvesistä on lyhyitä puron pätkiä, jotka keräävät vesiä lähivaluma-alueelta. Kuivina aikoina osa puroista on todennäköisesti hyvin vähävetisiä. Lilla Sandjärv (Pikku-Santajärvi) ja Stora Sandjärv (Iso-Santajärvi) sijoittuvat hankealueen välittömään läheisyyteen. Hankealueelle sijoittuu myös Metsälänjoki, joka saa alkunsa matalasta Lilla Sandjärvestä yhtyen Härkmerenjokeen hankealueen ulkopuolella. Joki päättyy kluuvijärveen Härkmerenselkään, josta on yhteys mereen. Metsälänjoki täyttää Vesilain § 15 A mukaisen pienvesistön kriteerit. Lisäksi hankealueella virtaa osin kaivettu Vedenjuoksu-niminen uoma, joka kokoaa pienten purojen vesiä alueella. Joella ei ole varsinaista alkulähdettä. Hankealueella ei ole muita vesilain mukaisia pienvesiä.

Alueen pienvesistä on hyvin vähän vedenlaatutietoja. Lilla- ja Stora Sandjärven vedenlaatutiedot ovat vuodelta 1975. Tuolloin järvet ovat olleet lievästi reheviä. Järvet ovat olleet joko hyvin happamia tai happamia (Taulukko 11-1). Lilla Sandjärveen päätyvät laajojen ojitusalueiden vedet järven eteläpään puron kautta. Järven eteläpää on hyvin umpeenkasvanut. Stora Sandjärveen laskee pieniä yksittäisiä puroja/noroja lähivaluma-alueelta, joka on huomattavasti karumpaa kuin Lilla Sandjärven lähivaluma-alue. Kalastusalueen isännöitsijän arvion mukaan järvet ovat vedenlaadultaan hyviä ja ne ovat lähdepohjaisia.

Metsälänjoesta on yksi mittauskerta vuodelta 2009

(Taulukko 11-1). Joen vedenlaatu on lievästi rehevää ja happanta. Veden väriluku on erittäin korkea, joten vesi on hyvin humuspitoista ja ilmentää mm. soiden vaikutusta, joita valuma-alueella on runsaasti. Muista alueen pienvesistä ei ole vedenlaatutietoja.

11.3.3 Vaikutukset pintavesiin: VE1 ja VE2

11.3.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin

Tuulivoimayksiköiden perustukset

Mahdolliset vaikutukset pintavesiin muodostuvat erityisesti rakennusvaiheessa, jolloin rakennetaan perustuksia tuulivoimayksiköille. Puusto raivataan perustusalueelta (n. 0,5 ha/ yksikkö) ja pintamaata poistetaan 1 – 5 metrin syvyyteen asti perustamistavasta riippuen. Tämä saattaa lisätä kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöön, mikäli rakentamisen ajankohta on hyvin sateinen. Suurin osa perustuksista sijaitsee hyvin lähellä alueen pieniä puroja ja oja. Metsälänjoen välittömään läheisyyteen (n. 500 m) ei perustuksia ole suunniteltu sijoitettavaksi kummassakaan vaihtoehdossa.

Lilla Sandjärveen laskevan uoman läheisyydestä on poistettu perustus nro 45 vaihtoehdossa VE2, joka voisi rakentamisvaiheessa aiheuttaa lievästi samenenemisvaikutusta järvesä. Vaihtoehdossa VE1 perustus numero 45 sijaitsee uoman välittömässä läheisyydessä.

Maa-aines perustuspaikoilla on enimmäkseen kivennäismaata, jolloin kiintoainepartikkelit ovat suuria ja ne eivät helposti kulkeudu. Siksi on oletettavaa, että vain hyvin pieni osa rakennusalueelta muodostuvasta kiintoainekuor-

Taulukko 11-1 Vedenlaatu pienvesissä.

Paikka	Aika	Kokonais-syvyys	Mittaus-syvyys (m)	Happi, liukoinen (mg/l)	Kemiallinen hapen kulu-tus (mg/l)	Kok P (µg/l)	Kok N (µg/l)	pH	Sameus (FNU)	Väriluku (mg Pt/l)
Lilla Sandjärv	20.2.1975	2	1	9,8	41	21	700	5,4	1,2	300
Stora Sandjärv	20.2.1975	2,5	1,5	6,5	29	19	570	5,5	1,8	210
			1		18	20	450	6,5	1,3	120
			2		19	0	350	6,4	1,3	120
Metsälän-joki	28.10.2009		0,1			21	1000	5,5	1,9	300

masta ja siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöön. Tämän haitan on arvioitu olevan merkityksetön ja hyvin lyhytaikainen pienvesien kannalta.

Tiet

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 hankealueelle suunnitellut huoltotiet ylittävät tai sivuavat alueen puroverkostoa useassa paikassa. Vaihtoehtojen välillä ei juuri ole eroja ylitysten määrässä. Metsälänjokea eivät suunnitellut uudet huoltotiet kuitenkaan ylitä missään vaihtoehdossa. Rakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen kulkeutumista puroihin ja ojiin, riippuen tien rakennustavasta (esim. silta tai tierummut). Mikäli rakennuskohta sijoittuu savi- tai turvemaille, on kiintoaineen kulkeutuminen vesistöön todennäköistä. Teiden rakentamisesta aiheutuvan haitan arvioidaan olevan vaikutuksiltaan vähäinen ja lyhykestoinen. Teihin rakennetaan uomien kohdalle riittävän mitoitusvirtaaman omaavat rummut, joten tiestä ei aiheudu padotusvaikutusta ja muutoksia alueen vesitaseeseen ja vedenkorkeuksiin.

Sähkönsiirto

Suunnitellulle hankealueelle johdetaan kaapeleita sähkönsiirtoa varten. Ne pyritään sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan teiden yhteyteen, jotta vältetään ylimääräisiltä rakennustöiltä. Toimenpiteillä on vähäinen tai ei lainkaan vaikutusta pintavesien vedenlaatuun. Vaikutuksen katsotaan olevan hyvin lyhytaikainen, joka saattaa näkyä veden sammenemisena.

11.3.3.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin

Käytönaikaisia vaikutuksia pintavesiin ei arvioida olevan. Tuulivoimapuistot eivät muodosta normaalitilanteessa kuormitusta, joka vaikuttaisi pintavesiin. Myöskään huollon aikaisilla toimilla ei katsota olevan vaikutusta pintavesien tilaan.

Voimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa on satoja litroja öljyä, mikä saattaa erittäin vakavissa häiriötilanteissa (esim. rakennevirhe tai tuulivoimalan kaatuminen maanjäristyksestä) päästä vuotamaan vesistöön, jolloin vaikutukset voivat olla huomattavat. Tällaiset vakavat häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia ja todennäköisyys tapahtumalle erittäin pieni.

11.3.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin

Sähkönsiirrolla ei katsota olevan käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Sähkönsiirtoon tarvittavat kaapelit eivät muodosta esim. öljypäästöjä, jotka pääsisivät vesistöihin.

Myöskään huollon aikaisilla toimilla ei katsota olevan vaikutusta pintavesien tilaan.

11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakenneta, pintavesien tila säilyy nykyisellään ja kehittyä luonnollisen muutoksen (esim. ilmastonmuutos) sekä mahdollisten valuma-alueella tapahtuvien toimenpiteiden vuoksi (metsänhakkuita tms.).

11.3.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Rakennustöiden ajoittamisella vähäsateiseen aikaan voidaan pienentää kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin. Uoman yli rakennettavien teiden rakentamisessa tulisi välttää kiintoaineen kulkeutumista uomaan. Teiden rakentamisessa tulisi käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainemateriaaleja, kuin se työn puitteissa on mahdollista. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin.

11.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen sisällä olevista keskeisistä pintavesistä (Metsälänjoki) on käytössä ajanmukaista vedenlaatu-tietoa nykytilan selvittämiseksi. Tietoa on kuitenkin vain yhdeltä vuodelta, joten aineistoa ei voida pitää kattavana. Pintavesien vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän epävarmuustekijöitä, jotka merkittävästi muuttaisivat arvioinnin lopputulosta.

11.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

11.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvitys hankealueelle tehtiin keväällä ja kesällä 2009. Liito-oravan esiintymistä ja luonnon yleispiirteitä selvitettiin hankealueella maastokäynnein 11.-15.5.2009. Luonnon yleistila- ja kasvillisuus selvitystä täydennettiin 28.-30.7.2009 tehdyillä maastokäynneillä.

Voimajohdon osalta maastokäynnit tehtiin keväällä 2010. Voimajohtoreittivaihtoehdot kuljettiin maastossa kokonaisuudessaan läpi. Voimajohtoreittien luonnonympäristön pääpiirteet on esitetty osana YVA-selostusta ja reittivaihtoehtojen luonnonympäristön tarkemmat kuvaukset YVA-selostuksen liitteissä.



Kuva 11-2 Alueelle tyypillistä mäntyvaltaista kallioselännettä

Luontoselvitysten pääpaino oli rakentamiseen osoitetuilla alueilla. Selvitykset toteutettiin keväällä 2009 käytävissä olleen hankevaihtoehdon 1 sijoituspaikkasuunnitelman mukaisesti. Hankevaihtoehdon 1 mukainen suunnitelmakartta on esitetty edellä (Kuva 6-2).

Suunnitelluilla rakentamiseen osoitetuilla alueilla selvitettiin esiintykö alueilla luonnonsuojelulain 29 § mukaisia luontotyyppejä, metsälain 10 § mukaisia tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 1 luvun 15 a ja 17 a § mukaisia kohteita. Lisäksi kuvattiin rakentamispaikkojen luontotyyppit ja kasvilajistoa. Rakentamispaikoilla esiintyvien luontotyyppien uhanalaisuutta arvioitiin Raunion ym. 2008 toteuttaman luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin perusteella.

Rakentamisalueiden lisäksi hankealueelta ja sen lähiympäristöstä kartoitettiin arvokkaita luontokohteita. Maastokäyntien suunnittelussa käytettiin apuna maastokartta- ja ilmakuvatarkasteluja.

11.4.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Tuulivoimalaitoksiin liittyvän rakentamisen vaikutukset luonnonympäristöön ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen vaikutukset. Rakennettavilla alueilla puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät alueiden nykyisen luonnonympäristön. Tuulivoimalaitosten tarvitseman perustamispinta-alan lisäksi muutos kohdistuu huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittaviin maa-alueisiin.

Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin myös elinympäristöjen pirstoutumista. Pirstoutuminen tarkoittaa yhtenäisen luonnonympäristön muutosta toisistaan erillisiksi saarekkeiksi. Elinympäristöjen pirstoutumisella on kielteisiä vaiku-

tuksia luonnon monimuotoisuuteen (Saunders ym. 1991). Tuulivoimapuistoalueilla elinympäristöjä pirstova vaikutus aiheutuu lähinnä huoltotieverkostosta ja voimajohdoista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueella liikkuminen voi aiheuttaa väliaikaisia muutoksia myös varsinaisia rakentamisalueita laajemmilla alueilla. Tällaisia muutoksia ovat mm. työkoneilla liikkumisesta aiheutuva kasvillisuuden kuluminen. Mahdollisesti myös puustoa joudutaan poistamaan ahtailla alueilla voimaloiden komponenttien kuljettamisen ja kokoamisen yhteydessä. Rakentamisen aikaiset kasvillisuusvaikutukset vaihtelevat luontotyypeittäin, etenkin kallioalueilla esiintyy kulumiselle herkkää jäkälä- ja sammallajistoa. Tuoreet kankaat puolestaan kestävät kulumista kohtuullisen hyvin (Kellomäki & Saastamoinen 1975).

Huoltoteiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi aiheuttaa paikallisia muutoksia hankealueen vesitaloudessa. Rakentamisen aiheuttama maakerrosten tiivistyminen ja muutokset veden pintavalunnassa voivat vaikuttaa myös rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin luontotyypeihin. Rakentamisen mahdollisia vesitaloudellisia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin tämän YVA-selostuksen pintavesiä käsittelevässä kappaleessa.

11.4.3 Nykytilanne

11.4.3.1 Hankealueen yleiskuvaus

Metsälän hankealue on Porintien läheisyydessä sijaitseva suhteellisen laaja yhtenäinen metsäalue, jolla esiintyy kattavasti erilaisia luontotyypejä. Valtaosa alueesta on metsätalouskäytössä. Peltoalueita on vain muutamia ja ne ovat pienialaisia, asutus on keskittynyt Santajärventien läheisyyteen.

Hankealueesta tekevät omaleimaisen etenkin alueen keskiosaa hallitseva matalapiirteisten kallioalueiden ja suoalueiden muodostama mosaiikki. Kallioalueella sijaitsevat laajemmat suoalueet on ojitettu, mutta pienialaisia luonnontilaisena säilyneitä soistumia esiintyy runsaasti. Valtaosa kallioalueilla sijaitsevista soistumista on kangasrämeitä ja isovarpurämeitä. Pienet soistumat lisäävät kallioalueiden paikallisia monimuotoisuusarvoja.

Puuntuotannollisesti karukkokankaita vähätuottoisemmat kalliot kuuluvat metsälain 10 §:ssä määriteltyihin metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, mikäli ne ovat luonnontilassa tai luonnontilaisen kaltaisia sekä ympäristöstään selvästi erottuvia. Tällaisten kohteiden metsiä tulee metsälain mukaan hoitaa ja käyttää siten, että yleiset edellytykset metsien biologiselle mo-

nimuotoisuudelle ominaisten elinympäristöjen säilymiselle turvataan. Metsälän hankealueella on laajalti paikoin vajaatuottoisia kallioalueita, joista osa on lähellä metsälain määritelmää. Pääosin myös kallioalueiden puusto talouskäytössä, sillä kallioalueet ovat enimmäkseen pienialaisia ja sijoittuvat kuivien ja kuivahkojen kankaiden lomaan. Kallioalueilla jäkäläkasvillisuus on peittävä.

Kallioalueiden läheisyydessä yleisimpänä metsätyyppinä ovat mäntyvaltaiset kuivahkot ja kuivat kankaat. Sekapuina männiköissä esiintyy tyyppillisesti sekä hies- että rauduskoi- vuja. Tuoreita kankaita esiintyy etenkin hankealueen pohjois- ja eteläkärjissä. Tuoreilla kankailla kuusikoissa lehti- puuston osuus on suurimmillaan pienvesien ja pienten peltoalueiden läheisyydessä. Näillä alueilla tavataan monin paikoin myös liito-oravaa. Liito-oravan esiintymisalueita on käsitelty jäljempänä (kappale 11.7).



Kuva 11-3 Varttunutta kuusivaltaista metsää tuoreella kankaalla.



Kuva 11-4 Kackorträsket hankealueen pohjoisosassa. Kuva: Turo Tuomikoski



Kuva 11-5 Metsälänjoki.

Hankealueen arvokkaimmat luontokohteet ovat varttuneita järeitä kuusikoita sekä luonnontilaisena säilyneitä suoalueita. Laajoja varttuneita kuusikoita esiintyy etenkin hankealueen pohjoisosassa. Hankealueen laajimmat ja osittain luonnontilaisina säilyneet suoalueet ovat Sandjärvmossen, Sjömossen ja Stensmosanneva. Hankealueen luonnontilaisia suoalueita on kuvattu tarkemmin jäljempänä kappaleessa arvokkaat luontokohteet.

Hankealueella sijaitsee runsaasti pienvesiä. Valtaosa näistä on alueella tehtyjä metsätalousojia. Edustavimmat pienvedet ovat Metsälänjoki sekä Pikku-Santajärven eteläpään laskeva paikoin luonnontilaisen kaltaisena säilynyt puro. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevia järviä ovat Pikku-Santajärvi ja Iso-Santajärvi. Järvien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta, mutta rakentamisen vähäisyydestä johtuen ranta-alueet ovat säilyneet osin luonnontilaisina. Hankealueen pohjoiskärjessä sijaitsee pieni ruovikkoreunainen lampi, Kackorträsket. Kackorträsketin laidoilla sijaitsevat suot on ojitettu.

11.4.3.2 Arvokkaat luontokohteet hankealueella

Alla esitelyjen kohteiden lisäksi hankealueen arvokkaihin luontokohteisiin kuuluvat myös liito-oravien esiintymisalueet, joita on käsitelty kappaleessa 11.7. Hankealueen linnustollisesti arvokkaita alueita on käsitelty kappaleessa 11.5.

Metsälänjoki

Metsälänjoki on luonnontilaisesti mutkitteleva virtavesi, joka saa alkunsa Pikku-Santajärven pohjoispäästä ja laskee Härkmerenojaan. Puro on paikoin hyvin kivikoinen ja siinä on virtapaikkoja. Metsälänjoen rannat ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia. Metsälänjoki on arvokas pienvesi, jonka alueella tavataan talvisin mm. koskikaroja. Luontoarvojensa lisäksi Metsälänjoki tarjoaa kalastus- ja virkistysmahdollisuuksia.



Kuva 11-7 Sjömossen.

Pikku- Santajärven eteläkärki

Pikku-Santajärven eteläkärkeen laskeva puro on luonnontilaisen kaltainen, sillä puroa on suoristettu vain paikoin ja osin sen sijoittuu luontaiseen uomaansa. Puron reunoilla on lehtokasvillisuutta ja puusto on huomattavan järeää, alueella esiintyy myös liito-oravia. Pikku-Santajärven rannassa puron ympäristössä on lehtipuustoista luhtaista rantametsää, jonka alueella esiintyy runsaasti myös lahoppua.

Stensmosanneva, Sjömossen ja Sandjärvmossen

Hankealueen keskiosassa sijaitsevien avoimien soiden keskiosat ovat säästyneet ojituksilta. Soiden ojitetut laitteet ovat muuttumiksi kuivuneita rämeitä ja karut ojittamattomat keskiosat lähes puuttomia nevoja. Avoimilla nevoilla kenttäkerroksen lajisto on niukkaa ja yleisimpiä lajeja mätäspinoilla ovat tupasluikka, suokukka, pyöreälehtikihokki, kanerva ja vaivaiskoivu. Harvalukuisempia lajeja ovat tupasvilla, variksenmarja ja karpalo. Karuimmilla mätäspinoilla kasvaa lisäksi runsaasti jäkälää.



Kuva 11-6 Puro Pikku-Santajärven eteläpuolella.

11.4.3.3 Tuulivoimaloiden rakentamisaikat

Voimala 1

Voimalan numero 1 suunniteltu sijoituspaikka on kuivaa kanervatyypin (CT) kangasta, jolla esiintyy pieniä jäkäläpeitteisiä avokallioalueita. Valtapuusto on noin 15-vuotias ta männikköä, jossa sekapuuna esiintyy katajaa, kuusta ja koivua. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva, puolukka ja variksenmarja. Voimalanpaikan eteläpuolella sijaitsee liito-oravanreviirin osa, mutta varsinaisella voimalan sijoituspaikalla ei esiinny liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä.

Voimalanpaikka 1 sijoittuu olemassa olevan pohjois-eteläsuuntaisen metsäautotien varrelle. Voimalalle on suunniteltu rakennettavaksi tieyhteys Uttermossantieltä voimalan numero 2 kautta. Tämä tieyhteys sijoittuu pienten kallioiden kirjomalle tuoreelle kankaalle, jolla vallitsevana ovat nuoret kasvatusmetsämänniköt. Tie rajautuu eteläpuoleltaan varttuneisiin kuusikoihin sekä metsänuudistusaloihin.

Voimala 2

Voimala numero 2 sijoittuu kallioiselle mäelle, jonka jäkäläpeitteessä vallitsevat valko-, harmaa- ja palleroporonjäkälät. Kenttäkerroksen lajistossa valtalajeina ovat puolukka, kanerva ja variksenmarja. Puusto on pääosin nuorehkoa mäntyä ja kuusta, paikalla on muutamia ylispuina säästettyjä mäntyjä. Tieyhteys Uttermossantieltä voimalalle sijoittuu nuoriin kasvatusmetsämänniköihin ja metsänuudistusaloille. Kallioiden välisillä alueilla metsätyyppi on tuoretta kangasta ja tieyhteys ylittää useita metsätalousoja.

Voimala 3

Voimala numero 3 sijoittuu järeeän lehtomaisen kankaan (OMT) kuusikkoon, jossa sekapuuna kasvaa rauduskoivua. Puusto on vaihtelevan ikäistä, myös varttunutta puustoa sekä lahoppua esiintyy. Kenttäkerroksen lajistoon kuuluvat mm. mustikka, lillukka, metsäimarre, oravanmarja ja metsäorvokki. Voimala ja sille johtava huoltotieyhteys sijoittuvat liito-oravareviirille (liito-oravista tarkemmin kappaleessa 11.7). Voimalanpaikkaa tulee siirtää liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikan turvaamiseksi.

Keski-ikäiset ja vanhat kuusivaltaiset lehtomaiset kankaat luokitellaan uhanalaisuudeltaan silmällä pidettäviin (NT) luontotyyppeihin (Raunio ym. 2008). Vanhat lehtomaiset metsät ovat soveltuvia elinympäristöjä useille harvinaisille eliölajeille.

Huoltotieyhteys on suunniteltu toteutettavan valtatieltä Djupbäckin peltoalueelle johtavan metsäautotien levennyksenä. Pellot ovat edelleen viljelykäytössä ja tien pientareilla kasvaa niittylajistoa (mm. kissankello, hiirenvirna, puna- ja valkoapila, heinästähtimö, ahomansikka, silmä-



Kuva 11-8 Voimalan numero 1 sijoituspaikalla on käpytikan syönnöksiä.



Kuva 11-9 Voimalan 2 sijoituspaikka on loivapiirteistä kalliota.



Kuva 11-10 Lehtomaisen kankaan järeeää puustoa voimalan 3 sijoituspaikalla.



Kuva 11-11 Djupbäckin pellon itäpuolella olemassa oleva kapea vanha tiepohja.

ruoho, päivänkakkara ja ahosuolaheinä). Peltoalueen itäpuolella olemassa oleva tieyhteys jatkuu kapeana urana, jonka pohjoispuolella kasvaa varttunutta kuusikkoa. Tien eteläpuolella on pellon itäpuolella nuorta kasvatusmännikköä, jonka jälkeen tie rajautuu myös etelässä tuoreen kankaan kuusikkoon. Tämä huoltotieyhteys muodostaisi T-risteyksen johtaen voimaloille 3 ja 4. Huoltotien pohjoiseen suuntautuva haara sijoittuu tuoreella kankaalla kasvavaan varttuneeseen kuusikkoon, jonka metsätyyppi vaihtuu lehtomaiseksi kankaaksi pohjoisemmaksi siirryttäessä. Aluskasvillisuudessa esiintyy mm. mustikkaa, oravanmarjaa, metsätähteä sekä metsä- ja lehtokortetta. *Voimalalle 3 johtava huoltotieyhteys sijoittuu liito-oravareviirille.*

Voimala 4

Voimala numero 4 sijaitsee kalliomännikössä, jossa esiintyy myös katajaa sekä koivun (hies- ja rauduskoivut) taimia. Männikkö on vaihtelevan ikäistä, noin 40-vuotiasta ja sitä nuorempaa. Jäkäläpeitteisillä kallioilla esiintyy mm. valko-, harmaa- ja palleroporonjäkälää. Kenttäkerroksen valtalajeja ovat puolukka, kanerva ja variksenmarja.

Voimalalle 4 johtava huoltotieyhteys on pääosin sama kuin edellä kuvattu voimalalle numero 3 johtava osittain liito-oravareviirille sijoittuva tie. T-risteyksen etelään kääntyvä osa sijoittuu kallioisen maaston notkelmassa sijaitsevalla kuivahkolla (VT) kankaalle. Puusto on mäntyvaltaista, sekapuuna esiintyy kuusta ja alikasvoksena koivua. Vaihtelevanikäinen puusto on keski-ikäistä ja sitä nuorempaa. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka, kanerva ja variksenmarja. Paikoin maaston painanteissa esiintyy myös suopursua.

Voimala 5

Voimala 5 sijoittuu sekapuustoiselle kallioselänteelle, jolla valtaapuuna kasvavan männyn lisäksi esiintyy myös kuusta. Puusto on vaihtelevanikäistä, vanhimmat puut ovat noin 60-vuotiaita. Voimalanpaikka sijoittuu metsäautotien laitaa. Jäkäläpeitteisillä kallioilla valtalajeina kasvavat kanerva ja puolukka, kallion notkelmissa esiintyy runsaana myös suopursu.

Tieyhteys voimalalle on suunniteltu rakennettavan suoraan Porintieltä ja osittain hyödyntäen olemassa olevaa metsäautotietä. Nykyistä metsäautotietä on kuitenkin suoristettava ja tältä osin uusi tieyhteys sijoittuu nuoreen männikköön. Kuivahkolla kankaalla kasvavaa puustoa on harvennettu ja se on iältään noin 15-20-vuotiasta.



Kuva 11-12 Voimala 4 sijoittuu kalliomännikköön.



Kuva 11-13 Voimala 5 sijoittuu sekapuustoiselle kallioselänteelle.



Kuva 11-14 Voimaloille 5 ja 6 johtavan tieyhteyden oikaisu.

Voimala 6

Voimala 6 sijoittuu kallioiselle selänteelle, jonka puusto on mäntyvaltaista ja noin 60-vuotiasta. Sekapuina esiintyy yksittäisiä koivuja. Kallio on pinnanmuodoiltaan kumpuilevaa ja jäkäläpeite on kattava. Kallion painanteissa esiintyy kangasrämeiden kasvillisuutta, rahkasammalikossa kasvavat runsaina mm. suopursu ja puolukka.

Tieyhteys voimalalle on suunniteltu rakennettavan jatkona voimalan 5 huoltotieyhteydelle. Huoltotie sijoittuu kallioiselle selänteelle, jonka mäntyvaltainen puusto on varttunutta. Huoltotie ylittää kaksi metsätalousojaa, jotka halkovat muuttumaksi vaihettuneita isovarpurämeitä. Isovarpurämemuuttumien nuorehko puusto koostuu pääosin männyistä ja koivuista.

Voimala 7

Voimala sijoittuu laajan kallioalueen laidalle. Puusto on parimetristä nuorta männikköä, jossa kasvaa sekapuina koivua ja katajaa. Kallioselänteellä esiintyy paikoin puuttomia avokallioalueita. Poronjäkäläpeite on kattava, varvuista esiintyy lähinnä kanervaa ja puolukkaa. Kallion painanteissa myös variksenmarja on yleinen.

Tieyhteys voimalalle 7 on suunniteltu rakennettavan laajan kallioisen alueen poikki. Suunniteltu linjaus ylittäisi myös kallion painanteeseen muodostuneen puuttoman suon. Suon poikki kulkee vanha oja, mutta se on umpeenkasvanut ja suo on luonnontilaisen kaltainen. *Vähäpuustoiset suot ovat metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.* Suolla esiintyy paikoin kitukasvuista mäntyä ja hieskoivua, pääosin suoalue on avoin.

Voimala 8

Voimalan 8 rakennuspaikka on nuorta kasvatusmännikköä, joka on iältään noin 15-20-vuotiasta. Maahan on jätetty hakkuutähteitä harvennuksesta. Kenttäeroksessa kasvaa puolukan lisäksi metsälauhaa ja runsaasti kanervaa. Rakennuspaikan itäpuolella on varttunut taimikko, jota on harvennettu.

Huoltotie voimalalle 8 kulkee voimalalta 14 kohti luodetta nuorta mäntyä kasvavassa kuivahkossa kangasmetssä. Tie ylittää myös pari pienialaista ja karua ojitettua soistumaa. Ylitettyään metsänuudistusalan tie kääntyy pohjoiseen ja jatkaa kulkuaan pitkin kallioalueen reunaan. Kasvupaikkatyyppi on kuivahkoa kangasta (VT); tien länsipuolelle jäävillä kallion lakialueilla paikoin kuivaa kangasta (CT). Mäntyä kasvavissa metsissä on tehty harvennushakkuita.



Kuva 11-15 Voimala 6 sijoittuu kallioiselle alueelle, jota kirjoivat soistumat.



Kuva 11-16 Nuorta männikköä voimalan 7 sijoituspaikalla.



Kuva 11-17 Kuva suosta.



Kuva 11-18 Voimalan 8 suunniteltu sijoituspaikka.

Voimala 9

Voimalan rakennuspaikka sijoittuu pienelle kalliokohoumalle, jonka puusto on pääosin kituliasta ja pohja jäkäläpeitteistä. Kallion painaumuissa ja rakosissa viihtyvät myös varvut ja kookkaammat puut. Ympäriällä on varttunutta mäntyvaltaista sekametsää. Kallioalueen reunassa on pieni soistuma (kuvassa), jossa kasvaa sekä suo- että metsävarpuja.

Huoltotie voimalalle 9 sijoittuu varttuneeseen kuivahkoon kangasmetsään. Tien länsipään alueella puustossa on männyn lisäksi aluspuuna kuusta. Tien itäpäässä, voimalan 10 läheisyydessä, puusto on nuorempaa ja koostuu yksinomaan männystä. Huoltotie sivuaa myös karua, mäntyä ja isovarpuja kasvavaa suolaikkua, joka on ojitettu.

Voimala 10

Voimala 10 sijoittuu Lillträskintien varrelle loivapiirteiselle kallioalueelle. Kallion notkelmat ovat jonkin verran soistuneita. Puusto on mäntyvaltaista ja se on ikäjakaumaltaan noin 20-40-vuotiasta. Kallioiset alueet ovat kuivaa kangasta (CT), jolla vallitsevat kanervat ja poronjäkälät. Voimalalle ei tarvitse rakentaa uutta huoltotietä, mutta voimalalle johtavan Lillträskintien kantavuutta on parannettava.

Voimala 11

Voimala sijoittuu vanhalle soranottoalueelle, jolle on muodostunut pieni lampi. Kuivahkolla kankaalla (VT) kasvaa mäntytaimikkoa, aluskasvillisuudessa runsaimpina esiintyvät puolukka ja kanerva.

Voimalalle johtava huoltotieyhteys hyödyntää Lillträskintieltä kääntyvää olemassa olevaa metsäautotietä, joka sijoittuu nuoreen kasvatusmetsämännikköön. Kasvatusmetsämännikössä metsätyyppi on kuivahkoa kangasta kuten voimalan sijoituspaikallakin. Metsäautotien ja Lillträskintien risteyksessä noin 100 metrin matkalla huoltotie rajautuu varttuneeseen kuusikkoon.

Voimala 12

Voimala 12 sijoittuu Sandvikintien vieressä olevalle kallioiselle mäelle. Mäen länsipuolella on nuorta mäntytaimikkoa, joka rajautuu peltoon. Kallioisen mäen puusto on varttunutta ja mäntyvaltaista, sekapuina esiintyy myös kuusta, koivua ja katajaa. Varvuista runsaimpia ovat kanerva ja puolukka, pienissä kallion painanteissa esiintyy myös suopursua ja variksenmarjaa. Voimalan huoltotieyhteys voidaan toteuttaa olemassa olevan tien kantavuutta parantamalla.



Kuva 11-19 Kallion reunama ja soistuma voimalan läheisyydessä.



Kuva 11-20 Voimala 10 sijoittuu Lillträskintien varrelle.



Kuva 11-21 Voimalan 11 sijoituspaikkaa.



Kuva 11-22 Voimalan 12 sijoituspaikka.

Voimala 13

Voimala sijoittuu kallioalueelle laajan hakkuuaukean itä-laidalle. Valtapuusto on noin 20-30-vuotiasta männikköä, lisäksi esiintyy koivua ja katajaa. Kallioalue on loivapiirteinen ja alueella on pienialaisia avokallioalueita. Varvuista esiintyy lähinnä puolukkaa ja kanervaa, kallioalueet ovat laajalti jäkäläpeitteisiä. *Tämän voimalan osalta ei maastotöiden aikaan ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa.*

Voimala 14

Voimalan rakennuspaikka on kalliopohjainen ja kasvaa nuorta mäntyä. Kallion kohoumilla kasvaa poronjäkälää, seinäsammalen hallitessa pohjakerrosta muualla. Kenttäkerroksen kasvilajistoon kuuluvat vallitsevan puolukan lisäksi kanerva, mustikka ja metsälauha. Pensaskerroksessa kasvaa katajaa.

Huoltotie voimalalle 14 kulkee pitkin kiinteistörajaa, jolta puusto on poistettu. Kalliopohjainen talousmetsä on nuorta mäntyä kasvavaa kuivahkoa kangasta (VT). Puolukka on valtavarpu, mutta myös kanerva on runsas. Poronjäkälälaikkuja esiintyy tasaisesti seinäsammalvaltaisessa pohjakerroksessa.

Voimala 15

Voimala 15 sijoittuu puolukkatyyppin (VT) kuivahkolla kankaalle. Puusto on mäntyvaltaista, mutta myös kuusta ja koivua esiintyy. Puusto on iältään noin 40-50-vuotiasta ja sitä on harvennettu hiljattain. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka ja kanerva. Kalliokumpareiden väleissä on pieniä soistumia, joiden alueella esiintyy mm. kangasrahkasammalta.

Huoltotie voimalalle sijoittuu olemassa olevasta metsäautotiestä erkaannuttuaan kallioiselle kuivalle kankaalle (VT), jonka puusto on varttunutta. Valtapuuna kasvaa mänty, mutta myös koivu on alueella runsas. Alue on talousmetsää, mutta puusto on vanhempaa ja sekapuiden osuus on suurempi kuin hankealueella keskimäärin. *Keski-ikäiset mäntyvaltaiset kuivat kankaat on määritetty Etelä-Suomen alueella luontotyyppinä silmällä pidettäviksi (NT).*

Kallioalueen jälkeen tie ylittää pienialaisen rämeen. Huoltotien loppuosa sijoittuu tuoreella kankaalla (MT) kasvavan kuusivaltaisen nuoren sekametsän ja noin 20-vuotiaan kasvatusmetsämännikön rajalle metsäojan välittömään läheisyyteen.



Kuva 11-23 Voimalan 13 suunniteltu sijoituspaikka.



Kuva 11-24 Voimalan 14 sijoituspaikka.



Kuva 11-25 Mäntyvaltaista sekametsää kuivahkolla kankaalla, voimala 15



Kuva 11-26 Huoltotien alkuosa sijoittuu kallioiden kirjomalle kankaalle, jonka puusto on mäntyvaltaista, voimala 15



Kuva 11-27 Voimalan 14 Suunnitellun huoltotien linjaa tilojen rajalla.

Voimala 16

Voimala 16 sijoittuu Sandvikintien varrelle, eikä voimalalle tarvitse rakentaa erillistä huoltotieyhteyttä. Voimala sijoittuu mustikkatyyppin tuoreelle kankaalle (MT), joka rajautuu pieneen kallioiseen mäkeen. Tuoreella kankaalla kasvaava puusto on nuorta ja sen valtalaji on kuusi. Kallioalueella esiintyy männyn lisäksi myös kuusta ja katajaa.

Voimala 17

Voimala 17 sijoittuu olemassa olevan metsäautotien varrelle, eikä se siten tarvitse erillistä huoltotieyhteyttä. Voimalan sijoituspaikka on kallioista kuivahkoa kangasta (VT), jolla kasvaa noin 20-30-vuotiasta kasvatusmetsämännikköä. Kallioselänteet ovat matalia ja loivapiirteisiä. Kallioita peittävät poronjäkälät ja hirvenjäkälä, varvuista runsaimpina esiintyvät puolukka, kanerva ja variksenmarja.



Kuva 11-28 Kallion ja tuoreen kankaan vaihtumisvyöhykettä voimalan 16 sijoituspaikalla.



Kuva 11-29 Voimalan 17 sijoituspaikka.



Kuva 11-30 Voimalan 18 sijoituspaikkaa.

Voimala 18

Voimala 18 sijoittuu kahden kallioselänteen väliselle alueelle kuivahkolle kankaalle. Valtapuusto on noin 30-40-vuotiaasta männikköä, alikasvoksena esiintyy myös kuusta, katajaa ja koivua. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva ja puolukka.

Huoltotien voimalalle 18 on suunniteltu olemassa olevalta metsäautotieltä etelän suuntaan. Tie sijoittuu mäntyvaltaiselle kallioiselle alueelle. Kallion painanteissa aluskasvillisuudessa esiintyvät runsaina kanerva, puolukka, juolukka sekä variksenmarja. Kallioselänteet ovat poronjäkälien peittämiä avokallioita.



Kuva 11-31 Voimalalle 18 johtavan huoltotien suunniteltua sijoituspaikkaa.

Voimala 19

Voimala 19 sijoittuu keski-ikäiseen tuoreen kankaan (MT) sekametsään, jonka puuston muodostavat mänty, kuusi ja koivu. Aluskasvillisuudessa esiintyvät mm. mustikka, puolukka ja lillukka. Paikoin sijoituspaikalla esiintyy rakkasammal pohjaisia pienialaisia soistumia. Voimalan 19 sijoituspaikka sijaitsee olemassa olevan metsäautotien läheisyydessä, uusi huoltotie sijoittuu parikymmentä vuotiaista männikköä kasvavalle kallioiselle alueelle. Keski-ikäiset sekapuustoiset tuoreet kankaat luokitellaan uhanalaisuudeltaan silmällä pidettäviin (NT) luontotyyppeihin (Raunio ym. 2008).



Kuva 11-32 Voimalan 19 sijoituspaikka.

Voimala 20

Voimala 20 sijoittuu pienen peltoalueen välittömään läheisyyteen kuivahkolle kankaalle (VT), jolla on kalliokohoumia. Puusto on keski-ikäistä ja mäntyvaltaista, myös kuusi ja koivu ovat runsaita. Alikasvoksena esiintyy myös katajaa. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka ja kanerva. Voimalan sijoituspaikka rajautuu nuoreen kasvatusmetsämännikköön ja peltoon.

Huoltotie voimalalle 20 kulkee pellon reunoja sivuten sekä pitkin pellolle johtavaa vanhaa tiepohjaa. Pellon ympäristössä on keski-ikäistä tuoreen kankaan (MT) sekametsää. Puusto on mäntyvaltaista, mutta myös kuusta ja koivua esiintyy. Ruohopohjaisen vanhan peltotien ympäristössä puusto on nuorta ja lehtipuultaista, runsaimpina kasvavat pajut (*Salix* sp.) sekä hies- ja rauduskoivu.

Voimala 21

Voimala 21 sijoittuu kuivahkolle kankaalle (VT) noin 20-vuotiaaseen kasvatusmetsämännikköön. Hiljattain harvennetyssä männikössä ei juurikaan esiinny sekapuita, alikasvoksena on paikoin katajaa. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva ja puolukka.

Voimalalle 21 johtava huoltotieyhteys hyödyntää olemassa olevaa metsäautotietä Heinäjärven pohjoispuolella olevalle peltoalueelle asti, josta rakennetaan uusi huoltotieyhteys koillisen suuntaan voimalle 21. Peltoalueiden läheisyydessä uusi huoltotie sijoittuisi tuoreen kankaan (MT) sekametsään, jossa lehtipuiden (koivu, haapa) osuus on runsas. *Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa keski-ikäiset kuusivaltaiset tuoreet kankaat on luokiteltu Etelä-Suomessa silmällä pidettäviin (NT).*

Huoltotien läheisyydessä sen itäpuolella on tehty havainnot liito-oravista (kappale 11.7.1.2). Myös varsinaisen huoltotien alueella esiintyy liito-oraville soveltuvaa elinympäristöä, mutta keväällä 2009 huoltotien alueella ei havaittu merkkejä liito-oravista. Kohti koillista siirryttäessä metsätyyppi vaihtuu, ja puusto on kasvatusmetsämännikköä kuten varsinaisella voimalan sijoituspaikallakin.

Voimala 22

Voimala 22 sijoittuu Sandjärvmossenin läheisyyteen kivennäismaasaarekkeelle. Puolukkatyyppin kuivahko kangas (VT) on kallioista ja puusto kasvatusmetsämännikköä. Puuston on noin 30-vuotiaista ja aluskasvillisuuden valtalajeina kasvavat puolukka ja kanerva.

Huoltotieyhteys voimalalle 22 sijoittuu puolukkatyyppin kankaalle parikymmentävuotiaaseen kasvatusmetsämännikköön. Tie ylittää myös pienialaisia ojitettuja rämeitä ja metsätalousoja.



Kuva 11-33 Kalliokohouma voimalan 20 sijoituspaikalla.



Kuva 11-34 Voimalan 21 sijoituspaikka.



Kuva 11-35 Voimalan 21 huoltotien eteläosa sijoittuu lehtipuuvallaiselle tuoreelle kankaalle, jolla esiintyy runsaasti myös haapaa.



Kuva 11-36 Voimalan 22 sijoituspaikka.

Voimala 23

Voimala sijoittuu olemassa olevan metsäautotien viereen ja sen huoltotieyhteys voidaan toteuttaa olemassa olevan tien kantavuutta parantamalla. Voimala sijoittuu loivapiirteiselle kallioalueelle, jolla kasvaa noin 25-vuotiasta männikkää. *Vähäpuustoiset kallioselänteet erottuvat hyvin maastossa ja ne ovat mahdollisia metsälain 10§:n tarkoittamia kohteita.* Kallioalueiden kasvillisuudessa vallitsevat kanerva ja poronjäkälät, kallion painanteissa valtalajeina ovat suopursu ja puolukka. Kallioselänteen ja metsäautotien väliin sijoittuva alue on osittain soistunut ja suopursu on alueella runsas.



Kuva 11-37 Kalliomännikköä voimalan 23 sijoituspaikalla.

Voimala 24

Voimala sijoittuu kallioalueen eteläkärkeen, alueella vuorottelevat matalapiirteiset kalliojaljastumat ja kuivahko kangas (VT). Alueella kasvava kasvatusmetsämännikkö on tiheää ja noin 30-vuotiasta. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka ja kanerva, pohjakerroksessa kasvavat runsaina seinäsammal ja poronjäkälät. Voimala eteläpuolelle sijoittuu soistuma.

Huoltotie voimalalle on suunniteltu rakennettavan voimalalta 18 etelään. Tie sijoittuisi noin 30-vuotiaaseen kasvatusmetsämännikköön, joka kasvaa kalliolla ja kuivalla kangalla (CT). Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka ja kanerva, pohjakerros on poronjäkälävaltainen.



Kuva 11-38 Voimalan 24 sijoituspaikka.

Kuva 11-39 Voimalan 24 eteläpuolella sijaitseva soistuma.



Voimala 25

Voimala 25 sijoittuu noin 30-40-vuotiaaseen kasvatusmetsämännikköön, jossa sekapuuna kasvaa myös koivua ja kuusta. Alikasvoksessa esiintyy haapaa, katajaa ja pihlajaa. Metsätyyppion kuivahkoakangasta (VT). Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka ja mustikka, pohjakerroksen muodostavat pääasiassa seinä- ja kerrossammal.

Huoltotie voimalalle 25 on suunniteltu rakennettavan voimalalta 19 etelään. Huoltotie sijoittuisi kuivalle kankaalle (CT) ja kalliolle. Alueella kasvava männikkö on noin 30-vuotiasta, sekapuuna kasvaa koivua. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva ja puolukka.

Voimala 26

Voimalan sijoituspaikka on kalliosta kuivaa kangasta (kanervatyyppi, CT). Voimala sijoittuu kallion lakialueelle, jonka kasvillisuudessa vallitsevat kanerva ja poronjäkäliä. Puusto on kooltaan vaihtelevaa nuorehkoa mäntyä.

Huoltotie voimalalle 26 lähtee Pikku-Santajärven pohjoiskärjestä. Tie kulkee ensin sähkölinjan viertä kaakkoon ja kääntyy kallioharjanteen jälkeen kohti pohjoista. Tie ylittää kaksi matalaa kallioaluetta, joilla kasvaa puolukkatyyppin mäntyvaltaista sekametsää. Epätasaisessa maastossa puuston kokojakauma on vaihteleva. Pensaskerroksessa kasvaa katajaa. Puolukka ja kanerva muodostavat epäyhtenäisen varvuston. Pohjakerroksessa seinäsammal on vallitseva. Kohopaikoilla kasvaa poronjäkäliä. Kallioalueiden välissä ja itäpuolella on tuoretta ja lehtomaista kangasmetsää. Näissä varttuneissa kuusikoissa kasvaa sekapuuna hieman haapaa, hieskoivua ja harmaaleppää. Tielinjalta tai sen välitömässä läheisyydestä ei havaittu liito-oravan papanoita.

Voimala 27

Voimala 27 sijoittuu metsänuudistusalalle puolukkatyyppin kuivahkolle kankaalle (VT). Alueella kasvaa taimikkona kuusta, katajaa ja koivua, aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka, juolukka ja kanerva. Suunnitellulla sijoituspaikalla on loivapiirteisiä kalliokohoumia. Voimala sijoittuu olemassa olevan metsäautotien viereen, huoltotieyhteys toteutetaan tien kantavuutta parantamalla.

Voimala 28

Voimala 28 sijoittuu metsänuudistusalan laidalle varttuneeseen kalliomännikköön. *Kalliomännikkö on vajaatuotoinen ja mahdollinen metsälain 10 §:n mukainen kohde.* Mäntyvaltaisen puuston seassa esiintyy myös koivua, katajaa ja kuusen taimia. Poronjäkälävaltainen jäkäläpeite on kattava ja eikä kulutusvaurioita juurikaan esiinny. Varvuista runsaimpia ovat puolukka ja kanerva.



Kuva 11-40 Voimalan 25 sijoituspaikka.



Kuva 11-41 Voimalan 26 sijoituspaikka.



Kuva 11-42 Voimalan 27 sijoituspaikka.



Kuva 11-43 Edustavaa kalliomännikköä voimalan 28 sijoituspaikalla.

Voimalalle 28 johtava huoltotieyhteys on lyhyt ja sijoittuu metsänuudistusalueelle, jolta hakkuutähteet ovat korjaamatta. Metsänuudistusalue on tuoretta kangasta (MT) ja alueella esiintyy jo pieniä kuusen ja koivun taimia. Heinittyneellä hakkuuaukealla kasvaa runsaasti maitohorsmaa.

Voimala 29

Voimala 29 ja sille johtava lyhyt huoltotie sijoittuvat puolukatyyppin kuivahkolla kankaalla (VT) kasvavaan noin 40-vuotiaaseen männikköön. Alikasvoksena esiintyy katajaa ja koivua. Pensaskerrossa runsaimpina kasvavat mustikka, puolukka ja kanerva.

Voimala 30

Voimala sijoittuu noin 30-vuotiaaseen kalliolla ja kuivahkolla (VT) kankaalla kasvavaan männikköön. Alikasvoksena mm. katajaa, pihlajaa sekä hieskoivua. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka, kanerva ja mustikka. Voimalan läheisyydessä sijaitsee pienialaisia pääosin puuttomia soistumia, joiden lajistoon kuuluvat mm. viiltosara ja jokapaikansara. Yhdellä soistumista esiintyy myös puustoisia mättäitä, joilla kasvavat mänty ja hieskoivu. Tämän suon kasvillisuuteen kuuluvat mm. suopursu, juolukka, variksenmarja, tupasvilla sekä kanerva.

Kuten voimalakin, myös huoltotie sijoittuu kalliolla ja kuivahkolla (VT) kankaalla kasvavaan nuorehkoon männikköön.

Voimala 31

Voimala 31 sijoittuu kallioiden mäelle, jolla kasvaa noin 30-vuotiaasta männikköä. Poronjäkäläpeitteisellä kalliolla esiintyy myös puolukkaa ja kanervaa.

Huoltotie voimalalle 31 on suunniteltu rakennettavan pohjoisen suunnasta Stensmosannevan ojitettua pohjoiskärkeä myötäillen suon itäpuolella. Tie sijoittuu voimakkaasti harvennetulle alueelle, jolla esiintyy nuorehkoa koivua ja mäntyä. *Voimalalle 31 johtaa Stensmosannevan poikki uusi itä-länsisuuntainen metsäautotie, jota pystyttäneen hyödyntämään myös voimalan huoltotienä.*

Voimala 32

Voimala 32 sijoittuu kuivahkolla kankaalle (VT), jolla on useita kallioiden läntäisiä. Alueella on hiljattain kaadettu männikköä. Alueella esiintyy kuusen, koivun ja männyn taimia, aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka, kanerva ja variksenmarja.

Huoltotie voimalalle 32 jatkuu luoteen suuntaan voimalalta 33. Tie sijoittuu kallioiden metsänuudistusalueelle, jolla kasvaa harvakseltaan rauduskoivun ja männyn taimia.



Kuva 11-44 Voimalan 29 sijoituspaikka.



Kuva 11-45 Voimalan 30 sijoituspaikka. Etualalla pieni soistuma ja taustalla kasvatusmetsämännikköä.



Kuva 11-46 Voimala 31.



Kuva 11-47 Voimalan 32 sijoituspaikka.



Kuva 11-48 Voimalan 31 eteen johtava Stensmosannevan halki kulkeva uusi metsäautotie.

Kallion painanteissa esiintyy pienialaisia soistumia, joissa valtalajeina kasvavat suopursu ja juolukka. Huoltotie sivuaa myös kahta suota, joista toinen on isovarpuräme. Toinen suo on ojitettua korpea, jolla on äskettäin tehty metsänhakkuita.

Voimala 33

Voimala 33 sijoittuu loivapiirteiselle kallioselänteelle, joka on osa laajahkoa metsänuudistusaluetta. Alueella kasvaa nuorta mäntytaimikkoa, myös koivua ja katajaa on jonkin verran. Kallioalueita peittävät poronjäkälät ja hirvenjäkälä, kivennäismaa-alueet ovat pääosion kuivahkoa kangasta (VT).

Tie voimalalle 33 on suunniteltu rakennettavan voimalalta 34. Voimalalta 34 luoteen suuntaan siirryttäessä tie sijoittuu metsänuudistusalan laitaa rajautuen nuoreen kasvatusmetsämännikköön. Tielinjaus ylittää muutamia metsäoimia, joita on hiljattain syvennetty. Ojien pohjoispuolella huoltotie sijoittuu nuorta taimikkoa kasvavalle metsänuudistusalueelle.



Kuva 11-49 Voimalan 33 sijoituspaikkaa.



Kuva 11-50 Taimikkoa metsänuudistusalueella voimalalle 33 johtavalla huoltotiellä.



Kuva 11-51 Voimalan 34 sijoituspaikka.



Kuva 11-52 Voimalan 35 sijoituspaikka.



Kuva 11-53 Puolukkatyyppin kuivahkoa kangasmetsää voimalalta 35 luoteeseen.



Kuva 11-54 Varttunutta männikköä voimalan 36 sijoituspaikalla.

Voimala 34

Voimala 34 sijoittuu metsänuudistusalueelle, jolla kasvaa jo harvakseltaan nuorta puustoa. Metsätyyppi on kuivahko kangas (VT) ja aluskasvillisuudessa esiintyvät runsaina mm. puolukka, kanerva ja kangasmaitikka. Alueelle on läjitetty juurakkokasoja, joiden läheisyydessä viihtyvät mm. maitohorsma, kirjopillike ja koiranheinä. Voimala 34 sijaitsee olemassa olevan metsäautotien varrella, eikä hankevaihtoehdossa 1 alueelle ole esitetty uutta huoltotieyhteyttä.

Voimala 35

Voimalan 35 rakennuspaikka sijaitsee palleroporonjäkäjän peittämällä kalliopohjalla. Painanteissa kasvaa seinäsammalta, puolukkaa, kanervaa ja katajaa. Noin metrin korkuisia männyn ja kuusen taimia on runsaasti. Etenkin lohkaraiden väleissä kasvaa varttunuttakin mäntyä ja yksittäisiä lehtipuita. Kallioalueen ympäristä on varttunutta mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta. Sekapuuna kasvaa myös koi-vua ja kuusta.

Huoltotie voimalalle 35 on järjestetty voimalan 47 kautta. Voimalalta 47 huoltotie kulkee hakkuauekan reunaan pitkin itään päin. Tie halkoo pienialaisen varttuneen mustikkatyyppin (MT) kuusikon ja kääntyy varttuneen mäntytaimikon kohdalla kaakkoon. Loppumatka voimalalle 35 kasvaa varttunutta männikköä ja mäntyvaltaista sekametsää. Kasvupaikkatyyppi on kuivahkoa kangasta. Puolukka muodostaa paikoin tuuheita yhtenäisiä kasvustoja ja poronjäkäliä esiintyy kohopaikoilla.

Voimala 36

Voimalan 36 sijoituspaikka on kuivahkoa puolukkatyyppin (VT) kangasmetsää, jonka puusto on varttunutta mäntyä. Alikasvoksena esiintyy vähän kuusta. Pohjakerroksessa vallitsevaa seinäsammalta peittää yhtenäinen puolukkasavusto. Alueella on poronjäkäläpeitteisiä kiven lohkaraita ja kalliopaljastumia. Kalliopohjalla puusto on harvempaa ja pienikokoisempaa kuin ympäröivällä alueella.

Voimalalle 36 johtavan huoltotien lounaisosat sijoittuvat tuoreeseen mustikkatyyppin kuusikkoon. Puuston kokojakauma on vaihteleva ja joukossa on myös joitain keskikokoisia haapoja ja varttuneita mäntyjä. Ympäristö on liito-oravalla soveltuvaa ja sijaitsee lähellä pohjoispuolista liito-oravan hyödyntämää elinympäristöä. Liito-oravan käyttämän kuusikon ja huoltotielinjan halkoman kuusikon välissä puusto on mäntyvaltaista, eikä liito-oravan papanoita havaittu tielinjalta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tielinjan koillisosassa kasvupaikka muuttuu karummaksi; mäntyvaltaiseksi puolukkatyyppin (VT) kankaaksi. Puusto on varttunutta.

Voimala 37

Voimala 37 sijoittuu laajan metsänuudistusalan reunaosiin. Metsätyyppi on kuivahkoa kangasta, alueella kasvaa nuoria koivun ja männyn taimia sekä myös pajuja ja pihlajaa. Aluskasvillisuudessa esiintyy mm. puolukkaa, kanervaa, juolukkaa ja variksenmarjaa. Alueella on sekä kalliopaljastumia että pieniä soistumia.

Huoltotiesuunnitelmassa voimalalta 34 rakennetaan tieyhteys etelän suuntaan voimalalle 37. Voimalalta 34 lähtevä tieyhteys sijoittuu ensin vanhalle metsäautotien pohjalle metsänuudistusalan reunaan. Etelämmäs siirryttäessä tie sijoittuu mäntyvaltaiseen kuivahkon (VT) kankaan sekametsään, jossa esiintyy myös koivua ja kuusta. Puusto on keski-ikäistä. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka, juolukka, kanerva ja variksenmarja.

Voimala 38

Voimala 38 sijoittuu matalapiirteisen kallioselänteen ja sitä reunustavantuoreen (MT) kankaan alueelle. Kallioselänteellä kasvaa noin 20-vuotiasta harvennettua männikköä ja sekapuina kuusta ja katajaa. Kallion painanteissa kasvaa myös koivua, pajuja ja pihlajaa. Aluskasvillisuuden valtalajeihin kuuluvat kanerva, puolukka ja juolukka. Tuoreella kankaalla mäntyvaltainen puusto on noin 30-40-vuotiasta, pensaskerroksessa esiintyy myös pihlajaa ja pajuja.

Huoltotie voimalalle 38 sijoittuu laajan metsänuudistusalan eteläreunaan. Metsätyyppi vaihtelee kuivahkosta kankaasta (VT) tuoreeseen kankaaseen (MT). Metsänuudistusalueella kasvaa noin metrin korkuista taimikkoa, joka on koivultaista ja tiheää etenkin tuoreen kankaan alueella. Metsänuudistusala rajautuu varttuneeseen kuusikkoon ja kasvatusmetsämänniköihin.

Voimala 39

Voimala 39 ja sille johtava huoltotieyhteys sijoittuvat laajalle metsänuudistusalueelle. Huoltotieyhteys on suunniteltu rakennettavaksi etelän suuntaan voimalalta 37. Voimalan sijoituspaikalla metsätyyppi on kuivahkoa kangasta ja alueella on runsaasti kalliopaljastumia. Alueella kasvaa nuorta taimikkoa, jossa esiintyy mm. koivua, mäntyä, pihlajaa ja pajuja.

Voimala 40

Voimala numero 40 sijoittuu kallioiselle mäelle, joka on osa laajaa metsänuudistusaluetta. Kallioalue on avokallioiden ja kallionpainanteiden hyvin pienialaisten soistumien kirjomaa. Sijoituspaikan valtalajeja ovat juolukka ja kanerva, myös variksenmarja ja puolukka ovat runsaita. Kallioalueella puuston muodostavat kataja sekä kuusen, männyn ja koivun taimet, yleisimpinä lähialueilla on säästetty pääasiassa mäntyjä.



Kuva 11-55 Nuorta taimikkoa voimalan 37 sijoituspaikalla.



Kuva 11-56 Voimalan 38 sijoituspaikka.



Kuva 11-57 Voimala 39 sijoittuu metsänuudistusalueelle.



Kuva 11-58 Voimalan 40 sijoituspaikka.

Tie voimalalle 40 sijoittuu ojitetulle rämeelle (Ledmossen), jonka ojat ovat osittain kasvaneet umpeen. Rämeellä kasva-va mäntyvaltainen puusto on harvaa ja kitukasvuista. Suon valtalajeja ovat kanerva ja vaivaiskoivu, myös suomuurainta, suopursua ja variksenmarjaa esiintyy runsaasti. Paikoitellen ojien laidoilla kasvaa runsaasti myös pyöreälehtikihokkia.

Voimala 41

Voimalanpaikka numero 41 sijoittuu matalapiirteiselle kallioalueelle, jonka etelä- ja länsisivut rajautuvat metsänuudistusalaan. Kallioalueella valtapuuna on mänty, mutta myös kuusta ja katajaa esiintyy. Kallioalueita peittää tiivis jäkäläpeite, kallion painanteissa kasvaa myös puolukkaa ja kanervaa. Puusto vanhaa männikköä, alueella on myös muutamia kolopuita. *Kohde on kallioalueille sijoittuvista rakennuspaikoista edustavimpia ja se on mahdollinen metsälain 10 §:n mukainen kohde.* Voimala sijoittuu olemassa olevan metsäautotien viereen. Huoltotieyhteys toteutetaan olemassa olevan metsäautotien kantavuutta parantamalla.

Voimalanpaikan eteläpuolella on tehty havaintoja liito-oravista. Varsinainen voimalan sijoituspaikka on karu kallioalue, jolla ei esiinny liito-oravan elinympäristöksi soveltuvaa metsää.

Voimala 42

Voimala sijoittuu pienipiirteiselle voimakkaasti kumpuilevalle kallioalueelle. Puusto on noin 30-vuotiaasta verrattain tiheää männikköä. Paikalla on tehty myös puuston harvennusta ja rangat on jätetty paikalle. Kenttäkerroksen kasvillisuus on vähäistä ja koostuu lähinnä kanervasta ja puolukasta. Rakennuspaikan länsipuolella on tuoreen kankaan kuusivaltaista sekametsää ja idässä kallio rajautuu metsänuudistusalueeseen. Tämän voimalan osalta ei vielä kesällä ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa.

Voimala 43

Voimala 43 sijoittuu noin 20-vuotiaaseen kasvatusmetsämännikköön, jossa kasvaa alikasvoksena kuusen taimia ja katajaa. Metsätyyppi on puolukkatyyppin kuivahko kangas (VT), aluskasvillisuuden valtalajeja ovat puolukka ja kanerva. Maastonselvityksen aikaan tämän voimalan osalta ei ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa.

Voimala 44

Voimala 44 sijoittuu noin 20-vuotiaaseen kasvatusmetsämännikköön kuivahkolle (VT) kankaalle. Sekapuina kasvaa katajaa ja koivua, aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva, juolukka, variksenmarja sekä metsätähti. Alue on kallioista ja kivennäismaat ovat paikoin soistuneita. Maastonselvityksen aikaan tämän voimalan osalta ei ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa.



Kuva 11-59 Voimalan 41 sijoituspaikka.



Kuva 11-60 Voimalan 42 sijoituspaikka.



Kuva 11-61 Nuorta männikköä voimalan 43 sijoituspaikalla.



Kuva 11-62 Voimalan 44 sijoituspaikka.



Kuva 11-63 Voimalan 45 sijoituspaikka.

Voimala 45

Voimala 45 sijoittuu Lilla Sandjärvin eteläpään kallion lalle. Puusto on mäntyvaltaista, mutta myös kuusta, katajaa sekä koivua esiintyy paikoin. Männikkö on keski-ikäistä. Poronjäkälet peittävät kalliota, joiden painanteissa esiintyy myös kanervaa ja puolukkaa. Voimalan 45 länsipuolella Pikku-Santajärveen laskevan puron ympäristössä on varttunut kuusikkoa, jossa esiintyy myös liito-oravaa. *Voimalan 45 osalta ei maastaselvityksen aikaan ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa.*

Voimala 46

Voimalan 46 suunniteltu sijoituspaikka on avarassa koivikossa metsätalousojan varrella. Vanhalla peltopohjalla kasvava koivikko on iältään noin 40-50-vuotiasta. Alikasvoksena esiintyy myös kuusta ja katajaa.

Huoltotie voimalalle 46 on suunniteltu rakennettavan suoraan Porintieltä. Porintien läheisyydessä huoltotien sijoittuisi nuoreen mäntytaimikkoon, joka eteläpuoleltaan rajautuu varttuneeseen männikköön. Huoltotie sijoittuu metsätalousojan läheisyyteen, ja mäntytaimikon jälkeen tie sijoittuu ojan varrella kasvavaan tiheään nuoreen kuusikkoon.



Kuva 11-64 Voimalan 46 suunniteltua sijoituspaikkaa.

Voimala 47

Rakennuspaikka sijoittuu hakkuuaukon ja varttuneen kasvatuskuusikon rajalle tuoreella kankaalla (MT). Voimalan itäpuolella sijaitsevalle, osin kalliopohjaiselle hakkuualalle on jätetty mäntyjä siemenpuiksi. Voimalapaikan lounaispuolella traktoriuran eteläpuolella on liito-oravan elinympäristö. Erotuksena liito-oravan asuttamaan alueeseen, voimalapaikan länsipuolelle sijoittuvasta kuusikosta puuttuvat lehtipuut kahta yksittäistä runkoa lukuun ottamatta. Niiden tyvillä ei liito-oravan papanoita ollut. Voimalan sijoituspaikka on Sonninoikonon-nimisen puron välittömässä läheisyydessä. Tätä puroa on kuitenkin suoristettu eikä se siten ole vesilain 17 §:n mukainen kohde.

Huoltotie voimalalle 47 kulkee pitkin hakkuuaukealle vievää metsätyökoneen ajouraa. Tien välittömässä läheisyydessä sen eteläpuolella on liito-oravan elinpiiri ja pohjoispuolella varttunutta kasvatuskuusikkoa (liito-oravista tarkemmin kappaleessa 11.7). Liito-oravista ei kuitenkaan havaittu merkkejä suunnitellulta huoltotien reitillä eikä tien pohjoispuolisesta kuusikosta.

Voimala 48

Voimala 48 sijoittuu alueelle, joka on kanervatyypin kuivaa kangasta (CT) ja kalliota. Alueella kasvava männikkö on vajaan tuottoista ja noin 60-vuotiasta. Männikössä esiintyy alikasvoksena koivua ja katajaa. Kenttäkerroksen lajistoon kuuluvat mm. puolukka, kanerva, variksenmarja sekä juolukka. Voimalan 48 sijoituspaikka selvisi loppukesällä, eikä tämän voimalan osalta ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa.

Voimala 49

Voimalan 49 sijoituspaikka selvisi loppukesällä, eikä tämän voimalan osalta ollut käytettävissä huoltotiesuunnitelmaa. Voimala sijoittuu metsänuudistusalueelle, jolta on hiltain kaadettu männikköä. Suunniteltu rakennuspaikka on puolukkatyypin kuivahkoa kangasta (VT), jolla valtalajeina kasvavat puolukka ja mustikka. Alueella on myös matalia kalliobelänteitä, joilla vallitsevat puolukka ja kanerva. Kallioiden välisissä pienialaisissa soistumisissa lajistoon kuuluvat mm. juolukka ja suopursu.

11.4.3.4 Voimajohtoreittien luonnonympäristö

Voimajohtoon reittivaihtoehtojen luonnonympäristölle leimallisia ovat nuorta mäntyä kasvavat kuivahkot kankaat. Kenttäkerroksen valtalajina kankailla on puolukka, mutta usein myös kanervan peittävyys on huomattava. Pohjakerrosta hallitsee seinäsammal, maaston kohoumapaikoilla poronjäkälet. Pensaskeroksessa esiintyy paikoin runsaasti katajaa. Kuivahkot kankaat ovat toisinaan korpi-



Kuva 11-65 Voimalan 47 rakennuspaikka.



Kuva 11-66 Voimala 48 sijoittuu kalliomännikköön.



Kuva 11-67 Voimala 49 sijoittuu metsänuudistusalueelle.

karhunsammalen sekä kangas- ja rämerahkasammalen soistamia, jolloin kenttäkeroksessa esiintyy puolukan lisäksi usein pallosaraa, juolukkaa, suopursua ja metsäkortetta. Vain harvemmin metsien soistuminen on edennyt suoksi asti, mutta muutamia pieniä korpiräme- ja kangasrämelai-kuja tavataan. Nämä maaston painaumiin syntyneet suolai-kut ovat valtaosin ojitettuja.

Voimajohtoreitit sivuavat myös Stormossenin, Isokeitaan ja Etelämäenkeitaan suoalueiden ojitettuja reunavyöhykkeitä. Kyseiset soiden reuna-alueet ovat tyypiltään useimmiten isovarpurämemuuttumia, harvemmin neva- tai korpi-ramemuuttumia. Ojitusalueista osa on vain lievästi muuttuneita ja osa kuivanut turvekankaiksi asti.

Soistuneiden painaumien lisäksi kuivahkojen kankaiden muodostamaan maisemaan vaihtelua tuovat kallioalueet. Kallioalueet ovat tyypillisesti kuivahkojen kankaiden ja kuivien kankaiden sekä puhtaasti poronjäkäläpeitteisten kohopaikkojen mosaikkia. Voimajohtoreiteillä esiintyvillä kallioalueilla puuston kasvu on usein verrattain hyvää ja monilla alueilla on tehty metsänhoitotoimia. Kuusivaltaiset metsät ovat alueella hyvin vähäisiä ja pienialaisia. Rehevämpää metsää esiintyy ainoastaan reittivaihtoehdolla 1B purojen/ojien varsilla.

11.4.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin: VE1 ja VE2

11.4.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Keskeisimmät rakennusvaiheen vaikutukset aiheutuvat puuston kaatamisesta ja pintamaan raivaamisesta rakennettavilta alueilta (huoltotiet, tuulivoimaloiden perustukset). Huomattavan kallioisen maaston vuoksi on oletettavaa että huoltoteiden rakennustyöt vaativat runsaasti räjäytystöitä. Rakentamisen aikana voi esiintyä myös paikallisia pölyhaittoja.

Huomattava määrä suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuu kallioisille alueille. Kalliometsät on määritetty Etelä-Suomen alueella luontotyyppinä säilyväksi (LC) (Raunio ym. 2008). Kallioalueiden runsaus tekee alueen rakentamisen kannalta erityisen herkäksi kohteeksi. Kallioiden kasvillisuus on kulutusherkkää ja etenkin jäkälät kuluvat helposti pois. Kulutusherkkyytensä lisäksi jäkälät ovat myös hitaita uusiutumaan. Erityisesti poronjäkälälajit on todettu hyvin herkiksi kulutukselle ja pahoin kulutusvaurioista kärsineen palleroporonjäkälän uusiutuminen normaaliksi jäkäläpeitteeksi voi viedä jopa 90 vuotta (Ahti 1953). Hankealueen kallioalueiden jäkälälajistossa esiintyy runsaasti mm. palleroporonjäkälää, harmaaporonjäkälää ja valkoporonjäkälää. Rakentamisen aikainen alueella liikkuminen aiheuttaa lajiston kulutusherkkyydestä johtuen muutoksia varsinaisia rakentamisalueita laajemmilla alueilla. Rakentamisalueiden ulkopuolella muutokset ovat väliaikaisia, mutta edellä esitetyistä syistä johtuen palautuminen kestää useita vuosikymmeniä. Varsinaisilla rakentamispaikoilla ja huoltoteiden alueilla muutokset ovat pysyviä alkuperäisen luonnon muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi.

Hankealue on nykyisellään suhteellisen laaja rakentamaton ja yhtenäinen metsäalue, jonka luonne muuttuu rakentamisen myötä. Metsälän loivapiirteiset kallioalueet ja kallioiden painanteissa sijaitsevat rämesoistumat ovat omaleimaista luontoa, jota tosin metsätaloustoimet ovat osaltaan huomattavasti muokanneet. Kallioalueiden jäkäläkasvillisuus on peittävä ja kulutusvauriot nykyisellään vähäisiä. Suomalaisissa metsissä on tyypillisesti kattava metsäautotieverkosto, mutta hankealueella metsäautoteitä on verrattain vähän. Tuulivoimapuiston vaatimien huoltotieyhteyksien myötä rakentamattoman metsäalueen ominaispiirteet muuttuvat, vaikka rakennettavat alueet ovatkin vain muutamia prosentteja koko hankealueen pinta-alasta. Huoltoteiden vaikutuksia pintavesiin on käsitelty kapaleessa 11.3.

Hankealueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet (kapaleessa 11.4.3.2 esitellyt kohteet ja luontoarvoiltaan merkittävimmät voimalanpaikat kuten 3 ja 41) on mahdollista huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

11.4.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Voimajohtohankkeen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Rakennettavilta johtoaukeilta raivataan puusto ja lisäksi reunavyöhykkeillä pidetään puusto vapaina. Rakentamisen aikana johtoalueella kuljetaan raskailla työkoneilla, mikä voi aiheuttaa kasvillisuusvaurioita johtoaukeaa laajemmille alueille. Erityisen herkkiä kulumiselle ovat hankealueella esiintyvät jäkäläpeitteiset kallioalueet, joille alkuperäisen jäkälikön palautuminen on hyvin hidasta. Toiminnan aikana voimajohtoaukean kasvillisuus raivataan säännöllisin väliajoin.

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin talouskäytössä oleviin kangasmetsiin. Hankealueen puusto on vallitsevasti nuorta. Näin ollen sähkönsiirron alueen metsiin aiheuttamien vaikutusten ei arvioida olevan luonnon moninaisuuden kannalta merkittäviä.

Luonnoiltaan arvokkaimpia alueita voimajohtoreiteillä ovat reittivaihtoehdot 1B:lle sijoittuva liito-oravan elinympäristö sekä luonnontilaisina tai ojituksista huolimatta luonnontilaisen kaltaisena säilyneet suoalueet. Suoalueista mainittakoon pohjoisemman sähköaseman itäpuolella sijaitseva noin 20 hehtaarin laajuinen suoalue. Suo on keskeisiltä osiltaan ojitattomien ja kasvillisuudeltaan rahkarämettä, isovarpuista rämettä sekä vähäravinteista lyhytkortista nevaa.

Voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevia huomionarvoisia kohteita ovat liito-oravan elinympäristöt (reittivaihtoehdot 1A ja 1B), Åkrokarnan osin luonnontilaisen kaltaise-

na säilynyt uoma, (reittivaihtoehto 1A), sekä Iso Santajärven tulvien alaiset kosteikot Bellasviken, Båthusfladan ja viime mainitun itäpuolelle sijoittuva pieni puustoinen kosteikko (reittivaihtoehto 1A).

11.4.4.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä laajan rakentamattoman metsäalueen ominaispiirteet muuttuvat, vaikka varsinainen rakennuspinta-ala onkin vain muutamia prosentteja koko hankealueen pinta-alasta. Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan käytönaikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Tuulivoimapuistot eivät toimintansa aikana normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

11.4.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alueen kasvillisuus ja luontoarvot säilyvät nykyisellään. Luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettava metsätaloustoimet.

11.4.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana toiminnan aikaisten vaikutusten jäädessä vähäisemmiksi. Kasvillisuusvaikutuksia voidaan ehkäistä rakentamisvaiheessa huolellisella huoltotoiden, maakaapeleiden ja voimalinjan sijoitussuunnittelulla.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia luonnonympäristöön voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Siirtämällä arvokkaimmille alueille tai niiden välittömään läheisyyteen suunniteltuja voimaloita voidaan vähentää arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia.

11.4.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastotyöt tehtiin ajankohtana, jolloin käytettävissä oli hankevaihtoehdon 1 mukainen tuulivoimaloiden ja huoltotoiden sijoituspaikkasuunnitelma. Hankkeen suunnittelun edetessä on muodostettu hankevaihtoehto 2, jossa tuulivoimaloiden rakennuspaikoista numerot 7, 13, 11 ja 31 ovat siirtyneet ja huoltotiesuunnitelmia on muutettu. Hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä uusien voimalanpaikkojen osalta selvityksiä on syytä tarkentaa. Epävarmuustekijöiden merkitys hankkeen vaikutusten arvioinnin kannalta arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.

Hankealueella esiintyviä arvokkaita luontokohteita on tarkasteltu yleispiirteisesti. Hankealueen laajuudesta johtuen voi olla mahdollista, että hankealueella sijaitsee muita arvokkaita pienialaisia metsäluontokohteita, joita ei maastokäyntien aikana havaittu.

11.5 Linnusto

11.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen linnustosta laadittiin YVA-menettelyä varten linnustaselvitys jonka yhteydessä selvitettiin alueella pesivää ja sen kautta muuttavaa linnustoa.

Selvitysten tavoitteena oli erityisesti selvittää suojelullisesti merkittävien lajien esiintyminen hankealueella, jotta tuulivoimaloiden vaikutuksia niihin pystyttiin arvioimaan. Linnustonsuojelun kannalta merkittävimiksi lajeiksi nähtiin arvioidun hankkeen kannalta erityisesti luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla uhanalaisiksi tai erityisesti suojeltaviksi määritellyt lintulajit, Suomen lajien valtakunnallinen ja alueellinen uhanalaisuusluokitus -kirjan (Rassi ym. 2001) sekä Euroopan Unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) liitteen I mukaiset lajit, joiden elinympäristöjä jäsenvaltioiden tulisi suojella erityistoimin. Näiden suojeluluokitusten ohella selvityksessä kiinnitettiin lisäksi huomiota lajeihin, joiden tiedetään olevan alttiita tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille (mm. petolinnut ja kurki). Linnustonselvityksen maastotöistä vastasi lintuharrastaja Turo Tuomikoski.

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa kartoitettiin kesällä 2009 maalinnuston inventoinnissa yleisesti käytettyjen linja-, piste- ja kesäatlaslaskentamenetelmien avulla. Linjalaskentaa käytettiin alueen yleisen lintulajiston ja sen keskimääräisten lintutiheyksien selvittämiseksi. Kaikkiaan alueella suoritettiin maastotöiden aikana kolme linjalaskentaa, joissa laskentalinjojen yhteispituus oli 14,5 km (laskentalinjan määrä n. 0,8 km/km²). Linjalaskennat suoritettiin 23.6.–1.7. välisenä aikana.

Piste- ja kesäatlaslaskentaa käytettiin yksityiskohtaisemman tiedon saamiseksi suunniteltujen tuulivoimaloiden, niiden edellyttämien voimalinjojen ja huoltotoiden rakentamisalueilta. Kullakin tuulivoimalan sijoitusalueella tehtiin pistelaskenta, jossa kirjattiin ylös tarkastellulla pisteellä havaitut lintulajit sekä niiden reviirit. Laskennoissa painopiste oli erityisesti voimaloiden suunniteltujen sijoitusalueiden ympäristössä, mutta myös uhanalaisten lajien potentiaaliset pesimäympäristöt (mm. varttuneet kuusimetsät ja avosuot) tarkistettiin maastossa uhanalaisten lajien esiin-



Kuva: Turo Tuomikoski

tymisen kartoittamiseksi. Pistelaskennat ja kesäatlasmenetelmällä toteutetut kartoitukset tehtiin 26.5.–13.6. välisenä aikana ja niiden yhteydessä tehtiin lisäksi yleispiirteisiä havaintoja alueiden luonnonympäristöstä ja kasvillisuudesta.

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevista haukkojen reviereistä sekä tunnetuista pesäpaikoista saatiin lisäksi tietoa paikallisilta lintuharrastajilta ja rengastajilta, jotka otettiin osaltaan huomioon hankkeen linnustovaikutuksia arvioitaessa. Yksittäisistä lajeista merikotkan tunnetujen revierien sijoittuminen suhteessa Metsälän tuulivoimapuistoalueeseen selvitettiin YVA-menettelyn yhteydessä WWF:n merikotkatyöryhmältä.

Erisähkönsiirtoreittien pesimälinnustoa ei YVA-menettelyn yhteydessä selvitetty erikseen, vaan näiden alueiden linnustoa arvioitiin ensisijaisesti kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä joidenkin tuulivoimapuiston linnustonselvityksen yhteydessä kertyneiden hajahavaintojen avulla.

Muuttolinnusto

Hankealueen kautta muuttavaa linnustoa selvitettiin YVA-menettelyn aikana maastossa lintujen kevät- ja syysmuuttokausien aikana tehtyjen muutontarkkailujen aikana.

Muutonseurantaa ei alueen metsäisestä luonteesta johtuen toteutettu kattavasti koko lintujen muuttokauden ajan, vaan se kohdennettiin erityisesti alueelle luonteenomaisten lintulajien (mm. päiväpetolinnut, merihanhi, sepelkyhky) muuton huippupäiville.

Kevätmuuttoa seurattiin linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä kaikkiaan 7 päivänä (noin 38 tuntia) 11.–26.4.2009 välisenä aikana. Muuttoa tarkkailtiin kolmesta eri paikasta, jotka olivat Stora Sandjärvin (Iso Santajärvi) itäpuolen kalliot, Lilla Sandjärvin (Pikku Santajärvi) pohjoispää sekä Pakankylän itäpuolen Jäneskallio. Havaintopaikoista laajin näkyvyys hankealueelle on Stora Sandjärvin havaintopaikalta, josta aukeni laaja näkemäsektori länteen kohti suunniteltua hankealuetta. Jäneskalliolla havainnointi painotettiin vastaavasti erityisesti Metsälän ja Pakankylän peltojen kautta muuttavaan linnustoon, joiden muuttoreittien sijoittumista suhteessa hankealueeseen pyrittiin havainnoinnin avulla selvittämään. Muutontarkkailun aikana kirjattiin ylös kaikki suunnittelualan kautta muuttavat lintulajit, niiden yksilömäärät ja muuttosuunnat sekä mahdollisuuksien mukaan myös lintujen arvioidut muuttokorkeudet ja -etäisyydet hankealueesta. Pääsääntöisesti muut-

toa seurattiin auringonnoususta puoleenpäivään. Joinakin havaintopäivinä muutonseurantaa toteutettiin lisäksi ilta-päivällä petolintujen, mm. hiirihaukka, sääksi ja merikotka, muuttoreittien arvioimiseksi. Havainnointi ajoittui erityisesti metsähanhien ja päiväpetolintujen muuton pääasialliseen ajankohtaan, minkä takia paras kuva alueen muuton aikaisesta merkityksestä saatiin erityisesti näistä lajiryhmistä.

Syysmuuttoa seurattiin syksyllä 2009 kaikkiaan viitenä päivänä (havainnointiaika noin 33 tuntia) havainnoinnin ajoittuessa 19.9.–1.10. väliselle ajalle. Havainnointipaikkana käytettiin kevätmuuton tapaan Stora Sandjärvin itäpuolista kalliota. Muutontarkkailu pyrittiin ajoittamaan erityisesti keskitetysti Pohjanmaan kautta muuttavan kurjen päämuuton ajankohtaan, jotta sen muuttajamääristä hankealueella pystyttiin saamaan mahdollisimman paljon tietoa.

Vaikutusten arviointi

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia linnustoon arvioitiin YVA-menettelyn aikana tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista tehtyjen tutkimusten perusteella. Maa-alueille rakennettujen tuulivoimaloiden vaikutuksia linnustoon on tutkittu viime vuosina erityisesti Yhdysvalloissa sekä Keski-Euroopassa. Suomesta tutkimustietoa on sen sijaan vähemmän johtuen maahan rakennettujen voimaloiden pienestä määrästä. Hankkeen vaikutuksia tarkasteltiin erikseen pesivän ja muuttavan linnuston osalta. Pesivän linnuston osalta keskeisiä vaikutusmekanismeja olivat erityisesti tuulivoimaloiden ja niiden rakentamisen aiheuttamat häiriövaikutukset sekä alueella pesivien yksilöiden mahdolliset törmäysriskit, joita tarkasteltiin kirjallisuudesta kerätyn tiedon sekä alueelta kerätyn linnustoaineiston avulla. Vastaavasti muuttolintujen osalta arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti alueen kautta muuttavien lajien muuttoreittien sijoittumista suhteessa hankealueeseen sekä arvioitiin tätä kautta kvalitatiivisesti eri lajien törmäysriskiä ja mahdollisten törmäysriskien suuruutta.

11.5.2 Vaikutusmekanismit

Yleisesti tuulivoimaloiden vaikutukset lintuihin ja linnustoon voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan, joiden vaikutusmekanismit ovat erilaiset. Nämä vaikutusluokat ovat:

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

Tuulivoimapuiston sijoitusalueen luonne määrittelee osaltaan sen, mitkä tekijät nousevat hankkeen linnustovaikutusten kannalta merkittävimpään asemaan. Maa-alueilla tuulivoimalat sekä niiden oheistoiminnot sijoittuvat usein suoraan lintulajien pesimäympäristöjen läheisyyteen, minkä takia linnustovaikutusten voidaan näiden hankkeiden osalta ennakoita aiheutuvan pääasiassa elinympäristöjen muuttumisesta sekä lisääntyvistä häiriötekijöistä lintujen pesimäalueilla.

Törmäysriskit

Tuulivoimaloiden aiheuttamista linnustovaikutuksista eniten huomiota on julkisuudessa viime vuosina saanut voimaloiden linnuille synnyttämä törmäysriski sekä niistä johtuva lintukuolleisuus, jota aiheuttavat sekä lintujen yhteen-törmäykset varsinaisten tuulivoimaloiden mutta myös tuulivoimapuistoon liittyvien muiden rakenteiden, kuten sähkönsiirrossa käytettävien voimajohtojen, kanssa. Tehtyjen tutkimusten perusteella törmäyskuolleisuus on suurella osalla tuulivoimapuistoalueista kuitenkin suhteellisen pieni sen käsittäessä korkeintaan yksittäisiä lintuja voimalaa kohti vuodessa (Percival 2005, Koistinen 2004). Tutkimusten perusteella suurin osa lintulajeista pystyy varsin tehokkaasti väistämään vastaantulevia tuulivoimaloita tai lentämään riittävän etäällä niistä välttääkseen mahdolliset törmäykset, mikä vähentää osaltaan voimaloiden aiheuttamaa lintukuolleisuutta. Esimerkiksi Flanderin tuulivoimapuistoalueella Belgiassa tehdyssä tutkimuksessa törmäystodennäköisyyden on arvioitu olevan kaikilla lokki- ja tiiralajeilla alle 0,2 % voimaloiden maksimikorkeuden ja vedenpinnan välisellä alueella lentävien yksilöiden osalta (Everaert & Kuijken 2007). Kirjallisuudessa on kuitenkin esitetty myös joitakin esimerkkejä korkeista törmäyskuolleisuuksista uhanalaisille tai herkille lajeille (mm. Belgian Zeebrugge, Espanjan Navarra ja Yhdysvaltojen Altamont Pass), jotka korostavat osaltaan tuulivoimaloiden sijoituspaikan ja niiden teknisen suunnittelun tärkeyttä tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden ehkäisemiseksi. Julkisuudessa esitetyt poikkeuksellisen korkeat törmäyskuolleisuuden arvot on yleensä raportoitu alueilta, joilla lintujen lentoaktiivisuus on luontaisesti korkea ja joilla suuri määrä tuulivoimaloita on sijoitettu usein kyseenalaisesti lintujen aktiivisten lentoalueiden läheisyyteen (mm. solat, harjanteet, lintujen muuttoa ohjaavat johtoreitit).

Voimakkaimmin tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäysriskin suuruuteen vaikuttavat yleisesti alueella vallitsevat sääolosuhteet, yleinen topografia ja maastonmuodot, tuulivoimapuiston koko, rakennettavien tuulivoimaloiden koko, rakenne ja pyörimisnopeus sekä alueen lintumää-

rät ja niiden lentoaktiivisuus. Ympäristöolosuhteiden lisäksi eri lintulajien alttius yhteentörmäyksille tuulivoimaloiden kanssa vaihtelee huomattavasti myös lajin fyysisten ominaisuuksien ja lentokäyttäytymisen mukaan suurimman riskin kohdistuessa erityisesti isokokoiisiin ja hidaslentäviin lintulajeihin, mm. petolinnut, kuikat ja haikarat, joiden mahdollisuudet nopeisiin väistöliikkeisiin ovat rajatun. Isojen lintujen alttiutta tuulivoimaloiden aiheuttamille ympäristömuutoksille korostaa osaltaan niiden hidas elinkierro ja pieni lisääntymisnopeus, minkä takia jo pienikin aikuiskuolessuuden lisäys voi vaikuttaa niiden populaatiokehitykseen alueella.

Ihmisen toiminnasta linnuille aiheutuvan törmäysvaaran kannalta tuulivoimaloiden merkitys voidaan kuitenkin nähdä varsin vähäisenä, mikä johtuu osaltaan tuulivoimaloiden pienestä määrästä suhteessa muihin ihmisen pystyttämiin rakennuksiin ja rakenteisiin. Tämä siitäkkin huolimatta, että tuulivoiman rakentaminen on viime vuosina merkittävästi lisääntynyt uusiutuvan energian käytön edistämistoimien myötä. Maa-alueilla ihmisen rakenteista merkittävimmän uhan linnuille Suomessa aiheuttavat erityisesti törmäykset tieliikenteen sekä rakennusten kanssa, joiden on arvioitu aiheuttavan yhdessä liki 5 miljoonan linnun kuoleman vuosittain (Taulukko 11-2). Vastaavasti merialueilla lintukuolemia aiheuttavat erityisesti yöaikaan valaistut majakat, joiden luota on vilkkaan muuttoyön jälkeen löydetty pahimmillaan jopa satoja kuolleita lintuokseleita, jotka ovat joko törmänneet majakkarakennukseen tai lentäneet itsensä väsyksiin majakan valon ympärillä ja nähtyneet kuoliaaksi. Majakoiden osalta törmäysriskiä kasvattaa erityisesti niissä käytetty valo, joka houkuttelee yömuutolla olevia lintuja puoleensa (nk. majakkaefekti). Tuulivoimaloissa käytetyt lentoestevalot eivät tehokkuudessaan yllä läheskään majakoiden vastaaviin, minkä takia majakoiden tapaisia lintujen massakuolemia ei niiden osalta ole havaittu.

Taulukko 11-2. Lintujen arvioitua törmäyskuolleisuusmäärät ihmisten pystyttämien rakenteiden ja tieliikenteen kanssa (Koistinen 2004)

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

*) arvio päivitetty tuulivoimaloiden nykyistä lukumäärää vastaavaksi.

Häiriövaikutukset

Törmäyskuolleisuuden ohella linnustovaikutuksia voi tuulivoimarakentamisesta aiheutua myös lintujen yleisen häiriintymisen ja estevaikutusten kautta, jotka voivat osaltaan muuttaa lintujen vakiintuneita käyttäytymismalleja hankealueella ja sen lähiympäristössä. Häiriöllä (häiriintymisellä) tarkoitetaan tässä yhteydessä lintujen yleistä siirtymistä kauemmas rakennettavien tuulivoimaloiden läheisyydestä, mikä voi rajoittaa linnuille soveltuvien ruokailu- tai lisääntymisaluiden määrää sekä vaikeuttaa niiden ravinnonsaantia ja pesäpaikkojen löytämistä. Tuulivoimaloista linnuille aiheutuvia häiriötekijöitä voivat olla esimerkiksi ihmistoiminnan lisääntyminen hankealueella, tuulivoimaloiden synnyttämä melu sekä tuulivoimarakenteiden linnuille aiheuttamat visuaaliset vaikutukset, joista kahden viimeisen voidaan ennakoida kuitenkin vakiintuvan tuulivoimaustalon rakentamisen jälkeisten vuosien aikana.

Lintujen häiriöherkkyydessä on tutkimuksissa havaittu voimakasta lajikohtaista vaihtelua sen vaihdellussa alle kymmenistä metreistä (mm. meriharakka, töyhtöhyyppä, valkuposkihanhi, sinisuohaukka, harmaalokki) korkeimmillaan 1–3 kilometriin (mm. kuikkalinnut ja mustalintu merialueella). Suurimmaksi tuulivoimaloista aiheutuva häiriintymisen on arvioitu lepäilevillä ja ruokailevilla linnuilla, jotka eivät välttämättä ole tottuneet tuulivoimaloiden läsnäoloon alueella. Pesivän linnuston osalta vaikutukset ovat vastaavasti olleet pääosin pienempiä. Yleisesti tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty 500–600 metriä, jonka ulkopuolella merkittäviä häiriövaikutuksia ei pitäisi esiintyä kuin poikkeustapauksissa.

Estevaikutukset

Pesimä- ja ruokailualueisiin kohdistuvien vaikutusten ohella tuulivoimapuistot voivat synnyttää myös nk. estevaikutuksia, joissa voimat tai voimala-alueet estävät lintuja käyttämästä niille vakiintuneita muutto- tai ruokailulentoreitteja. Tällöin linnut voivat joutua kiertämään niiden reitille tulevan esteen, millä voi erityisesti suurien tuulivoimapuistojen ja lintujen säännöllisten lentoreittien kohdalla olla merkitystä lintujen vuorokausittaisen energiantarpeen ja tätä kautta edelleen yleisen elinkyvyn kannalta. Muuttolintujen osalta yksittäisestä tuulivoimapuistoalueesta ja sen väistämisestä aiheutuvan matkanlisäyksen merkitys lintujen muutonaikaiseen energiankulutukseen on kokonaisuudessaan arvioitu varsin pieneksi, joskin myös tämän vaikutuksen suuruus voi korostua lintujen muuttoreitille osuvien tuulivoimapuistoalueiden määrän kasvaessa.



Kuva: Turo Tuomikoski

Elinympäristömuutokset

Tuulivoimapuiston aiheuttamat suorat elinympäristömuutokset ovat yleensä melko pieniä johtuen tuulivoimaloiden pienestä maa-alan tarpeesta. Paikkakohtaisesti suorien elinympäristömuutosten merkitys alueen linnuston kannalta voi kuitenkin korostua poikkeustilanteissa, jos 1) rakennustoimet kohdistuvat erityisen herkkiin tai alueen kannalta harvinaisiin elinympäristöihin, 2) rakennustoi-
mien muutokset ulottuvat myös varsinaisten rakennusalojen ulkopuolelle esimerkiksi muuttuneiden hydrologisten olosuhteiden kautta, 3) tuulivoimarakenteet tarjoavat elinympäristöjä uusille tai alueella muuten harvalukuisille lajeille, mikä siten mahdollistaa näiden lajien runsastumisen, tai 4) tuulivoimarakentaminen aiheuttaa huomattavaa elinympäristöjen pirstoutumista, erityisesti teiden ja voimalinjojen vaikutus, jota tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset voivat osaltaan korostaa.

11.5.3 Nykytilanne

Tuulivoimapuiston pesimälinnusto

Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu valtaosin laajojen kalliialueiden luonnehtimalle alueelle, jonka kasvillisuus koostuu pääosin eri tavoin käsitellyistä, havupuuvaltaisista

kasvatusmetsistä. Hankealueen keskimääräiseksi linnustotiheydeksi saatiin linjalaskentojen perusteella noin 134 paria/km², joka on Etelä-Suomen alueen keskimääräisiä lintutiheyksiä selkeästi alhaisempi luku. Alueen pesimälinnuston vähyyttä selittävät osaltaan alueella tehdyt metsätaloustoimet sekä alueen karuus. Valtalajeina hankealueella ovat havu- ja havupuuvaltaisille sekametsille tyypilliset varpuslintulajit, kuten peippo (35,0 paria/km²), pajulintu (15,0 paria/km²), punarinta (10,9 paria/km²) ja hippiäinen (14,5 paria/km²) sekä valoisia kalliomänniköitä ja hakkuualueiden reunoja suosivat metsäkirvinen (7,3 paria/km²) ja harmaasieppo (8,0 paria/km²). Suurimpia lintutiheydet ovat hankealueen pohjoisosissa, jossa on vielä jäljellä varttuneempia kuusivaltaisia sekametsiä. Näille alueille painottuvat myös kuusimetsille ominaisten lajien (mm. hippiäinen, tiltalti, pyy ja punatulku) havaitut reviirit. Suojellisesti merkittävistä lajeista Suomen lajien uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneeksi luokiteltavan tiltaltin parimäärä on erityisesti hankealueen pohjoisosassa varsin korkea (noin 8,0 paria/km²), mikä kuvastaa osaltaan lajille soveliaiden elinympäristöjen sijoittumista alueen pohjoosiin.

Hankealueen keski- ja eteläosiin sijoittuvat kalliialueet poikkeavat linnustoltaan kuitenkin merkittävästi muus-

ta hankealueesta. Kallioalueiden pesimälinnuston huomionarvoisin laji on kehrääjä, joka esiintyy Metsälän suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella hyvin runsaana. Maastolaskennoissa yöaikaisia havaintoja kehrääjistä tehtiin yli 20 paikalta, minkä perusteella alueella voidaan arvioida olevan vähintään 16–18 kehrääjäreviiriä. Kehrääjän kokonaiskannaksi Kristiinankaupungin alueella on vuonna 2002 arvioitu noin 80 reviiriä (Nousiainen 2002), jotka painottuvat arvioiden mukaan erityisesti Siipyyn ympäristön kalliomänniköihin. Yleisesti kehrääjälle soveltuvien elinympäristöjen määrä on Etelä- ja Keski-Suomen alueella kuitenkin melko rajallinen, minkä takia Metsälän alue voidaan yhdessä Siipyyn muiden kehrääjäalueiden kanssa arvioida jopa alueellisesti merkittäväksi kehrääjäkeskittymäksi. Kehrääjän ohella hankealueella esiintyvien kallioalueiden tyyppilajeihin lukeutuvat myös mm. valoisia mäntymetsiä suosivat käki ja leppälintu, joiden havaitut reviirit painottuvat selkeästi em. alueille.

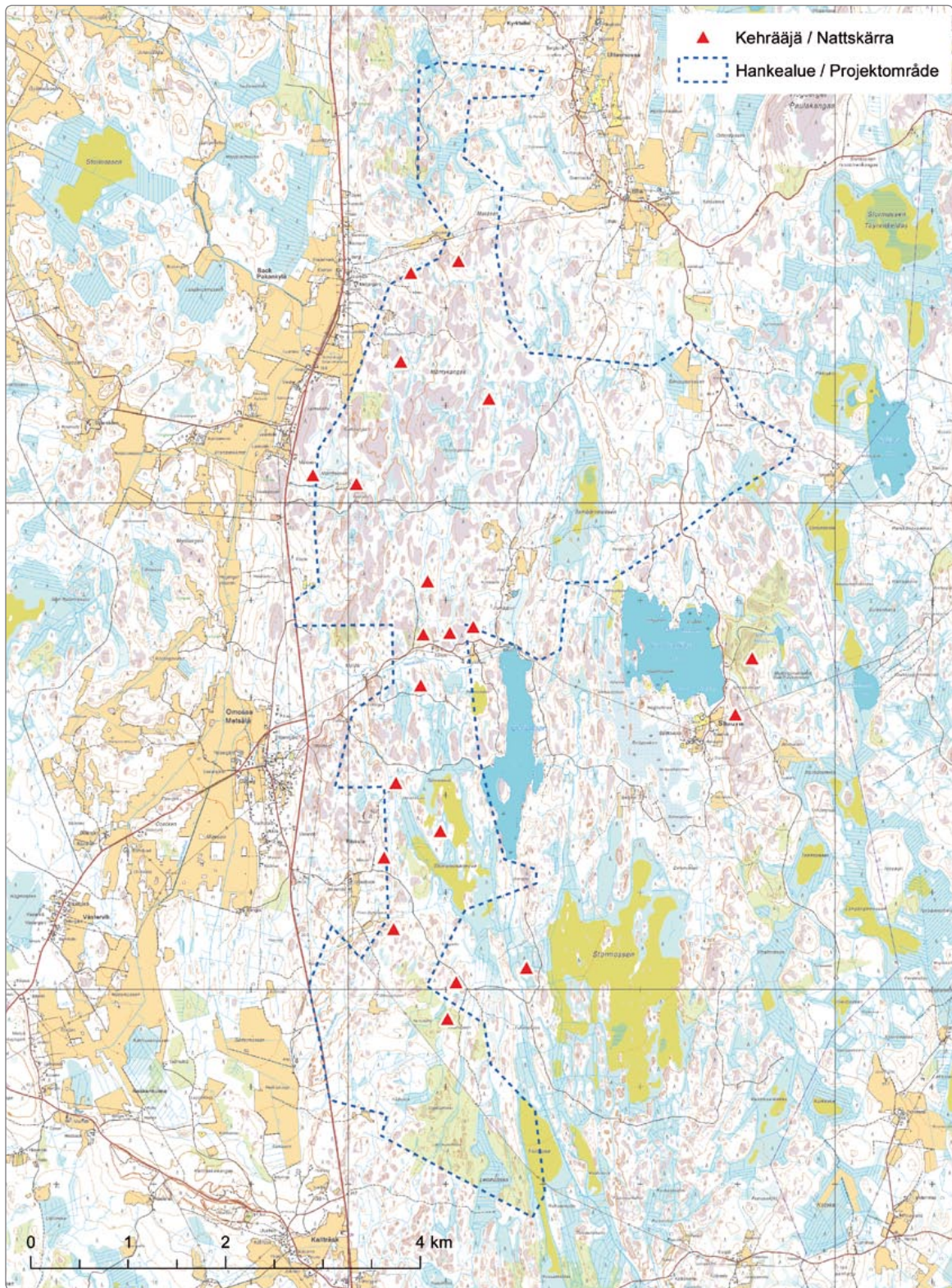
Metsäkanalinnuista metsoja tavattiin linnustolaskennoissa useita lajin keskimääräisen tiheyden noustessa alueella linjalaskentatulosten perusteella noin 2,6 pariin neliökilometriä kohden. RKT:n riistakolmiolaskentojen avulla saatuihin metson keskimääräisiin tiheyksiin verrattuna metsojen määrä on Metsälän hankealueella kerätyn linjalaskenta-aineiston perusteella hieman Ruotsinkielisen Pohjanmaan keskimääräisiä tiheyksiä (noin 1,8 paria/km²) suurempi jääden kuitenkin selkeästi esimerkiksi muun Pohjanmaan metsotiheyksien alapuolelle (noin 4,2 paria/

km²). Kanalintutiheyksien arvioinnissa käytetyt menetelmät poikkeavat tässä yhteydessä kuitenkin jonkin verran toisistaan, minkä takia vertailua on syytä pitää ensisijaisesti suuntaa antavana. Metson ohella metsäkanalinnuista hankealueella esiintyy säännöllisesti myös teeriä. Teeri ei kuitenkaan yleensä viihdy karuimpien kalliomänniköiden alueilla, minkä takia lajin esiintymisen kannalta parhaat elinympäristöt sijoittuvat pääosin hankealueen pohjoisosiin sekä alueen itäreunan suurien suoalueiden läheisyyteen.

Petolinnuista hankealueella pesivät maastossa tehtyjen havaintojen perusteella ainakin kana-, varpus-, hiiri- ja mehiläishaukka sekä viiru- ja suopöllö, joiden kaikkien pesät löydettiin maastolaskentojen aikana viirupöllöä lukuun ottamatta. Viirupöllöltä havaittiin pesäpuun sijaan huhuileva koiras hankealueen eteläosissa Stenmosannevan lounaispuolella sekä maastopoikue Söderändanilla. Suopöllölle soveltuvia elinympäristöjä (avosuot, peltoympäristöt) on hankealueella viirupöllön sijaan rajallisemmin niiden painottuessa alueen etelä- ja kaakkoisosiin Stormossenin ja Furmosan laajojen avosualueiden ympäristöön. Näillä alueilla havaittiin linnustoselvitysten yhteydessä kaikkiaan kaksi suopöllöreviiriä, joista toiselta löydettiin aikuisen linnun ohella myös pesä. Päiväpetolinnuista kana- ja hiirihaukan pesäpuut sijoittuvat hankealueen keskiosiin Mäntykankaalle ja vastaavasti mehiläishaukasta tehtiin pesälöytö alueen itäosista Österbackin alueelta. Petolintujen yksityiskohtaisia pesäpaikkoja ei tässä yhteydessä suojelullisista syistä paljasteta. Hankealueella tai sen läheisyydessä

Taulukko 11-3. Hankealueella ja sen lähiympäristössä havaitut, suojelullisesti merkittävät lajit. Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, NT = silmälläpidettävä laji, RT = keskiborealisella Pohjanmaan vyöhykkeellä (vyöhyke 3a) alueellisesti uhanalainen laji. Luonnonsuojelulaki = Luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla uhanalaiset ja erityisesti suojellut lajit, U = uhanalainen laji. Lintudirektiivi = EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittu laji.

Laji	Uhanalaisuus	Luonnonsuojelulaki	Lintudirektiivi
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	-	-	X
Pyy (<i>Bonasa bonasia</i>)	-	-	X
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	NT	-	X
Metso (<i>T. urogallus</i>)	NT	-	X
Kurki (<i>Grus grus</i>)	-	-	X
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	-	-	X
Liro (<i>T. glareola</i>)	RT	-	X
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	NT	-	X
Käki (<i>Cuculus canorus</i>)	NT	-	-
Viirupöllö (<i>Strix uralensis</i>)	-	-	X
Suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)	-	-	X
Kehräjä (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	NT, RT	-	X
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	-	-	X
Pensastasku (<i>Saxicola rubetra</i>)	NT	-	-
Tiltalti (<i>Phylloscopus collybita</i>)	VU	-	-
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	NT, RT	-	X



Kuva 11-68 Kehräätähavainnot

ei WWF:n merikotkatyöryhmältä saadun tiedon mukaan sijaitse tunnettuja merikotkareviirejä tai lajin tiedossa olevia pesäpuita.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee useita suurempia vesi- ja kosteikkoalueita, joiden linnustoa karotettiin yleisellä tasolla linnustoselvitysten yhteydessä. Järvistä hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Stora ja Lilla Sandjärv, kun taas hankealueella sijaitsevista suoalueista linnuston kannalta merkittävimpiä ovat vielä laajalti oijittamatomat Stormossenin, Furmosan ja Stenmosannevan alueet. Hankealueen vesistöt ovat kasvillisuudeltaan pääasiassa varsin karuja, eivätkä ne siksi muodosta vesilintujen kannalta erityisen merkittävää elinympäristöä. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista kuikka pesii molemmilla Santajärvillä. Kuikan lisäksi Stora Sandjärvin pesimälinnustoon kuuluvat tehtyjen maastokäyntien mukaan vesi- ja rantalinnuista ainakin mm. telkkä, tavi, sinisorsa, tukkasotka, kalalokki sekä kahlaajista rantasipi ja taivaanvuohi. Lilla Sandjärvin pesimälinnusto muodostuu vastaavista lajeista ollen kuitenkin kokonaisuudessaan hieman karumpi. Oijittamattomien suoalueiden linnusto muodostuu havaintojen mukaan pääosin suoluonnolle ominaisesta lajistosta, joista alueella pesivät em. suopöllön ohella mm. kurki, kapustarinta, liro ja niittykirvinen. Stormossenille on rakennettu tekopesä sääksen pesintää varten, mutta kesällä 2009 pesän ei havaittu olevan asuttu. Suolajiston kannat ovat Etelä-Suomen alueella taantuneet merkittävästi 1900-luvun aikana soiden ojituksesta johtuen, minkä takia hankealueen laajoilla suoalueilla on suolinnuston kannalta paikallista ja alueellista arvoa.

Muuttolinnusto

Kristiinankaupungin alueella Pohjanlahden rannikko muodostaa sekä keväisin että syksyisin merkittävän muuttoreitin erityisesti vesi- ja lorkilajeille sekä mm. kuikille. Sen sijaan esimerkiksi varpuslintujen, kurkien ja päiväpetolintujen muutto painottuu Pohjanmaalla usein selkeämmin mantereeseen puolelle, jossa niiden muutto keskittyy usein muuttoa ohjaavien johtolinjojen (mm. harjanteet, leveät joenumat, laajat, alavat peltoalueet) läheisyyteen. Lintujen muuttoreittejä ei yleensä kuitenkaan ole mahdollista määrittellä selkeinä linjoina, vaan ne jakautuvat usein leveiksi käytäviksi, joiden sisällä yksittäisten lintujen ja parvien muuttoreitit voivat vaihdella esim. lintulajin tai sääolosuhteiden mukaan. Yleisesti muuttajamäärät ovat kuitenkin suurimpia muuttokäytävän ydinalueilla niiden vähentyessä lähestyttäessä käytävän reunoja.

Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin metsävaltaiselle kallio- ja suoalueelle, jossa ei sijaitse selkeitä lintujen muuttoa ohjaavia linjoja. Tästä syystä myös lintujen muutto on hankealueella pääosin hajanaista pikkulintujen ja rastaisten muodostaessa yksilömäärillä mitattuna suurimman lajiryhmän. Suurista lintulajeista hankealueen kautta muuttaa vuosittain pieniä määriä mm. laulujoutsenia ja metsähanhia, joiden muutto kulkee havaintojen perusteella pääosin hankealueen länsireunaa sivuten. Hankealueen länsipuolella sijaitsevat Metsälän-Pakankylän peltoalueet muodostavat sekä hanhien että joutsenien kannalta huomionarvoisan kerääntymäalueen, joka ohjaa merkittävällä tavalla Metsälän kautta kulkevaa muuttoa. Metsälän-Pakankylän kautta muuttavista hanhista osa muuttaa myös 8-tien itäpuolitse suunnitellun tuulivoimapuistoalueen ylitse. Joutsenien ja hanhien ohella hankealueen kautta muuttaa suoritettujen havainnointien perusteella myös pieniä määriä peltoympäristölle ominaisia lajeja (mm. sepelkyhykyjä ja työttöhyppyä) sekä päiväpetolintuja (mm. hiirihaukka ja piekana), joiden määriin hankealueen ympäristössä olevat peltoalueet todennäköisesti osin vaikuttavat. Näidenkin lajien muutto on joutsenien ja hanhien tapaan painottunut hankealueen länsipuolelle 8-tien läheisyyteen.

Syysmuuton kannalta hankealueen merkittävin laji on kurki, jonka muutto tapahtuu Suomessa usein varsin keskittyneesti Pohjois-Pohjanmaan, Suomenselän ja Pohjanmaan alueiden kautta. Kurjet hyödyntävät muuttolaan voimakkaasti maanpinnassa syntyviä nousevia ilmavirtauksia, termiikkejä, minkä takia ne muuttavat usein mielellään maa-alueiden yläpuolella. YVA-menettelyn aikana toteutetussa syysmuuton seurannassa havaittiin kaikkiaan noin 900 muuttavaa kurkea, joista valtaosa muutti pääosin hankealueen itäosien yli. Tuulet vaikuttavat usein selkeästi kurkien muuttoreitteihin, minkä takia kurkien määrät voivat hankealueella vaihdella voimakkaasti vuosien ja päivien välillä. Suurimpia kurkien muuttajamäärät ovat Pohjanlahden rantavyöhykkeellä yleensä itä- ja koillistuulien aikana, jolloin kurkimuutto ohjautuu kauemmas länteen. Mantereen päällä sekä kurjet että päiväpetolinnut lentävät yleensä hyvin korkealla nousevien ilmavirtausten eli termiikkien kannattamina, jolloin ne muuttavat usein selkeästi tuulivoimoiden toimintakorkeuksien yläpuolella.

Merikotkia liikkuu Metsälän hankealueella säännöllisesti sekä kevät- että syysmuuttokausien aikaan. Merikotkien osalta muuttavien kotkien määrittäminen on kuitenkin vaikeaa, koska hankealueella havaittiin säännöllisesti myös kierteleviä, todennäköisesti Kristiinankaupungin ja Närpiön

alueella pesiviä yksilöitä. Muutontarkkailun aikana merikotkia havaittiin kaikkiaan 19 (8 keväällä, 11 syksyllä), joiden lentoreitit kulkivat valtaosin hankealueen itä- ja eteläosien kautta hankealueen vesialueita (Stora ja Lilla Sandjärv) seurailen. Myös Raippaluodossa satelliittilähettimellä merkity merikotka Meri muutti syksyllä 2009 pääosin tätä reittiä suunnaten paikannustietojen mukaan Uttermossan ja Stora Sandjärvin jälkeen lounaaseen kohti Västervikiä. Linnustoselvityksen aikana havaitut merikotkat lensivät hankealueella pääosin tuulivoimaloiden toimintakorkeuksissa 80–100 metrin korkeudella.

Metsäisyydestään sekä peltojen ja kosteikkojen pienestä määrästä johtuen hankealueen merkitys lintujen muotonaikaisena ruokailu- tai lepäilyalueena on hyvin pieni. Alueen läheisyydessä sijaitsevat Stora ja Lilla Sandjärvien vesialueet eivät muutontarkkailun aikana tehtyjen laskentojen perusteella muodosta vesilintujen kannalta merkittävää kerääntymäaluetta, vaan alueilla havaitut vesilintumäärät jäävät kokonaisuudessaan vaatimattomiksi. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevista kohteista Pakankylän peltoalueet muodostavat kuitenkin pienimuotoisen kerääntymä- ja ruokailualueen erityisesti alueen kautta muuttaville laulujoutsenille, metsähanhille sekä sorsalinnuille. Toinen erityisesti laulujoutsenien ja metsähanhien kannalta tärkeä levähdys- ja ruokailualue sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle Merijärven alueelle, jossa havaittiin mm. 9.4.2009 59 laulujoutsenen ja 42 metsähanhien kerääntymät.

11.5.4 Vaikutukset linnustoon VE1 ja VE2

11.5.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon

Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää rakentamisaikanaan ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvia häiriötekijöitä (mm. melu) hankealueella, millä voi olla vaikutusta alueella pesiviin lintulajeihin. Rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden rakentamisalueille, minkä takia niistä aiheutuvien vaikutusten voidaan arvioida jäävän pääasiassa rakentamisalueiden läheisyyteen. Poikkeuksen tähän tekevät lähinnä rakentamisen mahdollisesti edellyttämät juntaus- ja louhintatyöt, joista aiheutuva melu voi ulottua laajemmallekin alueelle. Rakentamistoimien päättymisen jälkeen ihmistoiminta alueella sen sijaan vähenee, minkä takia myös siitä aiheutuvat häiriötekijät hankealueella vähenevät rajoittuen lähinnä yksittäisiin tuulivoimaloiden huoltoajoihin.

Tavallisimpien metsälajien (mm. varpuslinnut ja tikat) on tutkimuksissa havaittu sietävän varsin hyvin perinteisistä rakentamistöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli rakentamistoiminta ei kohdistu suoraan niiden pesimäympäristöön, vaan niiden pesäpaikan ympärille jää vielä lisääntymiseen

soveltuvia alueita. Hankealueella pesivistä lajeista kehrääjän ja metson tiedetään sen sijaan välttelevän aktiivisen ihmistoiminnan alueita (mm. Murison 2002, Liley & Clarke 2003, Summers ym. 2007), minkä takia rakentamistoimet voivat aiheuttaa näiden lajien pesä- (kehrääjä) tai soidinpaikkojen (erityisesti metso) siirtymistä kauemmas voimakaimman rakentamisen alueilta. Em. lajien ohella hankealueella pesivistä lajeista suurikokoisten päiväpetolintujen hiiri-, mehiläis- ja kanahaukan alttius ihmistoiminnasta aiheutuvalle häirinnälle tiedetään varsin korkeaksi. Näistä lajeista mehiläishaukan pesimäpaikka sijoittuu lähelle hankealueen reunaa 300 metrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta. Hiiri- ja kanahaukan pesäpuut sijoittuvat sen sijaan hankealueen keskiosiin ja niiden ympärille on suunniteltu useita tuulivoimaloita lähimmillään 300–400 metrin päähän pesäpuu. Mahdollisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat kuitenkin osaltaan töiden ajoittaminen sekä alueen muu maankäyttö, lähinnä metsätaloustoimet. Mikäli pesäpaikkojen ympäristöön kohdistuu erityisesti lajien pesimäkauden aikana voimakasta rakentamistoimista tai metsätaloudesta aiheutuvaa häirintää, on pesien autoituminen ja lajien siirtyminen pesimään etäämmälle aktiivisimman rakentamistoimien alueesta mahdollista. Todennäköisintä pesän autoituminen on hankealueella sijaitsevista petolinnuista kanahaukalla, jonka elinympäristö muuttuu uudessa hankesuunnitelmassa pesäpaikan läheisyyteen sijoitetun huoltotien seurauksena.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvien linnustovaikutusten suuruuteen vaikuttavat kuitenkin merkittävällä tavalla rakentamistoimien käytännön suunnittelu ja niiden ajoittaminen. Hankealueen pesimälinnusto tulisikin osaltaan pyrkiä ottamaan hankkeen käytännön toteutuksen yhteydessä huomioon kohdentamalla rakennustyöt lintujen aktiivisimman pesimäkauden (toukokuun alku-heinäkuun puoliväli) ulkopuolelle ja välttää voimakkaita rakennustoimia erityisesti uhanalaisten ja häiriöherkkien lajien pesimäpaikkojen lähiympäristössä. Metson osalta lajin tunnettujen soidinpaikkojen läheisyydessä häirintää tulisi välttää erityisesti maaliskuun lopun-toukokuun alun välisenä aikana, kun taas kehrääjän osalta vaikutuksille herkin aika sijoittuu lajin pesimäkauteen (kesäkuun alku-heinäkuun puoliväli).

11.5.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset linnustoon

Pesimälinnusto

Maa-alueelle sijoitettujen tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuistojen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon on viime vuosien aikana tutkittu erityisesti Yhdysvalloissa. Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden vaikutuksia alueiden pesimälinnustoon on pidetty melko pieninä ja niitä on yleisesti



Kurjen poikanen (Kuva: Turo Tuomikoski)

verrattu nykyaikaisen metsätalouden aiheuttamiin linnustomuutoksiin. Esimerkiksi Kerlinger (2000) ei tutkimukseensa havainnut tuulivoimapuiston aiheuttaneen merkittäviä muutoksia metsäisen tuulivoimapuistoalueen pesimälinnustoon. Tutkimuksessa havaitut muutokset aiheutuivat tuulivoimaloiden sijaan ensisijaisesti metsäympäristön yleisestä pirstoutumisesta, joka näkyi erityisesti metsäalueiden reunoja suosivien lajien runsastumisena ja vastaavasti yhtenäisiä metsä- ja erämaa-alueita suosivien lajien vähentymisenä. Tasalaatuissa ympäristöissä näitä vaikutuksia voidaan yleisesti verrata normaalien metsätaloustoimien aiheuttamiin linnustomuutoksiin. Metsätalous on Suomessa monin paikoin vähentänyt erämaa-alueita suosivien sekä ihmistoimintaa välttelevien lajien lisääntymismahdollisuuksia, minkä takia monet niistä luetaan maassa nykyisin silmälläpidettäviin lajeihin (mm. metsäkanalinnut, kuukkeli). Metsälän hankealueella ihmiskäytössä olevia alueita vältteleviä lajeja ovat erityisesti suurikokoisemmat päiväpetolinnut kana-, hiiri- ja mehiläishaukka, alueella varsin runsaslukuisena esiintyvä metso sekä kehrääjä.

Metsälän hankealueen metsät ovat laajalti aktiivisessa metsätaloustaloudessa, minkä takia alueen metsäkuiviorakenne on monin paikoin melko rikkonainen. Hankesuunnitelmassa tuulivoimalat on sijoitettu pääosin käsitellyille, linnuston kannalta vähäarvoisille alueille (mm.

nuoret kasvatusmetsät ja taimikot) sekä hyödyntämään esimerkiksi huoltoteiden sijoittamisessa mahdollisimman laajasti alueen nykyistä metsäautotieverkostoa. Hankealueella esiintyville vanhojen kuusimetsien alueille tai kosteikoille ei kohdistu rakentamista, minkä takia näille alueille ominaisiin lintulajeihin kohdistuvat vaikutukset voidaan tuulivoimapuiston osalta arvioida vähäisiksi.

Hankesuunnitelmissa useita tuulivoimaloita on sijoitettu hankealueen keski- ja eteläosien kalliomänniköihin, joille ominaiseen linnustoon hankkeella saattaa olla vaikutusta. Linnustovaikutusten kannalta hankealueen merkittävin laji on kehrääjä, jonka havaittu revierimäärä on jopa alueellisella tasolla merkittävä. Kehräjä kuuluu Suomessa erityisesti karuille, harvapuustoisille mäntykankaille luonteenomaisiin lajeihin, jolle soveltuvia elinympäristöjä esiintyy hankealueella erityisesti sen keskiosien kallioalueilla. Kallioalueiden elinympäristörakenne muuttuu tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena vain vähän, minkä takia alueelle jää hankkeen toteuttamisen jälkeen vielä runsaasti kehräjän lisääntymiseen soveltuvia alueita. Kehräjän kannalta merkittävämpi tekijä ovat todennäköisesti kuitenkin ihmistoiminnan sekä siitä aiheutuvien häiriötekijöiden lisääntyminen Metsälän alueella. Pesimäpaikkansa valinnassa kehräjän tiedetään pyrkivän välttelemään jo rakennettuja tai muuten aktiivisessa ihmiskäytössä olevia alueita

Taulukko 11-4. Lajikohtainen arviointi hankkeen vaikutuksista alueella havaittuihin, suojellisesti merkittäviin lajeihin.

Laji	Esiintyminen	Vaikutukset
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	Harvalukuinen pesimälaji alueen järvillä, pesii 1–2 parin voimin ainakin Stora ja Lilla Sandjärvillä	Tuulivoimaloita ei ole sijoitettu lajin lisääntymisalueiden läheisyyteen. Hanke voi kuitenkin lisätä alueella pesivien kuikkien törmäysriskiä, jos ne käyvät ruokailemassa pesimäjärviensä ulkopuolella.
Pyy (<i>Bonasa bonasia</i>)	Säännöllinen pesimälaji hankealueen rehevämmissä alueilla ja kuusikoissa.	Lajin keskeisiin pesimäalueisiin ei kohdistu rakentamista, minkä takia lajiin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi. Laji ei myöskään käytännössä koskaan lennä tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla, minkä takia törmäysriski vähäinen.
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	Säännöllinen pesimälaji hankealueella	Teeri lentää kanalinnuista usein myös puiden latvojen yläpuolella, minkä takia ne voivat lentää välillä myös tuulivoimaloiden toimintakorkeuksissa. Törmäysriski kuitenkin todennäköisesti pieni tai korkeintaan kohtalainen.
Metso (<i>T. urogallus</i>)	Varsin runsaslukuinen laji hankealueella. Soidinpaikka Mäntykankaan eteläosissa	Hankkeen aiheuttama metsien pirstoutuminen, ihmistoiminnan lisääntyminen sekä tuulivoimaloista aiheutuvat häiriötekijät voivat vaikuttaa lajin esiintymiseen alueella. Lajin soidinpaikan läheisyyteen sijoittuu hankesuunnitelmassa useita tuulivoimaloita, joilla voi erityisesti vaihtoehdossa VE 1 olla vaikutusta soidinpaikan elinkykyisyyteen.
Kurki (<i>Grus grus</i>)	Säännöllinen pesimälaji hankealueen eteläosien isoilla suoalueilla (Kräsmosanneva, Stormossen). Lisäksi reviiiri Kackorträsketillä.	Laji pesii hankealueella lähinnä hankealueen läheisyyteen sijoittuvilla isoilla avosuoalueilla, joihin ei hankkeen toteuttamisen seurauksena kohdistu rakentamista. Hanke voi kuitenkin lisätä avosoilla pesivien kurkien törmäysriskiä niiden käydessä ruokailemassa pesintäalueensa ulkopuolella.
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	Harvalukuinen pesimälaji hankealueen eteläosien isoilla suoalueilla (Kräsmosanneva, Stormossen)	Lajille soveliaita elinympäristöjä on hankealueella ainoastaan sen etelä- ja itäpuolisilla avosuoalueilla, joille ei hankkeen toteuttamisen seurauksena kohdistu rakentamista. Vaikutukset vähäisiä.
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	Pesii usean parin voimin ainakin Stormossenilla.	Lajille soveliaita elinympäristöjä on hankealueella ainoastaan sen etelä- ja itäpuolisilla avosuoalueilla, joille ei hankkeen toteuttamisen seurauksena kohdistu rakentamista. Vaikutukset vähäisiä.
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	Pesä Riskulan alueella	Lajin tunnettu pesäpaikka sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, minkä takia siihen kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Hanke voi kuitenkin lisätä alueella pesivän mehiläishaukan törmäysriskiä, mikäli lajin ruokailunnot suuntautuvat hankealueen suuntaan.
Käki (<i>Cuculus canorus</i>)	Hyvin runsaslukuinen pesimälaji hankealueen valoisissa kalliomänniköissä	Tuulivoimaloiden sijoittamisella hankealueen kallioalueille voi olla paikallisesti vaikutusta käen esiintymiseen alueella. Alueen maankäytön vähydestä johtuen vaikutukset eivät kuitenkaan todennäköisesti ole merkittäviä. Käki lentää vain harvoin tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla, minkä takia lajin törmäysriski todennäköisesti pieni.
Kehräjä (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Hyvin runsaslukuinen pesimälaji hankealueen valoisissa kalliomänniköissä. Reviirimäärä vähintään 16–18.	Hankkeen toteuttamisella voi olla vaikutusta lajin esiintymiseen Metsälän alueella lähinnä lisääntyneiden häiriötekijöiden ja ihmistoiminnan lisääntymisen myötä. Lajille soveliaiden elinympäristöjen rajallisesta määrästä johtuen merkittävien vaikutusten riski lajitason suurin. Törmäysriski todennäköisesti vähäinen lajin saalistaessa pääosin puiden latvojen alapuolella.
Viirupöllö (<i>Strix uralensis</i>)	Poikue Söderändanilla sekä huhuileva koiras Stenmosannevan reunassa	Lajin havaitut lisääntymisalueet sijoittuvat tuulivoimala-alueen ulkopuolelle, minkä takia hankkeen vaikutukset lajiin todennäköisesti vähäisiä.
Suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)	Reviirit Ledmossenilla ja Stormossenilla	Lajin havaitut reviirit sijoittuvat lähelle hankealueen reunoja sekä sen ulkopuolelle, minkä takia hankkeen vaikutukset (lähinnä elinympäristömuutokset sekä häiriötekijät) lajiin ovat todennäköisesti vähäisiä.

Laji	Esiintyminen	Vaikutukset
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	Säännöllinen mutta harvalukuinen pesimälaji koko hankealueella. Arvio reviirimäärästä 5–6.	Palokärjelle soveltuvien elinympäristöjen määrä ei hankealueella merkittävästi vähene, minkä takia vaikutukset todennäköisesti vähäisiä. Liikkuu pesimäaikaan vain harvoin tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla, minkä takia törmäysriski vähäinen.
Pensastasku (<i>Saxicola rubetra</i>)	Säännöllinen, todennäköisesti jopa melko runsaslukuinen, pesimälaji avosualueiden reunoilla sekä pensoittuneilla avohakkuualoilla	Hankeella ei ole vaikutusta lajin suosimien pensastoiden tai avohakkuualueiden määrään alueella, minkä takia hankkeen vaikutukset lajiin voidaan arvioida vähäisiksi. Pitkällä aikavälillä tuulivoimapuiston edellyttämät hakkuut voivat jopa lisätä lajille soveliaiden elinympäristöjen määrää alueella.
Tiltalti (<i>Phylloscopus collybita</i>)	Paikoin hyvinkin runsas pesimälaji alueen varttuneemmissa mänty- ja kuusimetsissä	Lajin pääasiallisiin pesimäalueisiin (varttuneet kuusi- ja mäntymetsät) ei hankkeen yhteydessä kohdistu rakentamista, minkä takia hankkeen vaikutukset tiltalti voidaan arvioida pääosin vähäisiksi. Laji ei pesimäaikaan lennä tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla, minkä takia törmäysriski vähäinen.
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	Harvalukuinen pesimälaji alueella, reviirit Uttermossassa, Fribergillä ja Uppelinmäellä	Laji esiintyy hankealueella pääosin avohakkuualoilla, joiden määrään hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävällä tavalla. Ei todennäköisesti merkittävää vaikutusta lajin esiintymiseen.

(ks. viitteet edellä), minkä takia hankkeella voidaan arvioida olevan vaikutusta kehrääjän esiintymiseen ja pesimäpaikkojen valintaan alueilla, joilla rakentamistoimet ovat voimakkaimpia (erityisesti Mäntykankaan-Riskulan alueet). Kokonaisuudessaan maankäytön intensiteetti on tuulivoimapuistossa kuitenkin varsin matala, minkä takia alueella säilyy hankkeen toteuttamisen jälkeenkin vielä ihmistoiinnasta vapaita alueita kehrääjän pesimäpaikoiksi.

Muista alueella pesivistä lajeista tuulivoimapuiston voidaan arvioida vaikuttavan voimakkaimmin erityisesti metson esiintymiseen. Lajina metso suosii yleensä yhtenäisiä metsäalueita, minkä takia ihmistoiinnasta lisäntyminen sekä mm. metsäkuvioiden pirstoutuminen voivat vaikuttaa tuulivoimapuistoalueella esiintyvään metsokantaan. Vaikutuksena voidaan havaita metsojen siirtymistä pois aktiivisimman rakentamistoiminnan alueilta. Rakentamistoimet on toisaalta pyritty kohdistamaan erityisesti jo käsitellyille alueille, joiden merkitys metson kannalta on vähäinen

Suurin osa hankealueella pesivistä lintulajeista etsii ravintonsa ensisijaisesti metsäympäristön sisältä, eivätkä ne useinkaan liiku selkeästi puiden latvojen yläpuolella. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen toimintakorkeuksissa (tornin korkeudesta riippuen alimmillaan 60–65 metriä), minkä takia näiden lajien törmäämistä lapojen kanssa voidaan pitää epätodennäköisenä. Alttiutta törmäyksille tuu-

livoimaloiden lapojen kanssa ovat hankealueella pesivistä lajeista usein soidintaan puiden latvojen yläpuolella lentävä lehtokurppa, petolinnut hiiri- ja mehiläishaukka sekä alueella liikkuvat merikotkat, jotka voivat ravinnonhankintamatkallaan lentää tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla. Kehrääjän törmäysriskit voidaan sen sijaan arvioida pieniksi johtuen lajin ruokailu- ja saalistusalueiden painottumisesta usein lähelle maan pintaa metsärakenteen sisään. Kehrääjä on elintavoiltaan yöaktiivinen laji, jonka saalistusalueita ovat pääasiassa valoisat mäntykankaat, avoimet metsien reuna-alueet sekä osin myös vesistöjen ja kosteikkojen rannat. Englannissa tehtyjen radiolähetinseurantojen perusteella kehrääjät pysyttelevät saalistuslennoillaan säännöllisesti puiden latvojen alapuolella, minkä takia niiden lentäminen nykyaikaisten tuulivoimaloiden toimintakorkeudella on melko harvinaista (Walls ym. 2005, Morrison 2007). Kehrääjän kannalta hankkeen aiheuttamista riskitekijöistä suurempana voidaankin törmäysriskien sijaan nähdä ihmistoiinnasta lisääntyminen alueella ja sen vaikutukset lajin pesimäpaikan valintaan.

Tuulivoimaloiden synnyttämän melun vaikutuksista linnustoon on olemassa vain vähän tutkimustietoa, minkä takia sen vaikutuksista Metsälän alueelle luonteenomaiseen linnustoon on vaikea yksityiskohtaisesti arvioida. Yleisesti ihmistoiinnasta aiheutuvien toimintojen (mm. tieliikenne) on havaittu vähentävän erityisesti laulavien lintujen reviirimääriä melulähteen läheisyydessä (mm. Kuitunen ym.

1998). Luonteeltaan tuulivoimaloiden synnyttämä ääni poikkeaa kuitenkin osin tieliikenteen vastaavasta sen ollessa kovimmillaan, kun myös luonnon omat taustääänet ovat voimakkaimmillaan (tuuliset olosuhteet).

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arvioidujen hankevaihtoehtojen väliset erot ovat hyvin pieniä. Yksittäisistä lajeista voimalan 19 ja sen edellyttämän huoltotien poistaminen rauhoittaa osaltaan metson tunnetun soidinalueen, minkä takia vaihtoehdossa VE 2 soidin-keskukseen kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE 1 pienemmät. Soidinpaikan ympäristöön sijoittuu kuitenkin myös vaihtoehdossa VE 2 useita tuulivoimaloita, joiden edellyttämät maanmuokkaustoimet ja hakkuut voivat vaikuttaa soidinpaikan elinkykyisyyteen metsojen käyttämien päiväviirien elinvoimaisuuden kautta.

Muuttolinnusto

Tuulivoimaloiden vaikutuksia muuttaviin lintuihin on viime vuosien aikana tutkittu erityisesti eteläiselle Itämerelle rakennetuissa tuulivoimapuistoissa (mm. Tanska Nysted ja Horns Rev sekä Ruotsin Utgrunden) alueilla, jotka muodostavat merkittävän muuttoväylän erityisesti useille vesilintulajeille. Tutkimuksissa tuulivoimaloiden selkeimpänä vaikutuksena on havaittu joidenkin muuttoreittien pienimuotoinen siirtyminen tuulivoimapuiston ydinalueilta lähemmäs alueen reunoja. Osaltaan tämä tulos kuvastaa lintujen kykyä havaita tuulivoimalat jo etäältä sekä sovittaa lentoreittinsä siten, etteivät ne turhaan joudu lentämään törmäysten kannalta vaarallisen lähellä voimaloiden lapoja. Sen sijaan törmäysten on visuaalisen havainnoinnin sekä tutka- ja lämpökameraseurannan perusteella havaittu olevan harvinaisia päivällä mutta myös yöaikaan (Pettersson 2004, Desholm & Kahlert 2005). Vaikka seurantoja on Itämerellä tehdyissä tutkimuksissa tehty pääosin vesilinnuilla, on vastaavaa käyttäytymistä havaittu myös mm. kurjilla ja päiväpetolinnuilla. Top of lowan tuulivoimala-alueella Yhdysvalloissa ei ole kahden vuoden seurannassa havaittu yhtään törmäyksistä johtuvaa kuolemantapausta, vaikka alueella ja sen ympäristössä ruokailee joka syksy 30 000–40 000 kanadanhanhea.

Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, jolla ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen ruokailu- tai lepäilyalueita. Tehtyjen selvitysten perusteella erityisesti hanhien ja joutsenien pääasialliset muuttoreitit kulkevat hankealueen ohitse keskittyen hankealueen länsipuolisten peltoalueiden päälle. Tämä pienentää osaltaan tuulivoimaloiden näille lajeille aiheuttamaa törmäysriskiä. Lintujen muutto jakautuu kuitenkin usein varsin leveälle sektorille muuttoväylän kahden puolen, minkä takia erityi-

sesti tuulivoima-alueen länsiosien kautta voi keväisin ja syksyisin muuttaa pieniä määriä mm. hanhia, kurkia ja joutsenia. Hanhet ja joutsenet muuttavat usein tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla, kun taas mm. kurkien muutto kulkee maa-alueiden päällä pääsääntöisesti korkealla, jopa tuulivoimaloiden lapojen yläpuolella. Kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus jäänee hanhien ja joutsenten osalta kuitenkin vähäiseksi johtuen sekä muuton vähäisyydestä mutta toisaalta myös lintujen kyvyttä havaita niiden lentoreitille osuvat esteet, esim. tuulivoimalat, ajoissa ja väistää ne ilman todellista riskiä törmäyksille.

Metsälän hankealueen kautta muuttavista lajeista alttiimpana törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa voidaan arvioida erityisesti alueen kautta muuttavat merikotkat ja muut petolinnut, joiden muuttoreitti kulkee havaintojen mukaan osin hankealueen itä- ja eteläosissa sijaitsevien vesistöjen (Stora ja Lilla Sandjärv) kautta. Tätä reittiä käyttävien lintujen törmäysriski on todennäköisesti alueen reunoja sivuavaa metsähanhen ja laulujoutsenen muuttoreittiä suurempi, koska linnut muuttavat suunnitellun tuulivoimala-alueen läpi ja joutuvat siksi lentämään useampien tuulivoimaloiden toiminta-alueella. Suuria petolintuja pidetään raportoitujen törmäyskuolleisuuksien perusteella alttiimpana lajiryhmänä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle. Petolintujen osalta törmäysvaikutusten merkitystä korostavat osaltaan lajien pitkäikäisyys ja pieni keskimääräinen poikastuotto. Esimerkiksi Saksassa tuulivoimaloiden aiheuttamista törmäysuhreista petolintujen osuus on ollut kaikkiaan 42 % (lajeista pääasiassa hiiri- ja isohaarahaukka) muiden lajiryhmien kuolleisuuslukujen käsittäessä lähinnä satunnaistapauksia (Fernley ym. 2006).

Yleisesti myös muuttavien petolintujen on havaittu pystyvän varsin tehokkaasti väistämään niiden lentoreitille osuvia tuulivoimaloita (mm. Pettersson 2004). Suurimmaksi törmäysriski on mm. Orloffin & Flanneryn (1992) tutkimuksessa arvioitu erityisesti saalistelevilla linnuilla, joiden katse on kiinnittynyt maassa olevaan saaliiseen eivätkä ne siksi välttämättä havaitse ajoissa sivusta tai ylhäältä tulevaa tuulivoimalan lapaa. Suurista petolinnuista hankealueella ei sijaitse mm. merikotkan kannalta potentiaalisia saalistusalueita, minkä takia alueella havaitut kotkat ylittävät alueen todennäköisesti melko suoraviivaisesti matkalennossa. Tämä pienentää osaltaan kotkien tuulivoimala-alueella kuluttamaa aikaa sekä edelleen niiden törmäysriskiä.

Lintujen väistökykyyn ja törmäysriskiin vaikuttavat kuitenkin osaltaan sääolosuhteet, lintujen kyky erottaa nopeasti liikkuvien lapojen kärkiä sekä lintujen lentokäyttäytyminen (saalistus vs. matkalento), jotka voivat vaikuttaa lintun havainnointikykyyn suhteessa tuulivoimalan lapoihin.

Suurimpia törmäysriskit ovat yleensä huonolla säällä (esim. sumu, vesisade), jolloin linnut eivät välttämättä pysty havaitsemaan tuulivoimaloiden lapoja ajoissa, vaan ajautuvat vahingossa törmäysriskialueelle. Toisaalta linnut pystyvät ihmissilmää tehokkaammin havainnoimaan myös spektrin punaista osaa, minkä takia linnut näkevät ihmistä paremmin myös huonossa säässä. Toisaalta esimerkiksi petolintujen ja kurkien muutto painottuu sekä keväällä että syksyllä yleensä kirkkaille, myötätuulisille päiville, jolloin nämä lajit pystyvät tehokkaammin hyödyntämään sekä vallitsevia tuulia että maanpinnasta syntyviä nousevia ilmavirtauksia. Sadesäällä, jolloin myös törmäysriskit ovat suurimmat, näiden lajien muutto on oleellisesti vähäisempää, mikä pienentää osaltaan myös tuulivoimala-alueen läpi lentävien lintujen määrää.

Lintujen väistökyvystä sekä hankealueen kautta kulkevan muuton hajanaisuudesta johtuen tuulivoimapuiston muuttolinnoille aiheuttamat törmäysvaikutukset voidaan pääosin arvioida pieniksi eikä niillä todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lajien säilymiseen tai populaatiokehitykseen. Erityistä huomiota hankkeen toteuttamisvaiheessa tulisi kuitenkin kiinnittää hankealueen lävitse kulkevaan muuttoreittiin (erityisesti merikotka ym. petolinnut), sitä pitkin kulkevan muuton intensiteettiin sekä mahdollisiin törmäysvaikutuksiin.

Arvioitujen hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa johtuen hankevaihtoehtojen välisten erojen pienyydestä suhteessa lintujen muuton jakautumiseen.

11.5.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Sähkönsiirtoreittien toteuttaminen vaikuttaa alueen linnustoon ensisijaisesti voimalinjan rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten sekä rakentamistoimista aiheutuvien häiriötekijöiden kautta. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsävaltaisille kivennäismaa- ja kallioalueille, jotka elinympäristöltään muistuttavat pääosin varsinaisen hankealueen vastaavia. Linnustollisesti suunnitelluille voimajohdon rakentamisalueille ei sijoitu erityisen merkittäviä linnustokohteita. Uhanalaisten lajien kannalta voimajohtolinjausten sijoittuvat elinympäristöihin, jotka muistuttavat merkittäväällä tavalla varsinaisen tuulivoimapuistoalueen vastaavia. Tästä syystä on todennäköistä, että myös ilmajohtojen rakentamisalueilla tavataan uhanalaisista lajeista ainakin kehrääjää ja metsoa, jotka molemmat esiintyvät tuulivoimapuistoalueella varsin runsaslukuisina. Muista linnustollisesti arvokkaista kohteista voimajohtolaiden läheisyyteen sijoittuu useita ojitattamattomia, pitkälle luonnontilansa säilyttäneitä avosualueita, jotka voivat muodostaa merkittävän elinympäristön soille ominaisel-

le kahlaaja- ja varpuslintulajistolle (mm. kapustarinta, kelstavästäräkki, niittykirvinen, valkoviklo). Pohjoisen sähkönsiirtoaseman liittämiseksi tarkastelluista vaihtoehdoista suoalueiden kannalta haitallisemmaksi voidaan arvioida arvioitu pohjoinen linjaus (VE2A), jonka yhteydessä rakentamistoimia joudutaan suorittamaan myös linjauksen sivuaman Etelämäenkeitaan suoalueella. Myös suunniteltu eteläinen linjaus (VE2B) lävistää osin Etelämäenkeitaan alueen sen eteläosista

Eteläisen sähkönsiirtoaseman liittämiseksi tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä ei ole olemassa tietojen valossa ole mahdollista lintujen kannalta merkittäviä eroja. Molemmat linjausvaihtoehdot kulkevat läheltä Stormossenin laajaa suoaluetta, jolla esiintyy myös useita soille ominaisia lintulajeja. Rakentamistoimet eivät kuitenkaan kohdistu suoalueen puolelle, minkä takia sähkönsiirtoaseman rakentamisella ei pitäisi olla merkittävää vaikutusta Stormossenin alueen linnustoon. Linjausvaihtoehto VE1B edellyttää tarkastelluista vaihtoehdoista kuitenkin pidemmän voimajohtokäytävän avaamista, minkä takia siitä aiheutuvat elinympäristömuutokset ja edelleen myös linnustovaikutukset voidaan arvioida suuremmiksi.

Suunnitellut voimajohdot sijoittuvat pääosin peitteeseen ympäristöön, minkä takia se ei todennäköisesti aiheuta muuttolintujen kannalta merkittävää törmäysriskiä.

11.5.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Nollavaihtoehdossa hankealueelle ei sijoiteta tuulivoimapuistoa, minkä takia alueen nykytila säilyy linnuston osalta ennallaan. Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan metsätaloustaloudessa olevalle alueelle, minkä takia alueen linnustossa tulee todennäköisesti kuitenkin tapahtumaan tuulivoimapuistohankkeen aiheuttamiin linnustovaikutuksiin verrattavia vaikutuksia alueella harjoitettavien metsätaloustoimien seurauksena.

11.5.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten kannalta voimaloiden ja niiden edellyttämien huoltoteiden suunnittelulla on keskeinen merkitys. Linnuston kannalta merkittävät elinympäristöt ja suojelluiksi merkittävien lajien pesäpaikat tulisikin jo yksittäisten voimalaitosten rakentamisessa pyrkiä ottamaan huomioon ja välttää turhaa ihmistoimintaa ja liikennettä niiden läheisyydessä. Metsälän osalta näitä alueita ovat erityisesti suurten petolintujen hiiri- ja mehiläishaukan tunnetut pesäpaikat sekä luonnontilaisimmat kal-

liomänniköt, joissa mm. kehrääjä ja metso esiintyvät runsaslukuisimpina.

Sijoituspaikan valinnan ohella varsinaisten rakentamistoimien suunnittelulla ja kohdealueen jälkikäsitteilyä voidaan osaltaan ehkäistä myös hankkeen aiheuttamien linnustovaikutusten syntymistä ja niiden pysyvyyttä. Voimaloiden rakentamisen yhteydessä tulisi pyrkiä välttämään turhia maanmuokkaustoimia ja rajata rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle sijoitusalueen ympäristöön. Lisäksi sijoitusalueiden jälkikäsitteilyyn ja mahdolliseen kasvillisuuden palauttamiseen (niiltä osin kun se on mahdollista) tulisi varautua.

Sijoituspaiikkojen valinnan lisäksi tuulivoimapuiston linnustolle aiheuttamia törmäysriskejä voidaan vähentää myös voimaloiden teknisten ominaisuuksien ja värityksen avulla. Puhtaasti valkoisten voimalarakenteiden sijaan tuulivoimaloiden lavoissa käytettyjen eriväristen kuvioiden on havaittu joiltakin osin lisäävän voimaloiden erottumista ympäröivästä maisemasta. Tutkimukset parhaimmista värikuvioista eivät kuitenkaan ole yksiselitteisiä, minkä takia tarkkoja ohjeita lapojen maalaamisesta ei voida antaa. Lisäksi tuulivoimaloiden näkyvyyden lisääminen voi osaltaan vaikuttaa niiden ihmisille aiheuttamien maisemavaikutusten suuruuteen niiden erottuessa kauemmas sijoituspaikoiltaan.

Tuulivoimaloiden värityksen sijaan suurempi merkitys niiden aiheuttamien törmäyskuolleisuuden ehkäisemisessä on niissä yöaikaan käytetyn valaistuksen suunnittelussa, jotta esimerkiksi majakoiden yhteydessä havaitut lintujen yöaikaiset massakuolemat pystytään välttämään. Erityisesti voimakastehoisten, yöspäin tai sivulle osoittavien valonheittimien käyttöä tulisi tuulivoimalarakenteissa pyrkiä välttämään ja varustaa voimalaitokset ainoastaan lentoturvallisuuden kannalta tarpeellisilla lentoestevaloilla.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman törmäysriskin minimoimiseksi tulisi niiden suunnittelussa pyrkiä osaltaan minimoimaan voimaloiden houkuttelevuus lintujen istumis- ja lepäilypaikkoina. Useiden lintulajien on havaittu käyttävän tuulivoimaloiden rakenteissa olevia ulkonemia, tukiristikkoita ja mastoja istumapaikkoinaan, mikä voi osaltaan lisätä niiden lentoaktiivisuutta voimaloiden lapojen läheisyydessä. Tästä syystä tuulivoimalat tulisi suunnitella käyttäen paljon sileitä pintoja ja välttää mahdollisuuksien mukaan mm. mastojen ja tukivaijerien käyttöä.

11.5.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Metsälän tuulivoimapuiston linnustovaikutusten arviointi perustuu ensisijaisesti maailmalla tehtyihin tutkimuksiin

tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon, joita on osaltaan sovellettu arvioituun hankkeeseen. Arvioinnin epävarmuudet kohdistuvat ensisijaisesti siihen, kuinka hyvin muualta saatuja tutkimustuloksia on mahdollista soveltaa tarkasteltuun hankkeeseen johtuen alue- ja lajikohtaisista eroista. Epävarmuuksien välttämiseksi arvioinnissa pyrittiin ensisijaisesti hyödyntämään arvioitua hanketta vastaavissa tuulivoimapuistoissa tehtyjä tutkimuksia, joissa tuulivoimaloita on Teuvan tapaan sijoitettu pääasiassa metsäiseen ympäristöön. Eniten näitä tutkimuksia on tehty Yhdysvalloissa, joiden linnusto poikkeaa joiltakin osin Euroopan vastaavasta. Mantereiden välisistä eroista huolimatta tarkasteltujen lajien ominaisuudet ja mm. ruokaikäkäyttäytyminen eivät todennäköisesti merkittävällä tavalla poikkea, minkä takia tehtyjä tutkimuksia on todennäköisesti mahdollista yleistää vaikutusten arvioinnin edellyttämällä tarkkuudella.

Hankealueen pesimälinnustosta laadittiin linnustovaikutusten arviointia varten pesimälinnustaselvitys ottaen peruslajien ohella huomioon myös mm. alueella esiintyvät pöllöt sekä muut petolinnut. Laaditun pesimälinnustaselvityksen osalta epävarmuustekijät kohdistuvat pääasiassa selvityksessä käytettyihin menetelmiin, laskentakertojen määrään sekä laskenta-ajankohdan sääolosuhteisiin, jotka voivat osaltaan vaikuttaa siihen, kuinka suuri osa inventoitavan alueen pesimälinnustosta pystytään maastotöiden aikana havaitsemaan. Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu kuitenkin linnuston kannalta kuitenkin pääosin varsin karuille alueille, joka elinympäristöjensä puolesta soveltuu lisääntymisalueeksi vain tietyille määrälle lintulajeja. Suurimmat puutteet kohdistuvat linnustaselvityksessä suunniteltuihin voimajohtolinjoihin, joista ei YVA-menettelyn yhteydessä toteutettu erillisiä pesimälinnustaselvityksiä, vaan joiden vaikutuksia linnustoon tarkasteltiin pääosin yleisellä tasolla karttatarkastelun pohjalta. Hankkeen edetessä voimajohtolinjausalueiden pesimälinnustosta tulisikin laatia täydentävät linnustaselvitykset uhanalaisten lajien (erityisesti kehrääjä) esiintymisen selvittämiseksi.

Hankealueen kautta muuttavan linnuston osalta arviointi sisältää sen sijaan enemmän epävarmuuksia johtuen lintujen muuttoreittien vuosi- ja vuorokausikohtaisesta vaihtelusta sekä suoritetun havainnoinnin pienestä kokonaismäärästä. Näistä syistä hankealueen kautta muuttavien yksilöiden kokonaismääristä ja niiden vuosien välisestä vaihtelusta ei tehtyjen havaintojen perusteella voida antaa kattavaa kokonaiskuvaa. Lintujen yleisesti suosimista muuttoreiteistä on kirjallisuudesta kuitenkin löydettävissä varsin paljon tutkimustietoa, jota on osaltaan hyödynnetty lintujen keskeisimpien muuttoreittien ja niiden taustalla olevien syiden määrittelyssä.

11.6 Luonnonsuojelualueet

11.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suojelualueiden osalta tietolähteenä on käytetty ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelua. Suojelualueiden luontoarvoja koskevia tietoja on kerätty Natura 2000-tietolomakkeilta sekä Ympäristöhallinnon ja Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen Internet-sivuilta.

Hankkeen vaikutuksista Natura-alueisiin ei ole tehty Natura-arviointia. Myös yhteysviranomaisen on hankkeen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut, ettei Natura-arviointi ei ole tarpeen YVA- menettelyn yhteydessä.

11.6.2 Nykytilanne

11.6.2.1 Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet

Hankealueella ei sijaitse Natura 2000-alueita. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet on esitetty oheisessa taulukossa ja kuvaukset alueista on esitetty jäljempänä.

Lapväärtin kosteikot

Lapväärtin kosteikot ovat aluekokonaisuus, jonka muodostavat Lapväärtin jokisuisto ja sen läheisyydessä sijaitsevat kolme järveä: Härkmerifjärden, Syndersjön ja Blomträsket. Lapväärtin kosteikot on kansainvälisesti arvokas kosteikkojen suojelukohde, joka muodostaa arvokkaan lintuvesi-

ryhmän. Lapväärtin jokisuisto kuuluu myös kansainväliseen Project Aqua -vesistösuojeluohjelmaan.

Lapväärtin kosteikkojen aluekokonaisuudesta lähimpänä hankealuetta sijaitsee Syndersjön. Se on pitkänkapea, eutrofinen järvi Härkmerifjärdenin kaakkoispuolella. Syndersjön valtalajeina vuorottelevat järvikaisla ja -korte. Järven pesimälinnusto on monipuolinen ja vesilintuvoittainen. Syndersjön rantametsissä asustaa mm. helmipöllö, palokärki ja liito-orava.

Blomträsket on pitkänkapea, matala ja ruskeavetinen järvi Härkmerifjärdenin koillispuolella. Järvessä on erittäin runsas ilmaversois- ja kelluslehtikasvillisuus. Pohjoispään metsät ovat hoidettuja, alle 100-vuotiaita, tiheitä kuusivaltaisia metsiä. Länsirannalla on paikoin edustavia tervaleppäisiä rantalehtoja. Järven linnusto on hyvin monipuolinen. Järven pintaa on aikoinaan laskettu lähes metri, mutta vedenpintaa on korotettu jonkin verran järven luusuaan rakennetun padon avulla.

Härkmerifjärden on matala, humuspitoinen lintujärvi Kristiinankaupungin rannikon lähellä. Laajan valuma-alueen omaava järvi on muodostunut entisestä merenlahdesta ja on edelleen lähes merenpinnan tasolla. Järvellä on yhteys mereen noin puolen kilometrin pituisen, peratun Stora sundetin puron kautta. Härkmerifjärden on myös kansainvälisesti arvokas lintujen ruokailu-, pesimä- ja levähdysalue, jolla pesii useita uhanalaisia ja taantuneita lintulajeja. Vesilinnut ovat hallitsevin ryhmä, mutta meren läheisyyden ansiosta myös kahlaajia on runsaasti. Ruovikkolajit

Taulukko 11-5 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet.

Alueen status	Alueen nimi ja koodi	Etäisyys
Natura 2000, SPA/SCI	Lapväärtin kosteikot FI0800112	2 km
Natura 2000, SPA/SCI	Hanhikeidas FI0800026	7 km
Natura 2000, SPA/SCI	Haapakeidas FI0200021	8,5 km
Natura 2000, SCI	Kukilankeidas FI0200017	8,5 km
Natura 2000, SCI	Mankaneva FI0200018	8,5 km
Natura 2000, SCI	Kasalanjokisuu	12 km
Natura 2000, SPA/SCI	Kristiinankaupungin saaristo FI0800134	12 km
Natura 2000, SCI	Lapväärtinjokilaakso FI0800111	12 km
Natura 2000, SPA	Lälbyn peltoaukea FI0800162	13 km

Taulukko 11-6 Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit Lapväärtin kosteikkojen alueella (Lähde: Natura-tietolomake).

Luontotyyppi	Peittävyys %
Luontaisesti runsasravinteiset järvet (3150)	29
Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)	29
Jokisuistot (1130)	13
Vaihtumissuot ja rantasuot (7140)	2



Kuva 11-78 Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet hankealueen läheisyydessä. (Lähde: OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu. © SYKE, © Genimap Oy.)

ovat vaikuttaneet suojelupistearvoon kaikkein tuntuvimmin. Alue on tärkeä myös kalojen kutupaikkana ja monipuolisen hyönteislajiston elinpiirinä.

Lapväärtinjokisuisto on laajan, yhtenäisen järviruoko-, järvikaisla- ja saravyöhykkeen ympäröimä pitkä ja kapea lahti. Rannoilla kasvaa lehtipuu- ja sekametsiä ja lahti on merikaloille tärkeä kutualue.

Natura-tietolomakkeessa mainittuja Lapväärtin kosteikkojen alueella pesiviä ja/tai alueella levähtäviä lintudirektiivin liitteen I lintuja ovat pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*), ruisräätäkö (*Crex crex*), ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*), pyy (*Bonasa bonasia*), luhtahuitti (*Porzana porzana*), kurki (*Grus grus*), kuikka (*Gavia arctica*), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), kaulushaikara (*Botaurus stellaris*), sinisuohaukka (*Circus cyaneus*), huuhtaja (*Bubo bubo*), suokukko (*Philomachus pugnax*), liro (*Tringa glareola*), helmipöllö (*Aegolius funereus*), kalatiira (*Sterna hirundo*), lapintiira (*Sterna paradisae*), pikkulokki (*Larus minutus*), mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*), haarahaukka (*Milvus migrans*), mustatiira (*Chilodonia niger*), räyskä (*Sterna caspia*) sekä kaksi uhanalaista lajia. Alueella esiintyviä luontodirektiivin liitteen II lajeja ovat saukko, liito-orava ja lietetatar.

Lapväärtin kosteikkojen alueella säännöllisesti tavattavia lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomia muuttolintulajeja ovat harmaahaikara (*Ardea cinerea*), lapasorsa (*Anas clypeata*), punajalkaviklo (*Tringa totanus*), härkälintu (*Podiceps grisegena*), jouhisorsa (*Anas acuta*), tuulihaukka (*Falco tinnunculus*), nuolihaukka (*Falco subbuteo*), naurulokki (*Larus ridibundus*), mustaviklo (*Tringa erythropus*) ja metsähänhi (*Anser fabalis*).

Kiviringit

Harjijensuojeluohjelmaan kuuluva alue, Kiviringit, sijaitsee noin 4,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sen länsipuolella. Kiviringit on ns. vanhaan harjuun kuuluva selänne. Vanhojen harjujen tapaan selänneeltä puuttuu harjun muoto eikä siinä esiinny harjukuoppia.

Hanhikeidas

Hanhikeidas on valtakunnallisesti merkittävä hyvin tyypillinen ja edustava keidassuo. Keidassuot kuuluvat luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin, tämän luontotyypin peittävyys Hanhikeitaan alueella on 95 %.

Hanhikeitaan suon keskusta on märkä ja maisemallisesti kaunis. Upottavaa nevaa, kermiä ja kuljuttu vuorottelevat. Alueen lounaisosassa on pieni lampi. Alueella on myös useita isoja allikoita ja vähän ruoppakuljuja. Suon etelä-

osassa on erittäin jyrkkä reunalaide, jonka alapuolella on rehevää kasvillisuutta. Suon laitoja on osittain ojitettu, arvokkain osa on kuitenkin luonnontilassa. Linnusto on keidassuolle tyypillinen, suolla pesii ja levähtää vesilintuja ja kahlaajia.

Hanhikeitaan alueella esiintyvistä lintudirektiivin liitteen I linnuista runsaimpina tavataan kapustarintaa (*Pluvialis apricaria*), liroa (*Tringa glareola*) ja kurkea (*Grus grus*). Natura-tietolomakkeessa mainittu pesivien pariin määrä on kapustarinnalla 25, lirolla 21 ja kurjella 5.

Haapakeidas

Haapakeidas kuuluu valtakunnallisiin soidensuojelualueisiin. Haapakeitaan alue on laaja ja erämainen kokonaisuus. Kokonaisuuteen kuuluu lukuisia erillisiä soita. Kaikki seudulle ominaiset suoyhdistymät ja suotyytit ovat edustettuina. Haapakeitaan alueella on myös kuusivaltaista luonnonmetsää, jonka puusto on iältään noin 100-vuotiaista.

Kukilankeidas

Kukilankeitaan alue muodostuu useammasta erillisestä pienestä keidaskeskuksesta, joista Kukilankeitaan eteläisin osa on parhaiten kehittynyt. Kermiä ja kuljuttu vuorottelevat ja alueella on muutama allikko. Suon reunoilla on karuja rämeitä. Kukilankeitaan pohjoisosassa on nevaa, jossa on muutamia metsäsaarekkeitä. Nevaa on myös Kakkurinlampien ympäristössä. Suon reunat ja Kallioluodon itäpuoli ovat voimakkaasti ojitettuja. Muuten suo on säilynyt lähes luonnontilaisena. Alue on sekä kasvistoltaan että eläimistöltään arvokas. Linnustoon kuuluvat mm. kaakkuri ja kurki. Kukilankeitaan Natura-alue kuuluu myös valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan.

Mankaneva

Mankanevan alue muodostuu nuorista ohutturpeisista keidassoista, joilla ei esiinny sanottavaa kermimuodostusta tai allikkokehitystä, mutta sen sijaan siellä täällä suomuodostuman nuoruudesta johtuvaa minerotrofiaa. Kakkurinnevan eteläpäässä on lampareita, joiden tienoilla kasvillisuus on ombrotrofista keidaskestuon lajistoa. Suo on noussut merestä maan kohoamisen seurauksena verraten myöhään, joten sillä on huomattava merkitys keidasoiden kehityksen tutkimuksessa. Mankanevan linnusto on tyypillistä soilla tavattavaa lajistoa kuten kurki, kapustarinta ja liro. Alueella pesii myös harvinainen kaakkuri. Mankanevan alue kuuluu myös valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan.

Kasalanjokisuu

Osia Kasalanjokisuun alueesta kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Kasalanjokisuu on sokkeloinen ja monisaarinen sisälahti, johon laskeva Kasalanjoki on valuma-alueeltaan varsin pieni. Kasalanjokisuun Natura-alue muodostaa edustavan vyöhykkeisen kokonaisuuden lähes puuttomasta ulkosaaristosta mataliin rannikon suojaisiin lahtiin. Lahden rannoilla on monin paikoin erittäin hyvin nähtävissä maankohoamisrannikon kasvillisuusvyöhykkeet rantaniityistä leppävyöhykkeen kautta kuusivaltaiseen metsään. Linnuston parhaimmin edustettu ryhmä on vesilinnut kuten mustakurkku-uikku, haapana, heinätavi, lapasorsa, nokikana, silkkiuikku, sinisorsa, tavi, telkkä ja tukkasotka.

11.6.2.2 Muut suojelualueet

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suojeluohjelmiin kuuluvat alueet on esitetty oheisessa taulukossa. Valtaosa alueista kuuluu myös Natura 2000-verkostoon.

11.6.3 Vaikutukset suojelualueisiin VE1 ja VE2

11.6.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

Lapväärtin kosteikot

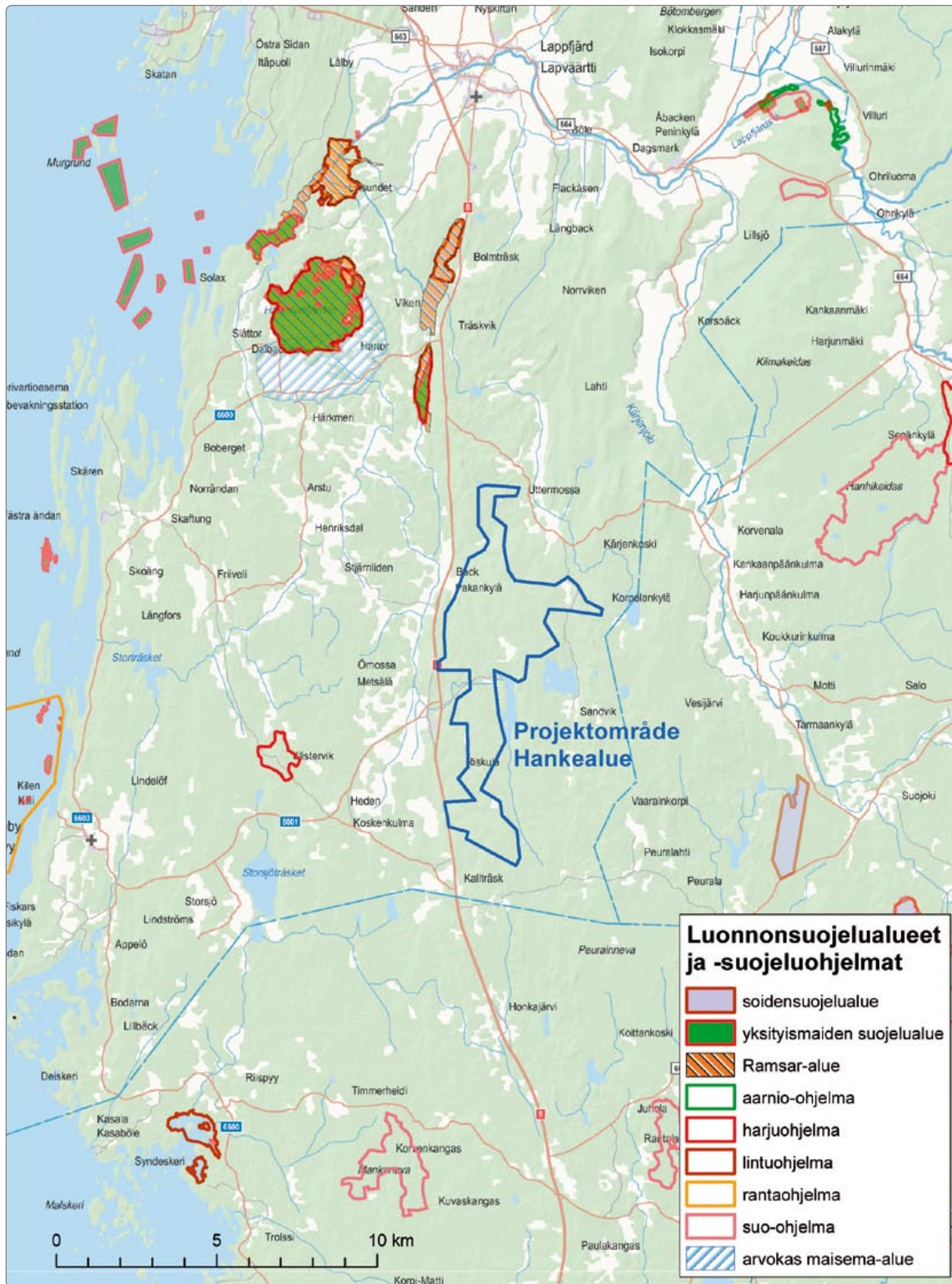
Lähimpänä hankealuetta sijaitsevat Lapväärtin kosteikot. Hankealueen etäisyys Lapväärtin kosteikoikkoihin kuuluvista alueista lähimpänä hankealuetta sijaitsee Syndersjön, johon etäisyys on vähimmillään noin 2 km.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisilla toiminnoilla ei etäisyydestä johtuen arvioida olevan vaikutusta Lapväärtin kosteikkojen alueella esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin.

Tuulivoimapuisto sijoittuu kallioiden kirjomalle metsäiselle alueelle. Kallioiden runsaudesta johtuen alueen rakentaminen edellyttää mm. melua aiheuttavia kiviaineksen räjäytystöitä. Etäisyydestä johtuen rakentamisen aikaisen häiriöiden ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan haittaa Lapväärtin kosteikkojen alueella esiintyville luontodirektiivin, liitteen II lajeihin tai lintudirektiivin liitteen I lajeihin.

Taulukko 11-7 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet.

Alueen status	Alueen nimi ja koodi	Etäisyys
Lintuvesiensuojeluohjelma-alueet	Härkmerifjärd, Lapv.J.Suisto-Norr.Fj-Syndersj, Blomtr. LVO100213	2 km
Ramsar-alueet	Lapväärtin lintuedet 3FI017	2 km
Harjunsuojeluohjelmat	Kiviringit HSO100092	4,5 km
Soidensuojeluohjelma	Hanhikeidas SSO100272	7 km
Soidensuojelualueet	Haapakeitaan soidensuojelualue SSA020007	7 km
Soidensuojeluohjelma	Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue SSO020076	8,5 km
Soidensuojeluohjelma	Kukilankeidas SSO020061	8,5 km
Soidensuojeluohjelma	Mankaneva-Kakkurinneva SSO020060	8,5 km
Lintuvesiensuojeluohjelma-alueet	Kotolahti-Riispyynlahti ja Österbackanlahti LVO020060	12 km
Rantojensuojeluohjelma	Domarkobban RSO100055	12 km



Kuva 11-79 Muut suojelualueet hankealueen läheisyydessä. (Lähde: OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu. © SYKE, © Genimap Oy.)

Muut suojelualueet

Kiviringit on harjajensuojeluohjelmaan kuuluva alue 4,5 km etäisyydellä hankealueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole Kivirinkien alueeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Muut suojelualueet sijaitsevat vähintään 7 km etäisyydellä tuulivoimapuiston hankealueesta. Etäisyydestä johtuen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisilla toimilla ei ole suojelualueisiin tai niillä esiintyvään lajistoon kohdistuvia vaikutuksia.

11.6.3.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

Lapväärtin kosteikot

Tuulivoimalat eivät aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin. Tuulivoimavoimaloiden toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta Lapväärtin kosteikkojen alueella esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin.

Yleisesti tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty 500–600 metriä (Drewitt & Langston 2006, Hötker ym. 2006), eikä Metsälän tuulivoimapuiston siten etäisyydestä johtuen arvioida aiheuttavan häiriövaikutusta Lapväärtin kosteikkojen alueen pesimälinnustolle.

Lapväärtin kosteikkojen alueella linnusto on vesilintu- ja kahlaajavaltaista. Vesilintujen muuton tiedetään pääsääntöisesti sijoittuvan meren päälle. Metsälän tuulivoimapuisto sijaitsee noin 10 km etäisyydelle rannikosta, eikä se siten sijoitu vesilintujen päämuuttoreiteille. Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin metsävaltaiselle kallio- ja suoalueelle, jossa ei sijaitse selkeitä lintujen muuttoa ohjaavia linjoja. Tästä syystä myös lintujen muutto on hankealueella pääosin hajanaista.

Edellä esitetyn perusteella myös tuulivoimaloiden aiheuttamat muutosten aikaiset riskit Lapväärtin kosteikkojen alueella pesiville lintudirektiivin liitteen I lajeille sekä alueella levähtäville lajeille voidaan kokonaisuudessaan arvioida niin vähäisiksi, etteivät tuulivoimalat aiheuta Lapväärtin kosteikkojen linnustoon kohdistuvaa merkittävää haittaa.

Muut suojelualueet

Hanhikeitaan Natura-alueen lintulajistoon lukeutuu mm. kurki. Tuulista riippuen (etenkin itä- ja koillistuulien aikana) kurkien syysmuutto voi sijoittua myös hankealueen päälle. Nousevien ilmapirtausten kantamina korkealla lentävät kurjet kuitenkin muuttavat usein selkeästi tuulivoimaloiden toimintakorkeuksien yläpuolella.

Tuulivoimapuiston käytön aikaisilla toiminnoilla ei arvioida olevan vaikutusta muihin luonnonsuojelualueisiin. Etäisyydestä johtuen myös tuulivoimaloiden aiheuttamat riskit luonnonsuojelualueilla esiintyville lintudirektiivin liitteen I lajeille voidaan kokonaisuudessaan arvioida vähäisiksi.

11.6.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Uudet rakennettavat voimajohdot eivät sijoitu luonnonsuojelualueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Etäisyydestä johtuen voimajohdoilla ei arvioida olevan luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia.

11.6.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Tuulivoimaloiden rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin. Nollavaihtoehdossa läheisten Natura-alueiden nykytila säilyy ennallaan.

11.6.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamien haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta kohdistuu voimaloiden linnustolle aiheuttaman törmäysriskin minimoimiseen. Linnustolle aiheuttuvan törmäysriskin minimoimista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.5. Keskeisiä tekijöitä joilla törmäysriskiin voidaan vaikuttaa liittyvät voimaloissa yöaikaan käytetyn valaistuksen suunnitteluun sekä tuulivoimaloiden rakentamiseen. Linnut voivat hyödyntää tuulivoimaloiden rakenteissa olevia ulkonemia, istumapaikkoinaan, mikä voi osaltaan lisätä niiden lentoaktiivisuutta voimaloiden lapojen läheisyydessä. Tästä syystä voimaloissa tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää mm. mastojen ja tukivaijerien käyttöä.

11.6.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Lähimpänä hankealuetta sijaitsevan Natura-alueen, Lapväärtin kosteikkojen, linnusto-olosuhteet tunnetaan hyvin eikä niistä tehtyihin johtopäätöksiin liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Linnustovaikutusten arviointiin liittyviä yleisiä epävarmuustekijöitä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.5.

11.7 Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajit sekä uhanalaiset lajit

11.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

11.7.1.1 Uhanalaiset lajit

Uhanalaisten eliölajien tilanne on tarkistettu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Eliölajit-tietojärjestelmästä. Maastaselvitysten yhteydessä on myös tarkkailtu uhanalaisten lajien esiintymistä alueella.

11.7.1.2 Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajit

Luontodirektiivin liitteen IV(a) nisäkkäistä hankealueella on tarkasteltu liito-oravia. Lisäksi lepakoiden esiintymistä hankealueella on tarkasteltu elinympäristötasolla (erilliset kapaleet jäljempänä). Nämä lajit on valittu tarkastelukohteeksi, koska tuulivoimarakentamisella voi olla näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Muista liitteen IV(a) nisäkkäistä hankealueella voi esiintyä myös saukkoa, jolle Metsälänjoki tarjoaa soveltuvan elinympäristön. Saukon esiintyminen Metsälänjoessa tulee huomioida uusiin tieyhteyksiin kuuluvien siltojen suunnittelussa. Mikäli Metsälänjokea ylittäviä tieyhteyksiä parannetaan, tulisi Metsälänjoen ylittävät sillat rakentaa siten, että niiden alareunoille tehdään saukkojen kulkemisen mahdollistavat maaluiskat. Rakentamisen aikaista häiriötä lukuun ottamatta hankkeesta ei arvioida aiheutuvan saukkojen esiintymistä rajoittavia vaikutuksia.

11.7.1.2.1 Liito-oravat

Suomen ympäristökeskuksen uhanalaisrekisterin tietojen mukaan hankealueen läheisyydessä on tehty useita havaintoja liito-oravasta. Havaintoja on tehty Uttermossan kylän läheisyydessä sekä hankealueen pohjoisosassa sijaitseva Djupbäckin peltoalueen läheisyydessä.

Liito-oravan esiintymistä hankealueella selvitetiin maastokäynnin 11.-15.5.2009. Selvityksestä vastasivat FM biologi Kaisa Torri sekä fil. yo Katariina Urho. Liito-oravaselvitykseen liittyviä maastotyöpäiviä tehtiin yhteensä seitsemän. Lisäksi alueen linnustonselvityksestä vastaan Turo Tuomikoski toimitti myös tiedot maastokäyntien yhteydessä tekemistään liito-oravahavainnoista.

Voimajohtoreittien maastonselvitykset tehtiin 10.5.-25.5.2010 (fil. yo Katariina Urho), jolloin selvitetiin myös liito-oravien esiintymistä voimajohtoreitillä ja sen läheisyydessä. Voimajohtoreittien luontoselvitys on esitetty selostuksen liiteraporteissa.

Liito-oravaselvitykset kohdennettiin tiedossa olleille tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alustaville sijoituspaikoille. Voimaloiden sijoituspaikat ja huoltotiet käytiin läpi lukuun ottamatta avohakkuualueilla sijaitsevia voimaloita. Voimaloiden sijoituspaikoilla ja niiden ympäristössä tarkasteltiin esiintyykö alueella liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Potentiaalisesti liito-oravalle soveltuvissa elinympäristöissä etsittiin järeiden puiden juurelta liito-oravan ulostepapanoita. Tämä menetelmä on yleisesti käytetty ja helpoin menetelmä selvittää liito-oravan esiintymistä alueelta (Sierla ym. 2004). Tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen lisäksi kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittiin selvityskohteiksi sellaisia alueita, jotka vaikuttivat potentiaalisilta liito-oravan elinalueilta (peltojen reunametsät, pienvesien rannat, varttuneet sekapuustoiset kuusimetsät).

Hankealueen suuren pinta-alan vuoksi on mahdollista että alueella on sellaisia liito-oravan elinalueita, jotka eivät selvityksessä tulleet esiin. Selvityksessä pääpaino oli käytettävissä olevien suunnitelmien mukaisilla rakentamispäikoillä sekä niiden läheisyydessä. Selvitykset on tehty hankevaihtoehto 1:n mukaisten suunnitelmien pohjalta (Kuva 6-2) ja myös jäljempänä esitetyissä karttakuvissa on esitetty hankevaihtoehto 1:n mukaiset voimalanpaikat.

11.7.1.2.2 Lepakot

Hankealueella ei ole tehty erillistä lepakonselvitystä, minkä takia yksityiskohtaista tietoa alueen lepakokannasta ei ole saatavilla. Lepakoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty esittämällä pohdintaa lepakoille soveltuvien elinympäristöjen esiintymisestä hankealueella ja sen läheisyydessä perustuen kirjallisuustietoihin eri lajien elinympäristövaatimuksista.

11.7.2 Vaikutusmekanismit

11.7.2.1 Yleistä tuulivoiman vaikutuksista liito-oraviin

Liito-orava (*Pteromys volans*, VU) on taigalaji, joka elää Suomessa esiintymisalueensa länsireunalla. Liito-oravia esiintyy eniten Länsi-Suomessa Vaasan rannikkoseudulla sekä Lounais-Suomessa. Pohjois-Karjalassa, Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla liito-oravakanta on harvalukuisin.

Suomen kannan arvioidaan olevan yhteensä noin 143 000 naarasta (Hanski ym. 2006). Kannan kehitys on ollut vähenevä 1940-luvulta lähtien ja todennäköisesti se tulee tulevaisuudessa pienenevään edelleen. Tärkein syy liito-oravien vähenemiseen on sopivien varttuneiden kuusisekametsien hakkuut ja liito-oravalle sopivan metsäpinta-alan pieneminen.

Suomen eliölajiston viimeisimmässä uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2000) liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi (VU). Lajin kohdalla luokitus perustuu kannan taantumiseen. EU:n alueella liito-oravaa tavataan Suomen lisäksi ainoastaan Virossa, jossa lajin kanta on erittäin pieni. Liito-orava kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 49 §:ssä todetaan, että "luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty". Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön vuonna 2004 antaman ohjeen mukaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka käsittää pesäpuut ja paikalla olevat muut sen edellä mainittuihin tarkoituksiin käyttämät puut. Lisääntymis- ja levähdyspaikan käsitteeseen luetaan myös niiden välittömässä läheisyydessä olevat suoja- ja ravintoa tarjoavat puut.

Liito-orava suosii varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, mutta tulee toimeen nuoremmissakin metsissä, joissa on riittävästi lehtipuita ravintokohteiksi ja kolopuita pesäpaikoiksi. Luontaisessa elinympäristössä kasvaa järeitä haapoja sekä kuusia, leppää ja koivua. Tyypillinen liito-oravan asuttaman metsän puusto on vaihtelevan ikäistä ja puusto muodostaa useita latvuseroksia. Liito-oravan reviirit ovat usein kallioiden juurilla, pienvesien varsilla ja rinteissä. Vanhojen sekametsien puuttuessa liito-orava suosii peltojen reuna- metsiä, vesistöjen rantametsiä ja pihametsiä. Aikuisen liito-oravanaaraan elinpiiri on kooltaan yleensä 4-10 hehtaaria, koiraan keskimäärin noin 60 hehtaaria. Reviirillä on usein 1-3 ydinaluetta, jotka saattavat olla 100-200 metrin päässä toisistaan; näillä ydinalueilla liito-oravat ruokailevat ja pääasiassa oleskelevatkin. Jokaisella liito-oravalla on eri puolilla elinpiiriä useita pesiä, joita ne säännöllisesti käyttävät. Kaikki keväällä syntyneet nuoret naaraat ja suurin osa koiraista lähtevät loppukesällä emonsa elinpiiriltä ja asettuvat uusille alueille viimeistään syyskuussa. Vaelluksillaan uusille elinalueille nuoret liito-oravat suosivat kuusivaltaisia metsiä, mutta voivat käyttää siirtymiseen myös mm. varttuneita taimikoita. Uudelle elinpiirille levittäytynyt liito-orava voi lisääntyä jo seuraavana keväänä.

Tuulivoimalaitosten vaikutuksista liito-oraviin ei ole juuri olemassa aikaisempia tutkimustuloksia. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, joten vaikutukset lajin elinolosuhteisiin ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Tuulivoimalaitosten, huoltotieyhteyksien ja voimajohtolinjojen rakentaminen voivat aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista. Menetysten myötä liito-oravan mah-

dollisuus suojautua ja liikkua alueelta toiselle ravinnonhaussa tai lisääntymisaikana voi heikentyä.

Tuulivoimalaitokset aiheuttavat melu- ja varjostusvaikutuksia. Liito-orava ei kuitenkaan ole erityisen ääniherkkä laji, mistä kertoo esimerkiksi lajin pesiminen vilkasliikenteisten liikenneväylien ja ihmisasutuksen välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimahankkeen vaikutusten minimoimiseksi ja ehtona lajin säilymiselle onkin tuulivoimalaitosten, huoltotieverkoston ja voimajohdon sijoittaminen ensisijaisesti siten, että vaikutukset liito-oravan elinmahdollisuuksiin jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

11.7.2.2 Yleistä tuulivoiman vaikutuksista lepakoihin

Suomessa on vuoteen 2008 mennessä tavattu kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, joista kuitenkin ainoastaan kuuden tiedetään varmasti lisääntyvän maassamme (Taulukko 11-8). Lepakoiden levinneisyys painottuu Suomessa voimakkaasti maan etelä- ja lounaisosiin niiden vähetessä nopeasti pohjoista kohti mentäessä. Valtaosan Suomessa säännöllisesti tavattavista lepakkolajeista talvehtii maassamme viettäen talvensa horroksessa. Lepakot lisääntyvät yhdyskunnissa, joita kantavat naaraat muodostavat kesällä mm. luoliin, kalliohalkeamiin, isojen puiden koloihin sekä asumattomiin rakennuksiin. Lepakot lisääntyvät hitaasti, mutta voivat toisaalta elää hyvin pitkäikäisiksi, mikä tekee niistä osaltaan alttiita elinympäristömuutoksille sekä aikuiskuoilleisuuden lisääntymiselle. Yleisesti suurimpina uhkina suomalaisille lepakkopopulaatioille pidetään maa- ja metsätaloustoimien aiheuttamia elinympäristömuutoksia, jotka ovat merkittävästi vähentäneet lepakoille soveltuvien lisääntymis- ja ruokailupaikkojen sekä päiväpiilojen määriä luonnossa. Kaikki Suomen lepakkolajit on rauhoitettu luonnonsuojelulain 38 § nojalla. Lisäksi ne kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisiin lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 § nojalla kielletty.

Tuulivoimalat vaikuttavat lepakoihin ensisijaisesti aikuisien lisääntyneen törmäyskuolleisuuden kautta elinympäristömuutosten ja häirinnän jäädessä nykytietojen mukaan varsin pieniksi. Suorien törmäysten ohella tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakkokuolleisuutta voi linnuista poiketen kuitenkin lisätä lepakoiden suurempi alttius pyörivien lapojen aiheuttamille ilmanpaineen muutoksille, erityisesti nopealle ilmanpaineen laskulle, jotka voivat joissain tilanteissa aiheuttaa suoraan lepakon kuoleman niiden keuhkoihin muodostuvista ilmakuplista aiheutuvien verisuonivaurioiden sekä sisäisen verenvuodon kautta (nk. barotrauma). Suorien fyysisten törmäysten ja ilmanpaine-erojen aiheuttaman lepakkokuolleisuuden keskinäisestä merkityk-

Taulukko 11-8 Suomessa tavatut lepakkolajit ja niiden esiintyminen EUROBATS-raportin mukaan. Taulukon tietoja on täydennetty Salovaaran (2007) ja Lappalaisen (2008) mukaan. Tähdellä merkityt lajit eivät ole olemassa olevien tietojen mukaan talvehti Suomessa.

Laji	Lajin esiintyminen Suomessa
Vesisiippa (<i>Myotis daubentonii</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 63–64°N asti
Lampisiippa (<i>M. dasycneme</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa (1 talvehtimishavainto vuodelta 2002, havainto kahdesta yksilöstä kesällä 2006)
Isoviikisiippa (<i>M. brandtii</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 64–65°N asti
Viikisiippa (<i>M. mystacinus</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 64–65°N asti
Ripsisiippa (<i>M. nattereri</i>)	Harvinaisena Etelä-Suomessa
*Isolepakko (<i>Nyctalus noctula</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa
Pohjanlepakko (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	Koko maassa
*Etelänlepakko (<i>E. serotinus</i>)	Harvinainen, yksi havainto Hangosta v. 2008
*Kimolepakko (<i>Vespertilio murinus</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa
*Vaivaislepakko (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa (ensimmäinen havainto vuodelta 2001)
*Kääpiölepakko (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa (ensimmäinen havainto vuodelta 2007)
*Pikkulepakko (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa
Korvayökkö (<i>Plecotus auritus</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 63°N asti

sestä kuolinsyyn aiheuttajana ei vielä tunneta tarkasti, mutta esimerkiksi Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimaloihin kuolleista lepakoista kaikkiaan 90 % havaittiin kärsivän sisäisestä verenvuodosta, kun fyysisestä törmäyksestä aiheutuvia vammoja, jotka voisivat selittää sen kuoleman, löydettiin vain noin puolella tutkituista yksilöistä.

Lepakot voivat altistua törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa ravinnonhankintansa aikana sekä muutto- ja siirtymälentojen aikana. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus vaihtelee niillä lintujen tapaan huomattavasti tuulivoimaloiden sijainnin ja niiden teknisten ominaisuuksien mukaan, mikä korostaa osaltaan hankekohtaisen suunnittelun tärkeyttä myös tuulivoimapuiston lepakoille aiheuttamien haittavaikutusten minimoimiseksi. Suurinta tuulivoimaloiden aiheuttama lepakkokuolleisuus on tutkimusten mukaan yleisesti myöhään kesällä ja alkusyksystä, joka vuodenaikallisesti ajoittuu lepakoiden syysmuuton sekä lisääntymis- ja talvehtimisalueiden välisien siirtymien ajankohtaan. Lisäksi useissa sekä Yhdysvalloissa että Euroopassa tehdyissä tutkimuksissa merkittävän osan lappoihin törmänneistä lepakoista on havaittu kuuluvan erityisesti muuttaviin lajeihin, mikä tukee osaltaan käsitystä tuulivoimaloiden synnyttämästä törmäysriskistä erityisesti muuttolennessä oleville lepakoille. Syiksi muuttavien lepakoiden törmäysherkkyydelle on esitetty mm. kaikuluota-

uksen vähäisempää käyttöä muuttomatkan aikana verrattuna tavalliseen saalistuslento- ja saalistuslentoon sekä tuulivoimarakenteiden houkuttelevuutta mahdollisina lepopaikkoina. Lisäksi muuttomatalla olevat lepakot pysähtyvät usein saalistamaan matkansa aikana, mikä voi merkittävästi lisätä lepakoiden paikallisia yksilömääriä sekä nostaa tätä kautta tuulivoimaloiden mahdollisia törmäysvaikutuksia alueen lisääntyneen lepakkoaktiivisuuden vuoksi.

11.7.3 Nykytilanne

11.7.3.1 Uhanalaiset eliölajit

Eliölajit-tietojärjestelmässä ei ole suunnittelualueella tehtyjä havaintotietoja. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on havaintoja liito-oravista ja selvityksissä havaintoja tehtiin myös hankealueella. Liito-orava kuuluu vaarantuneisiin (VU) lajeihin.

Metsälänjoessa esiintyy saukkoa, joka kuuluu silmälläpidettäviin (NT) lajeihin.

Linnustoselvityksen yhteydessä alueella tehtyjä havaintoja uhanalaisista lajeista on käsitelty tarkemmin lintuja käsittelevässä kappaleessa 11.5.

11.7.3.2 Liito-oravat

Hankealueella tehtiin useita alueilla havaintoja liito-oravista. Hankealueen keskiosassa pääosa metsistä on mäntyvaltaisia kalliometsiä, joissa ei esiinny liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä on etenkin hankealueen pohjoisosassa, jonka varttuneissa kuusikoissa tehtiin runsaasti havaintoja liito-oravista. Muut havainnot liito-oravista sijoittuivat peltojen läheisyyteen ja pienvesien varsille. Havaintopaikat on esitetty oheisella kartalla ja tarkemmat kuvaukset havaintoalueista on esitetty alla.

Alue 1

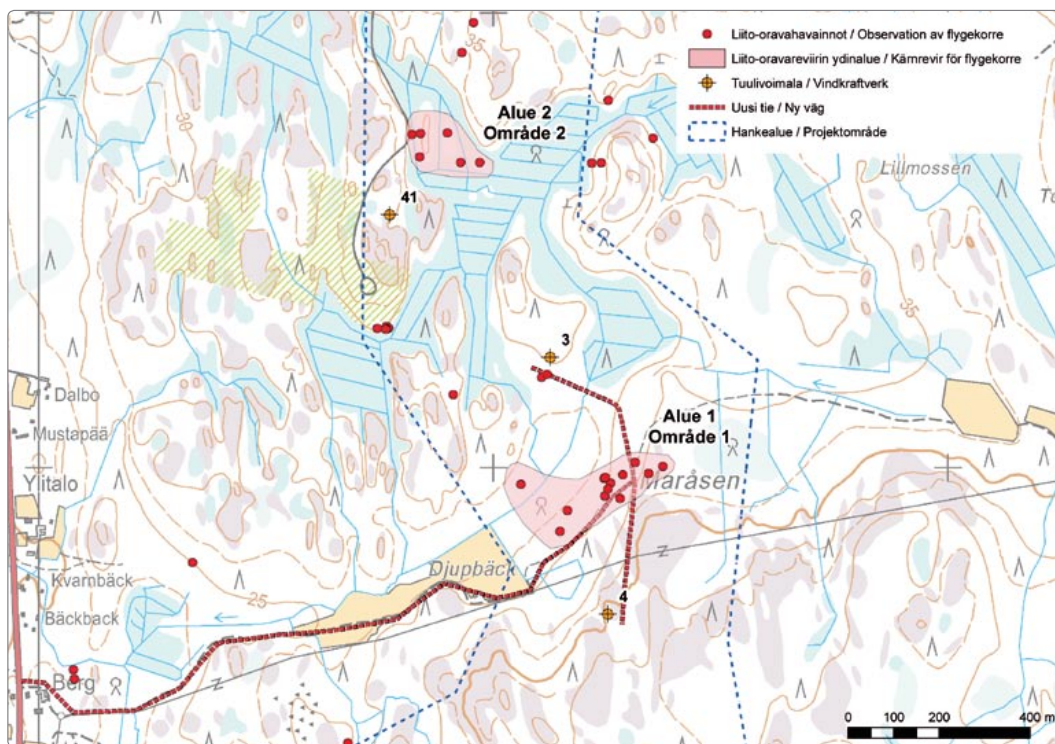
Alueella 1 on tuoreen ja lehtomaisen kankaan järeää kuusikkoa, jossa esiintyy sekapuuna koivua ja haapaa. Alueella havaittiin useita haapoja, joiden juurella oli sadoittain liito-oravan papanoita. Lisäksi havaittiin useita kuusia ja haapoja, joiden juurella oli kymmenittäin liito-oravan papanoita. Alueella sijaitsee myös kolopuita sekä mahdollisesti liito-oravan käyttämä risupesä kuusessa. Kartalle on havaintojen perusteella rajattu reviirin ydinalue (alue 1) sekä muut alueella tehdyt liito-oravien papanahavainnot. Hankealueen pohjoisosassa esiintyy laajalti liito-oraville soveltuvia varttuneita kuusikoita, karttarajauksin on esitetty elinalueiden ydinalueet. Yksittäisten papanahavaintojen perusteella liito-oravat hyödyntävät aluetta laajemminkin.

Voimalat numero 3 ja 4 sijaitsevat liito-orava-alueen 1 läheisyydessä.

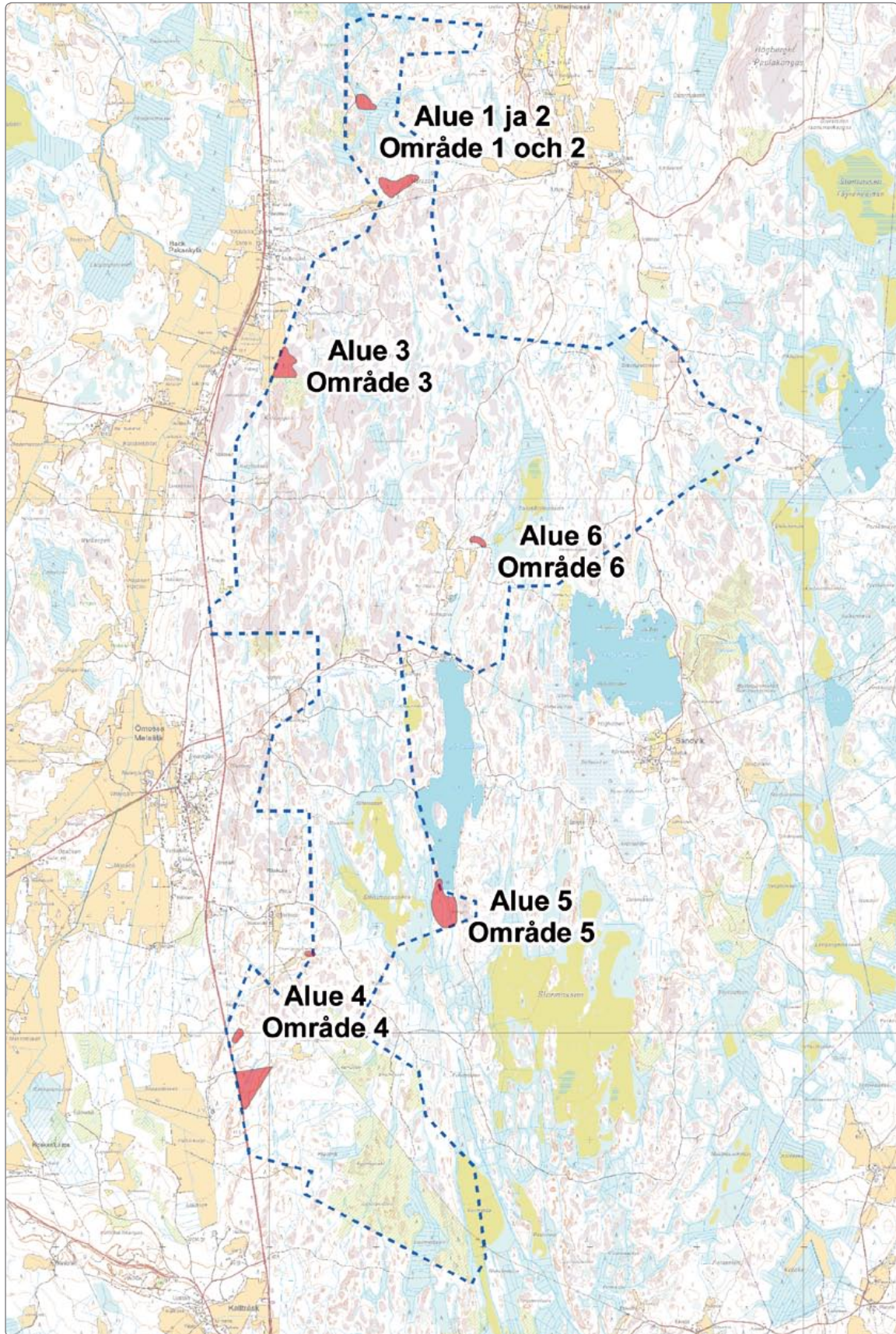
Voimala numero 4 sijoittuu alueen eteläpuolelle kalliomännikköön, joka ei ole liito-oravalle soveltuvaa elin- aluetta. Alkuperäisen tiesuunnitelman mukainen voimalalle vievä tielinja kuitenkin sijoittuu liito-oravareviirille ja tien läheisyydessä on tehty useita havaintoja liito-oravan käyttämistä puista. *Voimalalle nro 4 vievää tielinjaa suositellaan siirrettäväksi.*

Voimala numero 3 sijoittuu tuoreella kankaalla kasvavaan järeään kuusikkoon, jossa esiintyy sekapuuna koivua. Alueen metsät ovat varttuneita ja paikoin esiintyy myös lahoppua. Voimalan suunnitellulla sijoituspaikalla sijaitsevan koivun juurella havaittiin kymmenittäin liito-oravan papanoita. Myös voimalalle vievän huoltotieyhteyden välittömässä läheisyydestä on tehty havaintoja liito-oravista. *Voimala numero 3 ja voimalalle johtava huoltotieyhteys sijoittuvat liito-oravareviirille. Voimalan numero 3 sijoituspaikkaa tulee siirtää.*

Merkkejä liito-oravan esiintymisestä etsittiin myös alueen 1 eteläpuolelta. Osa alueen eteläpuolella sijaitsevista metsistä on liito-oravalle soveltumattomia kalliomänniköitä, mutta kivennäismaan alueella esiintyy myös tuoreen kankaan kuusikoita. Puusto on kuitenkin hoidettua talousmetsää, jossa lehtipuiden osuus on vähäinen. Puusto on myös ikärakenteeltaan nuorempaan kuin alueella 1. Kahden metsätalousojan varrella sijaitsevan kuusen juurella havaittiin muutamia liito-oravan papanoita (Kuva 11-81, eteläisin havainto).



Kuva 11-81 Liito-oravien ydinalue ja muut havainnot.



Kuva 11-80 Havaitut liito-oravien esiintymisaluet.

Alue 2

Hankealueen pohjoisosassa metsäautotien varrella on pieni mäki, joka rajautuu ojitettuun suohon. Mäen alueella on edustavaa vanhaa metsää, jonka alueella havaittiin runsaasti (kymmenittäin ja paikoin sadoittain) liito-oravan papanoita useiden haapojen juurella. Mäellä puusto on kuusivaltaista, mutta myös koivu ja haapa ovat alueella erittäin runsaita. Alueella on myös kolopuita ja lahoppuita esiintyy runsaasti. Havaintojen perusteella mäki lähiympäristöineen on oravareviirin ydinaluetta. Alueen rajaus on esitetty edellä (alue 2, Kuva 11-81).

Alueen 2 pohjoispuolella on varttunutta tuoreen kankaan kuusikko. Lehti- ja lahopuiden määrä on huomattavasti vähäisempi kuin alueella 2. Tällä alueella muutaman kuusen juurella havaittiin joitakin kymmeniä liito-oravan papanoita. Pohjoisemmaksi siirryttäessä varttunut kuusikko rajautuu metsänuudistusalueisiin ja nuoriin sekametsiin. Myös voimat 1 ja 2 sijoittuvat varttuneen kuusikon pohjoispuolella sijaitseviin nuoriin mäntyvaltaisiin metsiin.

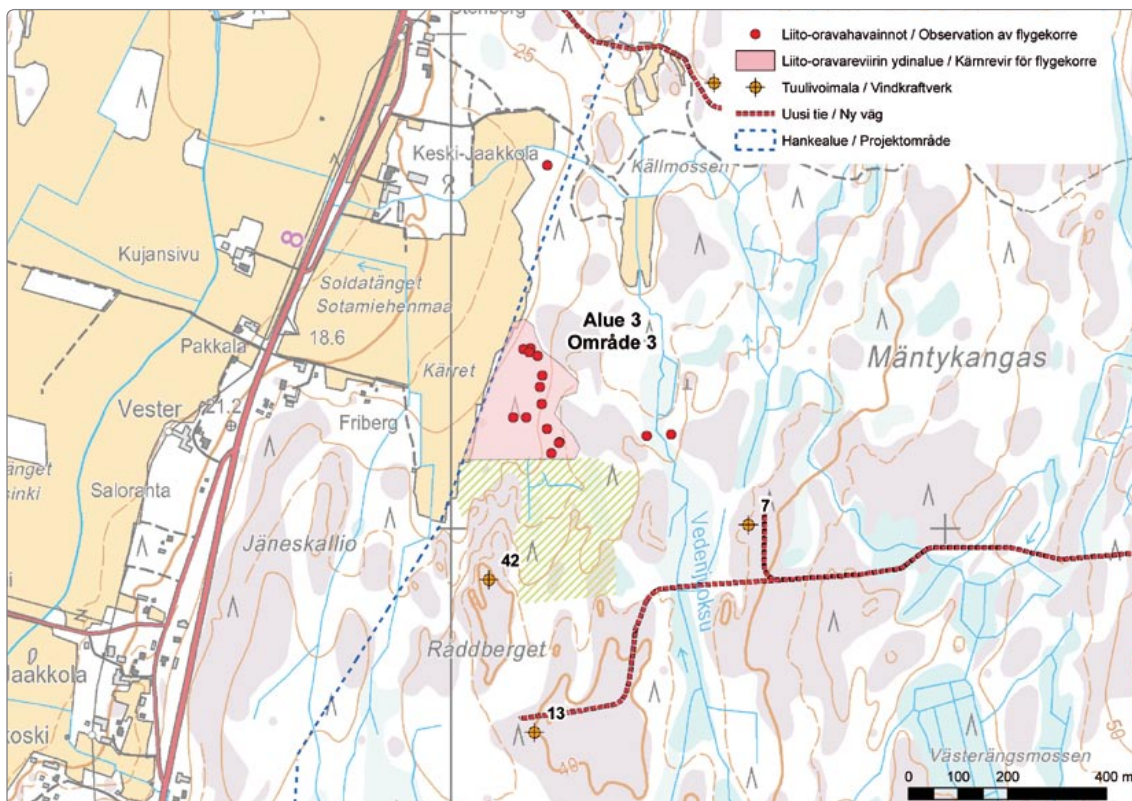
Linnustoselvityksen yhteydessä on tehty liito-oravahavaintoja myös varsinaisen hankealueen itäpuolelta (Kuva 11-81, havainnot hankealueen rajan läheisyydessä). Havaintoja liito-oravista on tehty myös turvekankaan ja kiivenäismaalle sijoittuvan metsänuudistusalan rajamaastosta alueen 2 eteläpuolella.

Lähimmäksi liito-oravahavaintoja sijoittuu voimala numero 41. Voimalan sijoituspaikka on kalliomännikössä, joka rajautuu metsänuudistusalueeseen. Voimalan suunnitellulla sijoituspaikalla ei esiinny liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä.

Alue 3

Pakankylän peltoalueen itäpuolella on liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä, jossa havaittiin runsaasti liito-oravan papanoita noin kymmenen haavan juurella. Idän ja pohjoisen suunnalla liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä on huomattavasti laajemmalla alueella, mutta tällä alueella papanoita havaittiin vain muutamien yksittäisten puiden juurella metsätalusojan varrella.

Pakankylän liito-oravahavaintojen välittömään läheisyyteen ei sijoitu tuulivoimaloita. Lähimmäs sijoittuisi voimala numero 42. Tämän voimalan sijoituspaikka on kalliomännikössä eikä rakentamisalueella esiinny liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia alueita.



Kuva 11-85 Kartta Pakankylän liito-oravahavainnoista.

Alue 4

Voimalan numero 47 lounaispuolella on liito-oravan elinalue (alue 4a). Papanoita havaittiin parinkymmenen puun juurella kymmenittäin, joidenkin puiden tyvellä papanoita oli sadoittain. Valtaosa papanoista oli kuusikossa esiintyvien haapojen juurella. Esiintymisalue sijoittuu Sonninoikonen puron ympäristöön.

Esiintymisalueen itärajaus noudattelee kartan korkeuskäyrää, jonka itäpuolella on kasvaa varttunut männikkö. Kallioisen männikön reuna-alueella sijaitsee yksittäisiä haapoja, ja myös näiden puiden juurella on havaittiin liito-oravan papanoita.

Esiintymisalueen pohjoisosassa on traktoriura, jonka pohjoispuolella on myös kuusikkoa. Voimala numero 47 sijoittuu tälle alueelle, jolla kuusikko on hieman eteläistä aluetta harvapuustoisempaa ja tasalaatuisempaa. Lehtipuiden määrä tällä alueella rajoittuu muutamaan yksittäiseen puuhun. Alueelta ei löydetty liito-oravan papanoita. *Havaintojen perusteella voimala numero 47 ei sijoitu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikalle, mutta on todennäköistä, että voimalanpaikan kuusikko on osa läheistä liito-oravareviiriä.*

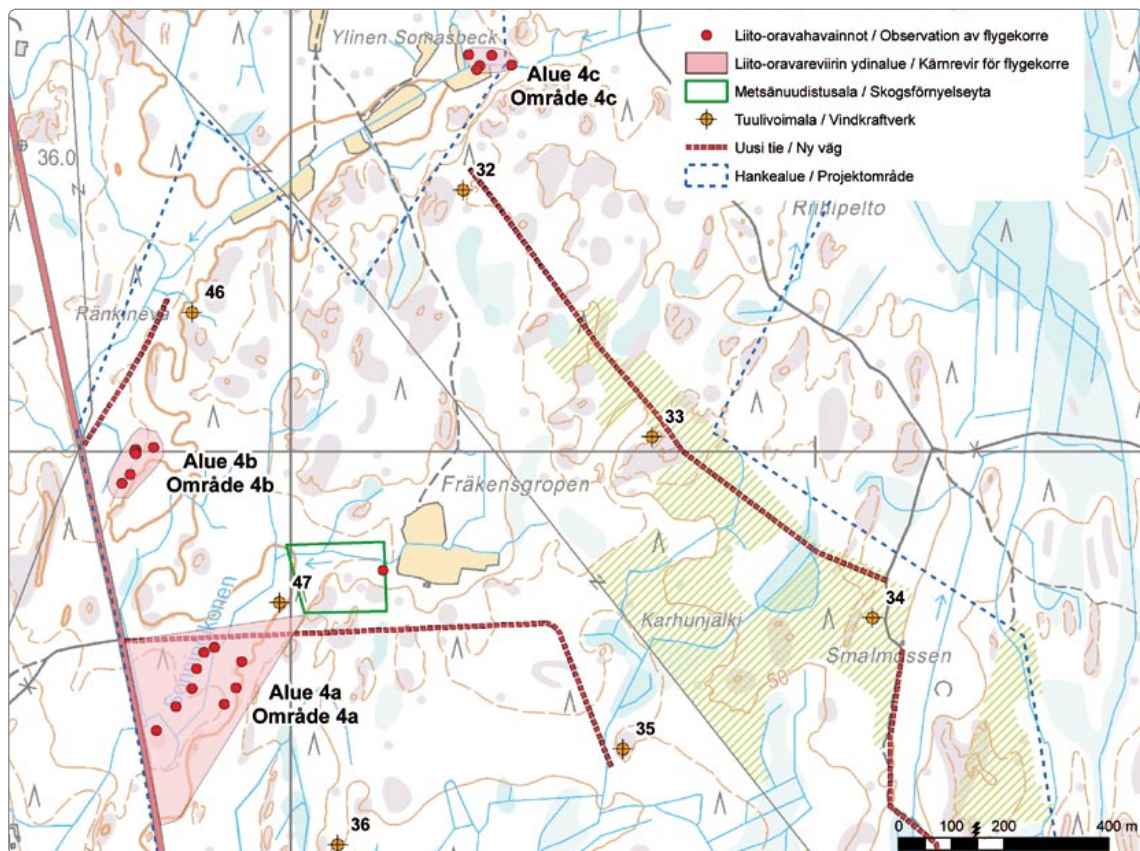
Voimalan numero 47 itäpuolella on metsänuudistusala. Metsänuudistusalan pohjoispuolella on liito-oravan elinympäristöksi soveltuvaa aluetta, mutta alueella ei havait-

tu merkkejä liito-oravasta. Hakkuuaukon itäpuolella ojan ja pellon läheisyydessä havaittiin muutamia liito-oravan papanoita isomman haavan juurella (yksittäinen papanapuu pellon länsipuolella oheisella kartalla).

Myös etäämpänä voimalanpaikasta 47 sen luoteispuolelta on linnustoselvityksen yhteydessä havaittu liito-oravan papanoita. Havainnot sijoittuvat Sonninoikonen pohjoispuolella olevan puron varrelle. Alueella havaittiin liito-oravan papanoita yhteensä neljän puun juurella (alue 4b)

Voimala 46 sijoittuu alueella tehtyjen liito-oravahavaintojen pohjoispuolelle. Voimalalle johtava huoltotieyhteys sijoittuu nuoreen kasvatusmetsämännikköön sekä metsätalousojan varrella kasvavaan tiheään nuoreen kuusikkoon. Varsinainen voimalanpaikka sijoittuu vanhalla peltoalueella kasvavaan koivikkoon. Alueella ei selvityksissä havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä.

Myös tuulivoimalan numero 32 pohjoispuolella on tehty havaintoja liito-oravasta (aluerajaus 4c). Nämä havainnot sijoittuvat pienten peltoalueiden itäpuolella puron varsille. Lähimpänä tätä havaintopaikkaa sijaitsee voimalan 32 sijoituspaikka, joka on kallioista ja mäntyvaltaista aluetta eikä sijoituspaikalla esiinny liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä.



Kuva 11-87 Kartta alueesta.

Alue 5

Pikku-Santajärven eteläpäässä sijaitsevassa notkelmassa esiintyy kuusikkoa, jossa on sekapuina myös koivua ja haapaa. Lehtipuiden määrä on suuri etenkin järveen laskevan puron varrella. Puron varrella puusto on paikoin huomattavan järeää. Alueella on tehty useita havaintoja liito-oravista, pääosin havainnot sijoittuvat puron länsipuolelle.

Pikku-Santajärven eteläosaan sijoituvaksi suunniteltu voimala 45 sijoittuu kallioidelle ja mäntyvaltaiselle mäelle, eikä voimalan sijoituspaikalla esiinny liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä.

Alue 6

Voimalat numero 20 ja 21 sijoittuvat pienten peltoalueiden läheisyyteen. Voimalalle numero 21 vievän tien läheisyydestä on havaittu liito-oravan papanoita yhteensä viiden puun juurelta. Myös havaintopaikan eteläpuolella peltoalueiden ympäristössä on runsaasti lehtipuita ja etenkin haapa on alueella runsas. Peltojen ympäristön haavikot voivat toimia liito-oravien ruokailualueena.

Voimalalle 21 vievän huoltotien läheisyydessä sijaitsee myös alueen muusta puustosta erottuvat kaksi poikkeuksellisen kookasta haapaa (kuva 11-94).

Voimalan 16 länsipuoli

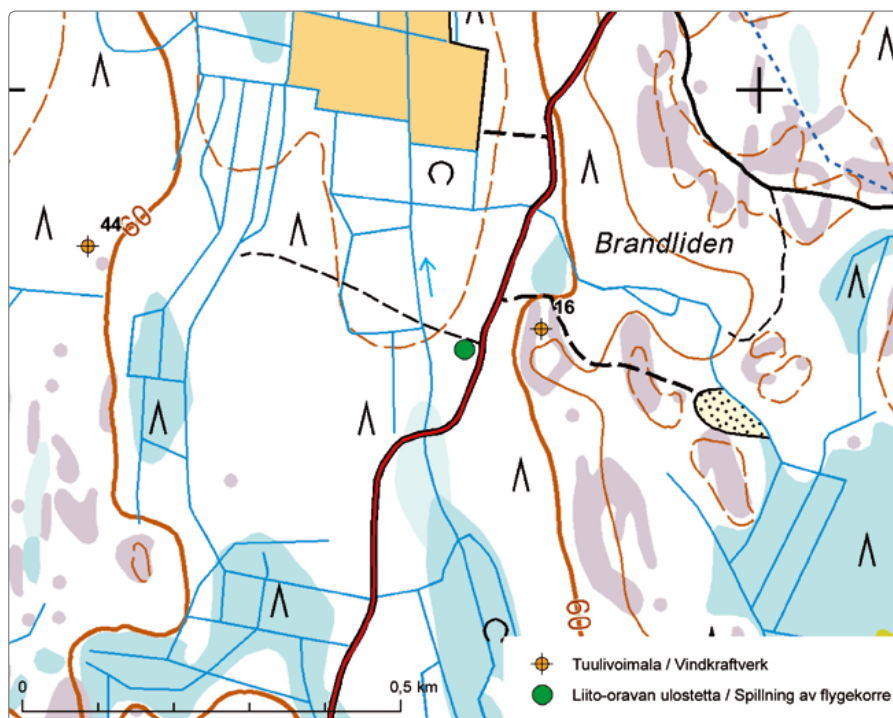
Voimalanpaikan 16 läheisyydessä Sandvikintien länsipuolella kasvaa varttunutta männikköä, jossa on muutamia

haapoja sekapuina. Yhden Sandvikintien välittömässä läheisyydessä sijaitsevan haavan juurella havaittiin muutamia (5 kpl) liito-oravan papanoita. Havaintopaikan läheisyydessä ei esiinny liito-oravan tyypillisesti suosimia elinympäristöjä, mutta esimerkiksi läheisen Simonasmossenin pellon pohjoispuolella on edustavia varttuneita kuusikoita, joiden alueella esiintyy myös liito-oravaa. Nämä liito-oravien elinalueet eivät sijaitse suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä alueita kartoitettu tuulivoimapuiston selvitysten yhteydessä. Voimalan numero 16 sijoituspaikalla kuusikko on nuorta eikä voimalanpaikalla havaittu merkkejä liito-oravista.

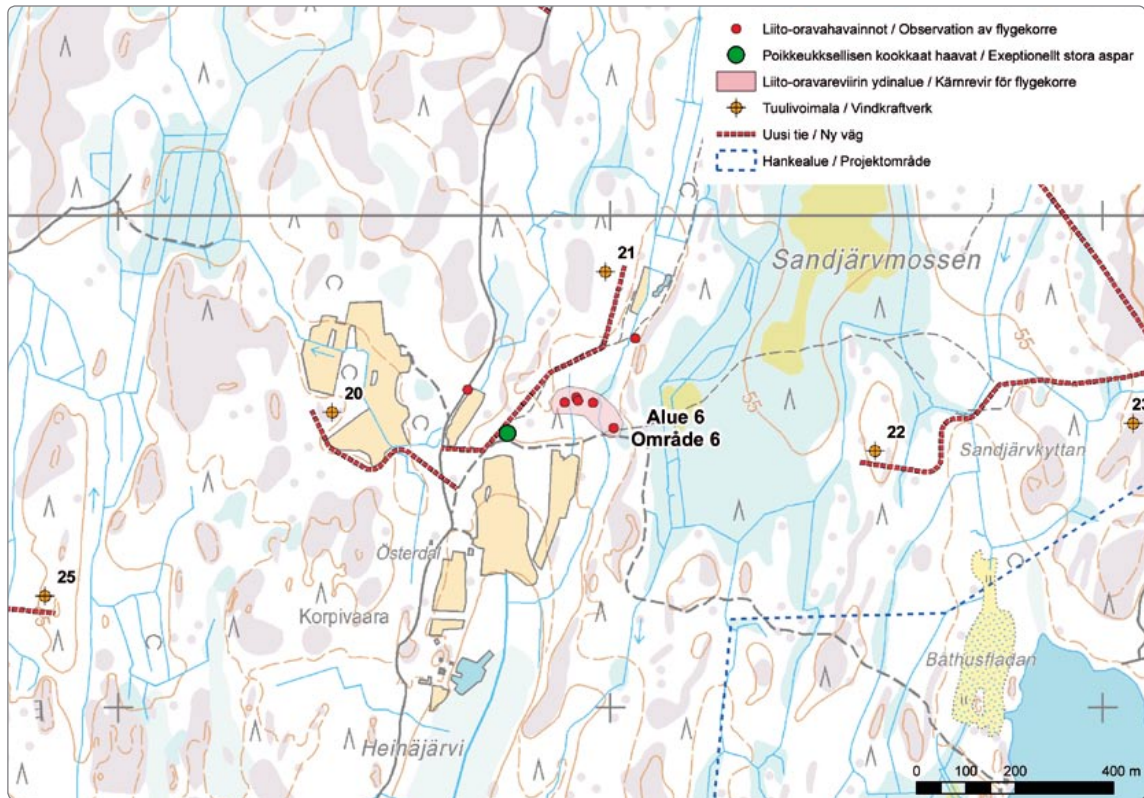
Liito-oravat voimajohtoreiteillä

Voimajohtoreittivaihtoehdoista vain vaihtoehdon 1 B alueella havaittiin liito-oravia. Voimajohtoreittivaihtoehto 1B kulkee liito-oravan elinympäristön poikki. Alueella tehdyt liito-oravan papanahavainnot keskittyvät pienelle alueelle, varttunutta kuusta kasvavaan puronvarsilehtoon ja lehtomaiselle kankaalle. Papanoita havaittiin yhteensä parin kymmenen kuusen, haavan ja raidan juurelta. Useimmiten papanoita oli puun tyvellä muutamia tai muutamia kymmeniä. Vain kahden puun juurella papanoita oli runsaammin (yli 50 kpl).

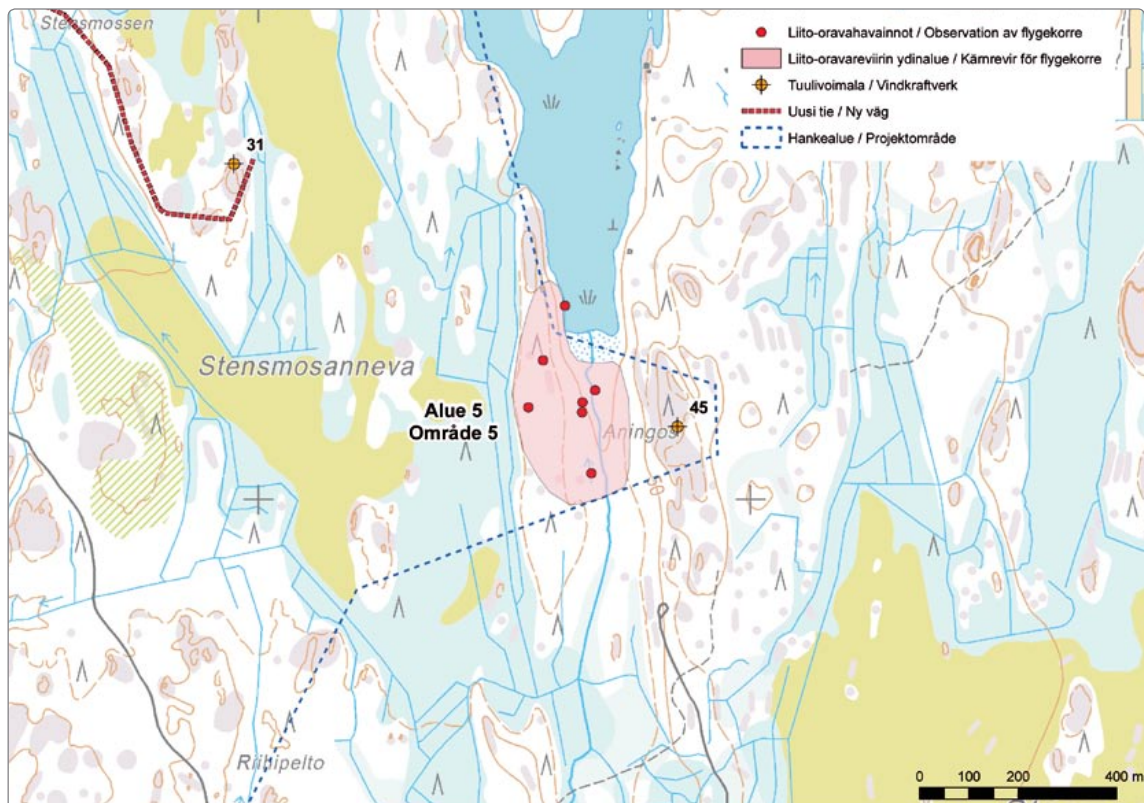
Voimajohtoreittivaihtoehto 1B:n läheisyydessä liito-oravan jätöksiä havaittiin toisenkin voimajohtoon ylittävän puron/ojan varrelta. Tällä alueella lähimmät liito-oravan



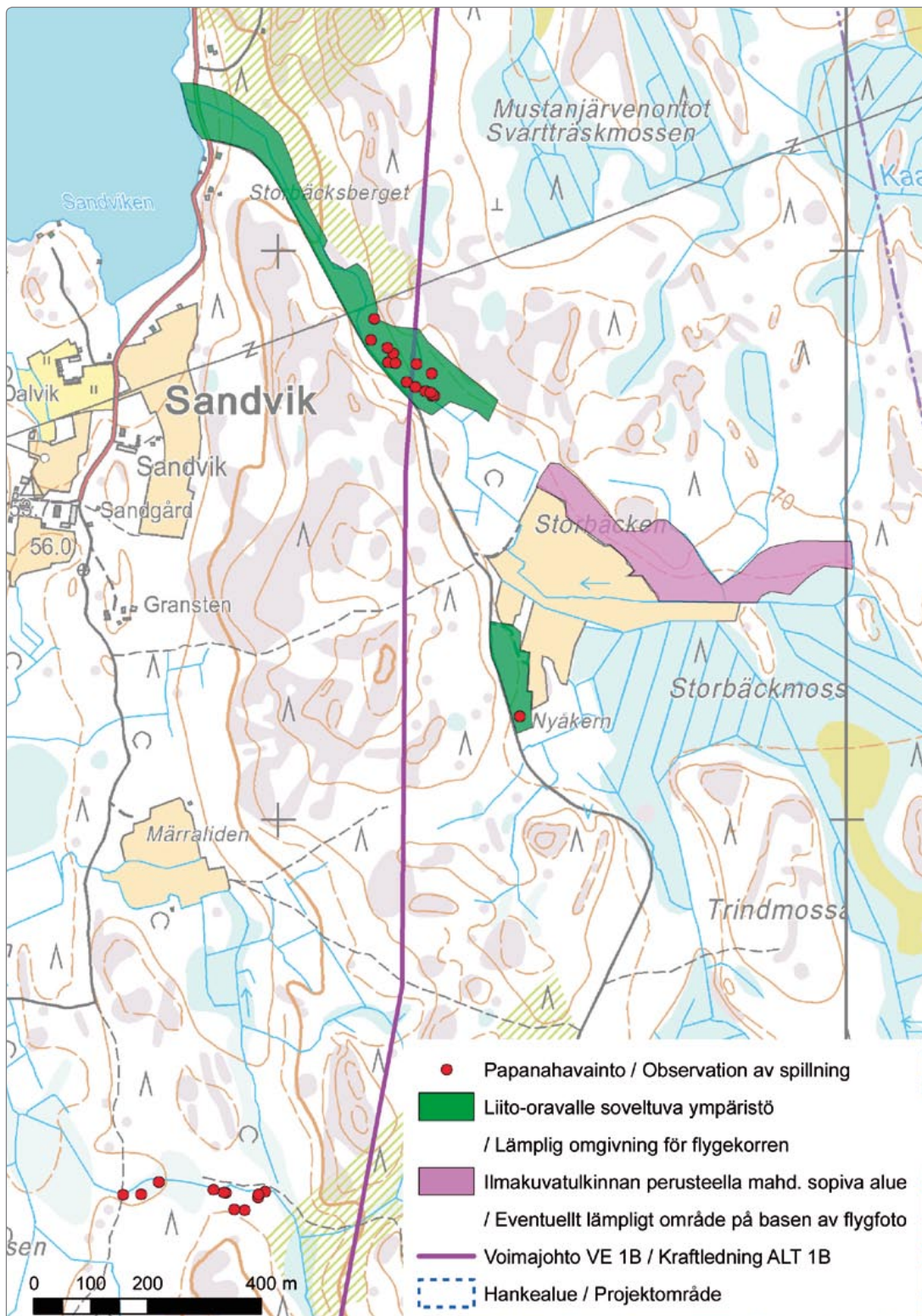
Kuva 11-95 Yksittäiset papanahavainnot voimalan numero 16 läheisyydessä



Kuva 11-92 Kartta alueesta 6.



Kuva 11-90 Kartta alueesta 5



Kuva 11-93 Liito-oravahavainnot voimajohtoreittivaihtoehdon 1B alueella.

papanahavainnot sijaitsevat 80 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtoukeasta. Voimajohtoreitillä ei tällä kohdalla ole liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Papanahavainnot keskittyvät ojan varren soistuneeseen mustikkatyypin sekametsään. Papanoita havaittiin yli kymmenen puun tyveltä. Papanoiden määrä puuta kohden vaihteli yleisesti parista kappaleesta muutamaa kymmeneen. Kahdessa kohdassa papanoita oli kuitenkin sata tai enemmän.

11.7.3.3 Lepakot

Hankealueella ei ole tehty erillistä lepakkoselvitystä. Linnustoselvityksen yhteydessä alueella on tehty useita havaintoja lepakoista, joita ei kuitenkaan ole pystytty määrittämään lajilleen. Lepakkohavainnot on tehty pääosin peltojen ja järvien yllä. Havaintoja on kuitenkin tehty myös metsäalueilla, metsänuudistusaloilta sekä metsäautotien yllä.

Elinympäristövaatimuksiltaan Metsälän hankealueella todennäköisimmin esiintyviä lajeja ovat pohjanlepakko sekä viiksi- ja isoviikisiippa, jotka ovat metsäympäristöjä suosivia lajeja. Metsäautoteiden yllä ja metsänuudistusaloilta tehdyt havainnot viittaavat todennäköisesti ainakin pohjanlepakon esiintymiseen alueella, sillä monet muut lepakkolajit karttavat hakkoukeiden kaltaisia avoimia alueita. Viiksi- ja isoviikisiippa pysyttelevät tiiviimmin metsärakenteen sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä.

Lepakoiden tiedetään suosivan alueita joilla on vanhoja rakennuksia ja ulkorakennuksia. Hankealueen läheisyydessä on useita kyläalueita, joilla on runsaasti lepakoille soveltuvaa rakennuskantaa. Näillä kyläalueilla esiintyy hankealuetta runsaammin lepakkoyhdyskuntien levähdys- ja lisääntymispaikoiksi soveltuvia alueita. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä mm. pienvedet tarjoavat lepakoille soveltuvia ruokailualueita. Myös varsinaisella hankealueella esiintyy lepakoiden päiväpiiloiksi soveltuvia kolopuita sekä rakennuksia.

11.7.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset: VE1 ja VE2

11.7.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset liito-oraviin

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ihmistoiminta alueella on vilkasta ja rakentamisesta aiheutuu meluhäiriöitä huomattavasti enemmän kuin tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Liito-oravan ei tiedetä olevan erityisen meluherkkä laji, mutta rakentamisen aikaisen melun ja ihmisten alueella liikkumisen seurauksena on kuitenkin mahdollista että liito-oravat välttävät reviiirinsä niitä osia, jotka sijaitsevat rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä.

Hankealueen pohjoisosassa voimalat numero 3 ja 41 sijaitsevat liito-oravien elinalueiden välittömässä läheisyy-

dessä. Hankevaihtoehdot 1:n mukaisessa suunnitelmassa voimala numero 3 sekä sille johtava huoltotie sijoittuvat luonnonsuojelulain 49 §:n mukaiselle liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueelle. Hankevaihtoehdot 1:n mukainen rakentaminen heikentäisi tätä liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Mikäli tuulivoimala aiotaan rakentaa kyseiselle paikalle, edellyttää se lupaa poiketa luonnonsuojelulain 49 §:n säädöksistä.

Hankvaihtoehdossa 2 voimalan numero 3 sijoituspaikkaa ja voimaloiden 3 ja 4 huoltotieyhteyksiä on siirretty liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikan (alue 1) itäpuolelle. Hankevaihtoehdot 2:n mukaisissa suunnitelmissa rakentaminen ei kohdistu tämän liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikan alueelle. Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voi kuitenkin kohdistua hankealueen pohjoisosan liito-orava-alueisiin (alueet 1 ja 2) myös hankevaihtoehdossa 2. Liikkumisen ja melun aiheuttaman häiriön seurauksena on mahdollista, että liito-oravat välttävät rakentamisaikana lähimpänä tuulivoimalaa 3 sijaitsevia reviiirinsä alueita.

Voimalalle numero 21 johtava huoltotieyhteys sijoittuu liito-oravien elinalueen läheisyyteen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Rakentamistoimet eivät kohdistu liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikan alueelle eikä rakentamisen tästä johtuen arvioida heikentävän liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Huoltotien rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia liito-oravien elinalueelle. Huoltotierakentaminen ei katko liito-oravien kulkuyhteyksiä, sillä huoltoteiden kapeudesta (6 metriä, ojineen noin 15 metriä) johtuen liito-oravat voivat ylittää huoltotien.

Myös voimala numero 47 sijoittuu liito-oravien elinalueen välittömään läheisyyteen. Hankevaihtoehdossa 1 voimalalle johtava huoltotie sivuaa liito-oravien elinalueita (alue 4). Hankevaihtoehdossa 2 voimalaa 47 ja sille johtavaa huoltotieyhteyttä on siirretty. Vaihtoehdossa 2 voimala 47 sijoittuu liito-oraville soveltuvalla elinalueella liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikan välittömään läheisyyteen. Liito-oravien käyttämiä puita ei jää rakentamisen alle, mutta rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voi esiintyä. Liikkumisen ja melun aiheuttaman häiriön seurauksena on mahdollista, että liito-oravat välttävät rakentamisaikana lähimpänä tuulivoimalaa numero 47 sijaitsevia reviiirinsä alueita.

Hankvaihtoehdossa 1 voimala numero 45 sijoittuu liito-orava-alueen läheisyyteen. Liito-oravahavaintojen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on vähimmillään noin 150 metriä, eikä rakentamisesta arvioida aiheutuvan merkittäviä liito-oraviin kohdistuvia vaikutuksia. Voimala numero 45 ei ole mukana hankevaihtoehdot 2:n mukaisissa suunnitelmissa.

Rakentamistoimista aiheutuvien liito-oraviin kohdistuvien häiriövaikutusten minimointia on käsitelty jäljempänä kappaleessa 11.7.6.



Kuva 11-88 Sonninoikosta ympäröivä kuusikko on liito-oravan elinaluetta (alue 4).

11.7.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liito-oraviin

Tuulivoimaloiden vaikutukset liito-oraviin ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin häirintävaikutus on voimakkein. Myös mahdolliset liito-oraville soveltuvien elinympäristöjen pirstoutumiset tapahtuvat rakentamisaikana. Rakentamisvaiheen jälkeen hankkeen edellyttämä liikenne vähenee alueella huomattavasti sen rajoittuessa lähinnä tuulivoimaloiden huoltoajojen edellyttämään vähäiseen liikenteeseen. Tästä syystä myös liikkumisesta aiheutuvat häiriötekijät vähenevät liito-oravien esiintymisalueilla huomattavasti hankkeen rakennusvaiheen jälkeen.

Käytön aikana tuulivoimalat aiheuttavat melu- ja varjostusvaikutuksia, joiden vaikutuksista liito-oraviin ei toistaiseksi ole tutkimustietoa. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä meluvaikutukset ovat suurimmillaan ja näillä alueilla melutaso voi nousta 60 desibeliin. Liito-oravan ei tiedetä olevan erityisen ääniherkkä laji, mistä kertoo esimerkiksi lajin pesiminen vilkasliikenteisten liikenneväylien ja ihmisasutuksen välittömässä läheisyydessä. Toiminnan aikaiset häiriövaikutukset ovat todennäköisimpiä hankealueen pohjoisosassa, jossa liito-oravien on havaittu liikkuvan laajoilla alueilla voimaloiden 3 ja 41 läheisyydessä.

Uudet rakennettava huoltotiet tulevat olemaan sora-pintaisia ja noin kuusi metriä leveitä, mikä tarkoittaa että liito-orava pystyy tarvittaessa liitämään huoltotien ylitse. Korkealla pyörivät tuulivoimaloiden lavat eivät aiheuta liito-oraville törmäysriskiä.

11.7.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset liito-oraviin

Voimajohtoreittivaihtoehdoista vain vaihtoehdon 1 B alueella havaittiin liito-oravia. Liito-oravien elinalueet on mahdollista huomioida voimajohdon reittisuunnitelmaa päivittämällä tai valitsemalla reittivaihtoehto 1A jonka alueella ei havaittu liito-oravien elinalueita.

11.7.4.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset lepakoihin

Ruokailukäyttäytymisensä puolesta alttiimmaksi tuulivoimaloiden aiheuttamille törmäyksille voidaan Metsälän tuulivoimapuistoalueella arvioida hankealueella ruokailevat pohjanlepakot. Pohjanlepakot lentävät suurensa kokonsa vuoksi usein myös selkeästi viiksisiippalajeja korkeammalla, jolloin ne voivat liikkua myös lähellä suunniteltujen tuulivoimaloiden toimintakorkeuksia. Viiksi- ja isoviiksisiipat ruokailevat sen sijaan useammin metsien sisällä eivätkä mielellään uskaltaudu avoimille paikoille. Lepakoiden saalistusaktiivisuus on yleensä korkein lämpiminä ja tyyninä öinä (tuulen nopeus alle 5 m/s), jolloin myös niiden ravintonaan käyttämien hyönteisten määrä ilmassa on havaintojen mukaan usein korkeimmillaan. Tehdyissä tutkimuksissa myös tuulivoimaloiden aiheuttaman lepakkokuolleisuuden on havaittu olevan suurinta näinä samoina öinä (Arnett ym. 2008, 2009). Tuulivoimaloiden energiantuotanto on lepakoiden suosimina, lähes tyyninä kesäöinä kuitenkin luonnostaan vähäistä, mikä pienentää osaltaan myös voimaloiden lepakoille aiheuttamaa törmäysriskiä.



Kuva 11-82 Valokuva alueelta 1, etualalla liito-oravan papanoita haavan juurella.

11.7.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

11.7.5.1 Liito-oravat ja lepakot

Nollavaihtoehdossa hankealueelle ei sijoiteta tuulivoimaisuutta, minkä takia alueen nykytila säilyy lepakoiden ja liito-oravien osalta ennallaan. Lepakoiden ja liito-oravien esiintymiseen alueella vaikuttavat nollavaihtoehdossa lähinnä alueella harjoitettavat metsätaloustoimet.

11.7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

11.7.6.1 Liito-oravat

Hankealueella havaitut luonnonsuojelulain 49 §:n mukaiset liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat on huomioitu hankevaihtoehdossa 2. Hankevaihtoehdossa 2 voimaloita tai huoltoteitä ei sijoiteta siten, että rakentamistoimia suoritetaan liito-oravien elinalueiden keskeisissä osissa.

Rakentamisaikaiset toiminnot tulisi suunnitella ja ajoittaa siten, että alueen liito-oravakannalle ei aiheuteta tarpeetonta häirintää ja meluhaittaa. Liito-oravan pesintäkautsi ajoittuu kevättalveen, jolloin rakentamistoimien tuomaa häirintää tulee erityisesti välttää. Liito-orava-alueiden läheisyyteen sijoittuvien voimaloiden 3, 21, 41, 45 ja 47 rakentamistoimia suunniteltaessa töiden ajoittaminen pesintäkauden ulkopuolelle on erityisen tärkeää.

11.7.6.2 Lepakot

Lepakoiden kannalta hankealueen arvokkaimpia kohteita ovat lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talveh-

timis- ja lisääntymispaikat, joiden kohdistuvat vaikutukset tulisi pyrkiä minimoimaan. Hankkeen mahdollisia vaikutuksia lepakoihin voidaan vähentää säilyttämällä hankealueella sijaitsevat suuret kivikot, merkittävät kolopuut sekä mahdolliset autiot rakennukset, jotka voivat toimia lepakoiden päiväaikaisina piilopaikkoina mutta myös mahdollisina talvehtimispaikkoina. Näin lepakoiden kannalta merkittävät lisääntymis- ja talvehtimisalueet voidaan osaltaan pyrkiä säilyttämään hankkeen toteuttamisesta huolimatta.

11.7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

11.7.7.1 Liito-oravat

Maastokäynnit kohdennettiin hankevaihtoehdon 1 mukaisille rakentamiseen suunnitelluille alueille sekä ilmakuvaja karttatarkasteluiden perusteella liito-oravalle potentiaalisin elinympäristöihin. Hankealueen laajuudesta johtuen voi olla mahdollista, että hankealueella on lisäksi myös muita liito-oravan elinalueita, joita ei maastokäyntien aikana havaittu. Inventointi tehtiin keväällä 2009, ja liito-oravien osalta tilanne voi vaihdella vuositasolla liito-oravakannasta ja sen liikkeistä johtuen.

11.7.7.2 Lepakot

Alueella ei tehty erillistä lepakoselvitystä eikä alueen lepakokannasta tai lepakolle tärkeistä alueista ei ole olemassa yksityiskohtaista tietoa. Lepakoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin kirjallisuustietojen perusteella.

12. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

12.1 Materiaalikulutusvertailu

Oheisessa taulukossa (Taulukko 12-1) on esitelty tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivaroja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä laitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasu ja öljyä, sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

Taulukko 12-1 Arvio 3 MW merituulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomioitu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006).

Materiaali	Kulutus (g/kWh)
Vesi	49,346
Kivihiili	0,740
Raakaöljy	0,630
Rauta	0,419
Maakaasu	0,375
Kvartsihiekkä	0,335
Ligniitti	0,324
Kalkkikivi	0,126
Natriumkloridi (vuorisuolo)	0,051
Kivi	0,055
Savi	0,031
Sinkki, alumiini, mangaani, kupari, lyijy	0,03–0,41

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keski-

määrin 4-6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006).

12.2 Metsästys ja riistanhoito

12.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Metsälän tuulivoimapuistoalueen nykyisestä metsästyskäyttöarvosta koottiin tietoa haastattelemalla paikallisten metsästysseurojen edustajia (puhelinkeskustelut 19.8.2009: Reijo Östergård/Metsälän metsästysseura ja Ilkka Ahola/Kallträskin Erä). Lisäksi Metsälän metsästysseuralta pyydettiin arvio hankealueen vuosittaisista saalismääristä.

12.2.2 Metsästyksen ja riistanhoidon nykytila

Metsälän tuulivoimapuistoalue kuuluu Lapväärtin riistanhoitoyhdistyksen alaisuuteen. Hanke alueella toimii kolme metsästysseuraa. Suurin osa hankealueesta on Metsälän metsästysseuran aluetta. Hankealueen pohjoispäässä on myös Uttermossa jaktföreningin alueita ja eteläpäässä Kallträskin Erän alueita.

Metsälän tuulivoimapuistoalueen hirvikanta on paikallista keskiarvoa. Hirvien talvikanta on noin 4 hirveä 1000 hehtaaria kohti, syksyisin kanta on vahvempi.

Alueen kauriskanta ei ole kovin runsas. Valkohäntäkaurista ja metsäkaurista esiintyy myös hankealueella, mutta kauriit ovat runsaampia valtatie länsipuolella jossa myös peltoalueita on enemmän.

Alueella esiintyy metsäkanalintuja (mm. metso, teeri). Metso on hankealueella runsas ja alueella on myös useita metson soidinalueita.

Kettua ja rusakko ovat hankealueella tavanomaisia ja myös ilveksistä esiintyy alueella vakiintunut kanta. Karhuista tehdään satunnaisia havaintoja.

Metsästysalueena hankealue edustaa paikallista keskiarvoa,

mutta sen erityispiirteisiin kuuluu metsokannan runsaus.

Muut haastatteluihin esiin nousseet havainnot: Metsälän alueella on aiemmin ollut susipariskunta, joista toinen oli seurattava pantasusi. Tällä hetkellä alueella ei ole vakinaista susikantaa, mutta läpikulkijoita esiintyy ajoittain.

Hankkeesta vastaavalle on kerrottu majavahavainnoista hankealueella. Ahola ja Östergård vahvistivat tiedot euroopanmajavan esiintymisestä hankealueen läheisyydessä, mutta varsinaisella hankealueella majavia ei heidän tietojensa mukaan ole tavattu.

Taulukko 12-2 Yhteenvedo hankealueen vuosittaisesta saaliista.

Riistalaji	Vuosittainen saalismäärä
Hirvi	6-8
Valkohäntäkauris	2-4
Pienpetoeläimet	10-15
Metsäkauris	muutamia
Metsäkanalinnut ja jänis	Jonkin verran, ei suuria määriä

12.2.3 Vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon: VE1 ja VE2

12.2.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon

Hirvieläinten kannalta tuulivoimapuistojen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikavaiheesta, jolloin ihmistoiminnan määrä on suunnitteluvaiheella suurimmillaan. Rakentamisen aikainen häirinnän seurauksena on todennäköistä, että osa lähimpänä voimakkaamman rakentamisen alueella ruokailevista tai lisääntyvistä hirvieläimistä tulee siirtymään rauhallisemmille alueille. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa vanhoille ruokailu- ja elinalueille rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

12.2.3.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävästi tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuk-

sista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolajien käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin.

Tuulivoimapuiston hirvieläimille aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa ovat hirvien kannalta merkittävimpien ruokailu- ja lisääntymisalueiden säilyttäminen, jotta niiden ravinnonhankintamahdollisuudet pystytään alueella osaltaan turvaamaan tuulivoimapuiston rakentamisesta huolimatta. Suunnitellun tuulivoimapuiston osalta sekä tuulivoimalat että niiden edellyttämät huoltotiet ja voimalinjat on sijoitettu hakkuuaukoille ja muihin pääasiassa käsiteltyihin ympäristöihin, jotta hankkeen aiheuttamien elinympäristömuutosten määrä sekä mm. metsien pirstaloituminen pystyttäisiin mahdollisimman pitkälle ehkäisemään. Lisääntymisaikanaan keväällä ja alkukesästä erityisesti naarashirvet hakeutuvat koiraita useammin vartuneempiin metsiin ja suoalueiden reunoihin, mihin voivat olla syynä ruokailumahdollisuuksien ohella myös tiheämmän kasvillisuuden tarjoama suoja synnyttämään valmistautuvalle hirvinaaraalle. Näihin elinympäristöihin ei hankkeen yhteydessä kohdistu merkittäviä rakennustoimia, minkä takia myös niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida pieniksi. Talvehtimisalueinaan hirvet suosivat vastaavasti usein avohakkuualoja sekä nuorten mäntyjen luonnehtimia taimikoita, joiden määrä suunnitteluvaiheella on suhteellisen suuri, eivätkä rakentamistoimet merkittävästi vähennä niiden määrää suunnitteluvaiheella. Erityisesti voimalinjojen rakentaminen ja niiden yhteyteen muodostuvat taimikkoalueet voivat osaltaan jopa lisätä hirville soveliaiden ruokailualueiden määrää alueella.

Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä.

Metsästys ja riistanhoito alueella voi jatkua. Lähinnä hirvenmetsästyksen järjestelyihin hankkeella voi olla vähäisiä vaikutuksia. Metsästyseurojen on tarkistettava ampumalinjat ja jahtitornien sijainti, jotta voimaloille ei aiheudu vaurioita ja kimmokkeiden vaara saadaan eliminoitua.

12.2.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon

Tuulivoimapuiston tapaan sähkönsiirron toteuttaminen vaikuttaa alueen metsästyksen voimakkaammin rakentamisaikavaiheensa aikana, jolloin ihmistoiminta sekä siitä aiheutuvat häiriötekijät voimajohtojen rakentamisalueella lisääntyvät. Yleisesti hirvieläinten on havaittu välttelevän ak-

tiivisimmän rakentamisen aluetta, minkä takia hirvieläinten voidaan arvioida siirtyvän etäämmälle suunnitellun voimajohtoon rakentamisalueelta. Lisäksi rakentamisvaiheessaan voimajohtojen rakentamistoimet voivat rajoittaa metsästystä voimajohtojen rakentamisalueilla ihmisten turvallisuuden vuoksi.

Käytön aikana sähkönsiirron vaikutukset hirvieläimiin ovat sen sijaan todennäköisesti pienemmät. Käyttöaikanaan ilmajohtolinjojen ei pääsääntöisesti ole havaittu muodostavan merkittävää estettä hirvien liikkumiselle esimerkiksi valtateiden tapaan, minkä takia estevaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi. Voimajohtojen rakentamisen seurauksena voimajohtoalueiden kasvillisuus muuttuu avoimeksi pensaikko- tai taimikkoalueeksi, joiden määrän lisääntyminen voi erityisesti talvisaikaan jopa parantaa hirvieläimien säilymistä lisääntyneiden ruokailumahdollisuuksien kautta.

Voimajohtolinjauksen alueilta ei tunneta metsästyksen ja riistanhoidon tai esimerkiksi hirvieläinten lisääntymisen kannalta erityisen merkittäviä kohteita, minkä takia eri linjausvaihtoehtojen keskinäistä paremmuutta ei tässä yhteydessä ole mahdollista arvioida.

12.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Nollavaihtoehtossa hankealueelle ei sijoiteta tuulivoimapuistoa, minkä johdosta alueen riistaeläinten osalta tilanne säilyy ennallaan. Eläinkantojen suuruudessa ilmenee luontaista vaihtelua joka voi heijastua myös vuosittaisiin saalis-
määriin.

12.2.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston hirvieläimille aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa ovat hirvien kannalta merkittävimpien ruokailu- ja lisääntymisalueiden säilyttäminen, jotta niiden ravinnonhankintamahdollisuudet pysytään alueella osaltaan turvaamaan tuulivoimapuiston rakentamisesta huolimatta.

12.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin kirjallisuustietojen perusteella. Hankealueen riistalle tärkeistä alueista ei ole olemassa yksityiskohtaista tietoa.

12.3 Kalasto, kalastus ja kalatalous

Hankealueen kalasto ja kalastusta on selvitetty Pohjanmaan ELY-keskuksen tekemän selvityksen (Wistbacka & Snickars 2000) mukaan rannikon pienvesistä sekä Pohjanmaan ELY-keskuksen Kyösti Nousiaisen ja Kristiinankaupungin – Isojoen kalastusalueen isännöitsijältä saatujen tietojen mukaan. Vaikutusten arvioinnissa käytetään apuna uusimpia tutkimuksia yhdessä asiantuntija-arvion kanssa.

12.3.1 Kalaston, kalastuksen ja kalatalouden nykytila

Hankealueen pienvedet kuuluvat Kristiinankaupungin – Isojoen kalastusalueeseen ja Metsälän osakuntaan, joka ei ole järjestäytynyt.

Pohjanmaan ELY-keskukselta saatujen tietojen mukaan Skaftungin alueella viimeisimmät hankealueelta lähimmät kalojen istutukset on tehty vuonna 2004 Kristiinankaupungin rannikolla. Tuolloin on istutettu vaellussiikaa ja meritaimenta. On mahdollista, että kalat voivat nousta Härkmerenjokeen ja siitä edelleen hankealueen pienvesiin.

Lilla Sandjärvestä alkunsa saavalla Metsälänjoella on yhteys mereen kluuvijärviin kuuluvan Härkmerenselän kautta. Härkmerenselkä on luokiteltu happamaksi tai erittäin happamaksi. Vedenlaatuun ovat vaikuttaneet mm. veden pinnan alentaminen, ruoppaukset ja maatalous. Järvi on Natura 2000-suojelukohde.

Härkmerenselän kalastoa on selvitetty Pohjanmaan ELY-keskuksen kalatalousyksikön toimesta vuosina 1997 – 1998. Selvityksen mukaan järvestä kutevat hauki, ahven, särki, lahna, kiiski, säyne ja made. Järveen johtavassa Härkmerenjoessa, johon Metsälänjoki yhtyy, on havaittu kutevan haukia, ahvenia ja särkiä. Rapuja ja nahkiaisia on istutettu ainakin ennen vuotta 1995, mutta niiden nykytilasta ei ole tietoa. Kulku mereltä Metsälänjokeen on matalan veden aikaan estynyt Härkmerenjoen alaosalla olevan huonokuntoisen padon vuoksi. Muulloin kalan kulku on mahdollista. Lisäksi kalan vaellusta hankaloittaa pitkä peltoalueella virtaava jakso, joka ei tarjoa mm. lohikalastolle sopivaa elinympäristöä. Metsälänjoki on monipuolinen virtavesikohde. Joen kalastoa ei ole kuitenkaan tarkemmin selvitetty. Lilla ja Stora Sandjärven kalastosta ei ole tarkkaa tietoa, mutta arvion mukaan kalalajit koostuvat kevätkutuisista kaloista (hauki, ahven ja särki). Järvillä tapahtuva kalastus on pienimuotoista virkistyskalastusta ja siitä vastaavat pääasias-

sa rannoilla sijaitsevien huviloiden omistajat (suul. tiedon anto kalastusalueen isännöitsijä Paavo Rantala). On mahdollista, että Lilla Sandjärveen nousee kaloja Metsälänjoen kautta.

Hankealueella sijaitsevien muiden purojen ja ojien kalastosta ei ole tarkkaa tietoa. Oletettavaa on niiden sijoittumista ja valuma-aluetta tarkasteltaessa, että ne eivät ole soveltuvia kalojen elinympäristöjä ja kalastuskohteita. Suurin osa alueen pienvesistä on ojitusojia tai muita ojia, jotka keräävät lähivaluma-alueen pintavedet.

12.3.2 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen: VE1 ja VE2

12.3.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon, kalastukseen ja kalatalouteen

Suurin osa suunniteltavista perustuksista sijoittuu alueella olevien pienten purojen ja ojien välittömään läheisyyteen kummassakin vaihtoehdossa. Myös suunnitellut uudet huoltotiet tulevat ylittämään tai sivuamaan alueen puroja ja ojia. Rakennustöillä on todennäköisesti paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia ojien ja purojen vedenlaatuun. Vaikutukset näkyvät mahdollisesti veden lievänä sameneemisena johtuen veden kiintoainepitoisuuden noususta. Arvion mukaan rakentamisen aikaiset vaikutukset purojen ja ojien mahdolliseen kalastoon ja kalastukseen ovat hyvin lieviä tai merkityksettömät ja lyhytaikaiset.

Metsälänjokea lähin suunniteltu tuulivoimalaitos sijaitsee noin 500 metrin päässä joesta ja rakennettavat huoltotiet eivät ylitä uomaa kummassakaan vaihtoehdossa. Rakentamisella ei katsota olevan vaikutusta Metsälänjoen kalastoon, kalastukseen ja kalatalouteen.

Vaihtoehdossa VE1 perustus numero 45 sijaitsee Lilla Sandjärveen laskevan uoman välittömässä läheisyydessä. Tästä voi aiheutua lyhytaikainen ja lievä sementumavaikutus järven eteläpäässä. Sillä voi olla lyhytaikainen ja paikallinen vaikutus järven kalastoon, mutta vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä. Vaihtoehdossa VE2 perustusta ei ole tällä paikalla. Kokonaisuutena ottaen tuulivoimapuiston rakennustöillä ei arvioida olevan vaikutusta järven kalastoon tai kalastukseen tässä vaihtoehdossa.

Vaihtuoksia ei myöskään arvioida kohdistuvan Stora Sandjärven kalastoon ja kalastukseen, sillä rakennustyöt sijoittuvat lähimmillään noin 500 metrin päähän järvestä kummassakin vaihtoehdossa.

Maa-aines perustuspaikoilla on enimmäkseen kivennäismaata, jolloin kiintoainepartikkelit ovat suuria ja ne ei-

vät helposti kulkeudu. Siksi on oletettavaa, että vain hyvin pieni osa rakennusalueelta muodostuvasta kiintoainekuormasta ja siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöön ja haittaisi kalastoa. Muualla kaivutöitä vaativissa kohteissa, kuten uomien ylityksissä, maa-aines voi olla hienompaa ja helpommin kulkeutuvaa. Tällöin sementumavaikutus voi olla näkyvämpi, mutta kuitenkin lyhytaikainen.

Riittävän kokoisilla tierummuilla pystytään turvaamaan veden kulku uoman ylityksissä nykytilan kaltaisesti. Tiestön ja tuulivoimaloiden perustusten rakentamisella ei katsota olevan vaikutusta alueen vesitaseeseen, veden korkeuksiin ja virtaamiin eikä aiheuttavan estettä kalan kululle.

Hankealueelle rakennettavat sähkökaapelit ovat osin maakaapeleita, jotka pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen. Näin ollen kaapeleiden asennukseen ei juurikaan tarvita erillistä kaivutyötä. Osa kaapeleista kulkee ilmajohtoina. Sähkönsiirrosta ei katsota aiheutuvan rakentamisen aikaista haittaa alueen pienvesin kalastolle ja kalastukselle.

12.3.2.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset kalastoon, kalastukseen ja kalatalouteen

Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään 500 metrin päähän hankealueen merkittävimmistä pienvesistä (Metsälänjoki, Lilla ja Stora Sandjärv). Tuulivoimaloiden ei katsota häiritsevän näiden pienvesien kalastoa roottoreiden lavoista syntyvillä valo- ja varjoefekteillä riittävän pitkän etäisyyden vuoksi. Muiden alueen pienvesien läheisyydessä vaikutukset todennäköisesti ulottuvat uomiin. Ilmiö on kuitenkin säästä riippuvainen ja ei siten jatkuva. Mikäli sää on pilvinen, tuulivoimala ei aiheuta varjostusvaikutusta. Ilmiötä ei luonnollisesti myöskään esiinny tyynellä säällä kun tuulivoimalaitos on pysähdyksissä. Varjo ulottuu pisimmälle, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Uoman ympäristön puusto kuitenkin suojaa kapeaa uomaa, joten tämän ilmiön vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioidaan erittäin vähäisiksi ja tilapäiseksi tai vaikutuksia ei ole lainkaan.

Tuulivoimaloista aiheutuvat äänet eivät arvion mukaan ulotu Metsälänjokeen eivätkä Lilla ja Stora Sandjärveen. Osaan alueen muista pienvesistä äänet mahdollisesti kuuluvat, mutta niillä ei katsota olevan vaikutusta kalastoon.

Tuulivoimaloiden perustuksista ja voimaloiden toiminnasta ei katsota aiheuttavan muita sellaisia vaikutuksia, jotka olisivat haitallisia alueen kalastolle ja kalastukselle.

12.3.2.3 Sähkönsiirron vaikutukset kalastoon, kalastukseen ja kalatalouteen

Käytön aikaisia, sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen ei arvioida juurikaan muodostuvan. Ainoat vaikutukset voivat liittyä huoltotilanteisiin, jolloin voi olla tarvetta kaivutöihin (esim. rikkoutuneen maakaapelin vaihto) ojien lähistöllä. Tällöin voi ilmetä sameuden ja kiintoainepitoisuuden kohoamista vedenlaadussa ja kalojen poistumista kaivualueen vaikutusalueelta. Tästä aiheutuvan haitan arvioidaan kuitenkin olevan erittäin vähäinen ja tilapäinen.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu muutosta ojien hydrologiaan tai päästöjä, jotka haittaisivat kalaston toimeentuloa. Siten myöskään sähkönsiirrosta ei aiheudu kalataloudellisia haittoja, sillä kaapelit eivät kulje puroissa, joten niistä muodostuvat sähkömagneettiset kentät eivät vaikuta kalojen elinympäristöön.

12.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakenneta, kalasto tila säilyy nykyisellään ja kehittyä luonnollisen muutoksen (esim. ilmastomuutos) sekä mahdollisten valuma-alueella tapahtuvien muutoksen vuoksi.

12.3.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvaa kiintoainekuormitusta voidaan vähentää kohdistamalla rakennustyöt vähäsateiseen ajankohtaan (esim. kesä tai talvi). Rakentamisen aikaisia töitä tulisi välttää myös keväällä ja alkukesästä, jolloin kevätkuivutiset kalat (hauki, ahven) kutevat.

12.3.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Käytetyn aineiston katsotaan olleen riittävä ja ajanmukainen alueen kalatalouden nykytilan kuvaamiseen ja vaikutusten arviointiin. Vaikutusten arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

12.4 Riskit ja häiriötilanteet

12.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointimenettelyn yhteydessä arvioitiin suunnitellun tuulivoimapuiston riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Erikseen arvioitiin rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja käytön aikaisia vaikutuksia. Lisäksi tarkastel-

tiin riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona käytettiin kirjallisuustietoja rakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä.

12.4.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy teillä ja turvallisuussyistä liikkuminen on kielletty koneiden työalueella, eikä pystytysnosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus. Kaapelien rakentamisen aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua ja tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon.

Voimajohtojen rakentamisen aikaiset riskit liittyvät työkonoiden liikkumiseen alueella. Rakentamisen aikana työalueella liikkuminen kielletään onnettomuusriskin vähentämiseksi.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa päästä öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljymäärien arvioidaan kuitenkin olevan suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

12.4.3 Tuulivoimapuiston mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Suomessa yli 30 metriä korkeat lentoesteet on merkittävä Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) lentoesteluovassa määräämällä tavalla. Tuulivoimala varustetaan lentoestevalolla, joka on tähän mennessä toteutetuissa suomalaisissa voimaloissa ollut konehuoneen katolle sijoitettu matalatehoisen punainen valonlähde. Korkeilta tuulivoimaloilta (yli 150 m) voidaan edellyttää vilkkuvaa suurtehoista lentoestevaloa. Tällä on myös visuaalisia, erityisesti yöaikaista maisemaa muuttavia vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden paikat merkitään ilmailukarttoihin kuten muutkin korkeat mastot ja esteet. Tuulivoimalat tulevat sijoittumaan noin 500–1 000 metrin päähän toisistaan. Tuulivoimala on suhteellisen helppo havaita ja väistää ja turvallisuustekijät huomioiden, ilmailuturvallisuudelle aiheutuva riski Metsälän tuulivoimapuistosta on pieni.

Tuulivoimalaitosten vaikutukset tutka-, viesti- ja muihin yhteyksiin ovat hankekohtaisia ja riippuvat mm. tuulivoi-

mapuiston sijainnista, koosta ja käytetystä lapamateriaalista. Tähän saakka Suomessa tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset tutka- ja viestiyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia ja vähäisiä.

Tuulivoimalasta irtoava kappale tai talviaikana irtoava lumi ja jää voivat aiheuttaa riskin tuulivoimalan lähistöllä liikkuville. Irtoava kappale tai jää voi lentää jopa 350 metrin päähän voimalasta kun tuulen nopeus on 25 m/s. Tämä etäisyys on huomattavasti alle melun takia suositettu asutukseen pidettävä etäisyys. Kappaleiden irtoaminen tuulivoimalasta on erittäin epätodennäköistä. Hollantilaisen laskelman mukaan jonkin kappaleen irtoaminen sattuu vuodessa 1 voimalalle 4 000:sta 95 % todennäköisyydellä. Tämä tarkoittaa, että yhden tuulivoimalan toiminta-aikana (30 vuotta) riski on kokonaisuudessaan 0,7 %. Jäätä muodostuu tuulivoimaloiden lapoihin vain tiettyjen sääolosuhteiden aikana kun on kosteaa ja kylmää, kuten silloin kun esiintyy alijäätyynyttä sumua, alijäätyynyttä sadetta tai kun lämpötila nousee nopeasti yöllä. Jään putoileminen voidaan estää varustamalla voimalan lavat jäänestöjärjestelmällä (lämmitys) tai jäätunnistimella, joka pysäyttää voimalan jäätävissä olosuhteissa. Suurin riski jään putoamiselle on silloin, kun seisoksissa ollut voimala käynnistetään. Tässä tilanteessa voimalan vauhti on kuitenkin hidas ja vaara-alue näin ollen toiminnassa olevaa tuulivoimalaitosta pienempi. Lisäksi niinä päivinä, jolloin jäätymistä todennäköisimmin esiintyy, on ihmisille vähemmän hokuttelevaa liikkua ulkona. Tuulivoimalan lähialue voidaan varustaa puutoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

Tuulivoimalan toimintaa haittaavat mahdolliset häiriötilanteet voivat aiheuttaa vaaraa myös ympäristölle. Oikosulku tai sääolosuhteet (esim. myrsky tai salama) voivat vaurioittaa voimalaitosta ja aiheuttaa tulipalon konehuoneessa. Rakennevirhe tai maanjäristys voi aiheuttaa voimalan kaatumisen. Voimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa on öljyä satoja litroja, mikä saattaa vakavissa häiriötilanteissa päästä vuotamaan maaperään tai vesistöön. Tällaiset vakavat häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia.

Tuulivoimalaitokset ovat korkeita rakenteita ja näin ollen alttiita salamoille. Tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohtimilla. Tällä tavalla salamaniskun riski ja sen aiheuttamat vahingot lähialueen metsille ja rakennuksille vähenee.

Maailmassa on tilastoitu vuosina 2004–2007 45 tuulivoimaan liittyvää onnettomuutta ja 3–4 kuolemantapausta vuodessa. Tämä tarkoittaa 0,3 onnettomuutta tai 0,02 kuolemantapausta tuotettua terawattituntia kohden. Pääsääntöisesti onnettomuudet ja kuolemantapaukset ovat koskeneet tuulivoimalaitosten parissa työskenteleviä henkilöitä. Ruotsissa Räddningsverket on tilastoinut

seuraavat tuulivoimaan liittyvät onnettomuudet vuosina 1996–2007 (Vuonna 2006 Ruotsissa oli 750 tuulivoimalaa):

- palo 5 kpl
- työtaturma 3 kpl
- alueen evakuointi 1 kpl
- öljyvuohto 1 kpl

Tavallisesti tuulivoimala-alue ei eristetä ja alueella on vapaa kulku. Turvatoimet, joihin hankkeen yhteydessä on tarkoitus ryhtyä, ovat seuraavat:

- voimakkailla tuuilla voimala pysäytetään
- valvontajärjestelmä havaitsee, kun voimalan siiville muodostuu jäätä
- voimalat varustetaan lentoestevaloilla
- jokainen voimala varustetaan ukkosenjohtimella
- voimalat varustetaan savu- ja lämpöhälyttimillä

12.4.4 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen käynti. Myös panostamalla ohjeistukseen ja valvontaan saavutetaan parempaa turvatasoa. Mahdollisten häiriötilanteiden ehkäisemiseksi tuulivoimalat varustetaan erilaisin hälyttimin ja voimalat ohjelmoidaan pysähtymään jos jokin raja-arvo on rikottu, esimerkiksi kova tuuli. Lentoestevaloilla ehkäistään lentokoneiden ja helikoptereiden törmääminen voimaloihin ja ukkosenjohtimilla varustaudutaan salamaniskuihin.

13. Vaikutukset ihmisiin

13.1 Melu

13.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimalaitosten meluvaikutuksia arvioitiin melun laskentamallin avulla. Laskentaohjelmanäytettiin SoundPlan 6.5 -melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää Nord2000-melulaskentastandardia. Malli toimii 3D-ympäristössä ja se huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. rakennukset, maastonmuodot, heijastukset ja vaimenemiset, melulähteiden käyntiajat ja suuntaavuudet sekä säätiedot. Nord2000-laskentastandardin on todettu soveltuvan aiemmin käytettyjä laskentamalleja (esim. Pohjoismainen yleinen melulaskentamalli vuodelta 1982 sekä ISO 9613 teollisuusmelun laskentamalli vuodelta 1993) paremmin tuulivoimalaitosten melun mallintamiseen erilaisissa sääolosuhteissa merialueella sekä maa-alueilla (Di Napoli 2007). Meluvyöhykkeet laskettiin 2 metrin korkeudelle maanpinnasta. Laskennassa tuulennopeudeksi määriteltiin 8 m/s 10 metrin korkeudella maanpinnasta, koska tämä on tuulivoimalaitosten melusta tehtyjen tutkimusten ja selvitysten perusteella melutasoltaan yleensä häiritsevin tilanne. Tätä voimakkaammalla tuulella taustakohina ja siitä aiheutuva peittovaikutus lisääntyvät voimakkaasti ja toisaalta tuulivoimalaitoksen käyntiäänä ei kaikilla voimalaitostyypeillä lisääntynyt vaan saattaa jopa pienentyä. Tuulennopeus voimalaitosten napakorkeudella laskettiin logaritmisin tuulennopeusprofiiliin mukaisesti.

Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin Maanmittauslaitokselta saatua alueen numeerista kartta-

aineistoa, joka sisältää mm. maanpinnan korkeustiedot, rakennukset ja vesialueet. Tuulivoimalaitosten osalta lähtötietoina käytettiin voimalaitosten suunnittelutietoja (laitosten napakorkeus ja laitosten suunnitellut sijainnit). Koska valintaa tarkasta laitetyypistä tai -mallista ei ole tehty, ei rakennettavien tuulivoimalaitosten äänitehotasoa vielä tiedetä. Tarkasteluissa äänitehotasoksi valittiin L_{WA} 108 dB, sillä suuri osa suunnitellun tyyppisistä tuulivoimalaitosvaihtoehtoista jää sen tason alle.

Mallinnuksen mukaiset melutasot eivät esiinny hankealueen ympäristössä joka puolella samanaikaisesti, vaan laskentakuvat esittävät tuulivoimalaitosten aiheuttamia melutasoja myötätuulitilanteessa tuulivoimalaitokselta tarkastelupistettä kohti. Kuvatunlainen tilanne toistuu eri tavalla eri puolella hankealuetta, sillä vallitseva tuulensuunta hankealueella on tehtyjen selvitysten mukaan lounaasta. Täten kuvatun kaltaisia melutasoja esiintyy hankealueen koillispuolella useammin kuin esim. kaakkois-, lounais- ja luoteispuolella.

13.1.2 Nykytilanne

Hankealue ja sen ympäristö ovat pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Hankealueen koillispuolella sekä länsipuolella on asutusta Uttermossan, Pakankylän ja Metsälän kyläalueilla. Hankealueen länsipuolelta kulkee VT 8, mutta alueella ei ole muita merkittäviä melulähteitä. Nykytilanteessa hankealueen ja sen ympäristön melutilanteeseen vaikuttavat lähinnä tieliikenne sekä ajoittain maa- ja metsätaloustyössä käytettävät työkonheet.

Hankealuetta lähimmät asuinalueet sijaitsevat noin 300-600 m etäisyydellä hankealueesta, jolloin etäisyys lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimalaitosyksiköihin on lyhimmillään noin 450 m. Yksittäisiä ympärivuotisessa käytössä olevia asuinrakennuksia sijaitsee myös hankealueella ja sen tuntumassa noin 550-600 m etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimalaitoksista.

Hankealueen itäpuolella sijaitsee loma-asuntoja Stora Sandjärv ja Lilla Sandjärv järvien rannalla. Lähimpien lomamasuntojen etäisyys suunnitelluista tuulivoimalaitosyksiköistä on noin 400-500 m.

13.1.3 Meluvaikutukset: VE1 ja VE2

13.1.3.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt. Muut maarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastaavat normaalia maarakentamista. Hankealue on varsin laaja ja meluavimpia työvaiheita tehdään eri aikaan eri puolilla hankealuetta, joten melutaso hankealueen ympäristössä vaihtelee melko paljon rakentamisen aikana.

13.1.3.2 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

Hanke vaikuttaa lähialueensa melutasoon ja äänimaisemaan myös hanke-alueen ulkopuolella. Vaikutussäde riippuu valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista ja se vaihtelee muutamasta sadasta metrillä jopa yli kilometriin.

Taustäänet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, lehdettömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Toisenlaisissa olosuhteissa taas huomattavasti voimakkaampi tuulivoimalaitoksen käyntiääni saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, maa- ja metsätalouskoneiden ääni, liikenne ym.) alle. Taustäänten peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta. Tästä syystä tuulivoimalaitoksen melun havaittavuus riippuu voimakkaasti havaintopaikasta ja sen ympäristöstä.

Ihmisen kuuloalue ulottuu tyypillisesti noin 20 Hz...20 000 Hz taajuusalueelle ja herkin kuuloalue on taajuusalueella 500...4000 Hz. Matalataajuiseksi ääneksi luokitellaan yleensä alle 200 Hz taajuusalueen äänet ja infraääniksi alle 20 Hz äänet. Kuulon herkkyys vähenee kuuloalueen ylä- ja alapäässä ja matalat äänet lähellä kuuloalueen alarajaa havaitaan vasta varsin kovalla äänenvoimakkuudella. Matalataajuisia ääntä (mukaan lukien infraääni) on lähes kaikissa kuunteluympäristöissä ja sen lähteitä ovat mm. koneet ja laitteet (moottorit, pumput ym.), liikenne sekä tuuli, ukkonen, aallot ym. luonnon äänilähteet.

Tuulivoimalaitoksen melu on pääosin laajakaistaista jaksollisesti voimistuvaa ja heikentyvää "kohinaa", joka aiheutuu roottorin lapojen liikkumisesta ilman läpi. Koneiston (turbiini, vaihteisto ym.) aiheuttama melu on vähäisempää. Tuulivoimalaitoksen melu painottuu matalille taajuuksille, mutta tuulivoimalaitoksen tuottaman infraäänien on todettu olevan häviävän pientä muutoin kuin aivan voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimalaitosten melun on todettu olevan häiritsevää alhaisemmilla äänitasoilla kuin esim. liikennemelun. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan häiritsevyyttä nousee voimakkaammin, kun tuulivoimalaitoksen aiheuttama äänitaso ylittää L_{Aeq} 40-45 dB. Tuulivoimalaitoksen melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalaitoksen aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustäänten peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustääniin, myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Kovalla tuulella laitoksen käyntiääni on pääsääntöisesti voimakkaampi kuin hiljaisella tuulella, vaikka voimalaitoksen käyntiääni seuraakaan suoraan tuulen nopeuden kasvua. Tuulivoimalaitoksen meluun vaikuttaa ympäristöolosuhteiden lisäksi myös laitostyyppi ja -koko. Tuulivoimalaitoksen melutaso pääsääntöisesti kasvaa laitokseen kasvaessa, vaikka eri laitostyypeillä ja laitosvalmistajien voimalaitoksilla onkin eroja. Myös suurempi napakorkeus kasvattaa osaltaan vaikutussädettä.

Eri voimalaitostyyppien voidaan säätää eri tavalla ja tietyillä asetuksilla (mm. lapakulman säätö) tuulivoimalaitosyksikön aiheuttamaa melutasoa voidaan alentaa. Lapakulman säätö vaikuttaa myös voimalaitoksen sähköntuottoon. Myös laitospuiston osien valinnalla voidaan vaikuttaa tuulivoimalaitosyksikön meluntuottoon, esimerkiksi turbiinin valinta.

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 laskennallinen melutaso hankealueen ympäristössä lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin 40-45 dB ja hankealueella lähimpien yksittäisten asuintalojen kohdalla noin 45-48 dB. Lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankealueen itäpuolella laskennallinen melutaso on noin 44-47 dB.

Napakorkeuden muutos 100 metristä 120 metriin laajentaa melualueita hieman, ero melutasoissa on noin 1 dB tai alle.

Melutasot ovat asuinalueiden yöajan ohjearvojen tuntumassa ja ylittävät loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon. Lasketut melutasot ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua pysty erottamaan kaikissa sääoloissa, sillä tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalaitoksen äänen alleen osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni on kuitenkin kuultavissa sekä lähimpien vakituisten asuntojen että loma-asuntojen kohdalla.

Vaihtoehto 2

Vaihtoehdossa 2 on muutettu joidenkin voimalaitosyksiköiden sijaintia hieman ja jätetty osa voimalaitosyksiköistä pois verrattuna vaihtoehtoon 1. Muutoksella on suurin vaikutus hankealueen itäpuolella Stora Sandjärv ja Lilla Sandjärv järvien rannalla olevien loma-asuntojen kohdalla, jossa melutaso on 2-5 dB alhaisempi kuin vaihtoehdossa 1. Kauempana hankealueesta ja muilla suunnilla muutoksen vaikutus on pienempi.

Laskennallinen melutaso lähimpien asuinalueiden kohdalla vaihtoehdossa 2 on noin 40-43 dB ja lähimpien yksittäisten asuintalojen kohdalla noin 44-45 dB. Lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankealueen itäpuolella laskennallinen melutaso on noin 44 dB.

Napakorkeuden muutos 100 metristä 120 metriin laajentaa melualueita hieman, ero melutasoissa on noin 1 dB tai alle.

Melutasot alittavat asuinalueiden yöajan ohjearvon, mutta ylittävät loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon. Lasketut melutasot ovat kuitenkin sitä luokkaa, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua pysty erottamaan kaikissa sääoloissa, sillä tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimaloiden äänen alleen osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimaloiden ääni on kuitenkin kuultavissa sekä lähimpien vakituisten asuntojen että loma-asuntojen kohdalla.

13.1.3.3 Sähkönsiirron meluvaikutukset

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Toiminnan aikana sähkönsiirtolinjoista saattaa tietyissä olosuhteissa aiheutua melua, mutta sen vaikutukset rajoittuvat muutaman kymmenen metrin etäisyydelle ilmajohtojen välittömään läheisyyteen.

13.1.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueelle ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Alueella ei tieliikennettä lukuun ottamatta ole nykyisin merkittäviä melulähteitä.

13.1.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

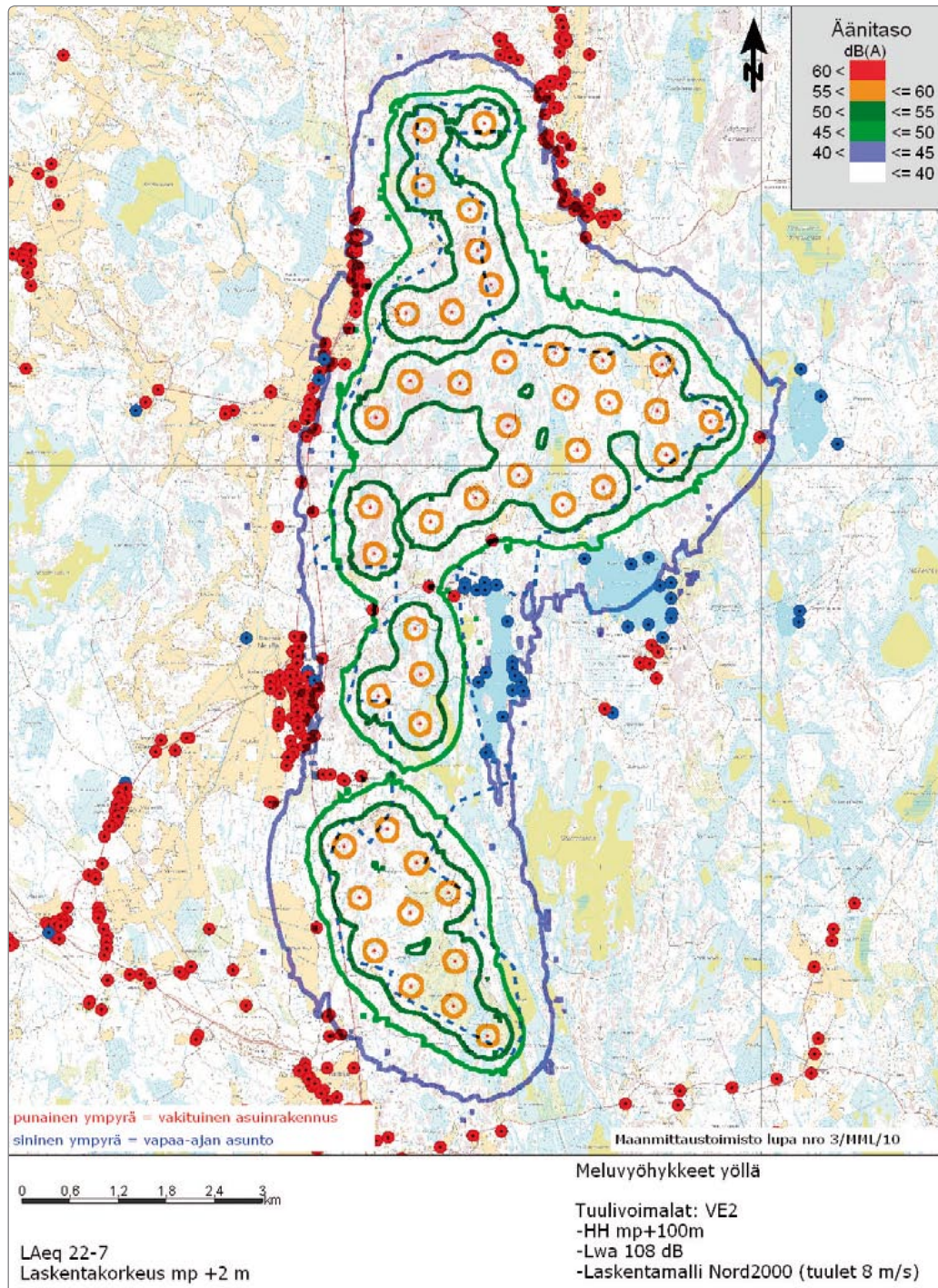
Tuulivoimaloista aiheutuvia meluvaikutuksia voidaan pienentää voimalaitoksen äänitasoa alentamalla tai kasvattamalla suojaetäisyyttä voimalaitosten ja häiriintyvien kohteiden välillä.

Tuulivoimalaitoksen melutasoon voidaan vaikuttaa mm. voimalatyyppin valinnalla ja voimalaitoksen käyttöasetuksilla. Tietyillä voimalaitostyypeillä on mahdollista vaikuttaa laitoksen tuottamaan melutasoon lapakulmaa säätämällä. Lapakulman säätäminen vaikuttaa melutason lisäksi tuotettuun sähkötehoon pienentävästi.

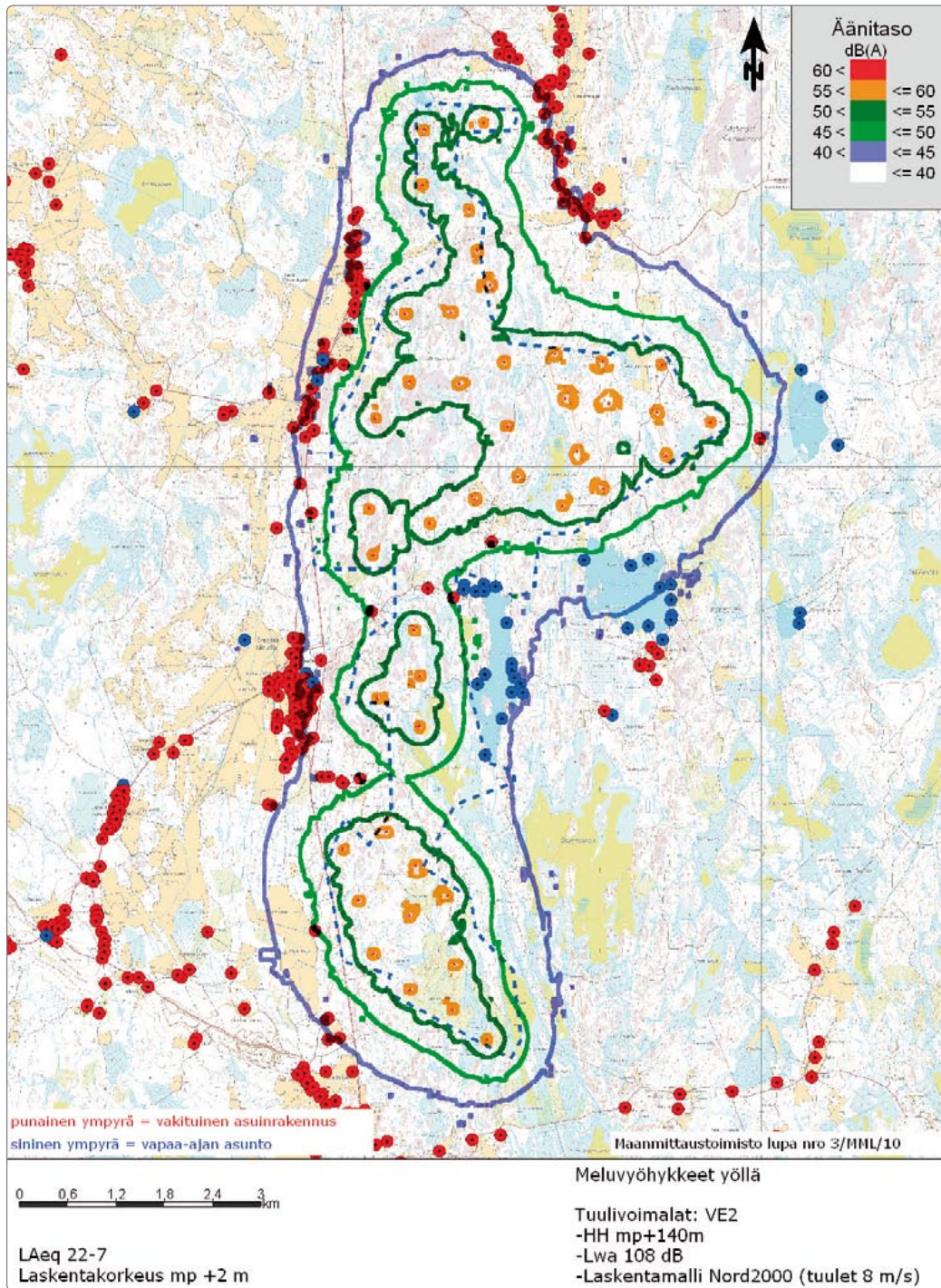
Suojaetäisyyttä voimalaitosten ja asuin- tai lomakiinteistöjen välillä voidaan kasvattaa tuulivoimalaitosten paikkoja muuttamalla tai jättämällä yksittäisiä tuulivoimalaitoksia pois suunnitelmasta. Mikäli jokin suunta tai alue koetaan melun kannalta erityisen herkäksi, tätä voidaan harkita.

13.1.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

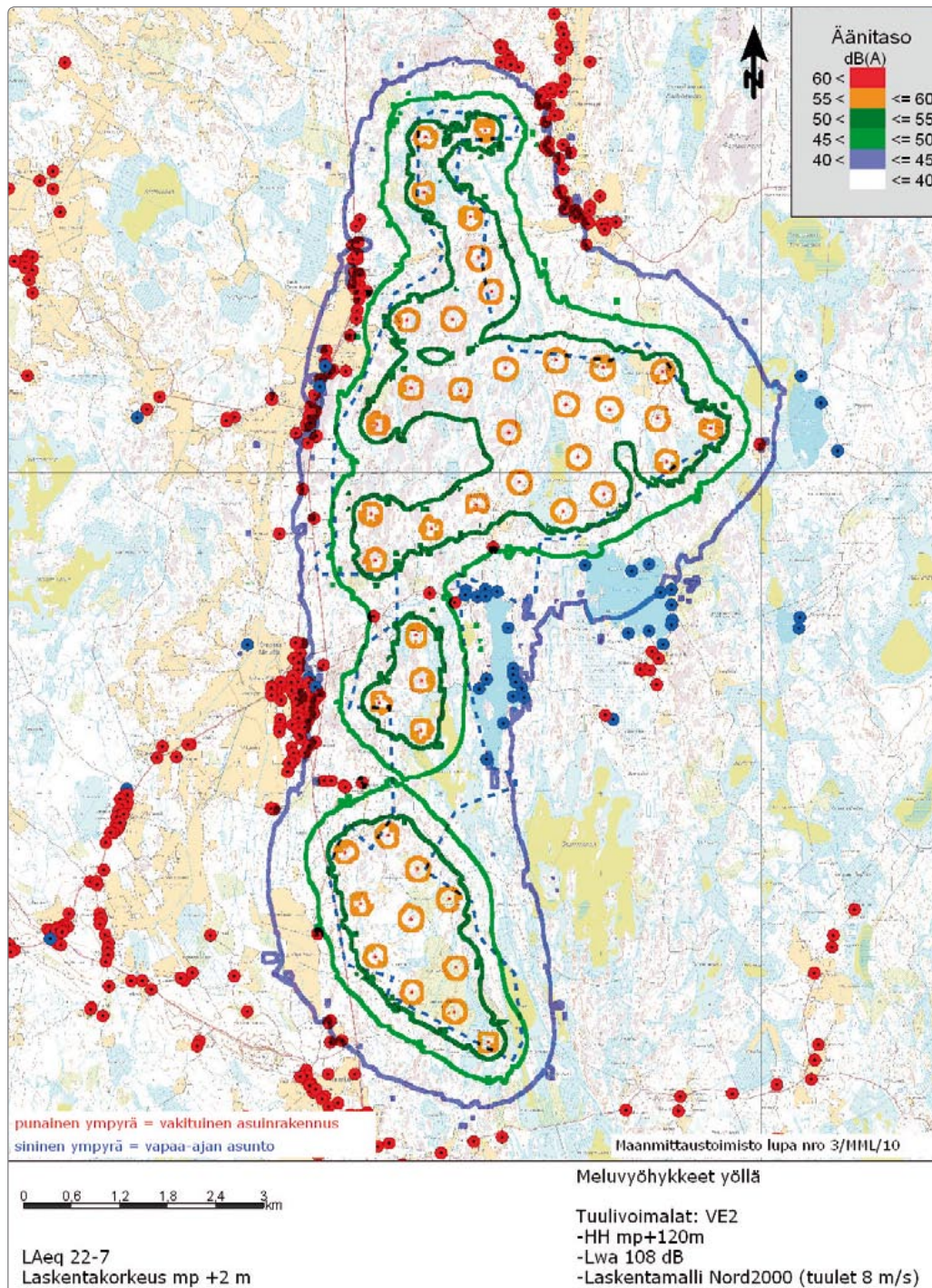
Melumallinnuksessa melutasot laskettiin ns. worst case -tilanteessa. Todelliset melutasot hankealueen ympäristössä eivät ole jatkuvasti kuvatulnaiset. Lisäksi voimalaitostyyppi saattaa hyvinkin olla eri kuin tässä meluarvion lähtökohtana ollut voimalaitostyyppi. Todellinen melutilanne ja melun kuuluvuus riippuu valittavan voimalaitostyyppin lisäksi hyvin paljon tuuliolosuhteista. Tuulivoimalaitoksen äänen kuulumiselle otollisten sääolosuhteiden esiintyminen saattaa vaihdella kuukausi- ja vuositasolla merkittävästi, mikä vaikuttaa suoraan häiriön kokemiseen hankealueen ympäristössä.



Kuva 13-1 Tuulivoimaloiden yömelualueet vaihtoehdossa 2, tornin korkeus 100m.



Kuva 13-2 Tuulivoimaloiden yömelualueet vaihtoehdossa 2, tornin korkeus 120m.



Kuva 13-3 Tuulivoimaloiden yömelualueet vaihtoehdossa 2, tornin korkeus 140m.

Lisää melumallinuskuvia liitteessä 4.

13.2 Varjostus

13.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kristiinankaupungin Metsälään suunniteltujen tuulivoimalaitosten ympäristöönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 2.7 -ohjelmalla. Varjostuslaskelmat tehtiin WindPRO -ohjelman SHADOW -moduulilla, joka laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman vilkkuvan varjostuksen alaisena.

Katselupisteeseen kohdistuvan mahdollisen varjostusvaikutuksen lisäksi laskentamallilla voidaan tuottaa ns. samanarvokäyräkartta vilkkuvan varjostuksen esiintymisalueesta. Se kuvaa varjostusvaikutuksen suuruutta missä tahansa tarkastelualueella.

Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. pahin tilanne(Worst Case)- ja todellinen tilanne(Real Case) -laskelmat. Pahin tilanne(Worst Case) -laskelmat perustuvat pelkästään auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan, olettavat auringon paistavan koko ajan kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan. Tällöin lasketaan ns. astronominen maksimivarjostus. Tulos on teoreettinen, koska mikäli sää on pilvinen tai tyyni tai tuulen suunta painaa roottorin tason samansuuntaiseksi kuin auringon ja katselupisteen välinen jana, tuulivoimala ei aiheuta varjostusvaikutusta.

Todellinen tilanne(Real Case) -laskennassa otetaan huomioon paikallinen säätilanne (pilvisuus, tuulisuus) ja tuulivoimalaitoksen roottorin todellinen liikkuminen. Laskenta antaa paremman kuvan todellisesta varjostusvaikutuksen esiintymisestä kohdealueella.

Molemmissa vaihtoehdoissa kolmen megawatin varjostuslaskennoissa käytettiin tuulivoimalatyyppinä Vestas V90 3000 90.0 -tuulivoimalaa, jonka napakorkeudeksi asetettiin suunnitellut 100 ja 120 metriä. Tuulivoimalan teho oli 3 megawattia (MW) ja lapojen halkaisija 90,0 metriä.

Molemmissa vaihtoehdoissa viiden megawatin varjostuslaskennoissa käytettiin tuulivoimalatyyppinä REpower 5 M 5000 126.0 -tuulivoimalaa, jonka napakorkeudeksi asetettiin suunniteltu 140 metriä. Tuulivoimalan teho oli 5 megawattia (MW) ja lapojen halkaisija 126,0 metriä.

Laskennassa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeuskäyräaineistoa, jonka käyräväli on viisi metriä. Pohjakarttana laskennassa käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskarttaa (1: 20 000).

Mallinnuksessa varjostuksen laskenta-alueen säteeksi valittiin 2 000 metriä jokaisesta tuulivoima-alueen uloimasta laitosyksiköstä ulospäin. Todellinen varjostuksen

esiintymissäde jää tuon tarkastelualueen sisäpuolelle ja on tämän kokoisilla rakennelmilla käytännössä noin 500 – 1 000 metriä.

Pahin tilanne (Worst Case) -laskenta

Pahin tilanne (Worst Case) -laskennassa oletetaan, että

- tuulivoimalat ovat käytössä taukoamatta koko laskentajan
- aurinko paistaa täysin pilvettömältä taivaalta horisontin yläpuolella ollessaan joka laskentapäivä.

Pahin tilanne(Worst Case) -laskelmassa huomioitiin maaston korkeustiedot, tuulivoimalan sijainti, tuulivoimalan napakorkeus, aikavyöhyke sekä vaikutusalueen maksimilaajuus. Varjostuksen tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä eli noin ihmisen silmäkorkeutta. Laskennassa auringonpaistekulman rajana horisontista oli kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei otettu huomioon. Pahin tilanne (Worst Case) ei ota huomioon säätilanteen vaihtelua (tuulisuuden vaikutus tuulivoiman tuottoon) eikä aurinkoisuuden/pilvisyyden vaikutusta varjon esiintymiseen. Siksi laskettiin myös varjostuksen ns. todellinen tilanne (Real Case).

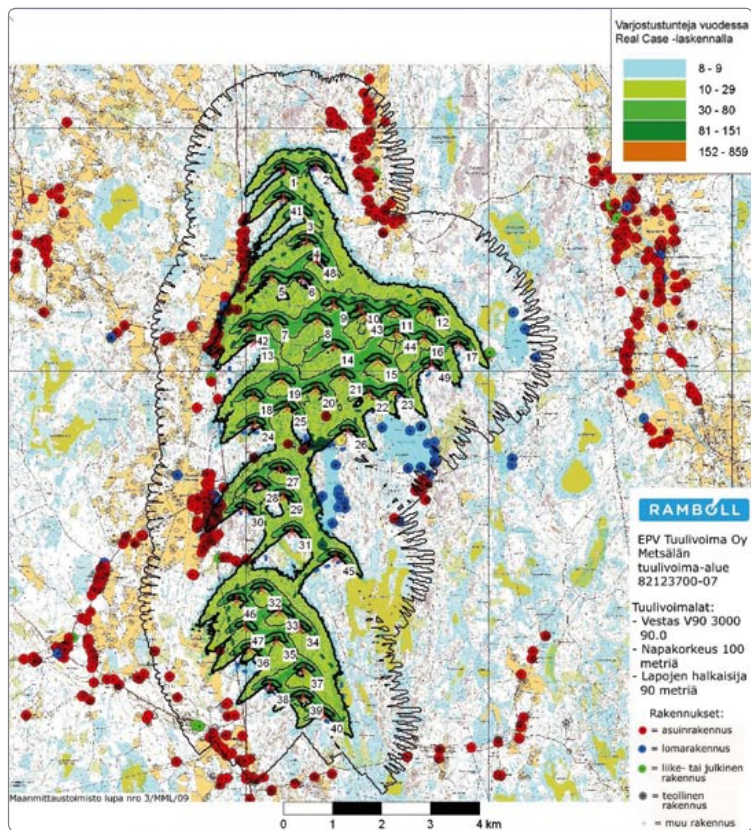
Todellinen tilanne (Real Case) -laskenta

Erotuksena teoreettiseen pahin tilanne(Worst Case) -laskentaan todellinen tilanne(Real Case) -laskennassa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot.

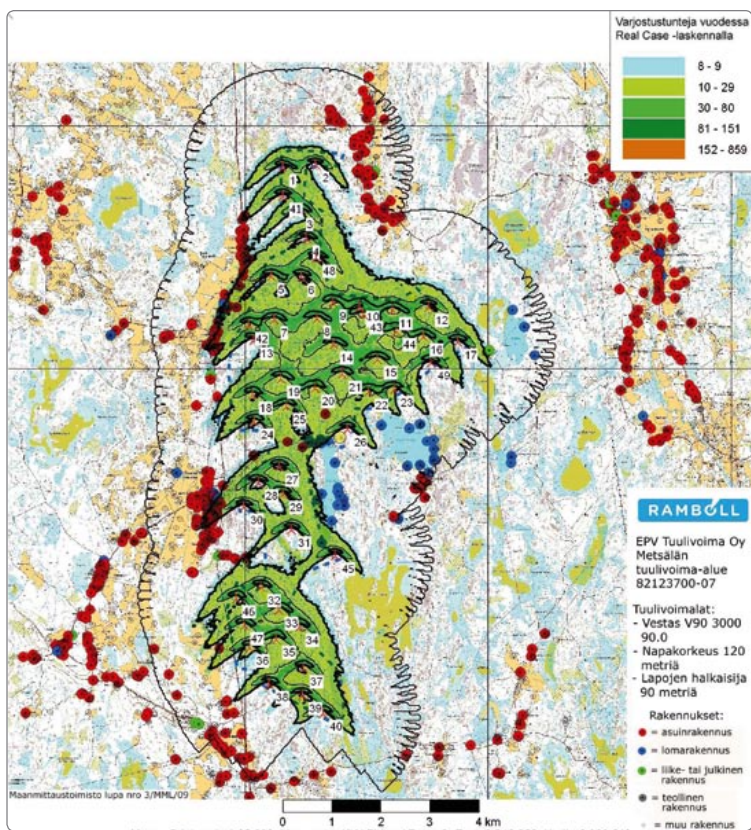
Laskennassa sää tietoina käytettiin Ilmatieteenlaitoksen meteorologisia havaintotietoja; lähimpiä saatavilla olevia tuulisuus- ja auringonpaisteisuustietoja vuosien 1971-2000 ajalta. Tuulisuustiedot on mitattu Kankaanpään Niinisalon sääasemalta noin 55 kilometrin päässä Metsälän suunnitelluista tuulivoimalaitoksista. Auringonpaisteisuustiedot on mitattu Seinäjoen Pelmaan sääasemalta noin 105 kilometrin päässä Metsälään suunnitelluista tuulivoimalaitoksista.

Voimalaitoksen roottorin on oletettu tässä laskennassa liikkuvan n. 80 % vuoden tunneista. Vuosittain tämä tarkoittaa hieman runsaat 7 000 tuntia vuoden 8 760 kokonaistunnista. Tällöin vilkkuvaa varjostusilmiötä voi esiintyä. Em. prosenttiluku ei ole sama kuin voimaloille usein esitetty käyttöaste (tehonhuipun käyttöaika). Tämä energiantuotantoon liittyvä käyttöaste prosentti on Suomen tuulivoimalaitoksilla luokkaa 15–25 %. Maapallon tuulisimmillakin alueilla tuulivoimalaitosten käyttöaste on arviolta alle 35 %.

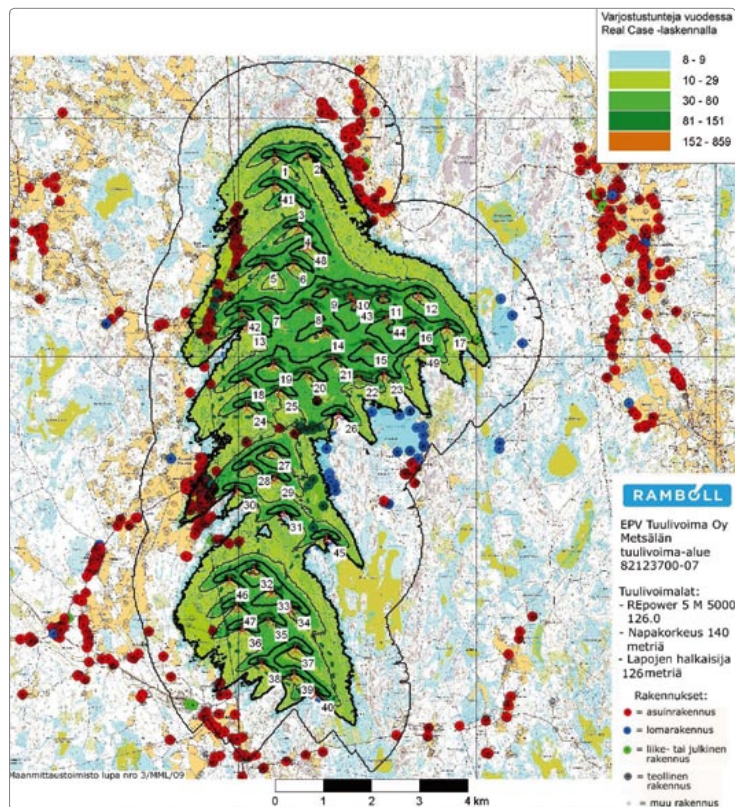
Mikäli voimalaitoksen roottori liikkuu tunteina vähemmän, vähentää se varjostusilmiön esiintymistä nyt lasketusta, ja mikäli enemmän, se vastaavasti lisää varjostusilmiön esiintymismahdollisuuksia.



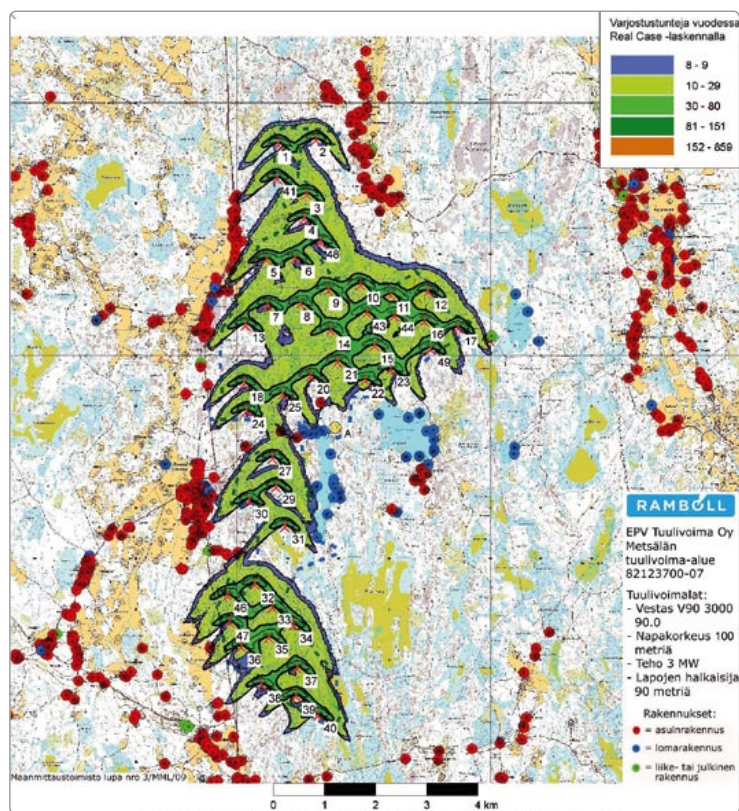
Kuva 13-7 Varjostuslaskelma Metsälä VE1 Todellinen tilanne(Real Case) torni 100m.



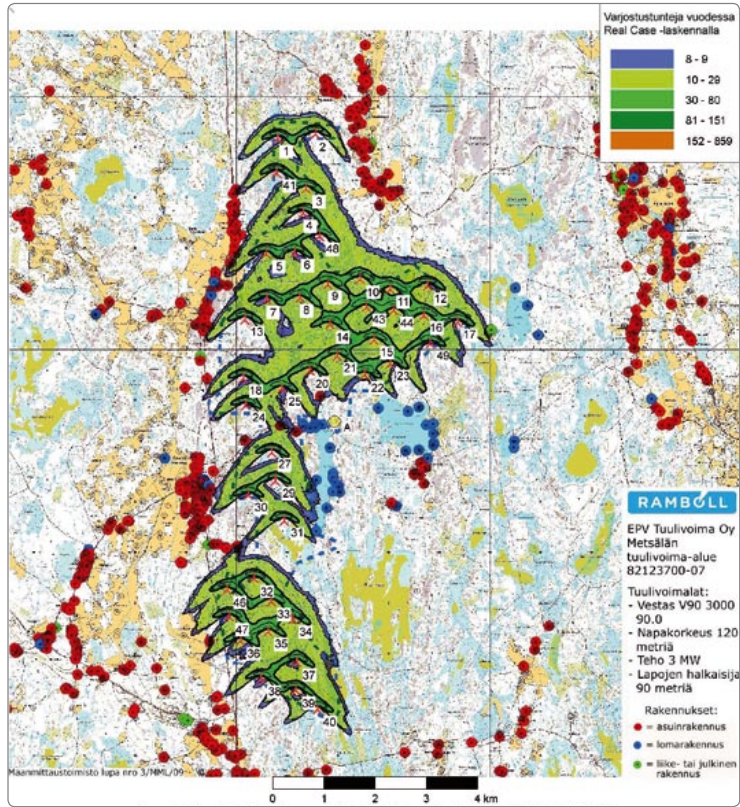
Kuva 13-8 Varjostuslaskelma Metsälä VE1 Todellinen tilanne(Real Case) torni 120m.



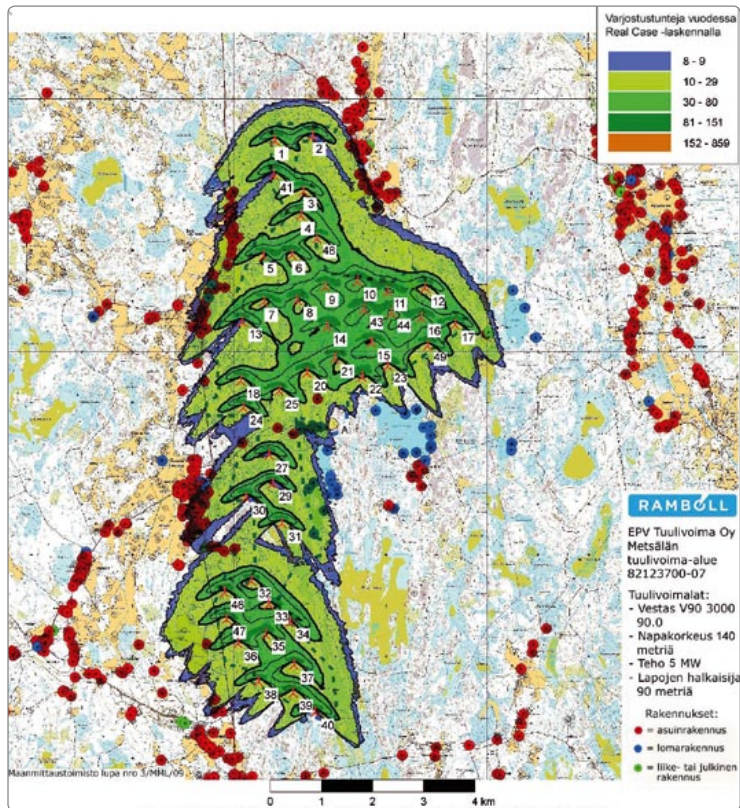
Kuva 13-9 Varjostuslaskelma Metsälä VE1 Todellinen tilanne(Real Case) torni 140m.



Kuva 13-10 Varjostuslaskelma Metsälä VE2 Todellinen tilanne(Real Case) torni 100m.



Kuva 13-12 Varjostuslaskelma Metsälä VE2 Todellinen tilanne(Real Case) torni 120m.



Kuva 13-13 Varjostuslaskelma Metsälä VE2 Todellinen tilanne(Real Case) torni 140m.

13.2.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimat voivat aiheuttaa varjostusvaikutusta lähiympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalaitoksen roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimalaitos aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä asunto- tai lomiasunto, toimitila tai tehdasalue.

Ilmiö on säästä riippuvainen: sitä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimalaitos ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Ilmiön esiintymistä voidaan ennustaa matemaattisella laskentamallilla, jota on käytetty tässä selvityksessä.

13.2.3 Tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset: VE1 ja VE2

Tuulivoimapuiston valaistus- ja varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Saksassa on määritelty ohjeelliset maksimiarvot tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksille. Saksalaisten ohjearvojen mukaan tuulivoimalan vaikutus viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään 8 tuntia (todellinen tilanne, *Real Case*).

Muissakaan Pohjoismaissa ei ole asetettu ohjearvoja varjostusvaikutuksille, mutta esimerkiksi Tanskassa on käytännön laskelmissa käytetty arvona 10:tä tuntia ja Ruotsissa 8:aa tuntia vuodessa (todellinen tilanne, *Real Case*).

Todellinen tilanne(Real case) –laskennassa, joka ottaa huomioon alueen valaistus- ja sääolosuhteet sekä voimaloiden oletetut käyttöolosuhteet, varjostusvaikutus ulottuu Metsälässä noin 500-1 000 metrin etäisyydelle hankealueen uloimpien voimaloiden ulkopuolelle(varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa).Varjostusalue on pääosin maa- ja metsätalousaluetta.

Todellinen tilanne(Real Case) –laskennan mukaisella alueella hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimalan korkeuden ollessa 100 metriä ja tehon kolme megawattia (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan 38 vakituista asuinrakennusta

ja 10 lomarakennusta sekä yksi liike- tai julkinen rakennus. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu 36 vakituista asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta.

Hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimalan korkeuden ollessa 120 metriä ja tehon kolme megawattia (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan 38 vakituista asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta sekä yksi liike- tai julkinen rakennus. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu 37 vakituista asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta sekä yksi liike- tai julkinen rakennus.

Hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimalan korkeuden ollessa 140 metriä ja tehon viisi megawattia (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan 66 vakituista asuinrakennusta ja 15 lomarakennusta sekä kolme liike- tai julkista rakennusta. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu 55 vakituista asuinrakennusta ja 13 lomarakennusta sekä kaksi liike- tai julkista rakennusta. Alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 30 tuntia vuodessa, sijoittuu yhdeksän vakituista asuinrakennusta sekä yhdeksän lomarakennusta.

Hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimalan korkeuden ollessa 100 metriä ja tehon kolme megawattia (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan 11 vakituista asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu viisi vakituista asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

Hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimalan korkeuden ollessa 120 metriä ja tehon kolme megawattia (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan 16 vakituista asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta sekä yksi liike- tai julkinen rakennus. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu seitsemän vakituista asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

Hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimalan korkeuden ollessa 140 metriä ja tehon viisi megawattia (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan 66 vakituista asuinrakennusta ja 16 lomarakennusta sekä kolme liike- tai julkista rakennusta. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu 50 vakituista asuinrakennusta ja 13 lomarakennusta sekä kaksi liike- tai julkista rakennusta. Alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 30 tuntia vuodessa, sijoittuu kolme vakituista asuinrakennusta.

Hankevaihtoehto	Asuinrakennusten määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)	Vapaa-ajan asuntojen määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)	Liike- tai julkisten rakennusten määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)
VE 1: Voimalan korkeus 100 m, lapojen halkaisija 90 m	38	10	1
VE 1: Voimalan korkeus 120 m, lapojen halkaisija 90 m	38	10	1
VE 1: Voimalan korkeus 140 m, lapojen halkaisija 126 m	66	15	3
VE 2: Voimalan korkeus 100 m, lapojen halkaisija 90 m	11	2	0
VE 2: Voimalan korkeus 120 m, lapojen halkaisija 90 m	16	4	1
VE 2: Voimalan korkeus 140 m, lapojen halkaisija 126 m	66	16	3

Olemassa olevien tuulivoimalaitosten läheisyydessä asuvat ihmiset kokevat varjostusilmiön (ns. vilkkuva varjo) hyvin eri tavoin. Jotkut voivat suhtautua siihen haittana, mutta useimpien mielestä se ei heitä häiritse. Esim. Ruotsin Gotlannissa haastateltiin lähes sataa tuulivoimalaitosalueiden lähellä asuvaa ihmistä, ja heistä 6 % koki varjostusilmiöstä aiheutuvan heille häiriötä, toisin sanoen 94 %:n mielestä haittaa ei aiheudu. (Widing ym. 2005).

13.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE 0), ympäristöön ei myöskään aiheudu tuulivoimaloista johtuvia varjostusvaikutuksia.

13.2.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sää, voimaloiden sijoittelu, ympäristö (esim. metsä), tuulivoimalan lapakulma, vuorokaudenaika sekä vuodenaika. Pilvisellä säällä voimala ei välttämättä aiheuta lainkaan varjovaikutuksia. Varjovaikutus on näkyvimmillään aamuisin ja iltaisin auringon nousu- ja laskuajaksi. Suomessa asutuksen kannalta ongelmallisia ajankohtia on yleensä harvoin, koska auringon nousu- ja laskuajat sekä korkein paistekulma vaihtelevat voimakkaasti vuodenajan mukaan.

Välkkymisen näkymistä vähentää mattapintaisen materiaalin käyttö tuulivoimalan lavoissa, jolloin aurinko ei heijastu niin voimakkaasti lapojen pinnasta. Voimalat on myös mahdollista pysäyttää välkkymisen kannalta kriittisimpinä aikoina (esim. auringon laskiessa). Varjostusalueita voidaan pienentää myös valitsemalla tuulivoimaloiden rakennuspaikoiksi sellaisia alueita joissa varjostusriski on pieni.

13.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamasta varjostuksesta laskettiin kaksi erilaista varjostustyyliä, pahin mahdollinen varjostus (worst case) ja realistinen varjostus (real case). Pahimmassa mahdollisessa varjostuksessa (worst case) ei oteta huomioon sääolosuhteita, sijaintia, eikä sitä että tuulivoimalat eivät pyöri koko ajan.

Realistisessa varjostuksessa (real case) otetaan huomioon tuulivoimalan sijainti, tuulivoimalan navan korkeus ja roottorin halkaisija, varjoreseptorin sijainti, maantieteellinen sijainti, aikavyöhyke, tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Mikäli alueella on muita varjostukseen vaikuttavia asioita, kuten esim. metsää, varjostusvaikutukset eivät ole välttämättä niin suuret kuin laskelmien perusteella voisi olettaa, koska ohjelma ei huomioi esim. metsän vaikutusta.

13.3 Liikenne ja tieyhteydet

13.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Nykyistä tieverkkoa on kuvailtu karttatarkastelun perusteella. Tiehallinnon aineistoista on koottu tiedot alueen pääväylän nykyisistä liikennemääristä. Tuulivoimapuiston liikennevaikutuksia on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen siirtämiseen tarvittavien liikennesuoritteiden perusteella.

13.3.2 Tieyhteydet ja liikenteen nykytilanne

Hankealue sijaitsee valtatie 8:n (Porintie) välittömässä läheisyydessä tien itäpuolella. Hankealueen pohjois- ja itäpuolella kulkee Uttermossantie. Uttermossantieltä kääntyy kaksi hankealueelle johtavaa sorapintaista tietä, Lillträskintie ja Sandvikintie. Lillträskintie yhtyy hankealueen poikki kulkevaan Santajärventiehen. Hankealueen eteläosan poikki kulkee myös Österbackantie. Näiden teiden lisäksi valtatie 8:ltä kääntyy useita hankealueelle johtavia metsäautoteitä.

Porintien keskimääräinen liikenne vuonna 2008 oli 2352 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Uttermossantiella liikenne oli 126. Raskaan liikenteen osuus Porintiellä oli 511 ajoneuvoa/vrk ja Uttermossantiella 5 ajoneuvoa/vrk.

13.3.3 Vaikutukset liikenteeseen: VE1 ja VE2

13.3.3.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen

Liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan voimalaitosten rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana liikenteessä on suuri määrä raskasta ja muuta liikennettä hidastavia erikoiskuljetuksia. Tuulivoimalaitoksen osat ovat 20 – 60 metriä pitkiä. Painavimmat osat voivat olla yli 300 tn. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan Tiehallinnolta. Erikoiskuljetusten ajaksi on teiden varsilta tarvittaessa poistettava tilapäisesti liikennemerkkejä, katuvalaisimia ja muita laitteita, jotka sijoituksena puolesta eivät mahdollista kuljetuksen perille pääsyä. Vaativimpien kuljetusten aikana voidaan tilapäisesti tie sulkea muulta liikenteeltä tai muutoin rajoittaa liikennettä kuljetuksen ajaksi. Edellä mainitut tilanteet ovat kuitenkin tilapäisiä ja hetkellisiä eikä niillä ole kovin suurta vaikutusta itse liikenneturvallisuuteen, lähinnä liikenteen sujuvuus saattaa hieman kärsiä.

Rakennustöiden aikana liikennemäärät kasvavat merkittävästi alueen tiestöllä. Esimerkiksi yhden teräsbetoniperustuksen rakentamisessa tarvittava betonimäärä merkitsee yli sata käyntikertaa tavalliselta betonisäiliöautolta. Teräsbetonitorniin tarvittava betonimäärä on vähintään noin 600 m³ ja tavallisen betonisäiliöauton kuormakoko on 5-6 m³. Perustusten rakentamiseen liittyvän liikenteen lisäksi myös huoltoteiden rakentamiseen ja olemassa olevien teiden kantamisen parantamiseen liittyvä liikenne kasvaa merkittävästi alueen nykyistä liikennettä.

Raskaan liikenteen kasvu saattaa aiheuttaa vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Raskaan kuljetusten kääntymiset yleisiltä teiltä risteäville huoltoteille lisäävät riskiä liikenneonnettomuuksien, kuten peräänajojen syntyyn.

13.3.3.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tuulivoimapuistolla ei ole toiminnan aikaisia liikennevaikutuksia. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti.

13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

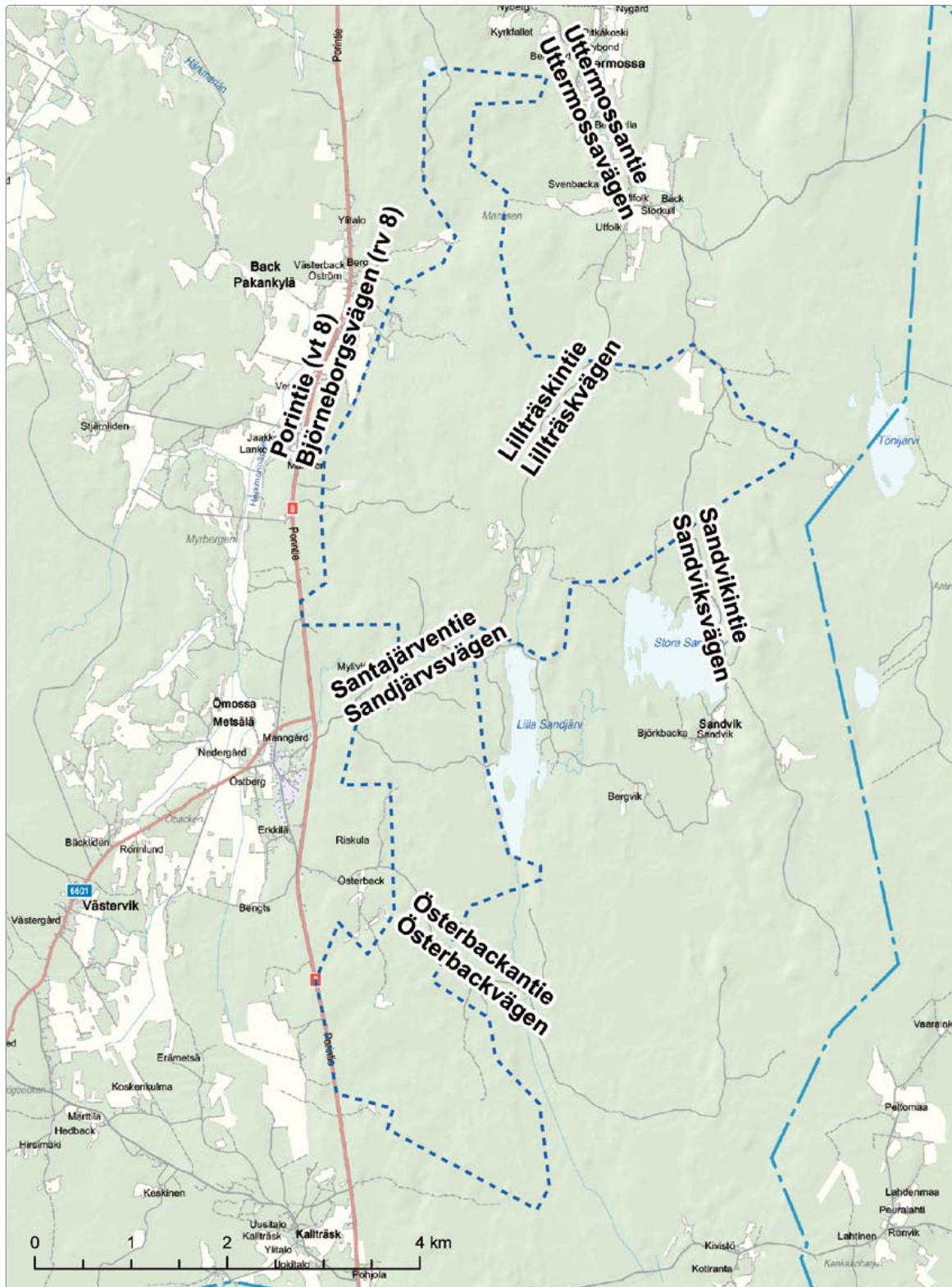
Jos tuulivoimapuistoa ei toteuteta, lähialueen liikenne ja liikenneturvallisuustilanne pysyy nykyisellään.

13.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenteen aiheuttamat haitat voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa ja liikenteen ohjaamisella voidaan parantaa liikenneturvallisuutta. Myös reittien valinnalla voidaan ehkäistä liikenteen haittavaikutuksia. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään hoitamaan klo 7–21 kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoihin jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi.

13.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tieto perustuu kokemukseen vastaavista liikennemäärien liksäyksestä ja on riittävän luotettavaa arvioinnin tekemiseen.



Kuva 13-13 Hankealueen tiehytydet.



Kuva 13-14 Santajärventie.

13.4 Elinkeinoelämä

13.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot elinkeinoelämän nykytilanteesta on saatu Kristiinankaupungilta. Tuulivoimalaitosten rakentamiseen ja käyttöön liittyvät tiedot on saatu teknologiateollisuudelta.

13.4.2 Nykytilanne

13.4.2.1 Tuulivoimateknologian kehitys Suomessa

Suomessa tuulivoimateknologian osaamista kannattelevat lukuisat tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien suunnitteluun sekä valmistamiseen erikoistuneet yritykset.

Suomessa tuulivoimaloita valmistavia yrityksiä ovat muun muassa WinWinD ja Mervento. Tuulivoimaloiden eri komponentteja valmistavia yrityksiä ovat muun muassa ABB, Moventas, Vacon, The Switch, Vaisala ja Hydroll (Teknologiateollisuus 2009). Lisäksi Suomessa toimii useita yrityksiä, jotka toimivat osana laaja-alaista alihankintaketjua suunnittelusta ja valmistuksesta aina tuulivoimapuiston käytön aikaisiin huoltotöihin saakka. Vuonna 2008 tuulivoimateollisuus työllisti suoraan 3 000 henkilöä.

Viime vuosina suomalaisen teknologiateollisuuden

osuus maailman tuulivoimalamarkkinoista on ollut noin kolmen prosentin tasolla. Teknologiateollisuus ry on pohjinnut suomalaisen tuulivoimateknologiaalievaihdon mahdollisuuksia tähtäimenään vuosi 2020. Perusskenaariossa (*base case*) suomalaisen tuulivoimateollisuuden markkinaosuus pysyy jatkossa nykyisellä tasolla, jolloin viennin arvoksi muodostuu noin kolme miljardia euroa vuodessa. Kasvuskenaariossa (*Growth case*) suomalainen tuulivoimasaaminen valtaa ulkomaisia markkinoita seitsemän prosentin markkinaosuudella, jolloin viennin osuus nousee 12 miljardiin euroon vuonna 2020.

Selvänä trendinä markkinoilla voidaan pitää sitä, että työpaikkoja syntyy alueille, joilla tuulivoimaa rakennetaan.

13.4.2.2 Kristiinankaupungin elinkeinorakenne

Kristiinankaupungin alueen merkittävimmät elinkeinot ovat teollisuus ja valmistus (25 %), maa- ja metsätalous (12 %), matkailu ja palvelut (63 %). Tiedot ovat vuodelta 2006.

Työpaikkoja kaupungin alueella on vajaat 2800 kpl. Aktiivisia, kasvavia pk-yrityksiä toimii eri puolilla Kristiinankaupunkia. Tärkeitä toimialoja ovat metalliteollisuus ja puunjalostus, joissa on noin 770 teollisuustyöpaikkaa. Teollisuus- ja palvelualojen yrityksiä on n. 600 kpl. Elintarviketeollisuuden pääasiallinen tuotantosuunta on

perunanviljely ja siihen liittyvä jatkojalostus. Myös kauppa ja palveluala ovat tärkeitä toimialoja. Kesällä 2009 kaupungin työttömyysaste oli 6,8 %.

Kaupungilla on vuosisataiset perinteet koko alueen kaupankäynnin sekä päivittäistavara- että kestohyödykekaupan keskuksena. Suurimmat työnantajat kaupungin ja terveyskeskuksen rinnalla ovat Suomen Terveystalo, Pohjolan Voima Oy, Stora Enson pakkaustarviketehtas, Puu-Component, Kristina Keittiö, Luoman Oy ja ABC-liikennemyymäläasema.

Kristiinankaupungin alueella toimivia maatiloja on noin 320. Maatiloista suurin osa viljelee perunaa. Metsälän tuulivoimapuiston hankealueen välittömässä läheisyydessä valtatie 8:n varrella sijaitsee myös alihankkijoiltakin perunoita ostava Öströmin Perunatuote Oy Ab. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu myös Metsälän baari.

13.4.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset

13.4.3.1 Rakentamisen työllisyysvaikutukset

Kristiinankaupungin läheisyydessä Vaasan seutu on yksi Suomen yritysvaltaisimmista alueista. Kärkiyritysten menestymisen kautta alueelle on muodostunut koko seutua työllistävä yritysverkosto, joista valtaosa toimii energiateknologian alalla. Edellä mainituista tuulivoimateollisuuden yrityksistä alueella toimivat muun muassa ABB ja The Switch. Pohjoismaiden suurimpaan energiaklusteriin kuuluvat energiateknologian alalla toimivien yritysten lisäksi yrityksiä palvelevat tukijärjestöt sekä alalle osaajia kouluttavat korkeakoulut ja oppilaitokset. Alueen yhtenä menestystekijänä on ollut toimijoiden verkottuminen ja yhteistyö.

Teknologiaeteollisuus ry:n mukaan tuulivoima-alan työpaikat syntyvät jatkossakin pääasiassa teknologiaeteollisuuden pariin. EWEA on laskenut, että Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen työllistää keskimäärin 15 ihmistä rakennettua megawattia kohti. Tämä jakaantuu vielä siten, että voimaloiden ja niiden komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 ihmistä ja rakentaminen työllistää 1,2 ihmistä megawattia kohti.

13.4.3.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset työllisyys- ja elinkeinovaikutukset

EWEA on laskenut, että eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttää keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa asennettua megawattia kohti. Lisäksi muuhun toimintaan syntyy vielä 0,07 työpaikkaa/MW. Yhteensä tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Mikäli Metsälän tuulivoimapuiston työllistävät vaikutukset ovat samansuuruiset kuin Euroopassa keskimäärin, tarkoittaisi tämä noin 35-90 uutta työpaikkaa.

13.4.3.3 Verotulot

Tuulivoimalan runko konehuoneineen on Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksessä katsottu olevan rakennelma, josta kunnalle maksetaan kiinteistövero.

Kiinteistövero on useita tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden. Kiinteistöveron tarkkaa ennakkoarviointia vaikeuttaa se, että hankkeen toteutumisajankohtana veroperusteet voivat olla eri kuin suunnitteluvaiheessa. Kiinteistöveroa voidaan muuttaa kunnan päätöksellä lain rajoissa sekä valtakunnallisesti eduskunnassa, mikäli näin katsotaan tarpeelliseksi.

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloveroja hankkeen rakentajien tai projektin palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista.

13.5 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

13.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Suoria ja epäsuoria vaikutuksia on kuitenkin vaikea yksiselitteisesti erotella, sillä vaikutus voi olla joillekin suora (esim. työpaikan saanti tai menetys), mutta pääosalle välillinen (esim. työllisyystilanne). Oleellista on tunnistaa sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia ja niiden sosiaalisia merkityksiä.

Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa" (STAKES 2009) sekä sosiaali- ja terveysministeriön opasta "Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset." (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Tuulivoimapuisto-hankkeessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla mm. hankkeen aiheuttamat muutokset

- asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu)
- alueiden virkistyskäytössä ja harrastusmahdollisuuksissa (esim. vapaa-ajanvietto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmassa (esim. ilmastonmuutos, maisema, eläimet)
- yhteisöllisyydessä

- energiantuotannossa, elinkeinoelämässä, työllisyydessä
- kiinteistöjen arvossa (vakituiset, loma-asunnot ja maa-
alat)
- alue- ja kuntataloudessa sekä luonnonvarojen hyödyn-
tämässä.

Hankkeen vaikutukset ovat pääosin käytön aikaisia, mutta joiltain osin vain rakentamisen aikaisia. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi odotuksia ja huolta voivat aiheuttaa muun muassa vaikutukset tonttien ja asuntojen hintoihin, paikkakunnan imagoon tai maankäyttömahdollisuuksien muutoksiin.

IVA käsikirjan (STAKES 2010) mukaan huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Yksilötasolla huoli ja epävarmuus heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Etenkin pitkäkestoisena huoli voi aiheuttaa stressiä ja jopa fyysisiä terveysongelmia. Vaikutukset kohdistuvat usein voimakkaimmin muita heikommassa asemassa oleviin. Yhteisön kannalta huoli ja epävarmuus voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä. Organisoituneen vastarinnan syntyminen voi yhdistää yhteisöä, mutta asukkaiden väliset erimielisyydet taas voivat hajaannuttaa sitä.

Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitteet ja mielikuvat eivät heijasta vain yksilön näkemystä. Ne muotoutuvat myös sen perusteella, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Tuulivoimalaitokset voivat herättää kansalaisissa myös odotuksia ja toiveita ympäristöystävällisemmästä energiantuotannosta. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikanakin, esimerkiksi vuorovaikutuksen, vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Sosiaaliset vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan.

Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haitta-vaikutuksia.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelminä käytettiin seuraavien lähteiden perusteella tehtyä asiantuntija-analyysia:

- hankkeen muut vaikutusarviointit
- kartta- ja tilastoaineistot
- asukaskysely
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet
- arvioinnin aikana saatu palaute (yleisötilaisuudet).

Lisäksi on tutustuttu mediassa esitettyihin kannanottoihin hankkeesta. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskohteiden selvittämisessä käytettiin lisäksi lähtöaineistona Vaasan rannikkoseudun seutukaavaa, Pohjanmaan maakuntakaavaa sekä Kristiinankaupungin rantayleiskaavaa.

Arvioinnin perustaksi on kuvattu vaikutusalueen nykyiset elinolot ja viihtyvyys, kuten vakituinen ja vapaa-ajan asuminen, virkistysalueet, tämänhetkinen asumisviihtyvyys ja virkistystoiminta sekä hankealueen merkitys ja käytötavat.

Asiantuntijan tekemässä arvioinnissa on analysoitu ja vertailtu sekä kokemusperäistä että mitattua tietoa. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu myös suhteessa hankkeen muiden vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Yhdistämällä subjektiivista ja objektiivista tietoa on mahdollista muodostaa luotettavampi kokonaiskuva hankkeen sosiaalisista vaikutuksista. Arvioinnissa on nostettu esiin paikallisten hankkeeseen liittyvät huolet ja toiveet, hankkeen sosiaalisten vaikutusten merkittävyys ja kielteisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet.

Vaikutusarvioinnin tulokset eivät olleet vielä käytettävissä asukaskyselyn toteutusaikana, joten kyselyn vastaukset perustuvat lähinnä hankkeen esittelytilaisuuksiin, kyselyn liitteenä olleeseen tiedotteeseen sekä vastaajien aiempiin kokemuksiin ja näkemyksiin tuulivoimasta.

Asukaskysely

EPV Tuulivoima Oy:n Kristiinankaupungin Metsälän tuulivoimapuiston YVA:n asukasosallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely keväällä 2009. Kysely postitettiin hankealueen lähellä sijaitseviin kotitalouksiin, jotka sijaitsevat Kristiinankaupungissa ja Isojoella postinumeroalueilla (64440, 64450, 64460, 64820). Lisäksi Kristiinankaupungin keskustasta (postinumeroalue 64100) poimittiin satunnaisotantana 15 prosenttia talouksista väestörekisteritiedoista. Talouksista valittiin satunnaisesti yksi 18–79-vuotias. Yhteensä kyselyjä lähetettiin 671. Vastauksia saatiin kaikkiaan 164, jolloin vastausprosentiksi tuli 24.

Asukaskyselystä on tuotettu erillinen tulosraportti (liite 2). Raportissa on yksityiskohtaisempi kuvaus kyselytutkimuksen toteuttamisesta ja tuloksista. Tässä kerrotaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kannalta olennaisimmat tulokset.



Kuva 13-16 Uimaranta Lilla Sandjärvin pohjoisosassa.

Vastaajat

Valtaosa (81 %) vastaajista oli alueen vakituisia asukkaita, joista viidenneksellä on myös loma-asunto alueella. Vastaajista 24 on pelkästään vapaa-ajan asujia. Valtaosa (89 %) on asunut tai lomaillut alueella yli 10 vuotta. Vastaajista 34 on vakituinen ja 9 vapaa-ajan asunto enintään kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Muutamalla on molemmat tällä alueella, joten kaikkiaan enintään kolmen kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista saatiin kasaan 40 lähiasukkaan ryhmä. Näiden vastauksia on jatkossa verrattu kauempana asuvien näkemyksiin.

Vajaa viidennes (18 %) vastaajista ei ole aiemmin nähnyt noin 100 metriä korkeaa toimivaa tuulivoimalaa. Sellaisen vieressä on seissyt 39 % vastaajista. Pääosa (43 %) on nähnyt tuulivoimaloita etäämpää.

Vastaajat olivat saaneet tietoa Metsälän tuulivoimapuisto-hankeesta ensisijaisesti paikallislehdistä (80 %). Toiseksi tietolähteeksi nousi asukaskysely (37 %), jonka mukana oli hanketiedote. Myös valtakunnalliset mediat, naapurit ja tuttavat sekä TV tai radio mainittiin tietolähteeksi.

Tiedotusta tuulivoimapuistosta pidettiin ymmärrettävänä (60 %) ja selkeänä (51 %). Tiedotuksen riittävyyden suhteen näkemykset jakautuivat vähän enemmän; 48 % oli saanut tietoa riittävästi ja 25 % olisi kaivannut sitä lisää.

13.5.2 Asumisen ja virkistyskäytön nykytila

Asuminen

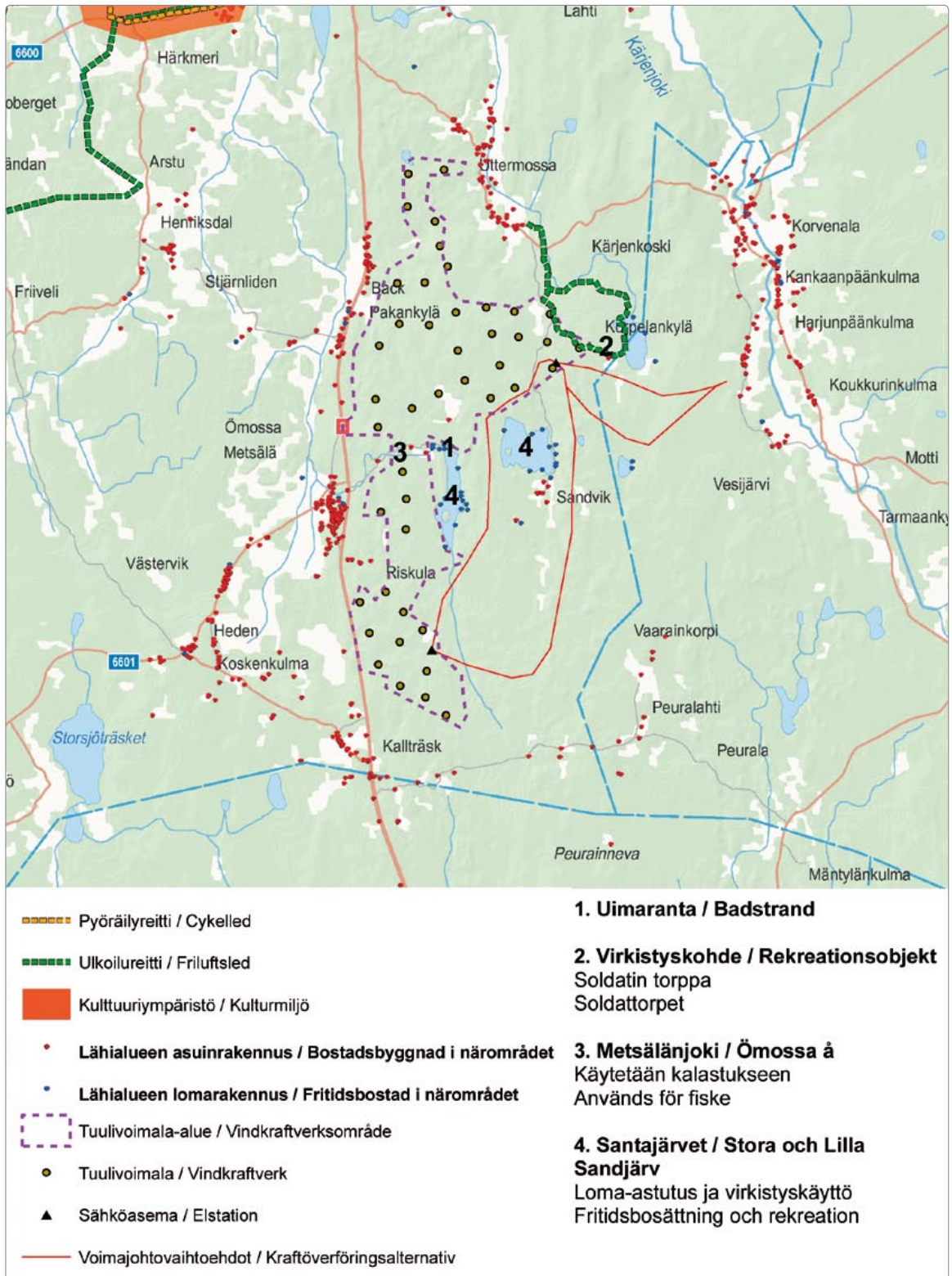
Hankealue on pääosin metsä- ja maatalousaluetta. Hankealueella sijaitsee kolme vakituista asuinrakennusta, yksi loma-asunto, varastorakennus ja metsätalouden taukotupa.

Lähistön vakituinen asutus on keskittynyt pohjois-, länsi- ja eteläpuolen kyliin; Uttermossa, Pakankylä, Metsälä ja Kallträsk. Lähimmät asuinrakennukset on esitetty oheisella kartalla. Pakankylän ja Metsälän rakennuksilta on vajaa kilometri hankealueelle.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee vapaa-ajan-asutusta, etenkin Ison- ja Pikku-Santajärven rannoilla. Näiden kahden järven yhteenlaskettu vapaa-ajan-asuntojen lukumäärä on noin 30.

Virkistyspalvelut

Hankealueella sijaitsevia virallisia virkistyskäyttökohteita ovat virkistysalue Lilla Sandjärvin koillisosassa sekä uimaranta Lilla Sandjärvin pohjoisosassa. Virkistysalue on merkitty Vaasan rannikkoseudun seutukaavaan, ja Kristiinankaupungin rantayleiskaavaan. Kyseinen virkistysalue on tarkoitettu pääasiassa lähiulkoilua ja virkistyskeskuksia varten.



Kuva 13-15 Hankkeen lähiympäristön vakituinen ja vapaa-ajan asutus sekä virkistyskäyttökohteet.

Lilla Sandjärvin pohjoisosassa sijaitseva uimaranta on yksi Kristiinankaupungin virallisista uimarannoista. Uimarannan vedenlaatua valvoo ympäristöterveydenhuolto ja rannassa on myös pukukopit ja lasten vesiliukumäki.

Hankealueen läheisyydessä sen itäpuolella sijaitsee Pohjanmaan maakuntakaavaan merkitty virkistys-/matkailukohde Soldat. Se tarjoaa ravitsemis- ja kahvilatoimintaa sekä majoituspalveluja. Soldatin vanhassa entisöidyssä torpassa järjestetään nykyisin myös erilaisia tapahtumia.

Soldatin torpan läheisyyteen on vuonna 2009 valmistunut uusi vaellusreitti. Tämän vaellusreitin nähtävyyksiä ovat mm. Ristikallio sekä Tönijärvi.

Hankealueen käyttö

Asukaskyselyn vastaajat kertovat ulkoilevansa alueella kesällä ja talvella, tarkkailevansa alueen luontoa sekä hyötykäyttävänsä aluetta (Kuva 13-18). Hankealue ja sen lähimaastot tarjoavat asukkaille runsaasti erilaisia virkistyskäyttömahdollisuuksia, kuten retkeily, marjastus, sienestys, metsästys ja kalastus. Metsästystä ja kalastusta on käsitelty tarkemmin luvussa 12. Hankealueen hyötykäyttöarvo nousi esiin myös alueella tehtyjen maastotöiden yhteydessä. Alueella tavattiin Kärjenkoskelta hankealueelle marjastamaan tulleita henkilöitä, jotka tiesivät kertoa hankealueen olevat suosittua mustikan- ja puolukanpoimimisaluetta myös Kristiinankaupungin keskustaajamassa asuville. Aluetta käytetään paljon myös sienestykseen. Alueen hyvä saavutettavuus autolla nostaa kävijöiden määrää.

Asukaskyselyn vastaajille tutuin ja tärkein on Härkmeren alue (Kuva 13-20). Monille tärkeitä ja tuttuja ovat myös Lilla Sandjärvi ja Stora Sandjärvi.

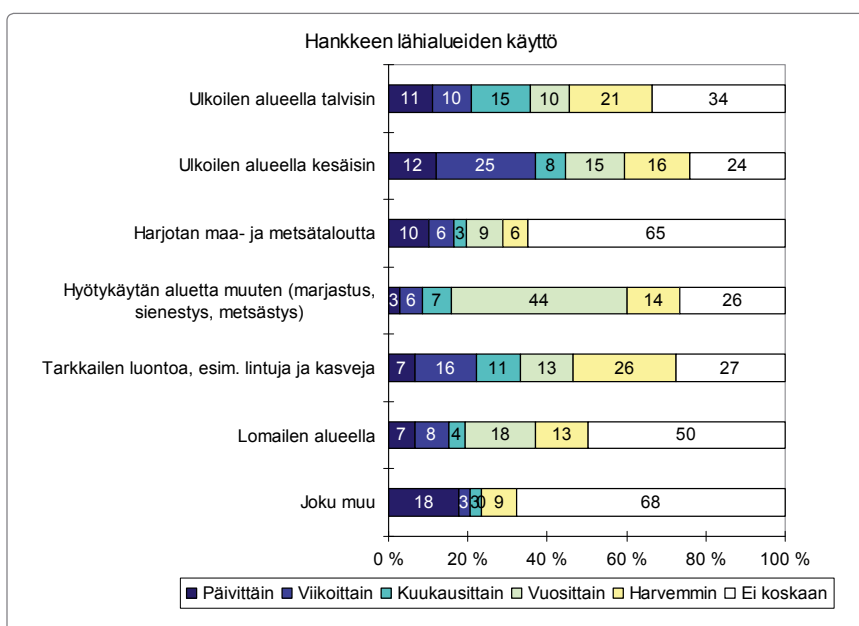
Asuin viihtyvyyden kannalta tärkeinä asioina vastaajat pitivät ilman laatua, yleistä turvallisuutta, ympäristön puhtautta ja rauhallisuutta sekä luonnonläheisyyttä ja liikenneturvallisuutta. Nykytilassa parhaat arviot sai luonnonläheisyys ja heikoimmat liikenneturvallisuus.

13.5.3 Asukkaiden näkemykset hankkeesta ja sen vaikutuksista

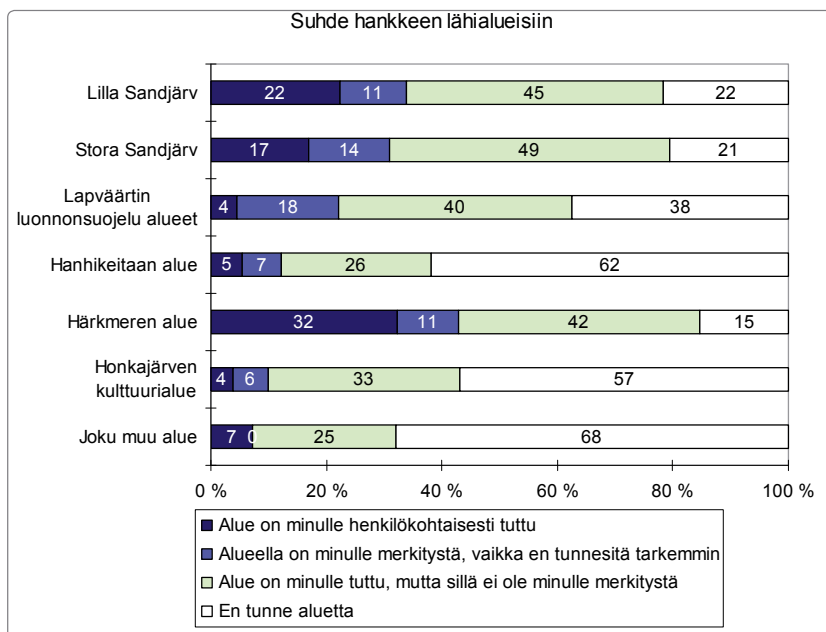
Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoimapuistohanke vaikuttaisi myönteisesti työllisyyteen, kunnan imagoon ja talouteen sekä energian hintaan ja elinkeinoihin (Kuva 13-21). Hyödyllisimpänä pidettiin hankkeen vaikutusta energiatuotantoon. Hankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisesti linnustoon, maisemaan ja melutilanteeseen. Näitä kielteisen vaikutuksen asioita ei kuitenkaan pidetty niin tärkeinä kuin asioita, joihin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin myönteisiksi (Kuva 13-22). Lähiasukkaiden arviot hankkeen vaikutuksesta melutilanteeseen, ilmanlaatuun, ihmisten terveyteen sekä retkeilyyn ja ulkoiluun olivat hieinan kielteisempiä kuin kauempana asuvilla.

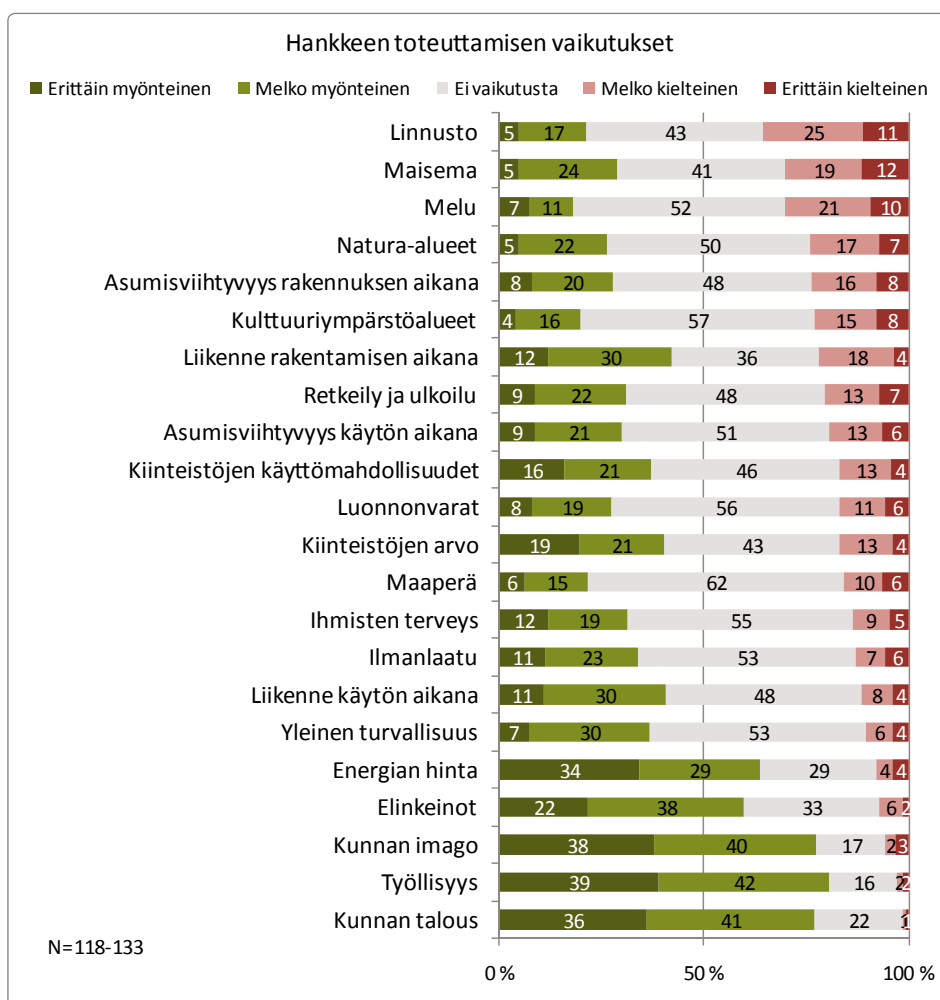
Lähiasukkaista 67 % piti siedettävänä tuulivoimaloiden näkymistä horisontissa ja puolet (50–52 %) sietäisi varoitusvaloja ja varjostusefektiä (Kuva 13-23). Lähiasukkailla



Kuva 13-18 Hankealueen lähialueiden käyttötapoja.



Kuva 13-20 Vastaajien suhde eri alueisiin hankkeen läheisyydessä



Kuva 13-21 Vastaajien näkemykset hankkeen vaikutuksista.

vaikutuksia sietämättöminä pitävien osuus on vähän suurempi kuin kauempana asuvilla, joilla taas on enemmän "ei vaikutusta"-vastauksia. Molemmilla vaikutuksia siedettävien pitävien osuudet ovat samaa suuruusluokkaa. Seudulle suunniteltujen useiden tuulivoimapuistohankkeiden yhteisvaikutusta puolet vastaajista piti myönteisenä ja railun kolmanneksen mielestä tuulivoimapuistojen määrällä ei ole merkitystä vaikutusten suhteen (Kuva 13-24). Loppujen (14 %) mielestä haitat kasvavat tuulivoimapuistojen määrän kasvun myötä.

Suhtautuminen Metsälän tuulivoimapuistoon

Pääosa (86 %) asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja (Kuva 13-25). Valtaosa (93 %) vastaajista pitää vaikutuksiltaan myönteisempänä hankkeen toteuttamista kuin toteuttamatta jättämistä. Vähän muita kielteisemmin hankkeeseen suhtautuivat ne, jotka asuvat enintään 3 kilometrin etäisyydellä (Kuva 13-26).

13.5.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimalaitosten perustusten ja tieyhteyksien maa- rakennustöistä sekä voimalaitosten osien kuljetuksesta ja

pystytyksestä. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä. Erityisesti kasvaa raskaan liikenteen ja erikoiskuljetuksien määrä, mikä haittaa kuljetusreitien tienvarren asukkaiden viihtyisyyttä ja turvallisuutta. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä heikentää erityisesti jalkankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuutta. Asukaskyselyn lähiasukkaista 36 % oli huolissaan asumisviihtyvyydestä ja 35 % liikenteestä rakentamisen aikana.

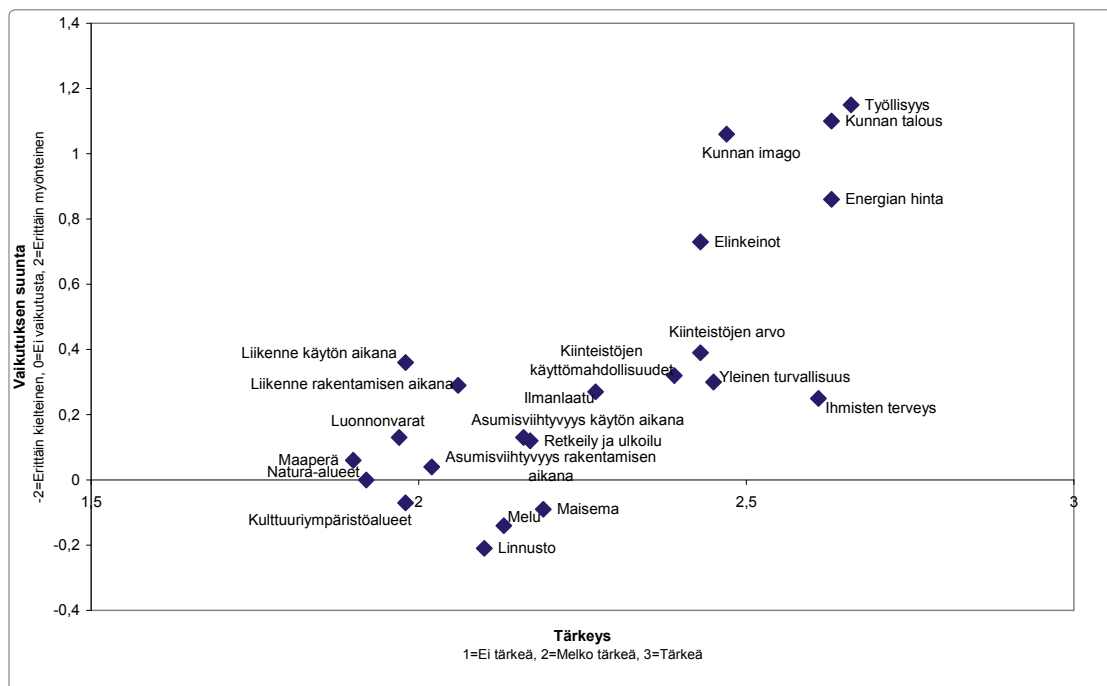
Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan jokamiehenoikeuksiin kuuluvaa vapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä. Liikkumisrajoitukset koskevat kerrallaan vain niitä osia hankealueesta, jotka kulloinkin ovat työn alla. Rakentamisen aikana melu ja työkoneiden liikkuminen alueella voivat häiritä virkistyskäyttäjiä hankealueella ja sen lähistöllä. Hankkeella on työllistävä vaikutus (luku 13.4).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

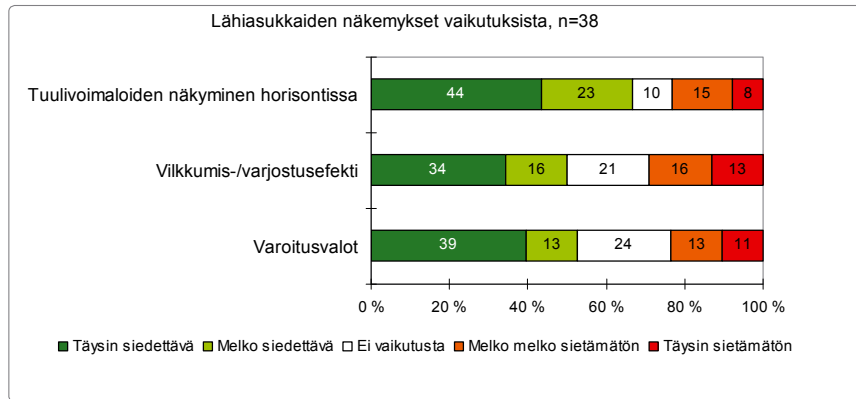
Asumisviihtyvyys

Tuulivoimaloiden ääni, varjostukset tai näkyminen voivat vaikuttaa lähistön asumisviihtyvyyteen.

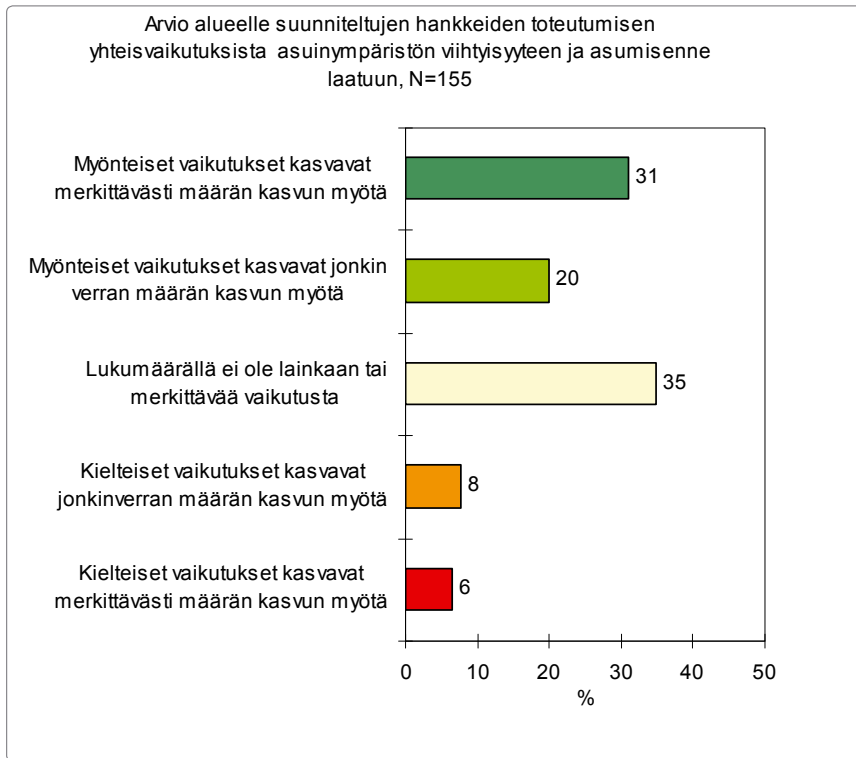
Hankkeen voimakkaimmat maisemavaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan ja hankealuetta lähimpänä sijaitsevalle asutukselle (kappale 10). Erityisesti tuulivoimalat näkyvät hankealueen ja sen lähirakennuksille sekä lähimaisemassa Kallträskiin ja Pakankylään. Vaihtoehdossa 2 maisemahaittaa on vähemmän, sillä siinä ei toteuteta neljää vaihtoe-



Kuva 13-22 Vastaajien näkemykset asian tärkeydestä ja hankkeen vaikutuksista.



Kuva 13-23 Hankkeen vaikutusten siedettävyys lähiasukkaiden mielestä.



Kuva 13-24. Vastaajien näkemys lähiseudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista

don 1 mukaista tuulivoimalaa, jotka sijaitsevat lähimpänä asuinrakennuksia.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Joillekin tuulivoimala voi olla pelottava tai maisemaan kuulumaton tekninen korkearakenne. Toinen voi pitää sitä veistoksellisen kauniina. Vajaa kolmannes (31 %) asukaskyselyyn vastanneista piti tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia kielteisenä ja 29 % myönteisenä (Kuva 13-15). Suurimman osan (41 %) mielestä tuulivoimaloilla ei ole oleellista vaikutusta maisemaan. Pääosa vastaajista (65 %) piti tuulivoimaloiden näkymistä horisontissa siedettävänä ja 12 % sietämättömänä. Lähiasukkaista 23 % piti tuulivoimaloiden näkymistä sietämättömänä.

Tuulivoimalaitoksen korkeus ja teho vaikuttavat sen äänenkantautumiseen (luku 13.1). Voimaloiden ääni kuuluu erityisesti hankealueella ja sitä lähimmillä loma- ja asuinrakennuksilla. Vaihtoehdossa 2 Iso- ja Pikku-Santajärven loma-asunnoilla melutaso on vähän alhaisempi kuin vaihtoehdossa 1. Melutasot ylittävät loma-asumiseen käytettävien alueiden yöajan ohjearvon. Melusta saattaa ajoittain aiheutua viihtyvyyshaittaa laajemminkin lähiympäristön taloissa ja erityisesti vapaa-ajan asunnoilla, jonne tullaan lepään ja rentoutumaan. Tuulivoimalan äänen havaittavuus vaihtelee mm. sääolojen ja taustamelun mukaan. Sitä ei pysty erottamaan tuulen äänistä kaikissa sääoloissa, mutta se voi kuulua häiritsevänä taustamelun ollessa hiljaista. Tuulivoimalan äänen häiritsevyyden kokemisessa on yksilöllisiä eroja; joitakin häiritsee vähäisempikin ääni. Lähialueen vastaajista 39 % oli huolissaan hankkeen meluvaikutuksista.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus (vähintään 8 tuntia vuodessa) ulottuu noin 500–1 000 metrin etäisyydelle voimaloista (luku 13.2). Varjostusalueelle jää 32–70 asuinrakennusta ja 10–20 lomarakennusta. Todennäköisesti iltauringon aiheuttama varjostusvaikutus hankealueen kaakkoispuolen loma-asunnoilla koetaan häiritsevämpänä kuin aamupäivän varjostusvaikutus hankealueen länsipuolen asuinrakennuksilla. Ihmiset kokevat vilkkuvan varjon vaikutuksen eri tavoin; toisia se häiritsee, toisia taas ei. Yli puolet (57 %) asukaskyselyn lähiasukkaista ennakoivat varjostusvaikutusta siedettäväksi ja 11 % sietämättömäksi. Haitta, joka varjostusvaikutuksesta todellisuudessa on aiheutunut, on Ruotsissa tehdyssä seurantalutkimuksessa (Widing ym. 2005) osoittautunut pienemmäksi kuin tässä ennakkokyselyssä.

Tuulivoimapuisto heikentää niiden lähiasukkaiden asumisviihtyvyyttä, joiden koti tai loma-asunto jää voimaloiden melu- tai varjostusalueelle tai avoimelle lähinäky-

etäisyydelle tai jotka kokevat voimalan äänen, varjostuksen tai näkymisen häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja liike muuttavat rauhalliseen, metsäiseen luontoon tottuneiden lähiasukkaiden asuinympäristöä. Lisäksi maisemamuutos voi häiritä joidenkin asumisviihtyvyyttä laajemminkin alueella. Puolet (51 %) asukaskyselyn vastaajista arvelee, ettei tuulivoimapuisto vaikuta heidän vakituisen tai vapaa-ajan asuntonsa asumisviihtyvyyteen (Kuva 13-21). Lopuista suurempi osa (30 %) ennakoivat vaikutusta myönteiseksi kuin kielteiseksi (19 %). Lähiasukkaista 45 % pitää vaikutusta myönteisenä ja 29 % kielteisenä.

Virkistyskäyttö

Tuulivoimapuiston valmistuttua alueella voi liikkua jokamiehenoikeuksien sallimissa puitteissa kuten ennenkin. Toimivat tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, kuten ulkoilua, metsästystä tai marjastusta, mutta voimaloiden ääni, varjostus tai näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä tekijöinä. Tuulivoimalat muuttavat luonnonympäristöä enemmän rakennetuksi, tekniseksi ympäristöksi. Melusta ja varjostuksesta aiheutuva häiriö vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Talviaikana voimalan lähistöllä liikkumiselle aiheuttaa pienen riskin se, että tietyllä säällä voimalasta voi irrota lunta tai jäätä.

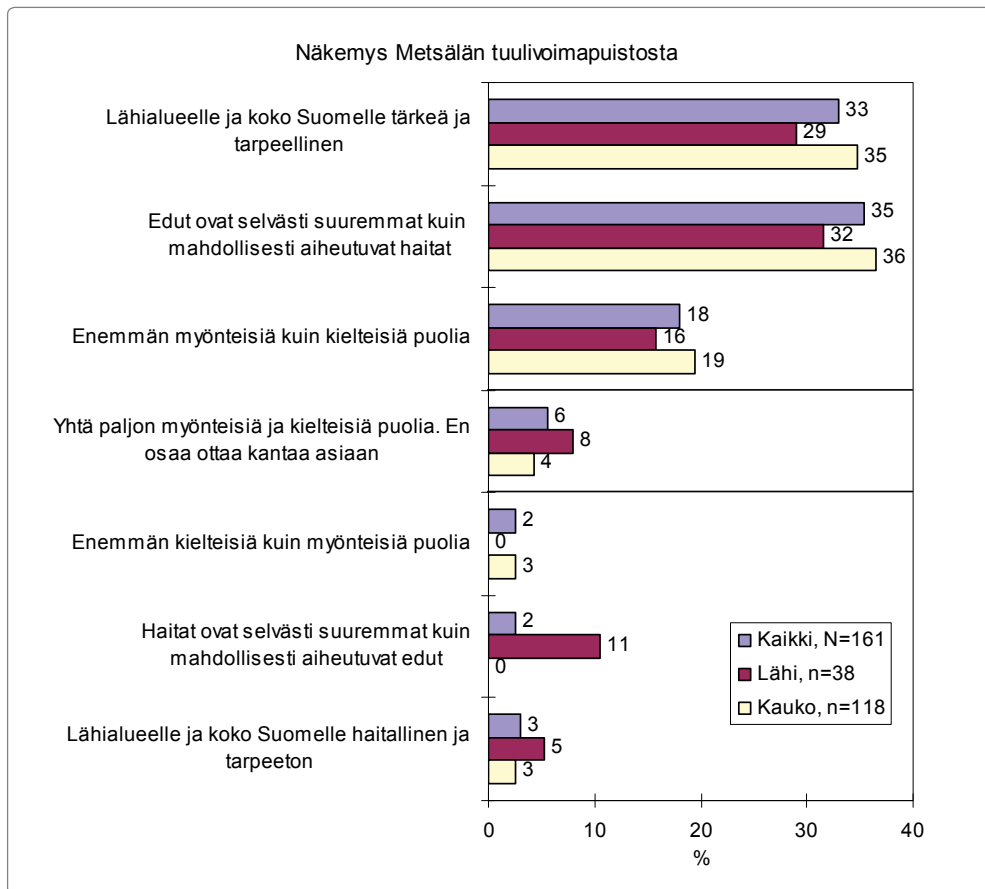
Tuulivoimapuisto aiheuttaa pysyviä vaikutuksia läheisten virkistysalueiden maisemakuvaan. Joidenkin ulkoilua, retkeilyä ja luonnosta nauttimista tuulivoimalan näkyminen horisontissa voi häiritä laajemminkin alueella. Reiteillä, joilla kuljetaan kohti hankealuetta, maiseman muutos koetaan voimakkaampana, kuin osuuksilla, joilla tuulivoimalat jäävät sivuun päänäkymälinjasta. Osa taas saattaa retkeillä katsomaan tuulivoimaloita.

Vajaa puolet (48 %) asukaskyselyn vastaajista arveli, ettei hanke vaikuta retkeilyyn ja ulkoiluun. Vaikutuksia piti myönteisinä 31 % ja kielteisinä 20 %. Lähiasukkailla kielteisten vaikutusten osuus oli vähän suurempi (27 %).

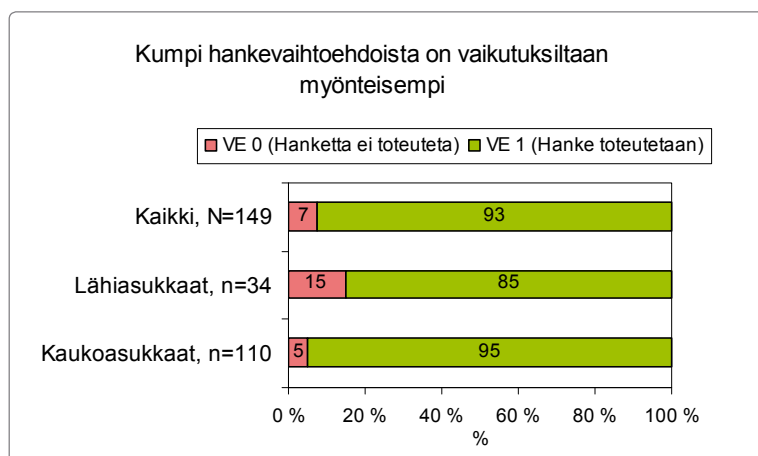
Virkistyskäyttäjät voivat kokea alueelle rakennettavat tuulivoimalaitokset ja voimalinjat maisemallisen muutoksen kautta alueen virkistyskäyttöarvoa vähentävinä tekijöinä. Tuulivoimaloiden aiheuttama maisemallinen muutos voidaan kuitenkin kokea myös myönteisenä asiana.

Muut huolet

Eniten asukaskyselyn vastaajat (36 %) olivat huolissaan tuulivoimapuiston kielteisistä vaikutuksista linnustoon. Lisäksi kannettiin huolta myös Natura-alueista (24 %) ja kulttuuriympäristöstä (23 %).



Kuva 13-25. Vastaajien kokonaisnäkemys Metsälän tuulivoimapuistosta



Kuva 13-26. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksiltaan myönteisemmästä vaihtoehdosta. Lähi- ja kaukoasukkaiden vastauksien ero on tilastollisesti melkein merkitsevää.

Vastaajista 17 % oli huolissaan kiinteistönsä arvon ja käyttömahdollisuuksien heikkenemisestä tuulivoimaloiden myötä. Tutkimuksessa maisemahaittojen vaikutuksesta lomakiinteistöjen arvoon (Rahkila ym. 2005) ilmeni, että maisemallisesti häiritsevät kohteet, kuten kännykkämastot, alensivat lomakiinteistöjen arvoja keskimäärin 10 % alle 700 m etäisyydellä. Tutkimuksessa ei ollut mukana tuulivoimaloita.

Huoli ja epävarmuus tuulivoimapuiston toteutumisesta ja vaikutuksista haittaavat asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä jo suunnitteluvaiheessa, vaikka huoleen ei olisi airettakaan.

Odotukset

Asukkaiden mielestä Metsälän tuulivoimalahanke vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen, kunnan imagoon ja talouteen. Elinkeinoelämään ja talouteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 13.4. Asukkaat odottivat myös myönteisiä vaikutuksia energiantuotantoon ja ilmastonmuutokseen.

Vaikutusten yhteenveto

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimaloiden ääni, varjostus ja läheisyys haittaavat lähimpien vapaa-ajan ja asuinrakennusten sekä virkistysalueiden käyttöä. Isompien voimaloiden tapauksessa haitat leviävät vähän kauemmaksi. Vaihtoehdossa 2 maisema-, melu- ja varjostushaitat ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa 1. Lisäksi maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä joitakin näkymäalueella asuvia, lomailevia tai ulkoilevia virkistyskäyttäjiä. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan. Rakentamistoimet haittaavat jonkin verran lähistön asumisviihtyvyyttä, liikennettä sekä hankealueen virkistyskäyttöä.

Sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueelle rakennettavat sähköasemat yhdistetään 7-8 kilometriä pitkällä ilmavoimajohdolla. Molemmat vaihtoehdot sijoittuvat metsäiselle alueelle, joten ne haittaavat vähän voimajohtoalueen vierustojen metsätalouuskäyttöä. Vaihtoehto 1A olisi lyhyempi, mutta voimajohto näkyy Sandvikin kylässä ja Stora Sandjärvin rannalla oleville rakennuksille. Pidempi vaihtoehto 1B ei näy rakennuksille.

Pohjoisempi sähköasema liitetään ilmajohdolla hankealueen itäpuolelle sijoittuvaan Kristiina-Ulvila voima-

johtoon. Vaihtoehdossa 2A voimajohto sijaitsee lähellä Rantamäen tilaa. Muuten metsäiset vaihtoehdot haittaavat lähinnä voimajohtoalueen vierustojen metsätalouuskäyttöä.

Rakentamisen aikainen liikenne ja melu voivat häiritä lähistön asukkaita ja alueen virkistyskäyttäjiä. Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

13.5.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen lähialueella. Sekä pelot haitoista että odotukset hankkeen myönteisistä vaikutuksista jäävät toteutumatta.

13.5.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on mahdollista lieventää em. teknisten keinojen lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä ja vaikutuksista sekä vakituisille että vapaa-ajan asukkaille. Asiallinen tiedotus voi merkittävästi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

Asukaskyselyssä esitettiin, että hankkeen haittoja voisi lieventää rakentamalla muualle tai kauemmas asutuksesta (10), korvaamalla haittoja (3), minimoimalla niitä (3) ja lisäämällä tiedotusta (2).

13.5.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyys ja vaikutustapa ovat hankalasti arvioitavissa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen ja tuulivoimaan yleensä sekä henkilökohtaiset arvostukset. Asukaskyselyn avulla on saatu esille paikallisten asukkaiden erilaisia näkemyksiä hankkeen vaikutuksista sekä vaikutusten luonteesta ja merkittävydestä.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi hankesuunnitelman muuttamisen, vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Sosiaaliset vaikutukset ovat siis osin siidoksissa arvioinnin ajankohtaan.

14. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa

Tässä luvussa tarkastellaan Metsälän tuulivoimapuiston mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten kannalta keskeisimmiksi on tässä yhteydessä määritelty muut lähiseudun suunnitellut tuulivoima-alueet, joiden ympäristövaikutukset ovat yhteneviä arvioidun hankkeen kanssa. Muut lähiseudulle suunnitellut tuulivoimapuistot on esitetty kappaleessa 6.7.1. Yhteisvaikutusten osalta keskeisimpiä hankkeita ovat Merikarvian tuulivoimapuisto (Tuuliwatti Oy) sekä merialueille sijoittuvat Kristiinankaupungin edustan (PVO-Innopower Oy) ja Siipyyn edustan (Suomen Merituuli Oy) tuulivoimapuistohankkeet.

Yhteisvaikutusten arvioinnin luotettavuuteen vaikuttavat merkittävällä tavalla muista hankkeista olemassa olevan tiedon määrä ja laatu. Useat hankkeet ovat vasta suunnitteluvaiheessa, eikä niiden toteuttamisen aikataulua tai lopullista laajuutta ei ole vielä päätetty. Tämä aiheuttaa huomattavia epävarmuuksia yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta.

Positiivisista yhteisvaikutuksista merkittävimmiksi on arvioitu hankkeiden vaikutus uusiutuvan, hiilidioksidivapaan energiantuotannon kannalta, jonka avulla pystytään myös merkittävällä tavalla hillitsemään ilmastonmuutosta. Lisäksi hankkeet tuovat merkittäviä etuja Pohjanmaan alueen elinkeinoelämän niiden työllistävän vaikutukset sekä teollisuuden kehittämisen kautta.

Linnuston ja maiseman kannalta yhteisvaikutuksia on käsitelty erillisissä kappaleissa jäljempänä.

14.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Metsälää lähimmät merituulivoimahankkeet sijoittuvat Siipyyn ja Kristiinankaupungin edustalle. Merelle muodostuu tuulivoimaloiden hallitsema vyöhyke, jonka katkaisevat tuulivoimalavapaat vyöhykkeet. Merellä olevat tuulivoima-

lat eivät näy Metsälän hankealueelle tai sen lähellä olevalle asutukselle, metsän peittäessä näkymän Metsälän alueelta rannikon suuntaan. Merellä liikkuen Kristiinankaupungin ja Siipyyn tuulivoimaloiden lisäksi Metsälän alueella sijaitsevat tuulivoimalat näkyvät mantereen maiseman silueteissa.

Merikarvian tuulivoimapuisto sijoittuu vain noin 9 km ja muut mantereella olevat hankealueet lähimmillään noin 40 km etäisyydelle Metsälästä. Teoreettisesti tuulivoimalan voi nähdä vielä noin 30 km etäisyydeltä. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet luovat katveen mantereella sijaitsevien hankealueiden väliin. Käytännössä on mahdotonta nähdä kahden mantereella olevan hankealueen tuulivoimaloita samanaikaisesti.

Eri puolille Pohjanmaata ja Pohjanlahtea on suunnitella useita tuulivoimalahankkeita. Tuulivoimaloita tulee näkymään melko tasaisin välimatkoin Pohjanmaalla sekä merellä että mantereella. Tuulivoimalat luovat toteutessaan uuden alueellisen piirteen, joka tulee muuttamaan Pohjanmaan kulttuuriympäristön luonnetta. Muutoksen vaikutukset tullaan todennäköisesti kokemaan alkuvuosi- na voimakkaammin, mutta ajan kuluessa tuulivoimalat voidaan mieltää olennaiseksi osaksi pohjanmaalaista maisemaa ja kulttuuriympäristöä.

14.2 Linnusto

Tuulivoimahankkeilla voi hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoitetaan lähelle toisiaan tai samojen lintujen käyttämien muuttoreittien läheisyyteen. Mahdollisista vaikutusmekanismeista muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreitteihin. Muuttolintujen on esimerkik-



si Tanskassa ja Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa havaittu pyrkivän sovittamaan lentoreittinsä siten, etteivät ne joudu turhaan lentämään tuulivoimaloiden lapojen välittömässä läheisyydessä. Tästä syystä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksena voidaan havaita lintujen muuttoreittien siirtymistä lintujen väistäessä niiden lentoreitille osuvia tuulivoimalaitoksia. Väistöliikkeet pienentävät toisaalta myös mahdollisten törmäysten todennäköisyyttä, minkä takia hankkeiden aiheuttama törmäyskuolleisuus voi jäädä ennakoitua pienemmäksi. Lintujen väistöliikkeitä tuulivoimaloiden läheisyydessä on viime vuosien aikana tutkittu eniten meren päällä muuttavilla sorsalinnuilla (mm. Desholm & Kahlert 2005), mutta niitä on tutkaseurannoissa havaittu myös mm. muuttavilla kurjilla ja joutsenilla (Pettersson 2004).

Kristiinankaupungin ympäristöön suunnitellut tuulivoimapuistot tulevat todennäköisesti osaltaan vaikuttamaan lintujen muuton ohjautumiseen alueella. Metsälän hankkeen osalta keskeisiksi lajeiksi voidaan tässä yhteydessä nostaa erityisesti laulujoutsen ja metsähänhi, joiden muuttajamäärät ovat alueella erityisesti keväisin hyvin suuria Kristiinankaupungin alueella sijaitsevien merkittävien ke-

rääntymäalueiden vuoksi. Metsähänhen ja laulujoutsenen muutto saapuu eteläisen Pohjanmaan alueelle suurelta osin suoraan Selkämeren yli Ruotsin puolelta muuton rantautuessa karkeasti Porin ja Kristiinankaupungin välisen vyöhykkeen kautta (mm. Nousiainen 2009). Metsälän hankkeen osalta yhteisvaikutuksia voikin metsähänhimuuton osalta esiintyä erityisesti Merikarvialle suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa, koska nämä alueet sijoittuvat karttatarkastelun perusteella pääasiassa saman, lintujen kannalta potentiaalisen muuttolinjan (Porin-Merikarvian rannikkoalueelta Metsälän kautta kohti Härkmeren-Lappväärtin tunnettuja hanhi- ja joutsenkerääntymäalueita) läheisyyteen. Metsälässä lintujen muutto kulkee havaintojen perusteella pääosin hankealueen länsireunassa sijaitsevien Metsälän ja Pakankylän peltoja seuraillen, kun taas hankealueen keskiosissa muutto on vähäisempää. Mantereella tapahtuvaa muuttoa ei kuitenkaan ole mahdollista kuvata yksityiskohteisilla linjoilla, vaan muuttoreitit muistuttavat enemmän leveitä käytäviä, jonka sisällä lintujen yksilömäärät vaihtelevat mm. vuorokaudenajan sekä sääolosuhteiden mukaan. Tästä syystä useiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksena voidaankin havaita lintujen muuttoreittien siirtymistä.



Lähiseudun tuulivoimapuistohankkeita.

Taulukko 14-1 Metsälän tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset muiden lähialueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tuulivoimahankkeet Metsälän hankealueen lähiseudulla					
	Merikarvia	Kristiinankaupungin edusta	Siipyn edusta	Pori	Norrskogen
Etäisyys Metsälän hankealueesta	9 km	13 km	18 km	38 km	40 km
Vaikutukset uusiutuvan energian tuotantoon	Hankkeilla on merkittäviä yhdysvaikutuksia uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen kannalta.				
Vaikutukset ilmastoon	Hankkeiden avulla pystytään vähentämään Suomen sähkötuotannon hiilidioksidipäästöjä.				
Maaperä, pohjavesi ja pintavedet	Ei yhteisvaikutuksia.				
Kasvillisuus ja luontotyytit	Hankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska hankealueella ei esiinny sellaisia luontotyyppisiä, joiden pinta-alaa hankkeet voisivat yhdessä merkittäväällä tavalla pienentää.				
Linnusto	Katso teksti kappaleessa 14.2. Tuulivoimahankkeilla voi hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös merkittäviä yhteisvaikutuksia.				
Luonnonsuojelualueet	Hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia luonnonsuojelualueisiin pääasiassa hankkeiden mahdollisten linnusto-vaikutusten ja lintujen kasvaneen törmäysriskin kautta.				
Melu	Hankkeiden meluvaikutukset rajoittuvat yksittäisten hankealueiden läheisyyteen, minkä takia yhteisvaikutuksia ei muodostu.				
Varjostus	Hankkeiden varjostusvaikutukset rajoittuvat hankealueiden läheisyyteen, minkä takia yhteisvaikutuksia ei muodostu.				
Maisema ja kulttuuriympäristö	Katso teksti kappaleessa 14.1. Hankkeet yhdessä voivat vaikuttaa Pohjanmaan ja alueelle luonteenomaiseen maisemakuvaan ja kulttuuriympäristön luonteeseen.				
Sosiaaliset vaikutukset	Hankkeiden yhteisvaikutukset aiheutuvat pääosin hankkeiden vaikutuksista maisemakuvaan ja sen merkityksestä.				
Elinkeinoelämä	Hankkeilla on yhdessä merkittävä työllistävä vaikutus.				

Yhteisvaikutusten arviointia vaikeuttaa kuitenkin osaltaan puutteellinen tieto lintujen yksityiskohtaisista muuttoreiteistä alueellisesti sekä siitä, miten lintujen suorittamat väistöliikkeet vaikuttavat niiden muuttoreiteihin laajemmalti, ts. palaavatko linnut välittömästi vanhalle muuttoreitilleen vai hakevatko ne uuden linjan väistöliikkeen seurauksena.

Metsäisillä alueilla pesivät lintulajit viettävät valtaosan lisääntymiskaudestaan suhteellisen pienellä alueella oman pesäpaikkansa läheisyydessä, minkä takia niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida pääosin hankekohtaisesti. Mahdollisten yhteisvaikutusten kannalta huomionarvoisia lajeja ovat lähinnä suuret petolintulajit (mm. merikotka ja sääksi), jotka voivat pesimäaikanaan etsiä ravintonsa hyvinkin laajalta alueelta. Tästä syystä Kristiinankaupungin alueella pesivät merikotkat ja sääkset voivat ruokailulentojensa yhteydessä hyvin liikkua sekä Metsälän mutta myös

mm. Kristiinankaupungin edustalle suunnitelluilla tuulivoimapuistoalueilla. Tästä syystä tuulivoimapuistot voivat yhdessä lisätä alueella pesivien sääksien ja merikotkien aikuisuolleisuutta. Vaikutusten suuruutta on tässä yhteydessä kuitenkin hyvin vaikea arvioida, koska tietoja alueella pesivien petolintujen ruokailulentokäyttäytymisestä tai lentoaktiivisuudesta voimala-alueilla ei ole saatavilla. Toisaalta mm. maakotkan on satelliittilähetinseurantojen perusteella havaittu välittelevän saalistamista tuulivoimapuistojen sisällä (Walker ym. 2005), mikä pienentää osaltaan niiden törmäysriskiä varsinaisen pesäpaikan ulkopuolella sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa.

15. Jatkotutkimusten ja seurannan tarve

15.1 Linnusto

Ennen hankkeen toteuttamista on sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vielä tarpeen tehdä yksityiskohtaisemmat linnustoselvitykset, jotta sähkönsiirtoreittien alueella sijaitsevat, linnuston kannalta arvokkaat kohteet pystytään nykyistä yksityiskohtaisemmin tunnistamaan ja mahdolliset vaikutukset minimoimaan.

Hankkeen mahdollisten linnustovaikutusten todentamiseksi tuulivoimapuistoalueen ympäristössä tulisi hankkeen rakentamisen ja ensimmäisten toimintavuosien aikana suorittaa linnuston seuranta. Arvioidun hankkeen kannalta seurattavia tekijöitä ovat erityisesti tuulivoimaloiden vaikutukset alueen pesimälinnustoon, sen lajikoostumukseen sekä havainnot voimaloiden aiheuttamista törmäyksistä ja lintukuolleisuudesta. Linnustoseurannan keston määrittelevät lopulta hankkeen alkuvaiheessa havaittavat linnustovaikutukset, mutta yleisesti seurannan kestoajaksi voidaan arvioida 1–3 vuotta. Linnustoseurannassa kiinnitetään huomiota yleisesti ihmistoiminnan kannalta herkkiin lajeihin, joiden osalta vaikutukset on tässä arviointiselostuksissa arvioitu suurimmiksi. Yksittäisistä lajeista näitä ovat erityisesti kehrääjä, metso sekä alueen tunnetut päiväpeto- lintujen pesäpuut.

Seurannassa tulisi käyttää vakioituja menetelmiä, jotta tulosten vertailukelpoisuus ja mahdollinen yleistettävyys pystyttäisiin turvaamaan ja tuloksia hyödyntämään siten myös tulevien tuulivoimahankkeiden suunnittelussa. Linnustoseurannan tarve jatkossa (ensimmäisten käyttövuosien jälkeen) harkitaan riippuen voimaloiden todetuista vaikutuksista alueen linnustoon.

Yksityiskohtaisempi suunnitelma tuulivoimaloiden vaikutusten havainnoimiseksi laaditaan hankkeen jatkovaiheessa, jolloin myös hankkeen toteuttamistapa ja sen laajuus on tarkasti tiedossa.

15.2 Melu

Hankkeen mahdollisia meluvaikutuksia tulisi seurata melumittauksin. Hankkeen suunnitelmien (laitosten tarkat sijoituspaikat, voimalaitostyyppin valinta jne.) tarkentuessa mallilaskelmat tulisi tarkistaa. Tarkistettujen mallilaskelmien tulosten ja alueella vallitsevien tuulensuuntien perusteella on mahdollista valita edustavat mittauspisteet seurantamittauksia varten.

15.3 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia muutoksia seurataan mm. melumittauksia. Niiden lisäksi tulisi tehdä seurantakysely hankkeen lähiympäristön asukkailla tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksestä.

OSA III VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS





16. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

16.1 Hankkeen vaihtoehdot ja vertailun periaatteet

YVA-menettelyn tavoitteena on arvioida Kristiinankaupungin Metsälän alueelle suunnitellun tuuli-voimapuiston ympäristövaikutuksia. Hankkeen vaihtoehdot ovat VE1, VE2, sekä ns. nollavaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Hankkeen vaihtoehdot on esitetty tarkemmin luvussa 6.2. Hankevaihtoehto VE1 on alkuperäinen suunnitelma ja hankevaihtoehto VE2 on päivitetty suunnitelma.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan vaikutuksia, jotka ovat kunkin tarkastellun vaikutuksen osalta muutos nykytilasta tarkasteluhetkeen. Ympäristövaikutuksia arvioidaan vertaamalla niitä nollavaihtoehdon, eli käytännössä hankealueen nykytilan ja sen luontaisen kehityksen, vastaaviin vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden avulla sekä vertaamalla vaikutuksia kuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin, ympäristön laatunormeihin sekä alueen nykyiseen ympäristökuormitukseen. Tässä on lisäksi otettu huomioon asukaskyselyn aikana saatua palautetta niistä vaikutuksista, joita asukkaat pitävät alueen ja suunnitellun hankkeen kannalta merkittävänä.

Eri vaikutuksia on vertailu jäljempänä kuvailevan (kvalitatiivisen) vertailutaulukon avulla. Taulukkoon on kirjattu tarkasteltujen vaihtoehtojen keskeiset, niin positiiviset kuin negatiivisetkin vaikutukset.

Vaikutusten merkittävyyttä voidaan tarkastella erikseen niin paikallisella, alueellisella kuin valtakunnallisellakin tasolla. Jokin vaikutus voi olla paikallisesti hyvin merkittävä mutta alueellisella tasolla sen merkittävyys on sen sijaan vähäisempi. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat mm:

- vaikutusalueen laajuus
- vaikutuksen kohde ja herkkyys muutokselle
- kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus ja/tai pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät ihmisten kokemukset (pelot ja epävarmuudet)

16.2 Keskeiset ympäristövaikutukset

Taulukko 16-1 Merkittävimmät vaikutukset ja vaihtoehtojen vertailu.

	Vaikutusten merkittävyys	VE1	VE2	VE 0
Uusiutuvan energian tuotanto	Suurimmillaan noin 11 % Suomen tuulivoimakapasiteetin kansallisesta tavoitteesta vuodelle 2020	Edistää tuulivoimatuotantoa. Vaikutusten suuruuden määrittelee ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus.		Ei edistä tuulivoimatuotantoa.
Ilmasto	Hankeella voi olla merkittäviä positiivisia vaikutuksia ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen kautta.	Hankkeen avulla pystytään korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa, minkä avulla voidaan osaltaan vähentää energiantuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Suomessa.		Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat päästöjen vähenemät eivät toteudu.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Valtaosa hankealueesta on metsätalouskäytössä olevaa maata.	Tuulivoimapuisto vaikuttaa alueen nykyisiin maankäyttömuotoihin vain vähän, minkä vuoksi alueen käytettävyys metsätalousmaana ei merkittävästi heikkene. Tuulivoimaloiden lähellä vakituisten ja loma-asumisen rakentamista rajoittavat mm. voimaloiden aiheuttama melu ja välkyntä.		Hankealue säilyy nykytilassaan. Maankäytön kehittämistä jatketaan ilman suunniteltua tuulivoimapuistoa.
Maa- ja kallioperä	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisalueille sekä alueelle, jolta käytettävät maainekset tuodaan.	Hankealueen nykytila muuttuu tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisalueilla.		Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Hankealueen nykytila säilyy ennallaan.
Kasvillisuus ja luontotyytit	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisalueille, joiden osuus hankealueen pinta-alasta on noin 2 %.	Osa luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi alueeksi. Rakentamisesta aiheutuu metsäaluetta pirstaloivaa vaikutusta. Yksittäisiä merkittäviä luontokohteita sijaitsee rakentamisalueilla.	Vaikutukset kuten VE 1. Arvokkaita luontokohteita (esim. liito-oravaviirit) on huomioitava suunnitelmassa.	Hankealueen nykytila säilyy ennallaan. Alueella harjoitettava metsätalous voi kuitenkin osaltaan vaikuttaa alueen luonnonolosuhteisiin ja sen kehitykseen.
Linnusto	Metsälän tuulivoimapuisto sijoittuu valtaosin laajojen kallioalueiden luonnehtimalle alueelle. Hankealueen linnustitiheys on Etelä-Suomen alueen keskimääräisiä lintutiheyksiä selkeästi alhaisempi. Suurimpia lintutiheydet ovat hankealueen pohjoisosissa, jossa on vielä jäljellä varttuneempia kuusivaltaisia sekametsiä.	Muuttolinnusto: Arvioitujen hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa johtuen hankevaihtoehtojen välisten erojen pienuudesta suhteessa lintujen muuton jakautumiseen Myös pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arvioitujen hankevaihtoehtojen väliset erot ovat hyvin pieniä.		Hankealueen nykytila säilyy ennallaan. Alueella harjoitettava metsätalous voi kuitenkin vaikuttaa alueen luonnonolosuhteisiin ja edelleen linnustoon.
Luonnonsuojelualueet	Lähimmillään luonnonsuojelualueet sijaitsevat kahden kilometrin etäisyydellä (Lapväärtin kosteikot).	Läheisten suojelualueiden linnustolle aiheutuva törmäysriski arvioidaan pieneksi.		Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.
Maisema ja kulttuuri-perintö		Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat keskenään samankaltaiset. Tuulivoimalat tuovat alueen kulttuuriympäristöön uuden ajallisen kerrostuman.		Alueen maisemakuva sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden nykytila ja kehitys säilyvät nykyisenlaisina.

	Vaikutusten merkittävyys	VE1	VE2	VE 0
Melu	Hankealueen läheisyydessä sijaitsee vakituisia asuntoja sekä loma-asuntoja.	Laskennallinen melutaso hankealueen ympäristössä lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin 40-45 dB ja hankealueella lähimpien yksittäisten asuintalojen kohdalla noin 45-48 dB.	Laskennallinen melutaso lähimpien asuinalueiden kohdalla vaihtoehdossa 2 on noin 40-43 dB ja lähimpien yksittäisten asuintalojen kohdalla noin 44-45 dB. Vaihtoehdossa 2 melutaso Stora Sandjärv ja Lilla Sandjärv järvien rannalla olevien loma-asuntojen kohdalla on 2-5 dB alhaisempi kuin vaihtoehdossa 1.	Hankealueen nykytila säilyy ennallaan.
		Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni on kuultavissa sekä lähimpien vakituisten asuntojen että loma-asuntojen kohdalla.		
Varjostus	Hankealueen läheisyydessä sijaitsee vakituisia asuntoja sekä loma-asuntoja.	Varjostusvaikutuksen kohteena olevien rakennusten määrä on suurin jos VE1 toteutetaan 140 m korkeilla voimaloilla.	Varjostusvaikutuksen kohteena olevien rakennusten määrä on pienin jos VE2 toteutetaan 100 m korkeilla voimaloilla.	Varjostusvaikutusta ei aiheudu.
Metsästyminen	Hankealueella metsästyminen säännöllisesti.	Hankkeen toteuttaminen voi rakentamisensa yhteydessä vaikuttaa hirvieläinten esiintymiseen alueella. Vaikutukset ovat todennäköisesti kuitenkin väliaikaisia. Hankkeen vuoksi metsästylinjoja hankealueella voidaan joutua muuttamaan ja hankkeella voi olla vaikutusta metsästyksen elämyskäyttöön.		Metsästyshahdollisuudet säilyvät ennallaan.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat maisemanmuutoksesta, lähiasukkaiden osalta myös melusta ja varjostuksesta.	Hankevaihtoehtojen vaikutuksen samankaltaiset. Maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä näkemäalueella asuvia, lomailevia tai virkistyskäyttäjiä. Tuulivoimaloiden ääni ja varjostus voivat haitata lähimpien talojen asumisviihtyvyyttä.		Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu.
Elinkeinoelämä	Hankkeella voi olla merkittävä vaikutus paikalliseen ja valtakunnalliseen elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi.	Hankkeella voi olla huomattava vaikutus Pohjanmaan eteläosan elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi.		Hankkeen työllistävää vaikutusta ei synny.

17. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

17.1 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

17.2 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen alkuperäistä suunnitelmaa (VE1) päivittämällä on muodostettu uusi hankesuunnitelma (VE2) joka on ympäristölliseltä toteuttamiskelpoisuudeltaan suotuisampi kuin VE1. Hankkeen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttavat huomattavasti hankkeen jatkosuunnittelussa tehtävät valinnat (esim. tuulivoimaloiden koko sekä käytettävä tornirakenne).

Tuulivoimaloiden asutukselle aiheuttama häiriö muodostuu ohjearvotason ylittävästä melusta, ajoittaisesta varjostusvälkynnästä sekä lähimaiseman muutoksesta. Voimaloista ei kuitenkaan aiheudu laajalle asutukseen, elinoloihin, virkistykseen ja terveyteen kohdistuvaa haittaa.

Molemmat hankevaihtoehdot ovat ympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta toteuttamiskelpoisia. Tässä YVA-selostuksessa on tuotu esiin mahdollisuuksia lieventää hankkeen haitallisia vaikutuksia. Näiden seikkojen huomioon ottaminen on suositeltavaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

17.3 Taloudelliset edellytykset

Hankkeesta vastaavalla EPV Tuulivoima Oy:llä on hyvät edellytykset toteuttaa suuri energiainvestointi.

18.Sanasto ja lyhenteet

generaattori	Kone, joka muuttaa liike-energian sähkövirraksi.
kW	kilowatti, tehoyksikkö 1 MW (megawatti) = 1000 kW = keskikokaisen tuulivoimalan huipputeho
kWh	kilowattitunti, energiayksikkö 1 MWh (megawattitunti) = 1000 kWh
kV, kilovoltti	Voltti (V) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen. 1 kV = 1 000 V
MW, megawatti	Watti (W) on tehon yksikkö. 1 MW = 1 000 kW = 1 000 000 W
roottori	Turbiinin juoksupyörä
suunnittelualue	Käytetään myös termiä hankealue Alue, jonka sisälle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat
turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
yhteysviranomainen	Hankkeen yhteysviranomaisena toimineen Länsi-Suomen ympäristökeskuksen tehtävät siirtyivät Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus) valtion aluehallinnon uudistuksen yhteydessä 1.1.2010. Yhteysviranomaisen tehtäviin YVA-prosessissa kuuluu mm. arviointiohjelman ja -selostuksen laittaminen nähtäville, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoavien lausuntojen antaminen.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

19. Lähteitä

- Ahlen I., Bach L., Baagoe H.J. & Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Tukholma. 37 s.
- Ahola, Ilkka. Suullinen tiedonanto hankealueen metsästyskäyttöarvosta 19.8.2009.
- Ahti, T. 1953. Poronjäkäleä – kaunista, mutta arkaa kasvillisuutta. Suomen Luonto 3: 9–12.
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R., Nicholson C.P., O'Connell T.J., Piorkowski M.D. & Tankersley R.D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy fatalities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61–78.
- Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P. & Hayes. J.P. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, USA. 45 s.
- Baerwald E.R., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695–696.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.): *Birds and Wind Farms*. Lynx Editions, Barcelona. S. 259–275.
- BirdLife Suomen internetsivut: www.birdlife.fi
- Boverket. 2003. Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Karlskrona. Sverige.
- Brinkmann R. 2006: Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany. 63 s.D
- Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.
- Drebs A., Nordlund A., Karlsson P., Helminen J., P. Rissanen, 2002, Tilastojä Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastojä Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Drewitt A.L. & Langston R.H.W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Eftestøl S., Colman J.E., Gaup M.A. & Dahle B. 2004: Kunnskapsstatus - effekter av vindparker på reindriften. University of Oslo. Oslo. 38 s.
- EMD International A/S. 2008. WindPRO 2.6 User Guide.
- Energiateollisuus ry 2010: Energiavuosi 2009. Lehdistöiedote.
- Euroopan komission direktiivi 2001/77/EC
- EU:n ilmastostrategia: Komission tiedonanto KOM(2007)2, Komission tiedonanto KOM (2005)35, Eurooppa-neuvoston päätelmät maaliskuu 2007, Ympäristöneuvoston päätelmät 2007.
- Eskelinen, S. 2005: Tuulivoimahankkeiden lupaprosessin ajankäyttöselvitys. Ympäristöministeriö / Konsulttityö.
- Everaert J. & Kuijken E. 2007: Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Bryssel, Belgia. 10 s.
- Everaert J. & Stienen E.W.M 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation* 16: 3345–3359.
- Fernley J. 2007. Bird collision at operating wind farms. Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow 10.10.2007. 7 s.
- Fingrid: Tahkoluoto - Kristiinankaupunki 400 kV YVA. 2009.
- Flydal K., Eftestøl S., Reimers E. & Colman J.E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domesticated reindeer in enclosures. *Rangifer* 24: 55–66.
- Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K., & Petersen, I.K. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.

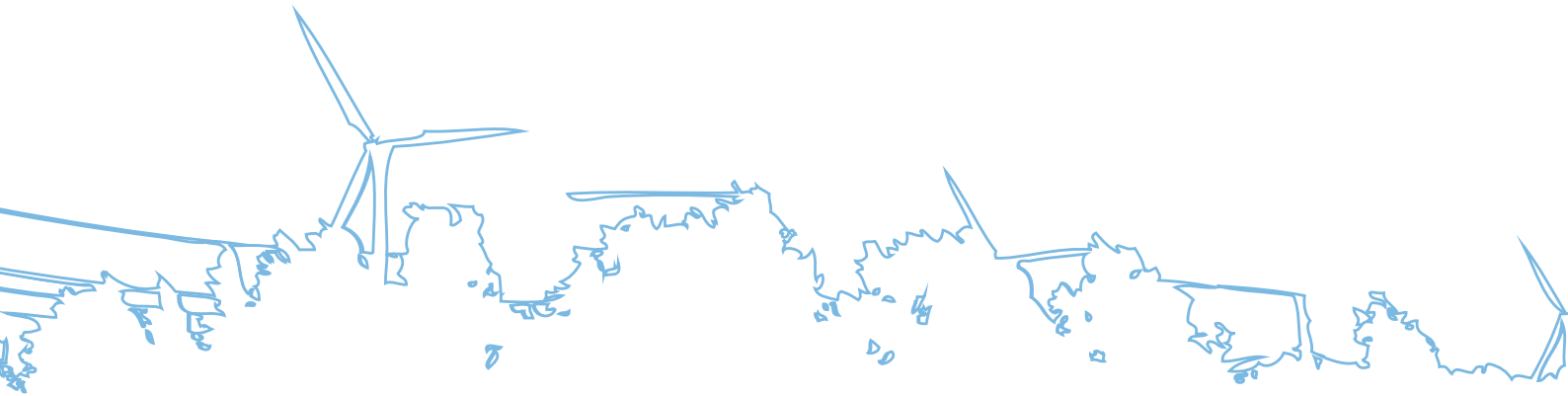
- Geologian tutkimuskeskuksen internetsivut: www.gtk.fi
- Hanski, I., K. ym. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen Ympäristö 459. 32 s.
- Hanski, I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.
- Holttinen, Hannele 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554.
- Hötter, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. 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. 65 s.
- Ilmatieteen laitos. 2009. Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari-Valassaaret. 14.9.2009.
- Ilmatieteenlaitoksen internetsivut: www.ilmatieteenlaitos.fi
- Jakobsen J. 2005. Infrasound Emission from Wind Turbines. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*.
- Johnson G. D. 2005: A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46:45–49.
- Johnson G.D., Ericson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. & Sarappo S.A. 2003: Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kellomäki, S. 1977. Deterioration of forest ground cover during trampling. *Silva Fennica* 11(3): 153–161.
- Kellomäki, S. & Saastamoinen, V-P. 1975. Trampling tolerance of forest vegetation. *Acta Forestalia Fennica* 147.
- Kekäläinen, Hannele & Molander, Lise-Lotte 2003. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 250. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Kerlinger, P. 2000: An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Searsburg, Vermont. National Renewable Energy Laboratory. 95 s.
- Kerns J. & Kerlinger P. 2004: A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39 s.
- Ketzenberg C., Exo K.-M., Reichenbach M. & Castor M. 2002: Einfluss von windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. *Natur und Landschaft* 77: 144–153.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.
- Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.
- Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Kristiinankaupungin rantayleiskaava (2000).
- Kunz T. H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D. Thresher R.W. & Tuttle M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:315–324.
- Kyheröinen, E.-M., Vasko, V., Hagner-Wahlsten, N., Inberg, E., Kosonen, E., Lappalainen, M., Lilley, T., Lindstedt, R., Liukka, U.-M., Norrdahl, K. 2009: Bat migration studies in Finland 2008.– Teoksessa: 1st International Symposium on Bat Migration. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW). 104 s.
- Lappalainen M. 2008. Suomeen uusi nisäkäslaji: etelänlepakko ilmestyi Hankoon. *Suomen luonto* 67(8): 33.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J. D. 2003: Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. *Julkaisu T-PVS/Inf* (2003). Euroopan komissio. 58 s.
- Lekuona J.M. & Ursúa C. 2007: Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): *Birds and wind farms*. Quercus, Madrid. S. 177–192.
- Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005. 16 s.
- Lentoesteet. Ohjeita rakentajille ja suunnittelijoille. Ilmailutiedotus 2001.
- Liley D. & Clarke R.T. 2003: The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological Conservation* 114: 219–230.
- Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43–56.
- Masden E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R. & Desholm M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746–753.
- Mastot maisemassa. Weckman, E. ja Yli-Jama, L. Ympäristö-opas 107, Alueiden käyttö.

- Morrison C. 2007: Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.
- Murison G. 2002: The impact of human disturbance on the breeding success of nightjar *Caprimulgus europaeus*. English Nature Research reports 483. The Royal Society for Protection of Birds. Dorset, Iso-Britannia. 43 s.
- Museovirasto ja Ympäristöministeriö 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.
- Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen.
- Suomen ympäristö 4/2007. Ympäristöministeriö.
- Nousiainen I. 2002: Suupohjan kehrääjäkarttoitus 2002. Hippiäinen 32 (1): 40–47.
- Nousiainen I. 2008: Kristiinankaupungin edustan merituu-lipuiston vaikutusalueen linnusto. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys. 23 s.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Nyman, S., Alaja, H., Koivisto, A-M. & Takala, J. 2006. Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön. Sammanfattning rultaten från kontrollundersökningarna åren 1997-2003. LSUra 1/2006.
- Orloff S.G. & Flannery A. 1992: Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource areas 1989–1991. California Energy Commission. 199 s.
- Percival, S. 1998: Birds and wind turbines: Managing potential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.
- Percival S.M. 2003: Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.
- Percival S.M. 2005: Birds and wind farms—what are the real issues? *British Birds* 98: 194–204.
- Petersen I.K, Clausager I. & Christensen T.J. 2004: Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status Report 2003. Ministry of the Environment, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity. Tanska. 41 s.
- Pedersen E. 2007. Human response to wind turbine noise, Perception, annoyance and moderating factors. Göteborg Universitetet. 87 s.
- Pedersen E. 2009. Effects of wind turbine noise on humans. Third International Meeting on Wind Turbine Noise, 17.-19.6.2009
- Pettersson J. 2004: The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Lunds Universitet. 128 s.
- Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Boverket 2003. Karlskrona. Sverige.
- Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 36/2008.
- Pohjanmaan liitto 2006: Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007-2010. Maakuntavaltuuston hyväksymä 4.12.2006
- Pohjanmaan liiton internetsivut: www.obotnia.fi/
- Pohjanmaan maakuntakaava 29.9.2008
- Pohjanmaan maakuntaohjelman 2007–2010 ympäristöselostus. [http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/eb5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/\\$file/pohjanmaa_ymp-se.pdf](http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/eb5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/$file/pohjanmaa_ymp-se.pdf)
- POST 2006. Postnote 10/2006. Carbon footprint of electricity generation.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99.
- Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.
- Raunio A., Schulman, A. Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppejen uhanalaisuus. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristö 8/2008.
- Reimers E. & Colman J.E. 2003: Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26 (2): 55–71.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos: Riistakantojen runsausseuranta 2009(http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/metsakanalinnut_2009/metso.html). Haettu 20.4.2010.
- RKY 1993 Museovirasto: Rakennettu ympäristö, valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. <http://www.nba.fi/rky1993/>
- Saunders, D., Hobbs, R. ja Marculles, C.R. 1991. Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* Vol. 5 no 1, 1991.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

- STAKES 2009. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. <http://info.stakes.fi/iva/FI/index.htm> [elokuu 2009]
- STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. <http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf>
- Stewart G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. 2007: Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation* 34 (1):1–11.
- Thelander C.G. & Smallwood K.S. 2007: The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): *Birds and wind farms*. Quercus, Madrid. S. 25–46.
- Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. A. Drebs, A. Nordlund, P. Karlsson, J. Helminen, P. Rissanen, 2002.
- Turkulainen, Tarja 1998. Tuulivoimalan elinkaariarviointi. Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.
- Tuulivoimalat ja maisema. Weckman Emilia. Suomen ympäristö 5/2006.
- Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari -Valassaaret sääasema. Ilmatieteenlaitos 21.8.2009.
- Työryhmän mietintö 2002: Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.
- Vaasan rannikkoseudun seutukaava (1995).
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Opas 5. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000, Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen.
- VTT 2008a. Tuulivoiman säätö- ja varavoimatarpeesta Suomessa 3/2008. 4 s.
- VTT 2008b. Holttinen, H. ja Stenberg, A. Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2008.
- Vuoristo, Katja 2009. Pohjanmaan tuulivoimapuistojen inventointi 21.9.-8.10.2009. Ilmajoki-Kurikka, Kristiinankaupunki, Maalahti, Mustasaari, Närpiö ja Vähäkyrö. Museovirasto.
- Väisänen R.A., Lammi E. & Koskimies P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava. Helsinki. 567 s.
- Walker D., McGrady M., McCluskie A., Madders M. & McLeod D.R.A. 2005. Resident Golden eagle ranging behavior before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scottish Birds* 25: 24–40.
- Walls, R.J., Brown, M. B. and Parnell, M. 2005. Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.
- Walter W.D., Leslie Jr D.M. & Jenks J.A. 2006: Response of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Wind-power Development. *American Midland Naturalist* 153: 363–375.
- Whitfield D.P. & Madders M. 2006: A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, Iso-Britannia. 32 s.
- Widing, A., Britse, G., Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.
- WindPRO 2.6 User Guide 2008, EMD International A/S
- Wistbacka, R. & Snickars, M. 2000. Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla 1997-1998. Pohjanmaan TE-keskus, kalatalousyksikkö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 48/2000.
- Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisemaluetyöryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.
- Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema- aluetyöryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992. 204 s.
- Ympäristöministeriö 2005: Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.
- Ympäristöhallinnon OIVA-paikkatietokanta.
- Ympäristöhallinnon internetsivut: www.ymparisto.fi
- Östergård, Reijo. Suullinen tiedonanto hankealueen metsästyskäyttöarvosta 19.8.2009.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:	EPV Tuulivoima Oy
Postiosoite:	Frilundintie 7, 65170 Vaasa
Yhteyshenkilöt:	Tomi Mäkipelto, puh. 050 370 4092 etunimi.sukunimi@epvtuulivoima.fi
Yhteysviranomainen:	Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus ympäristö ja luonnonvarat vastuualue (ent. Länsi-Suomen ympäristökeskus)
Postiosoite:	Ympäristötalo, PL 262, 65101 Vaasa
Yhteyshenkilöt:	Egon Nordström, puh. 0400 417 904 etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
YVA-konsultti:	Ramboll Finland Oy
Postiosoite:	Terveystie 2, 15870 Hollola
Yhteyshenkilöt:	Raino Kukkonen, puh. 040 588 9030 Joonas Hokkanen, puh. 0400 355 260 etunimi.sukunimi@ramboll.fi



Hankkeesta vastaava
EPV Tuulivoima Oy



YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy

