

FCG ●

SUUNNITTELU JA TEKNIikka



MERKKIKALLION TUULIVOIMAPUISTO

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

MAALISKUU 2015

Merkkikallion tuulivoimapuisto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Ulkoasu

FCG / Tuuli Aaltonen

Kannen kuva

FCG / Pertti Malinen, valokuviasovite Falovind AB

Painopaikka

Multiprint Vaasa

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Merkkikallion alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy OX2:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään ovat kuuluneet:

Mattias Järvinen, FM, biologi
Projektin johto
Raportointi, vaikutusten arvioinnit

Tuuli Aaltonen, DI
Projektikoordinaattori
Raportointi, maankäyttö, vaikutusten arvioinnit

Suvi Rinne, FM, maantiede
Projektikoordinaattori
Maisema, paikkatietoaineistot, kartat, tulosten raportointi

Tiina Mäkelä, FM, biologi
Linnut, lepakot, kasvillisuus, eläimistö, suojelualueet, vaikutusten arviointi

Mauno Aho, insinööri
Melu

Hans Vadbäck, insinööri (AMK)
Layout
Melu ja varjon vilkkuminen

Paulina Kaivo-oja, DI
Melu ja varjon vilkkuminen, mallinnukset

Tuomas Miettinen, DI
Turvallisuus ja liikenne

Saara Aavajoki, tekn. kand.
Turvallisuus ja liikenne

Taina Ollikainen, FM, suunnittelumaantiede
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, elinkeinot

YVA-menettelyn osana tehdyistä selvityksistä ja mallinnoista ovat lisäksi vastanneet seuraavat tahot:

Lepakko-, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys sekä liito-orava- ja linnustonselvitykset: Jynx Oy

Arkeologinen inventointi: Kulttuuriympäristöpalvelut
Heiskanen & Luoto Oy

Havainnekuvat: Falovind AB

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



OX2 Wind Finland Oy
Kyminlinnantie 6
48600 KOTKA

Yhteyshenkilö:
Egon Nordström
puh. 050 3736565
egon.nordstrom@ox2.com

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
PL 262
65101 VAASA

Yhteyshenkilö:
Niina Pirttiniemi, ylitarkastaja
puh. 0295 027 904
niina.pirttiniemi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34
PL 950
00601 HELSINKI

Yhteyshenkilö:
Mattias Järvinen
puh. 050 312 0295
mattias.jarvinen@fcg.fi

Kartta-aineistot:

© Karttakeskus Oy
© Maanmittauslaitos
© GTK

Valokuvat:

© FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Käytetyt lyhenteet

CO ₂	hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO ₂ /kWh	grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GW	gigawatti
GWh	gigawattitunti
km	kilometri
kV	kilovoltti
m	metri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m ³ /d	kuutiota päivässä
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
OAS	kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma
t	tonni
UHEX	uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeen tausta ja kuvaus

Tuulivoimayhtiö OX2 suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Merkkikallion hankealueelle Vaasan kaupungin ja Mustasaaren kunnan alueilla. Tuulivoimapuistohankkeen taustalla ovat ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on sitoutunut kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona. Monipuolinen energiantuotanto on nostettu esiin keskeisenä tavoitteena myös Pohjanmaan vuosien 2011–2014 maakuntaohjelmassa. Lisäksi Pohjanmaan maakuntakatsauksen visiona on, että Pohjanmaa tulee vuoteen 2040 mennessä tunnetuksi ”uusiutuvan energiantuotannon edelläkävijänä ja suurista tuulivoimapuistoistaan”.

Hankealueelle rakennetaan enintään 30 tuulivoimalaa ja tuulivoimapuiston kokonaisteho on valittavasta voimalatyypistä riippuen noin 66 - 100 MW. Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä rakennus- ja huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta.

Hankealue on yksityisessä omistuksessa. OX2 on solminut maanvuokrasopimukset tuulivoimatuotantoon tarvittavien rakenteiden ja uusien yhteyksien rakentamiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ennen kuin tuulivoimapuistohanke voidaan toteuttaa, hankkeesta vastaavan on toteutettava ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely). YVA-menettelyn pääasiallisena tarkoituksena on tuottaa lisätietoa hankkeen ympäristövaikutuksista viranomaisille, kansalaisille ja hankkeesta vastaavalle. Ympäristövaikutusten arviointi ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä.

YVA-lakia sovelletaan aina tuulivoimahankkeisiin, joissa voimaloiden määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho vähintään 30 MW.

Aikataulu

YVA-menettely on käynnistynyt, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle kesäkuussa 2014. YVA-ohjelma oli nähtävillä 16.6.-15.8.2014 ja yhteysviranomaisen antoi lausunnon arviointiohjelmasta 17.9.2014.

Varsinainen arviointityö käynnistyi kesällä 2014. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle ja asetetaan nähtäville alustavan aikataulun mukaan maaliskuussa 2015. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon kesällä 2015.

Hankkeen edellyttämän osayleiskaavan laatiminen on käynnissä samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Kaavoitusmenettely on tarkoitus saattaa päätökseen vuoden 2015 aikana ja rakennuslupamenettely tämän jälkeen alkuvuonna 2016, jolloin tuulivoimapuiston rakentaminen tapahtuisi vuosina 2016-2017.

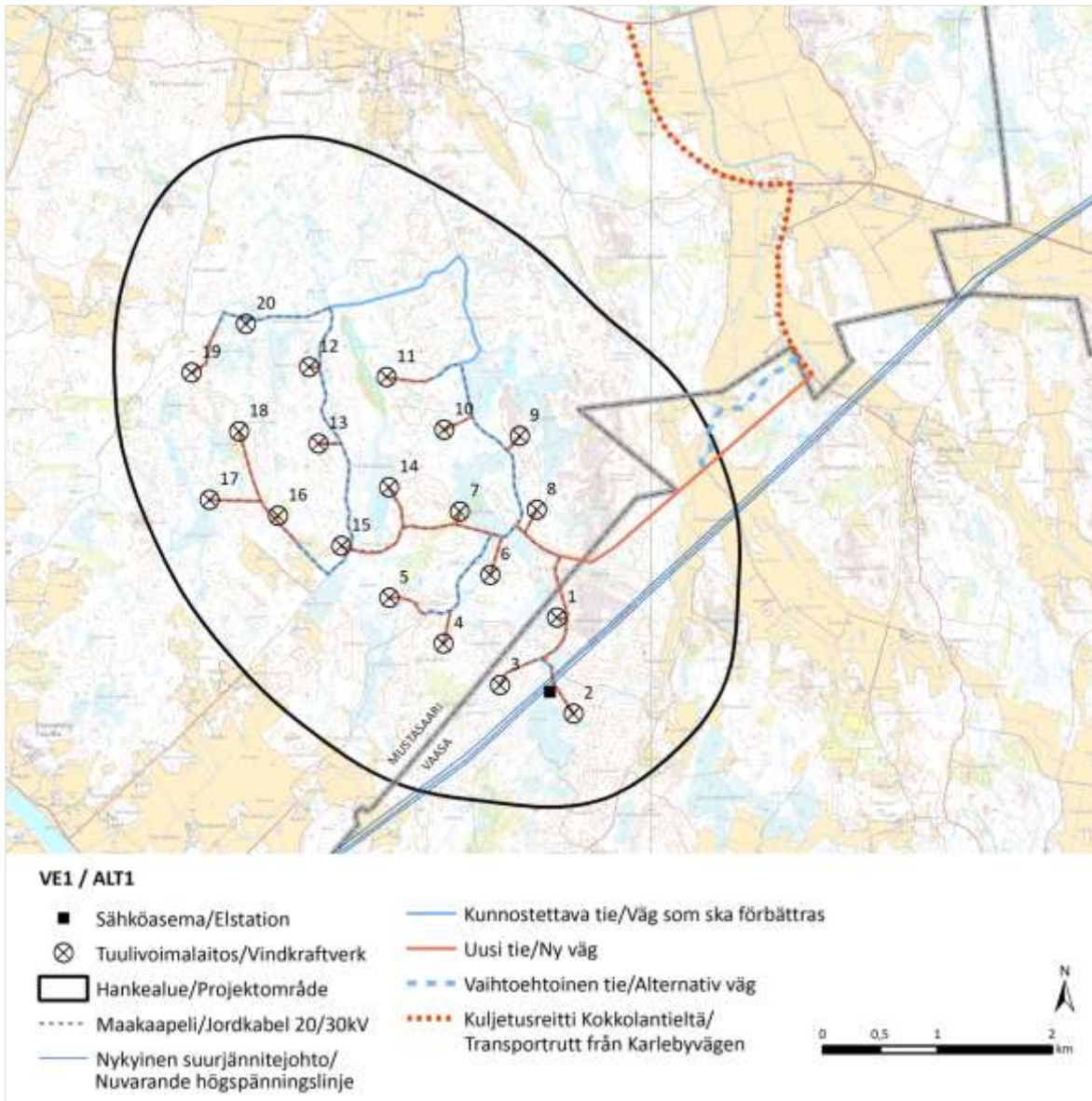
Arvioidut vaihtoehdot

YVA-menettelyssä toteutusvaihtoehtoja verrataan niin sanottuun nollavaihtoehtoon eli tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

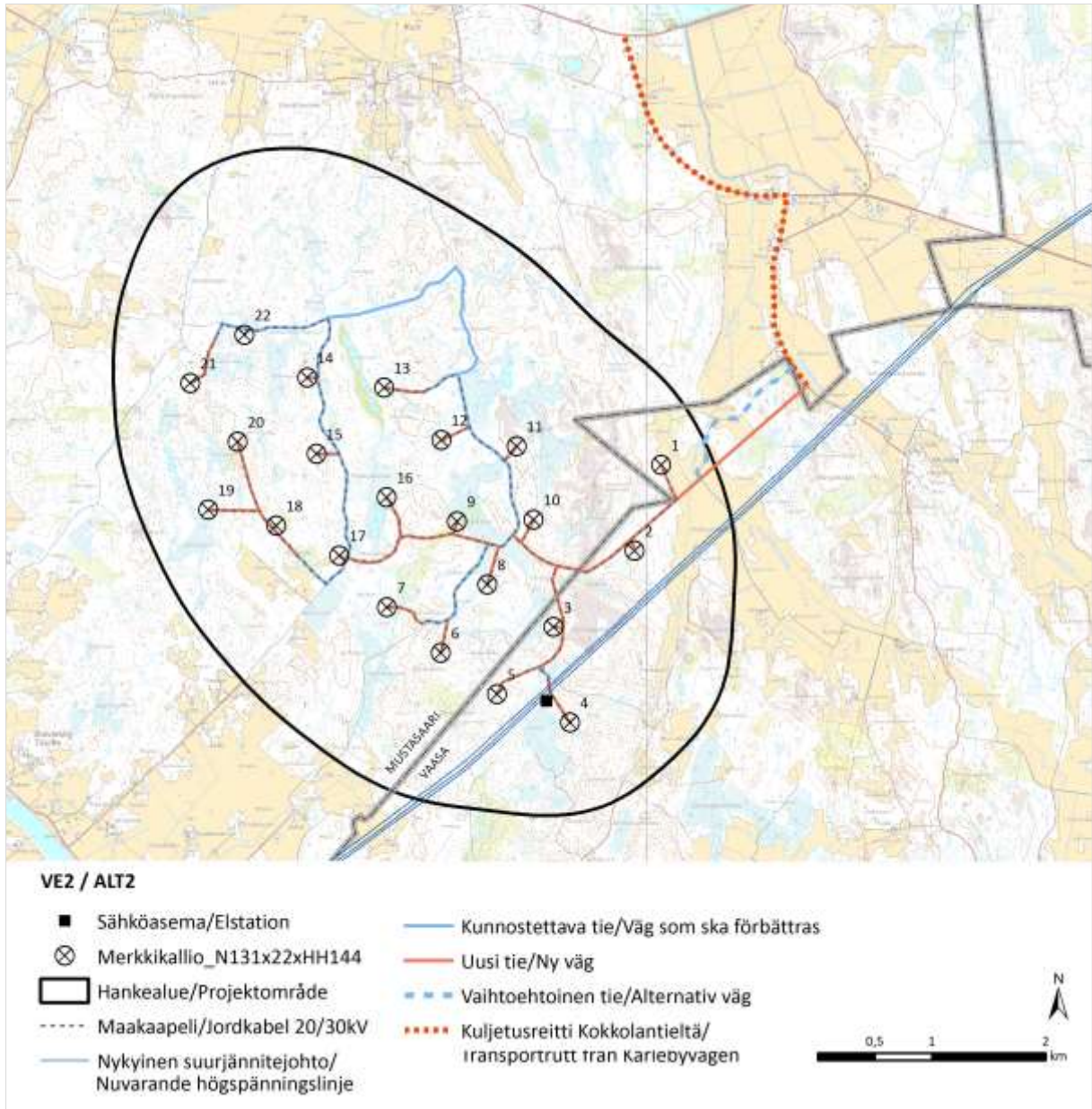
YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä muun palautteen perusteella hankkeesta vastaava on päättänyt YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tarkistaa arvioituja vaihtoehtoja ympäristövaikutusten vähentämiseksi tai estämiseksi. YVA-selostuksen vaihtoehdot 1 ja 2 on muodostettu YVA-ohjelmassa esitetyn vaihtoehdon ”Vähemmän voimaloita” pohjalta. Voimaloiden sijoitussuunnitteluun on tehty muutoksia siten, että voimaloiden etäisyyttä asutukseen on kasvatettu ja Merkkikallion sekä Kärmeskallion alueella kulkevien vaellusreittien läheisyyteen sijoitetut voimalat on poistettu. Voimalaitosten sijoittelussa on huomioitu myös todetut arvokkaat luontokohteet ja muinaisjännökset. YVA-selostuksen vaihtoehto 3 vastaa YVA-ohjelman vaihtoehtoa ”Enemmän voimaloita”. Voimalaitosten lukumäärä ja sijoittelu on säilytetty ennallaan, mutta ympäristö-

vaikutusten vähentämiseksi yksittäisen voimalan tehoa ja maksiminapakorkeutta on pienennetty. Arvioidut vaihtoehdot ovat seuraavat:

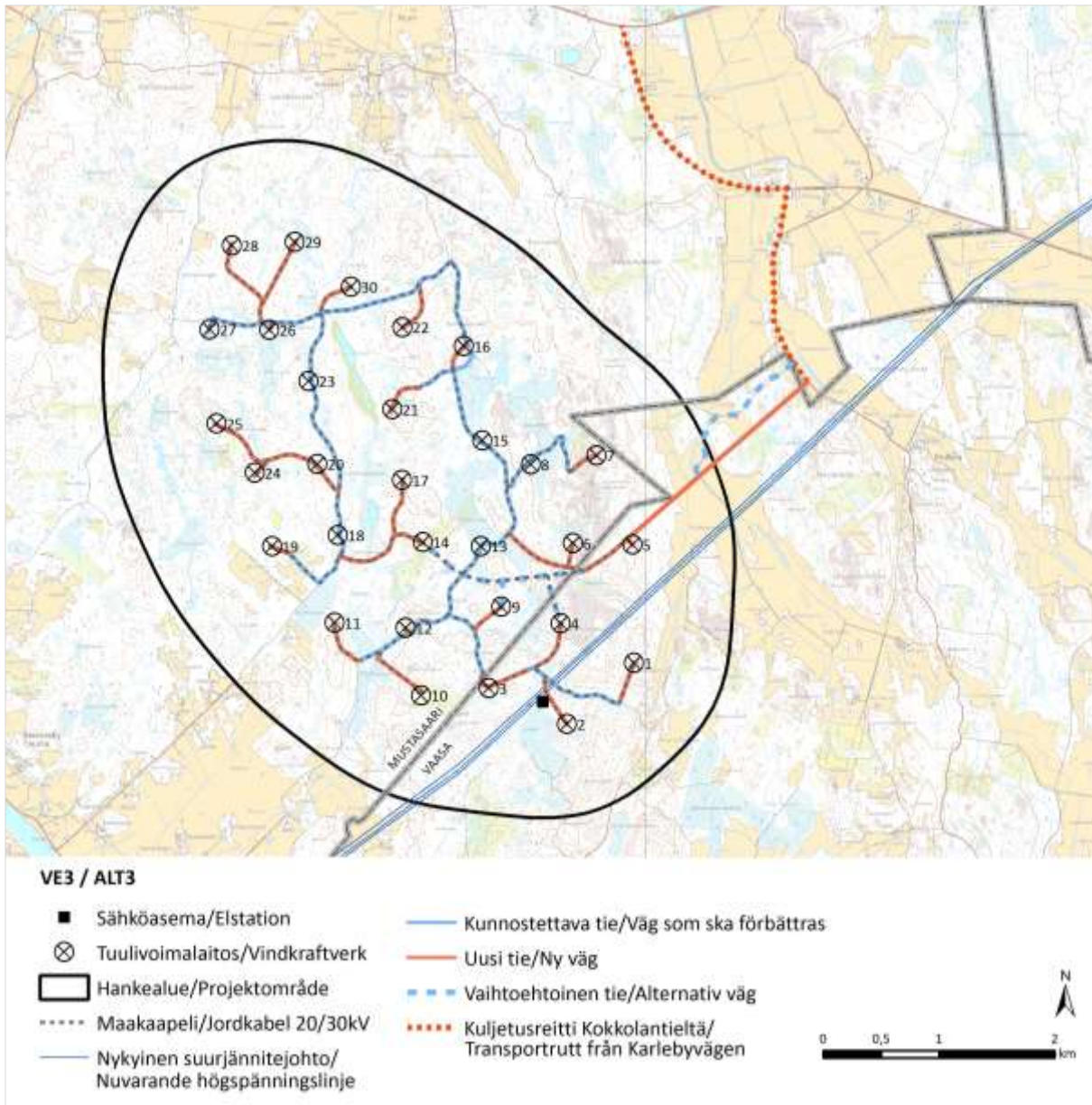
VE 0	Hanketta ei toteuteta Hanketta ei toteuteta ja vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE 1	20 voimalaa Hankealueelle rakennetaan enintään 20 tuulivoimalaa. Voimalan yksikköteho on enintään 5 MW, jolloin tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on enintään 100 MW. Voimalan maksiminapakorkeus on 149 m.
VE 2	22 voimalaa Hankealueelle rakennetaan enintään 22 tuulivoimalaa. Voimalapaikat ovat muuten samat kuin vaihtoehdossa 1, paitsi että niitä on kaksi enemmän. Voimalan yksikköteho on enintään 3 MW, jolloin tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on enintään 66 MW. Voimalan maksiminapakorkeus on 144 m.
VE 3	30 voimalaa Hankealueelle rakennetaan enintään 30 tuulivoimalaa. Voimalan yksikköteho on enintään 3 MW, jolloin tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on enintään 90 MW. Voimalan maksiminapakorkeus on 141 m.



Kuva 1. Vaihtoehto 1, 20 voimalaa.



Kuva 2. Vaihtoehto 2, 22 voimalaa. Voimalapaikat ovat samat kuin vaihtoehdossa 1, voimalapaikkoja 1 ja 2 lukuun ottamatta.



Kuva 3. Vaihtoehto 3, 30 voimalaa.

Arvioidut ympäristövaikutukset

Arvioidujen ympäristövaikutusten merkittävyys on arvioitu asiantuntija-arvioina. Arvioinnissa on otettu huomioon YVA-menettelyyn osallistuvien kansalaisten ja sidosryhmien mielipiteet.

Hankkeen vaikutukset on arvioitu koko sen elinkaaren ajalta, eli noin 25 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Vaikutusten arviointi on jaettu rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Lisäksi on huomioitu tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Hankkeen keskeisimmät ympäristövaikutukset ovat vaikutukset maisemaan, luontoon ja ihmisiin liittyen meluun ja varjoihin. Tässä hankkeessa arvioidut ympäristövaikutukset ovat:

Eloton ympäristö

- Vaikutukset äänimaisemaan
- Vaikutukset valo-olosuhteisiin
- Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon
- Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Elollinen ympäristö

- Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset muuhun eläimistöön
- Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Ihmisen ympäristö

- Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön
- Vaikutukset liikenteeseen
- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Vaikutukset muinaisjäänneksiin
- Vaikutukset ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Eloton ympäristö

Vaikutukset äänimaisemaan

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkonoiden ja työ-

maan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja mahdollisesti suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Merkittävimmät meluvaikutukset aiheutuvat rakentamisen edellyttämien kuljetusten liikennemelusta muutamaa erittäin lähelle Mullolantietä rakennettuun asuintaloon. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista aiheutuva toiminnan aikainen melu on pitkäaikaisempaa ja siten merkittävämpää. Tuulivoimapuiston toiminnanaikainen melu on mallinnettu ja mallinnus on tehty erikseen myös matalataajuiselle melulle. Mallinnettu melun vaikutusalue (yli 35 dB), mikä vastaa suunnilleen kuiskausta, ulottuu enimmillään 2 km etäisyydelle voimaloista (VE1). Tämä melualue on vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 pinta-alaltaan 33 ha ja vaihtoehdossa VE2 22 hehtaaria.

Mallinnuksen mukaan Valtioneuvoston melun ohjearvot eivät ylity missään toteutusvaihtoehdossa asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla tai luonnonsuojelualueilla.

Vaihtoehdoissa 1 ja 3 on mallinnuksen mukaan mahdollista, että tuulivoimaloiden melu saattaa ylittää tuulivoimarakentamisesta annetun ympäristöministeriön ohjeen yöajan suunnitteluohjearvon yhden lomarakennukseksi luokitellun rakennuksen kohdalla, jota käytetään partiomajana. Muilta osin suunnitteluohjearvot eivät ylity.

Matalataajuinen melu ei ylitä mallinnuksen mukaan annettuja ohjearvoja lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Vaikutukset valo-olosuhteisiin

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Välikymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä havaita. Toi-

minnanaikainen varjonmuodostuksen määrä on mallinnettu.

Mallinnuksen mukaan merkittävimmät varjo- ja välkevaikutukset jäävät tuulivoimapuiston alueelle. Vaihtoehdossa 1 vaikutusalue on laajin korkeimman voimalatyyppin takia. Vaihtoehtojen 2 ja 3 välillä ei ole merkittäviä napakorkeuden aiheuttamia eroja. Erot vaikutusalueiden välillä aiheuttaa voimaloiden sijoittelu hankealueella. Vaihtoehdossa 1 yhden rakennuksen kohdalla ylitetään Ruotsissa käytetty ohjearvo 8 tuntia/vuosi yhdeksällä minuutilla. Muissa vaihtoehdoissa 8 tunnin rajaa ei ylitetä yhdenkään rakennuksen kohdalla.

Pimeällä tuulivoimaloista voidaan havaita vain punaiset/valkoiset vilkkuvat tai punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen näkyvyysalue on lähes yhtä laaja kuin koko voimalan näkyvyysalue. Näkyvyysmallinnuksen mukaan tuulivoimapuiston lähiseudun taajama-alueilla voimalaitokset eivät ole näkyviä. Lentoestevalot voidaan kokea häiritsevinä maisemassa alueilla, joilla ei ole muita yöaikaisia valonlähteitä.

Merkkikallion tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin missään vaihtoehdossa.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Hankeesta ei aiheudu merkittävää haittaa paikalliseen ilmanlaatuun tai ilmastoon.

Tuulivoimapuistohankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke vähentää muun muassa hiilidioksidi-, typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkas-päästöjen määrää muuhun sähköntuotantoon verrattuna. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välisillä eroilla ei ole suurta käytännön merkitystä ilmaston tai ilman laadun kannalta.

Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona ja tarvittaessa massanvaihtoina uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirron rakenteiden kohdalla.

Rakentamistyöt saattavat lyhytaikaisesti ja paikallisesti lisätä hieman vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Haitta on kuitenkin lyhytaikainen ja tilanne palautuu ennalleen nopeasti.

Rakentamisen aiheuttama läpäisemättömän pinta-alan lisääntyminen on suhteessa valuma-alueiden pinta-alaan niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta maaperään imeytyvän veden kokonaismäärään, pohjavedenpinnan tasoon tai ylivirtaamiin. Lähimmät tärkeät pohjavesialueet sijaitsevat niin etäällä tuulipuistoalueelta ettei niihin kohdistu minkäänlaisia vaikutuksia.

Vesilain mukaisten luonnontilaisen kaltaisten purojen yli rakennetaan 5-6 tieyhteyttä vaihtoehdosta riippuen; osittain tiet ovat parannettavia olemassa olevia teitä ja osittain uusia yhteyksiä. Vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä rakentamisella arvioida vaarannettavan purojen luonnontilaa.

Suurimmalla osalla hankealuetta happamisen sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hyvin pieneksi. Joitain rakentamistoimenpiteitä saattaa kuitenkin kohdistua myös sulfaattialueille, mutta koska rakentamistoimenpiteillä ei ole tarkoitus laskea pohjavedenpintaa, voidaan sulfaattimaista aiheutuvaa happamoitumisriskiä pitää epätodennäköisenä.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheeseen liittyvät riskit maaperän tai pinta- ja pohjavesien pilaantumisesta esimerkiksi kemikaalivuotojen seurauksena arvioidaan erittäin pieniksi muun muassa tuulivoimaloiden rakenteiden, automaatiojärjestelmän ja valvontaohjelmien takia.

Elollinen ympäristö

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonarvioihin

Hankealue on lähes kokonaan talouskäytössä olevaa metsäaluetta, jolla esiintyvät luontotyypit ovat alueellisesti ja paikallisesti tavanomaisia. Pääkasvupaikkatyyppi on tuore mustikkatyyppin kangas. Paikoin esiintyy myös kuivahkoa ja karukkokangasta. Tuulivoimapuiston alueella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita

luontotyyppejä eikä alueella ole tiedossa uhanalaisten kasvilajien kasvupaikkoja.

Hankealueen paikallisesti arvokkaat luontokohteet ovat kangasmaiden puroja, kalliometsäkohteita sekä pieniä lampia. Alueelle sijoittuu kokonaan tai osittain kaksi metsätalouden ympäristötukikohdetta.

Hankealueen kasvillisuuteen ja arvokkaiisiin luontokohteisiin kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia. Metsätalouden ympäristötukikohteisiin ei kohdistu lainkaan vaikutuksia.

Alueen eläimistö koostuu tavanomaisesta Etelä-Pohjanmaan eliömaakunnille tyypillisestä nisäkäslajistosta. Luontodirektiivin liitteen IV lajeista alueella esiintyy liitoravaa, vähälukuisena Suomen yleisimpiä lepakkolajeja sekä satunnaisesti myös suurpetoja. Alueen kautta tapahtuva lepakkomuutto on vähäistä. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät lähinnä elinympäristöjen muutoksena sekä etenkin rakennusvaiheessa ihmistoiminnasta aiheutuvana häiriönä. Voimaloiden toiminnasta aiheutuvan häiriön vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutukset luontodirektiivilajeille arvioidaan vähäisiksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa, koska lajeille tärkeitä elinympäristöjä ei maastaselvityksissä löydetty voimaloiden rakennuspaikoille, eivätkä lajien liikkumismahdollisuudet tuulivoimapuiston läpi merkittävästi heikenny. Paikallisiin ja muuttaviin lepakoihin kohdistuu vähäisiä törmäysvaikutuksia.

Vaikutukset linnustoon

Hankealueella esiintyvä pesimälinnusto on pääasiassa Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvää metsälintulajistoa, jonka ei arvioida olevan erityisen herkkää tuulivoimahankkeen aiheuttamille vaikutuksille. Alueella ei ole tiedossa suurten tai keskikokoisten päiväpetolintujen pesäpaikkoja, mutta ainakin kanahaukka ja hiirihaukka (VU, vaarantunut) voivat pesiä vaikutusalueella. Alueella ei ole havaittu muiden uhanalaisten lintulajien reviirejä tai pesäpaikkoja. Lähimmät tiedossa olevat merikotkan ja sääksen pesäpaikat sijoittuvat 6-7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Alueella esiintyy joitain ns. vanhan metsän pesimälajeja.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoreitit sijoittuvat pääasiassa hankealueen luoteis- ja länsipuolille ja alueen kautta tapahtuvan muuton on havaittu olevan vähäistä. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita. Alueen kautta ei todettu kulkevan lintujen ruokailuntoreittejä.

Hanke muuttaa nykytilanteeseen nähden melko vähän alueen metsien rakennetta ja aiheuttaa vähäisiä elinympäristövaikutuksia metsälinnustolle. Arvokkaat pesimäalueet (mm. vanhan metsän alueet) on rajattu tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle eikä niillä pesivälle linnustolle aiheudu suoria vaikutuksia. Pesimälajiston törmäysriskit tuulivoimaloihin arvioidaan vähäisiksi, koska lintujen ei arvioida liikkuvan merkittävässä määrin törmäysriskikorkeudella pesimäaikaan. Yksittäisten törmäysten vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska useimpien lajien populaatiot ovat elinvoimaisia ja niiden lisääntymispotentiaali on melko suuri. Myös vaikutukset muuttolinnustoon on arvioitu melko vähäisiksi, koska alue ei sijoitu linnuston kannalta merkittävälle muuttoreitille. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset saattavat hieman vaihdella eri vuosina mm. muuttoaikaan vallitsevista tuulista ja lintujen lentoreiteistä riippuen.

Vaikutukset Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin

Tuulivoimapuistoalueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 –verkostoon kuuluvia kohteita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Lähin Natura-alue, Vassorfjärden sijoittuu hieman alle kolme kilometriä hankealueen pohjoispuolelle. Muut Natura-alueet sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaikutuksia lähimpien Natura-alueiden luontotyyppeihin ja eläinlajeihin ei muodostu, koska tuulivoimapuiston ja Natura-alueiden välinen etäisyys on riittävään pitkä eikä tuulivoimapuiston rakenteita sijoitu Natura-alueille. Hanke ei heikennä Natura-alueiden perusteena olevien eläinlajien liikkumisyhteyksiä alueella. Tuulivoimahankkeen este- ja törmäysvaikutukset Natura-alueilla esiintyviin pesimä- ja muuttolintuihin arvioidaan vähäisiksi,

koska lajien ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan tuulivoimapuiston alueella pesimä- tai muuttoaikaan.

Ihmisen ympäristö

Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimapuisto sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu osittain olemassa olevaan infrastruktuuriin.

Hanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joihin sisältyy uusiutuviin energiamuotojen lisääminen. Hanke on Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen sijoittuen kaavassa merkitylle tuulivoimatuotantoon soveltuvalla alueella.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien aluetta koskevien kaavojen kanssa lukuun ottamatta Pohjanmaan maakuntakaavassa osittain hankealueelle sijoittuvaa tieyhteystarvetta. Päätöksiä tieyhteyden toteuttamisesta ei ole. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 voimalat eivät estä tieyhteyden rakentamista tuulivoimapuiston läpi. Vaihtoehdossa 3 hanke ei estä tieyhteyden toteuttamista esimerkiksi voimaloiden esimerkiksi voimaloiden länsipuolitse.

Hankkeen myötä suhteellisen pieni maa-ala, noin 1 – 2 prosenttia pääasiallisesti metsätalouskäytössä olevasta hankealueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, joskin vaihtoehto 3 edellyttää jonkin verran enemmän muokattavaa pinta-alaa kuin vaihtoehdot 1 ja 2.

Alueen nykyinen käyttö, kuten metsästyminen ja virkistystoiminta, voi jatkua alueella ennallaan tuulivoimapuiston rakennusalueita lukuun ottamatta. Alueella sijaitsevien vaellusreittien luonne ja luonnonrauhan kokeminen saattaa muuttua jonkin verran voimaloiden melun ja maisemavaikutusten vuoksi.

Vaikutukset maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja vaihtoehtojen väliset erot ovat myös niiden kannalta pieniä.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimapuiston vaikutus elinkeinoin kohdentuu paikallisesti lähinnä maa- ja metsätalouteen, jolloin puiston rakentamisen myötä nykyisin maa- ja metsätalouksikäytössä olevaa maata poistuu vähäisessä määrin käytöstä.

Tuulivoimapuiston alueella ja aivan sen läheisyydessä aiheutuu voimaloiden toiminnasta jonkin verran vaikutuksia, muun muassa melua ja välkettä. Tämä voi jossain määrin haitata aivan lähialueella hiihtäjäsuutta ja luontokokemusta edellyttävien elinkeinojen kehittymistä, esimerkkinä luontomatkailua, sekä hankkeen ympäristössä olevia hevostiloihin liittyviä elinkeinoja. Hevoset ovat melko sopeutumiskykyisiä ja hankkeen vaikutusalueella oleskelevat hevoset todennäköisesti tottuvat rakennettaviin tuulivoimaloihin. Merkkikallion tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuvat hevostilat sijaitsevat niin etäällä lähimmästä tuulivoimaloista, että voimaloista aiheutuvat meluhaitat ja visuaaliset ärsykkeet tilojen läheisyydessä jäävät hyvin vähäisiksi.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto työllistää etenkin rakentamisvaiheessa, mutta myös käytön aikana kunnossapito- ja huoltotöiden kautta. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat suurimmalta osin vaikutuksina ihmisiin, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästyminen).

Vaikutukset liikenteeseen

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisen aikana kiviaines- ja betonikuljetuksista sekä voimaloiden rakenneosien kuljetuksista.

Hankevaihtoehdossa 3 kuljetusten kokonais- ja vuorokausikohtainen määrä on

hankevaihtoehtoja 1 ja 2 suurempi kuin oletetaan että rakentamiseen käytettävä aika on tuulivoimapuiston koosta riippumatta sama. Liikennevaikutukset kohdistuvat pääasiassa yhdystielle 17747, seututielle 725 ja valtatielle 8 sekä hankealueen yksityisteille.

Liikenteen määrä kasvaa suhteellisesti eniten hankealueen yksityisteillä ja lähiympäristön maanteillä. Todennäköisen kuljetusreitien teillä liikennemäärien kasvu on nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden merkittävä yhdystiellä 17747 eli Mullolantiellä, mutta muuten maltillista. Nykyisiin raskaan liikenteen määriin nähden kasvu on merkittävä valtatie 8 lukuun ottamatta. Liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreitillä, erityisesti Mullolantiellä, jonka varrella on asuinrakennuksia. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoaltaan noin puolitoista rakennuskautta ja sen myötä luonteeltaan tilapäinen.

Erikoiskuljetukset aiheuttavat paikallisia ja ohimeneviä häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä, erityisesti kuljetusten kääntyessä liittymissä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huolto- liikenteestä 1-2 kertaa vuodessa ja ovat siten erittäin vähäiset.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Tuulivoimapuisto muuttaa laajahkolla alueella näkymiä kohti tuulivoimapuistoaluetta. Yleisesti voidaan todeta, että mitä etäemmäksi tuulivoimapuistosta edetään, sen vähäisempiä maisemaan kohdistuvat haittavaikutukset ovat. Alle viiden kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta voimala on näkyessään varsin hallitseva elementti maisemassa. Yli viiden kilometrin säteellä tuulivoimala näkyy vielä hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa. Yli 12 kilometrin etäisyydellä näkyvyys tuulivoimapuistoon on jo sen verran rajoittunut, ettei tuulivoimapuistoa useimmiten voida edes kunnolla havaita.

Tuulivoimalaitokset tulevat näkymään hankealueen ympäristössä etenkin joki-laaksoja reunustavilta avoimilta viljelys-alueilta, joilta avautuu avoimia näkymäsuuntia tuulivoimapuiston suuntaan katsottaessa. Pinnanmuodoiltaan tasainen maasto ei muodosta merkittäviä näkymäesteitä, jolloin voimaloiden näkyvyys on merkittävämpää etenkin puuttomilla alueilla. Mallinnuksien mukaan tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutusalueen laajuuden kannalta. Vaihtoehdossa 3 näkyvien voimaloiden määrä on suurin ja vaihtoehdossa 1 vähäisin. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei maisemavaikutuksien kannalta ole juurikaan eroa, sillä voimalapaikat ovat kahta voimalaa lukuun ottamatta samat. Vaikutukset maisemaan ulottuvat laajalle alueelle ja ovat pitkäkestoisia, sillä oletettu hankkeen elinkaari on 25 vuotta.

Tuulivoimapuiston alueella voimalat sijoittuvat pääosin suljettuun metsämaisemaan, mutta etenkin maaston korkeimmilta kohdilta, kuten paikoittain Merkkikallion ja Kärmeskallion avonaisilta kohdilta voidaan lähietäisyydellä sijaitsevat, enimmillään muutamat voimalat nähdä puiden latvuston yläpuolella. Tuulivoimapuiston alueella maisemassa näkyvien voimaloiden koko on havaitsijan näkymässä luonnollisesti suurempi, mutta määrä vähäisempi, kuin tarkasteltuna hankealueen ulkopuolella olevilta avoimilta alueilta.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat tuulivoimapuiston lähialueen (alle 5 km etäisyys) laajoihin avoimiin maisematiloihin (muun muassa pellot) sekä Kyrönjoen valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Lähi-alueella näkyessään voimalat ovat hallitsevia elementtejä ja muuttavat maaseutu- maista maisemaa teknologisempaan suuntaan. Voimaloiden lapojen pyörimisen voidaan kokea lisäävän maiseman levottomuutta.

Valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin kohdistuu enintään vähäistä maisemahaittaa. Voimalat eivät pääosin ole havaittavissa rakennetussa ympäristössä rakennusten luoman estevaikutuksen ja pitkien välimatkojen takia.

Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaista kohteista haitallisia maisemavaikutuksia kohdistuu pääosin Koivulahden ja Kyrönjoen kulttuurimaisemaan, Laihianjoen kulttuurimaisemaan. Kyrönjoen osalta vaikutukset ovat kohtalaisia välimatkan ollessa alle 7 kilometriä. Muut kohteet sijoittuvat etäämmälle, jolloin myös vaikutukset ovat vähäisempiä.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennettava sähköaseman vaikutukset maisemaan on vähäiset koska se sijoittuu suljettuun metsämaisemaan.

Vaikutukset muinaisjäänöksiin

Merkkikallion tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu yksi aiemmin tunnettu sekä kaksi arkeologisessa inventoinnissa tunnistettua uutta muinaisjäänöskohdetta. Hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa 1 ja 2 suunnitellut tuulivoimalaitokset, kunnostettavat ja rakennettavat huoltotiet sekä sähkönsiirron rakenteet sijoittuvat niin etäälle arvokohteista, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia muinaisjäänöksiin.

Vaihtoehdossa 3 yksi tuulivoimalaitos sijoittuu alle 20 metrin etäisyydelle muinaisjäänöskohdeesta. On mahdollista, että voimalan toteuttamisella on haitallisia vaikutuksia Rumamäen kivilatomukseen. Haitalliset vaikutukset voidaan estää jättämällä voimala rakentamatta tai siirtämällä sen sijoituspaikkaa siten, että rakentamistoimenpiteet eivät ulotu kohteen suojaluokalle. Vaihtoehdon 3 toteutuessa Rumamäen muinaisjäänöskohde tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimapuiston asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutustyypeistä merkittävimpiä ovat maisema-, melu- ja varjostusvaikutukset. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea niiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen, joiden koti tai loma-asunto on tuulivoimaloiden melu- tai varjostusalueella tai näköetäisyydellä voimaloista ja jotka kokevat voimalan äänen, varjostuksen tai näkymisen häiritseväksi. Hankealueen ympärillä sijaitsee useita kyliä ja lähin asuinrakennus sijaitsee hankkeen suurimmassa vaihtoehdossa VE3 run-

saan kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Pienimmässä vaihtoehdoissa etäisyys lähimpään asuinrakennukseen olisi kuitenkin selvästi suurempi, vähintään 1,5 kilometrin luokkaa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä hankealueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa ja voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Vaikutuksen merkittävyys siis riippuu siitä, miten häiritseväksi henkilö sen kokee. Mahdolliset haitalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen lähiympäristön asukkaisiin ja loma-asukkaisiin sekä sellaisille alueille, joilla liikutaan paljon ja joilla on erityisen suuri merkitys asukkaille ja muille alueella liikkujille (muun muassa vaellusreitit hankealueen itäosassa Merkkikallion ja Kärmeskallion alueilla). On huomioitava, että tuulivoimapuiston vaikutusten kokeminen on jokaisen ihmisen osalta erilainen ja subjektiivinen, joten vaikutuksia on hankala määrittellä tarkasti.

Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei myöskään aiheudu merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat vähäiset. Terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvät pelot voivat kuitenkin heikentää asumisviihtyvyyttä sekä alueella liikkumisen ja virkistyskäytön miellyttävyyttä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi ja lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden hankkeeseen suhtautumisen selvittämiseksi toteutettiin asukaskysely marras-joulukuussa 2014. Asukaskyselyn kysymykset liittyivät hankealueen nykyiseen käyttöön, näkemyksiin tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksista, hankkeeseen suhtautumiseen sekä tiedottamiseen. Yli puolet vastaajista arvioi hankkeen vaikutukset asumisviihtyvyyteen melko tai erittäin kielteisiksi.

Muut vaikutukset

Koska tuulivoimalat ovat kookkaita, voi niillä olla vaikutuksia lentoliikenteen turvallisuuteen. Finavia on antanut yhdelle hankealueen tuulivoimalalle lentoestelau-

sunnon, jonka mukaan esteellä ei ole vaikutusta ilmailumääräysten korkeusrajoitukseen. Lentoesteluvat kaikille rakennettaville voimaloille haetaan vasta lopullisten toteutus suunnitelmien ja kaavan valmistuttua. Tuulivoimapuisto varustetaan lentoestevaloin.

Tuulivoimapuistosta saattaa aiheutua vaikutuksia tutkille. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa ilma- ja merivalvontatutkiiin. Puolustusvoimien lausunnon mukaan hankkeen tuulivoimaloista aiheutuvien tutkavaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista.

Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 90 kilometrin etäisyydellä, joten hankkeella ei ole vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä ja mikäli tuulivoimala sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Jos häiriövaikutuksia tietoliikenteelle on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Digitaalisen lausunnon mukaan hanke ei häiritse Digitaalisen tiedonsiirtoyhteyksiä.

Tuulivoimaloiden on joissain tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Hankealueella on Digita Oy:n ja Anvia Oy:n jakeluverkot. Digitaalisen lausunnon mukaan on erittäin todennäköistä, että hankkeen tuulivoimalat tulevat aiheuttamaan häiriötä tv-signaaliin. Mahdollisten häiriöiden korjaamiseen kannattaa varautua jo puiston suunnitteluvaiheessa ja häiriöt pystytään korjaamaan joko kiinteistökohtaisella antennikunnostuksella tai ns. täytelähettimellä.

Vaikutukset 2 km lähempänä voimaloita sijaitsevaan asutukseen

Mustasaaren kunnanhallitus on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa esittänyt huomioitavaksi kahden kilometrin

etäisyyden tuulivoimapuiston suunnittelussa suhteessa asuinalueisiin. Tarkastelluissa vaihtoehtoisissa 1 ja 2 lähimmät voimalat sijoittuvat noin 1,5 km ja vaihtoehtoisissa 3 noin 1,1 km etäisyydelle lähimmistä asuinrakennuksista.

Toiminnan aikaiset merkittävimmät vaikutukset lähialueen asutukseen liittyvät melu-, varjostus- ja maisemavaikutuksiin.

Lähialueella maisemavaikutuksen kannalta ei ole merkittävää eroa siinä, onko etäisyys asutukseen yli 2 km vai tarkasteltavien vaihtoehtojen mukaiset 1,1 km tai 1,5 km, sillä tuulivoimaloiden näkymäalueen laajuus on eri hanketilanteissa lähestulkoon sama.

Mallinnettujen vaihtoehtojen mukaan merkittävimpien meluvaikutusten alue (40 dB) ei ulotu missään tarkastelluissa vaihtoehtoisissa käytössä olevien asuin- tai vapaa-ajanrakennusten alueelle. Myöskään melun tai matalataajuisen melun ohje- ja suunnittelu arvot eivät ylitä asutuksen kohdalla.

Toiminnan aikainen varjostusvaikutus jää mallinnuksen mukaan suurimmalta osin hankealueen sisäpuolelle.

Näin ollen asutukselle ei arvioida muodostuvan merkittävää melu- tai varjostushaittaa ja tarkasteltujen vaihtoehtojen katsotaan olevan toteutuskelpoisia eikä tarvetta etäisyyden kasvattamiseen asutukseen katsota olevan.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset ja vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta, jonka jälkeen käyttöikä on peruskorjauksella mahdollista jatkaa tai puisto voidaan poistaa käytöstä. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen aiheuttaa samankaltaisia ympäristövaikutuksia kuin hankkeen rakentamisvaihe. Purkutöistä aiheutuu muun muassa lyhytaikaisia ja paikallisia melu- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen päätyttyä maa-alueet vapautuvat muuhun käyttöön. Maisema palautuu toiminnan päätyttyä vähitellen pitkälti samaan tilaan, joka on vallinnut ennen tuulivoimapuiston rakentamista, mikäli ympäristössä ei ole tapahtunut muita merkittä-

viä muutoksia tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

Nollavaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen haitalliset eivätkä myönteiset ympäristövaikutukset. Hankealue pysyy nykyisen kaltaisena ja sen ympäristö jatkaa luontaista kehitystään.

Nollavaihtoehdossa jäävät toteutumatta tämän hankkeen osalta muun muassa pyrkimykset Suomen tavoitteeseen lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä vähentää täten haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus pohditaan ympäristöllisen näkökulman kautta arviointitulosten ja vaihtoehtojen vertailun pohjalta, eli arvioidaan aiheutuuko hankkeesta merkittävää kielteistä vaikutusta jollekin ympäristön kohteelle, esimerkiksi luonnolle tai ihmisille.

Vaihtoehtojen vaikutuksien välillä on tunnistettu eroja perustuen tuulivoimapuistovaihtoehtojen voimalamäärään ja teknisiin ominaisuuksiin (korkeus, lähtömelutaso).

Tuulivoimapuiston merkittävimmät maise-mavaikutukset kohdistuvat tuulivoimapuiston lähialueen (alle 5 km etäisyys) avoimiin maisematiloihin sekä Kyrönjoen valtakunnallisesti arvokkaaseen maisemalueeseen, johon kohdistuva maisemahaitta on vähintään kohtalaista. Maiseman kannalta vaihtoehdolla 3 on laajemman tuulivoimapuiston vuoksi jonkin verran suuremmat haitalliset vaikutukset, koska enemmän voimaloita näkyy maisemassa; näkyvyysalue on kuitenkin lähes sama kaikissa vaihtoehdoissa.

Toiminnassa olevien tuulivoimaloiden rootoreista aiheutuva ääni jää mallinnuksen mukaan pääasiallisesti tuulivoimapuiston alueelle kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdosta 2 aiheutuu vähäisimmät haitat joh-tuen pienimmästä lähtömelutasosta.

Myös merkittävimmät varjostusvaikutukset jäävät mallinnuksen mukaan tuulivoimapuiston alueelle. Vaihtoehdossa 1 vaiku-

tusalue on laajin korkeimman voimalatyy-pin takia.

Luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen, linnus-toon, luonnon arvokohteisiin, maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvat vai-kutukset jäävät arvioinnin mukaan pääosin vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdoilla 1 ja 2 ei ole muinaisjään-nöksiin kohdistuvia vaikutuksia. Vaihtoeh-dossa 3 voidaan yhden voimalan pienellä siirtämisellä saada aikaan muinaisjään-nös-ten osalta toteuttamiskelpoinen hanke-suunnitelma.

Vaihtoehdossa 3 voimaloiden sijoittelu on tiiviimpää kuin muissa vaihtoehdoissa ja vaikutukset mahdolliselle tulevalle maa-kuntakaavaan merkitylle tieyhteydelle ovat merkittävämmät kuin muissa vaihtoeh-doissa. Tieyhteystarve tulee ottaa huomi-oon jatkosuunnittelussa. Muilta osin tuuli-voimapuiston maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset jäävät arvioinnin mukaan vä-häisiksi ja alueen nykyinen käyttö voi pää-osin jatkaa ennallaan.

Tuulivoimapuistoihin liittyvät toiminnan ai-kaiset turvallisuus- tai ympäristöriskit ovat vähäisiä ja niiden toteutuminen hankkeen aikana on epätodennäköistä. Hankkeessa tunnistettuja riskejä voidaan estää tai lie-ventää seuranta- ja huoltotoimenpiteillä.

Kaikki tarkastellut vaihtoehdot arvioidaan toteuttamiskelpoisiksi sillä edellytyksellä, että vaihtoehdon 3 jatkosuunnittelussa huomioidaan erityisesti maakuntakaavan tieyhteystarve ja muinaisjäännökset. Jat-kosuunnittelun aikana on syytä jatkaa myös vuoropuhelua hankkeen eri sidos-ryhmien ja asianosaisten kanssa sekä poh-tia vaikutusten estämis- ja lieventämiskei-noja.

Tiedottaminen ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin menettely ja siihen voivat osallis-tua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin ku-ten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa.

YVA-menettelystä tiedotetaan ja kuulute-taan virallisesti Etelä-Pohjanmaan elinkei-

no-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimesta internetissä sekä nähtävillä asetettavan aineiston avulla. Laadittavien raporttien sähköiset versiot ovat nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla. Mielenpitoet ja lausunnot osoitetaan ELY-keskukselle.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään avoimet yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä, keskustella hankkeesta vastaavan, asiantuntijoiden ja viranomaisten kanssa sekä esittää mielenpitoitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä. Tilaisuuksista tiedotetaan muun muassa Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kuulutuksissa, internet-sivuilla ja sanomalehdessä.

Hankkeesta järjestettiin kirjekysely lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille. Vastauksia saatiin 187 kappaletta. Asukaskyselyn kysymykset liittyivät vastaajien taustatietojen lisäksi hankealueen nykyiseen käyttöön, näkemyksiin tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksista, hankkeeseen suhtautumiseen sekä tiedottamiseen.

Hankkeen suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointityötä tukee tässä hankkeessa työryhmä, johon on kutsuttu Mustasaaren ja Vaasan kuntien sekä maanomistajien edustajat. Työryhmätyöskentely ei ole virallinen osa YVA-menettelyä.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	3
2.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen ja tavoitteet	3
2.2	Arviointimenettelyn sisältö	3
2.2.1	YVA-ohjelma	4
2.2.2	YVA-selostus	4
2.3	Arviointimenettelyn osapuolet	5
2.3.1	Hankkeesta vastaava	5
2.3.2	Yhteysviranomaisen	5
2.3.3	YVA-konsultti	5
2.3.4	YVA-menettelyn työryhmä	6
2.4	Vuorovaikutus ja tiedottaminen	6
2.4.1	Osallistuminen ja tiedottaminen	6
2.4.2	Asukaskysely	8
2.5	YVA -menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen	8
2.6	YVA -menettelyn aikataulu	9
3	MERKKIKALLION TUULIVOIMAHANKE	10
3.1	Hankkeen tausta ja tavoitteet	10
3.1.1	Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle	10
3.1.2	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys	11
3.1.3	Tuuliolosuhteet	12
3.2	Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne	13
4	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	14
4.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	14
4.2	Hankkeen vaihtoehdot	14
4.3	YVA-ohjelman jälkeiset muutokset	18
5	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	21
5.1	Hankealueen yleiskuvaus	21
5.2	Maankäyttötarve	22
5.3	Tuulivoimapuiston rakenteet	22
5.3.1	Tuulivoimalat	22
5.3.2	Tuulivoimaloiden perustukset	24
5.3.3	Rakennus- ja huoltotiet	25
5.3.4	Sähkönsiirron rakenteet	29
5.4	Tuulivoimapuiston rakentaminen	30
5.5	Käyttö ja ylläpito	32
5.6	Käytöstä poisto	32
5.7	Turvaetäisyydet	32

6	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	34
7	ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT	36
7.1	Vaihtuksen luonnehdinta ja merkittävyden määrittely	37
7.2	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	38
7.3	Tarkasteltava vaikutusalue	38
7.4	Arvioinnin lähtöaineisto	39
8	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN	41
9	VAIKUTUKSET ELOTTOMAAN YMPÄRISTÖÖN	49
9.1	Vaihtukset äänimaisemaan	49
9.1.1	Vaihtusmekanismit	49
9.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	49
9.1.3	Äänen voimakkuus	52
9.1.4	Melun ohjearvot	52
9.1.5	Tuulivoimalan äänen kokeminen	54
9.1.6	Nykytilanne	55
9.1.7	Rakentamisen aikaiset vaihtukset	55
9.1.8	Toiminnan aikaiset vaihtukset	57
9.1.9	Vaihtukset toiminnan jälkeen	64
9.1.10	0-vaihtoehtdon vaihtukset	64
9.1.11	Vaihtusten lieventäminen	64
9.1.12	Arvioinnin epävarmuustekijät	65
9.1.13	Yhteenveto vaihtuksista	66
9.2	Vaihtukset valo-olosuhteisiin	66
9.2.1	Vaihtusmekanismit	66
9.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	67
9.2.3	Raja-arvot varjostukselle	68
9.2.4	Nykytilanne	68
9.2.5	Tuulivoimapuiston vaihtukset valo-olosuhteisiin	68
9.2.6	Vaihtukset toiminnan jälkeen	74
9.2.7	0-vaihtoehtdon vaihtukset	74
9.2.8	Vaihtusten lieventäminen	74
9.2.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	74
9.2.10	Yhteenveto vaihtuksista	75
9.3	Vaihtukset ilmanlaatuun ja ilmastoon	76
9.3.1	Vaihtusmekanismit	76
9.3.2	Lähtötiedot ja menetelmät	76
9.3.3	Tuulivoimapuiston vaihtukset	76
9.3.4	Vaihtukset toiminnan jälkeen	77
9.3.5	0-vaihtoehtdon vaihtukset	77

9.3.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	77
9.3.7	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	78
9.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan	78
9.4.1	Vaikutusmekanismit	78
9.4.2	Lähtötiedot ja menetelmät	78
9.4.3	Nykytilanne	79
9.4.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset	81
9.4.5	0-vaihtoehdon vaikutukset	83
9.4.6	Vaikutusten lieventäminen	83
9.4.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	83
9.4.8	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	83
9.5	Vaikutukset pinta- ja pohjaveteen	84
9.5.1	Vaikutusmekanismit	84
9.5.2	Lähtötiedot ja menetelmät	84
9.5.3	Nykytilanne	85
9.5.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset	86
9.5.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen	87
9.5.6	0-vaihtoehdon vaikutukset	88
9.5.7	Vaikutusten lieventäminen	88
9.5.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	88
9.5.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	89
10	VAIKUTUKSET ELOLLISEEN YMPÄRISTÖÖN	90
10.1	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	90
10.1.1	Vaikutusmekanismit	90
10.1.2	Lähtötiedot ja menetelmät	90
10.1.3	Nykytilanne	91
10.1.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	96
10.1.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen	102
10.1.6	0-vaihtoehdon vaikutukset	102
10.1.7	Vaikutusten lieventäminen	103
10.1.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	103
10.1.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	103
10.2	Vaikutukset linnustoon	104
10.2.1	Vaikutusmekanismit	104
10.2.2	Lähtötiedot ja menetelmät	105
10.2.3	Nykytilanne	107
10.2.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset	119
10.2.5	Vaikutukset arvokkaisiin lintualueisiin	123
10.2.6	0-vaihtoehdon vaikutukset	124

10.2.7	Vaikutusten lieventäminen	124
10.2.8	Arvioinnin epävarmuustekijät ja arvioinnin luotettavuus	124
10.2.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	125
10.3	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun eläimistöön	126
10.3.1	Vaikutusmekanismit	126
10.3.2	Lähtötiedot ja menetelmät	126
10.3.3	Luontodirektiivin lajien ja muiden eläinten nykytilanne	127
10.3.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset	132
10.3.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen	136
10.3.6	0-vaihtoehdon vaikutukset	136
10.3.7	Vaikutusten lieventäminen	136
10.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	137
10.3.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	137
10.4	Vaikutukset Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	137
10.4.1	Vaikutusmekanismit	137
10.4.2	Lähtötiedot ja menetelmät	137
10.4.3	Suojelualueiden nykytilanne	138
10.4.4	Vaikutukset suojelualueisiin	143
10.4.5	Yhteisvaikutukset Natura-alueisiin muiden hankkeiden kanssa	146
10.4.6	Vaikutukset muihin luonnonsuojelualueisiin	147
10.4.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	147
10.4.8	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	147
11	VAIKUTUKSET IHMISEN YMPÄRISTÖÖN	148
11.1	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	148
11.1.1	Vaikutusmekanismit	148
11.1.2	Lähtötiedot ja menetelmät	148
11.1.3	Nykytilanne	149
11.1.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	163
11.1.5	Vaikutusten lieventäminen	166
11.1.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	166
11.1.7	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	166
11.2	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	167
11.2.1	Vaikutusmekanismit	167
11.2.2	Lähtötiedot ja menetelmät	167
11.2.3	Nykytila	167
11.2.4	Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset	168
11.2.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen	171
11.2.6	0-vaihtoehdon vaikutukset	171
11.2.7	Vaikutusten lieventäminen	171

11.2.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	171
11.2.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	171
11.3	Vaikutukset liikenteeseen	172
11.3.1	Vaikutusmekanismit	172
11.3.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	172
11.3.3	Liikenteen nykytilanne	173
11.3.4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen	175
11.3.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	178
11.3.6	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	178
11.3.7	Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen	178
11.3.8	Vaikutukset toiminnan jälkeen	179
11.3.9	0-vaihtoehdon vaikutukset	179
11.3.10	Vaikutusten lieventäminen	179
11.3.11	Arvioinnin epävarmuustekijät	179
11.3.12	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.....	180
11.4	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	180
11.4.1	Vaikutusmekanismit	180
11.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	181
11.4.3	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet.....	183
11.4.4	Arvokohteet hankkeen vaikutusalueella	186
11.4.5	Arvokohteet alle 5 km etäisyydellä	189
11.4.6	Arvokohteet 5- 12 km etäisyydellä	190
11.4.7	Arvokohteet 12–25 km etäisyydellä hankkeesta	193
11.4.8	Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	196
11.4.9	Vaikutukset toiminnan jälkeen	207
11.4.10	0-vaihtoehdon vaikutukset	207
11.4.11	Vaikutusten lieventäminen	208
11.4.12	Arvioinnin epävarmuustekijät	208
11.4.13	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.....	208
11.5	Vaikutukset muinaisjäänöksiin	209
11.5.1	Vaikutusmekanismit	209
11.5.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	209
11.5.3	Nykytilanne	210
11.5.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäänöksiin	212
11.5.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen	214
11.5.6	0-vaihtoehdon vaikutukset	214
11.5.7	Vaikutusten lieventäminen	214
11.5.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	214
11.5.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	215

11.6	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	215
11.6.1	Vaikutusmekanismit.....	215
11.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	216
11.6.3	Nykytilanne.....	216
11.6.4	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista	217
11.6.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	228
11.6.6	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	233
11.6.7	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	233
11.6.8	Vaikutusten lieventäminen	233
11.6.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	233
11.6.10	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	234
11.7	MUUT VAIKUTUKSET.....	235
11.7.1	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	235
11.7.2	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	235
11.7.3	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	235
12	TUULIVOIMAPUISTON KÄYTÖSTÄ POISTAMISEN VAIKUTUKSET JA VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN	236
13	ARVIO TURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ	237
13.1	Tuulivoimaloiden aiheuttamat turvallisuusriskit	237
13.1.1	Talviaikainen jään muodostuminen	237
13.1.2	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja ilmailuun	238
13.1.3	Rakentamisen aiheuttamat onnettomuusriskit	238
13.1.4	Lintujen törmäysriskit	238
13.2	Kemikaaleista aiheutuvat ympäristöriskit.....	238
14	VAIHTOEHTO 0, HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET	239
15	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	240
15.1	Muiden hankkeiden, ohjelmien ja suunnitelmien huomioiminen YVA- menettelyssä.....	240
15.2	Lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapuistot	240
15.3	Lähiseudun rakenteilla ja suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot.....	240
15.4	Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset	241
15.4.1	Linnusto	241
15.4.2	Muu luonto / vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	244
15.4.3	Maisema	245
15.4.4	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	247
15.4.5	Liikenne	247
15.4.6	Melu ja varjostus	248
15.4.7	Ihmisten elinolot	248
15.5	Yhteisvaikutukset maakuntakaavaan merkityn tieyhteystarpeen kanssa	248
15.5.1	Maankäyttö.....	248

15.5.2 Liikenne.....	248
16 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	249
16.1 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	249
16.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus.....	260
17 ESITYS VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI	262
17.1 Linnusto	262
17.1.1 Pesimälinnusto	262
17.1.2 Muuttolinnusto.....	262
17.2 Riistalajisto ja metsästys	263
17.3 Melu	263
17.4 Muu seuranta	263
LÄHTEET	264

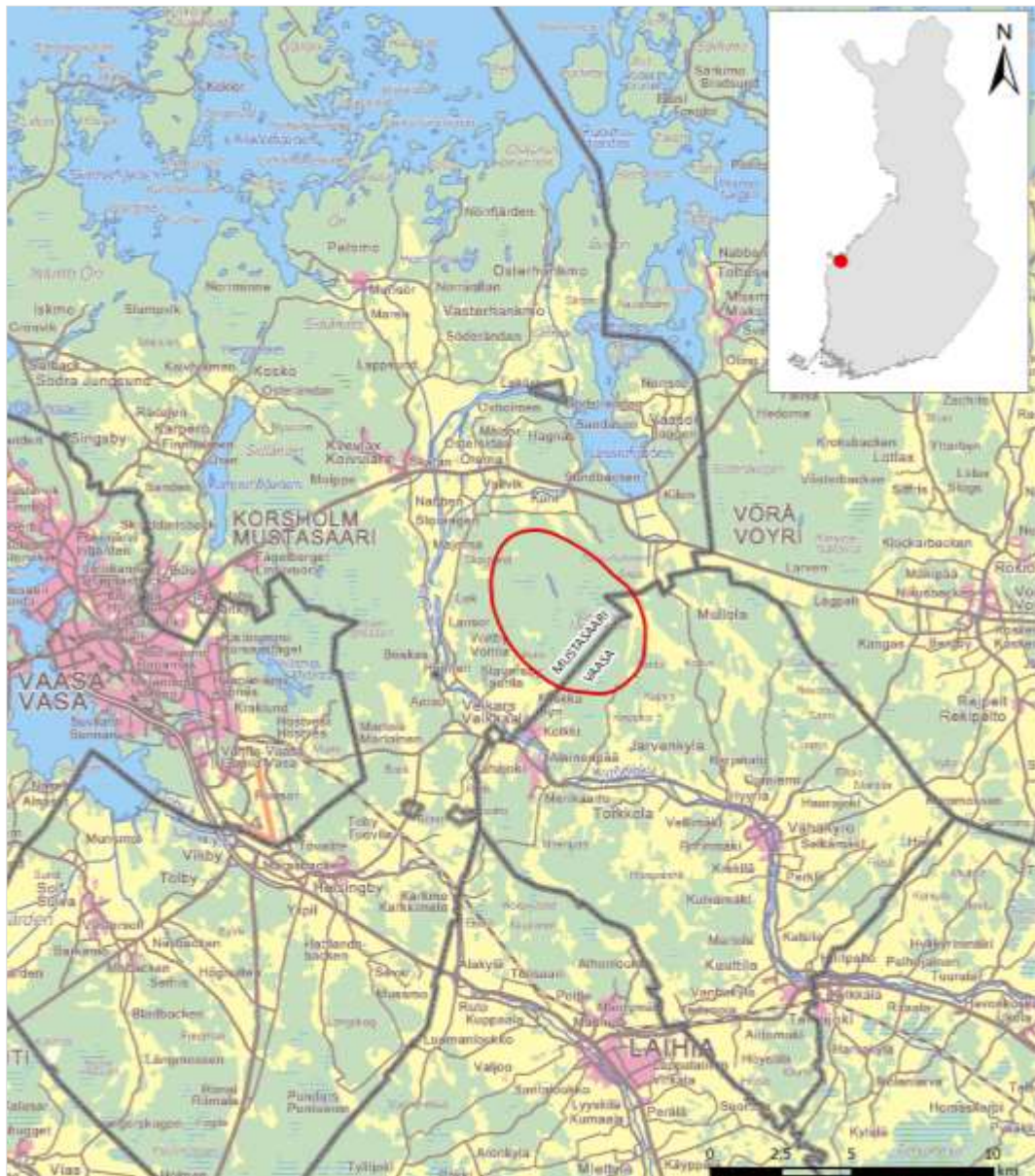
LIITTEET

Liite 1	Tuulivoimapuiston tekninen suunnitelma VE1-VE3
Liite 2	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
Liite 3	Merkkikallio, tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi. Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy 15.9.2014.
Liite 4	Melumallinnuksen lähtötiedot ja tulokset
Liite 5	Varjostusmallinnukset tulokset
Liite 6	Näkyvyysmallinnuksen tulokset
Liite 7	Havainnekuvat

MERKKIKALLION TUULIVOIMAPUISTO

1 JOHDANTO

Tuulivoimayhtiö OX2 suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Merkkikallion alueelle. Hankealueelle rakennetaan 20 - 30 tuulivoimalaa ja tuulivoimapuiston kokonaisteho on valittavasta voimalatyypistä riippuen noin 66 - 100 MW. Hankealueen pinta-ala on noin 2 330 hehtaaria ja se sijaitsee Vaasan kaupungin ja Mustasaaren kunnan alueilla. Hankealueen etäisyys Vaasan keskustaan on noin 15 km ja Mustasaaren kunnan keskukseen Sepänkylään noin 10 km. Etäisyys rannikkoon on noin 15 km. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muun muassa kylät Kuni, Mullola, Kolkki, Miekka, Taurila, Voitila ja Veikkaala. Hankealueen sijainti ja rajaus on esitetty kuvassa 1.1.



Kuva 1.1. Merkkikallion tuulivoimapuiston sijainti.

Hankealue on pääosin yksityisessä omistuksessa. OX2 on solminut maanvuokrasopimukset tuulivoimatuotantoon tarvittavien rakenteiden ja uusien yhteyksien rakentamiseksi.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

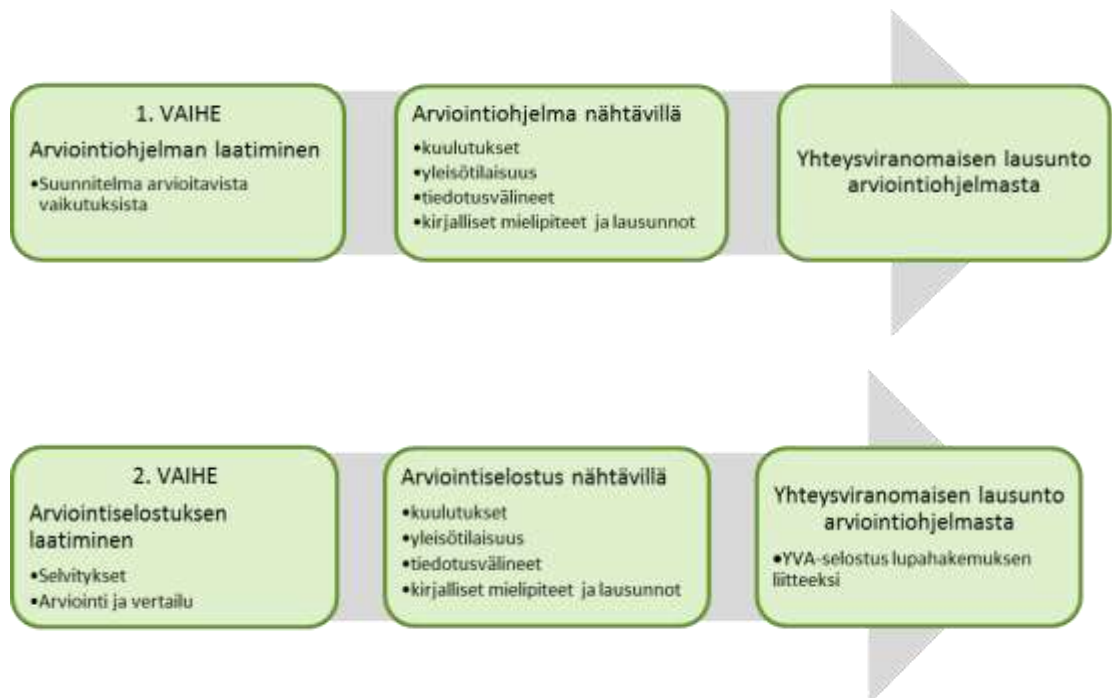
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (468/1994) ja sen muutosta (458/2006) sovelletaan aina hankkeisiin, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Valtioneuvosto on lisännyt YVA-asetuksen 6§:n hanke-luetteluun (359/2011) tuulivoimapuistot, joissa voimaloiden määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho vähintään 30 MW. Merkkikallion tuulivoimapuistohanke koostuu enimmillään 30 tuulivoimalasta, joten se on YVA-hankeluettelon mukainen ja ympäristövaikutusten arviointimenettely on toteutettava.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä.

2.2 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheista (kuva 2.1.). Ensimmäisessä vaiheessa kuvataan hankealueen nykytila ja laaditaan työohjelma tehtävistä selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa tehdään varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).



Kuva 2.1. YVA-menettelyn vaiheet.

2.2.1 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-ohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, miten varsinainen ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan.

Arviointiohjelmassa esitetään muun muassa:

- tiedot hankkeesta
- vertailtavat vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä
- kuvaus ympäristöstä
- tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä
- tiedot arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä
- arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä arvio YVA-menettelyn aikataulusta

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville. Arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan kuntien ilmoitustauluilla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä. Ohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

2.2.2 YVA-selostus

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset arviointiselostuksessa. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostus sisältää muun muassa:

- päivitettyt tiedot hankkeesta
- arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto
- arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista
- käytettyjen tietojen mahdolliset puutteet ja keskeiset epävarmuustekijät
- arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta
- ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia
- ehdotus seurantaohjelmaksi
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto

Yhteysviranomaisen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, jolloin osalliset voivat esittää siitä mielipiteitään tai lausuntoja.

Yhteysviranomaisen laatii oman lausuntonsa YVA-menettelystä annettujen mielipiteiden, lausuntojen ja oman näkemyksensä perusteella. Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeen kehittämisestä, valmistelusta ja toteutuksesta vastaa OX2 Wind Finland Oy. OX2 on Ruotsissa vuonna 1991 perustettu tuulivoima-alan yritys, joka kehittää, rakentaa, rahoittaa, hallinnoi, omistaa ja myy tuulivoimapuistoja. OX2 on toteuttanut Ruotsissa noin 500 tuulivoimalaa (yhteensä noin 950 MW). Suomessa OX2:lla on käynnissä kymmenkunta tuulivoimahanketta. OX2 tunnettiin aikaisemmin nimellä O2.

2.3.2 Yhteysviranomaisen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomaisen hoitaa YVA-menettelyn tiedotukset ja kuulutukset, järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen sekä antaa niistä lausuntonsa. Lisäksi yhteysviranomaisen huolehtii tarvittaessa muiden viranomaisten ja hankkeesta vastaavan kanssa siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten seuranta järjestetään.

2.3.3 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia hankkeesta vastaavan toi-

meksiannosta. Ryhmä koostuu muun muassa maankäytön, luonnontieteiden ja tekniikan alan asiantuntijoista.

2.3.4 YVA-menettelyn työryhmä

Hankkeen suunnittelua ja ympäristövaikutusten arviointityötä tukee tässä hankkeessa työryhmä. Ryhmän tehtävä on ohjata ja valvoa YVA-prosessin kulkua siten, että se toteutetaan mahdollisimman asianmukaisesti paikalliset olosuhteet huomioiden ja niin ettei se ole ristiriidassa muiden alueella tapahtuvien toimintojen tai hankkeiden kanssa. Työryhmään on kutsuttu Mustasaaren ja Vaasan kuntien sekä maanomistajien edustajat. Tämän lisäksi ryhmään osallistuu ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta laativat konsultit sekä hankevas- taavan edustaja. ELY-keskus osallistuu työryhmään ulkopuolisena neuvonanta- jana. Työryhmätyöskentely ei ole virallinen osa YVA-menettelyä.

2.4 Vuorovaikutus ja tiedottaminen

2.4.1 Osallistuminen ja tiedottaminen

YVA-menettely on avoin prosessi, johon voivat osallistua edellä mainittujen osa- puolten lisäksi kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työnte- koon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin, hanke saattaa vaikuttaa.

Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää ELY-keskukselle kan- tansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esi- tetyt suunnitelmat riittäviä. YVA-arviointiohjelmasta annettiin mielipiteitä yh- teensä 51 kpl. Myöhemmin arviointiselostuksen ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa arviointiselostuksen sisällöstä.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan ohjelman kuu- lutuksen yhteydessä. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ja sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa ympäristöhallinnon internet- sivuilla (www.ymparisto.fi/merkkikalliotuulivoimaYVA).

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisölle kaksi avointa tiedotus- ja keskus- telutilaisuutta, toinen YVA-ohjelman valmistuttua ja toinen YVA-selostuksen valmistuttua. Ensimmäinen tilaisuus järjestettiin Koivulahden nuorisoseuranta- lolla 5.8.2014 ja tilaisuuteen osallistui noin 100 henkilöä (kuva 2.2). Tilaisuuk- sissa esitellään hanketta ja annetaan yleisölle mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta. Tilaisuuksista tiedotetaan erikseen paikallisissa sanomalehdissä ja Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen internet-sivuilla.

OX2 on järjestänyt maanomistajille kokouksen 21.5.2013. Maanomistajaryhmien kokoukset on pidetty myös 18.3.2014 ja 19.3.2014 (suomen- ja ruotsinkieliset kokoukset erikseen) ja kokouksiin on osallistunut yhteensä noin 150 ihmistä.

Lähialueen asukkaille OX2 on järjestänyt tiedotustilaisuudet 16.9.2014 ja 17.9.2014 (kummallakin kielellä erikseen). Tiedotustilaisuuksiin on lähetetty noin 2500 kutsukirjettä ja niihin on osallistunut yhteensä noin 120 ihmistä. Li- säksi OX2 on järjestänyt 1.11.2014 tutustumisretken Honkajoen ja Porin Peit-

toon toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueelle. Retkelle osallistui 57 ihmistä.

Lähialueen kyläaktiivit ovat perustaneet Merkkikallion tuulivoimahankkeelle Facebook-sivuston, jota ylläpitäjät kuvaavat kohtauspaikkana asukkaille. Sivulla ylläpitäjät ovat jakaneet tietoa hankkeesta ja siellä on ollut mahdollista esittää muun muassa mielipiteitä hankkeeseen liittyen.



Kuva 2.2. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 5.8.2014 Koivulahden nuorisoseurantalolla. Kuva Pertti Malinen/FCG

Kuvassa 2.3 on esitetty YVA-työskentelyn tueksi kartalle koottuja kansalaisilta saatuja palautteita ja mielipiteitä.



Kuva 2.3. Esimerkki yhdestä YVA-työskentelyä tukemiseksi laaditusta työskentelykartasta. Kartalle koottuja kansalaisilta saatuja palautteita ja mielipiteitä. Kuva Mattias Järvinen/FCG

2.4.2 Asukaskysely

Tuulivoimapuistohankkeen YVA-menettelyn aikana toteutettiin asukaskysely. Kysely lähetettiin 500 tuulivoimapuistohankkeen lähiympäristön asukkaalle ja loma-asukkaalle. Lisäksi kyselylomakkeita lähetettiin jälkikäteen kaikille niille, jotka ilmoittivat halukkuutensa vastata kyselyyn. Vastauksia kyselyyn saatiin 187 kappaletta, joten kyselyn vastausaktiivisuus oli 36 %. Kyselyn tavoitteena oli selvittää lähiympäristön asukkaiden ja loma-asukkaiden mielipiteitä suunnitellusta tuulivoimapuistosta ja sen vaikutuksista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty hankkeen ympäristövaikutusten ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Asukkailta saatu palaute otetaan huomioon myös hankkeen jatkosuunnittelussa. Kyselyn yhteydessä asukkaille lähetettiin myös tiivis kuvaus hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista. Kyselyn toteuttamisesta vastasi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä johtava konsultti Taina Ollikainen.

2.5 YVA -menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimapuiston rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Osayleiskaavan laatimisprosessi on käynnissä ja YVA- ja kaavoitusprosessit toteutetaan porrastetusti siten, että kaavoituksen keskeiset vaiheet ajoitetaan päättymään hieman YVA-menettelyn kunkin raportointivaiheen jälkeen. Tämä mahdollistaa sen, että kaavoituksessa voidaan tehokkaasti ottaa huomioon YVA-menettelyssä esiin nousseet keskeiset asiat.

YVA- ja kaavoproसेsseihin liittyvät tiedotustilaisuudet sovitetaan yhteen mahdollisuuksien mukaan siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä

sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää osittain samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait. Tässä hankkeessa osayleiskaavan laadinnasta vastaa Sito Oy Mustasaaren kunnan ja Vaasan kaupungin toimeksiannosta.

2.6 YVA -menettelyn aikataulu

YVA-menettely on käynnistynyt, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma on jätetty Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 10.6.2014. Yhteysviranomaisen on asettanut YVA-ohjelman nähtäville 16.6.-15.8.2014 väliseksi ajaksi. Yhteysviranomaisen on antanut lausunnon arviointiohjelmasta 17.9.2014.

Varsinainen arviointityö käynnistyi kesällä 2014. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle ja asetetaan nähtäville alustavan aikataulun mukaan maaliskuussa 2015. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon kesällä 2015. Työryhmä kokoontuu ja kaikille avoimia yleisötilaisuuksia järjestetään sekä YVA-ohjelma- että YVA-selostusvaiheissa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arvioitu aikataulu on esitetty taulukossa 2.1. Aikataulun toteutumiseen vaikuttavat muun muassa selostusvaiheen nähtävilläolo- ja lausuntoajat.

Taulukko 2.1. YVA-menettelyiden arvioitu aikataulu.

TEHTÄVÄ	2014												2015											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ALUSTAVA TEKNINEN SUUNNITTELU																								
Alustava tekninen suunnittelu	[Orange bar from month 3 to 6]																							
Yleissuunnittelu	[Orange bar from month 10 to 12]																							
YVA-MENETTELY																								
YVA-ohjelman laadinta	[Orange bar from month 3 to 6]																							
Nähtävilläolo (1-2 kk)	[Orange squares at months 6, 7, 8]																							
Yhteysviranomaisen lausunto (1-2 kk)	[Orange bar from month 8 to 9]																							
Maast selvitykset	[Orange bar from month 3 to 10]																							
YVA-selostuksen laadinta	[Orange bar from month 7 to 12]																							
Nähtävilläolo (2 kk)	[Orange squares at months 12, 1, 2, 3]																							
Yhteysviranomaisen lausunto (2 kk)	[Orange bar from month 5 to 6]																							
OSALLISTUMINEN																								
Työryhmä, YVA ja kaava	[Orange squares at months 5, 11]																							
Yleisötilaisuudet	[Green squares at months 7, 12]																							

3 MERKKIKALLION TUULIVOIMAHANKE

3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

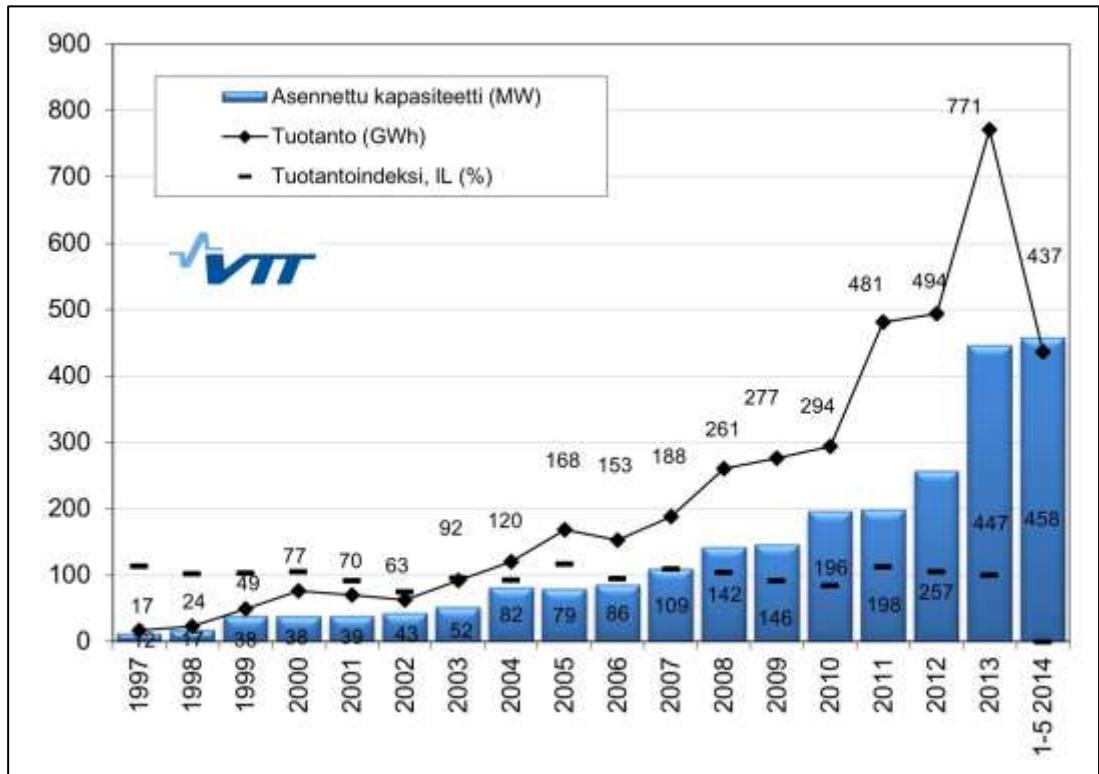
3.1.1 Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle

Hankkeen taustalla on tavoite pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin EU:n jäsenmaana sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vaukuttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kioton pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketti (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energiamuotojen osuuden kasvattaminen 20 prosenttiin EU:n energiakulutuksesta.
Suomen kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Suomen ilmasto- ja energiastrategia (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Suomen ilmasto- ja energiastrategian päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti nykyisestä vajaasta 500 MW 2500 MW vuoteen 2020 mennessä. Kuvassa 3.1 on esitetty Suomen tuulivoimatuotannon kehitys vuosien 1992-5/2014 välillä.



Kuva 3.1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuosituotanto (GWh), asennettu kapasiteetti (MW) sekä tuotantoindeksi (100 % vastaa keskimääräistä tuulisuutta) (VTT 8/2014).

3.1.2 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa tuulivoimalla sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hanke edesauttaa omalta osaltaan Suomen ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jossa tavoitteena on muun muassa uusiutuvan energian tuotannon lisääminen.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho on enimmillään noin 100 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tällöin enimmillään suuruusluokkaa 300 GWh. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Vaasan ja Mustasaaren kokonaissähkönkulutus vuonna 2013 oli 746 GWh (Energiateollisuus 2014).

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahankkeen arvioidaan työllistävän paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

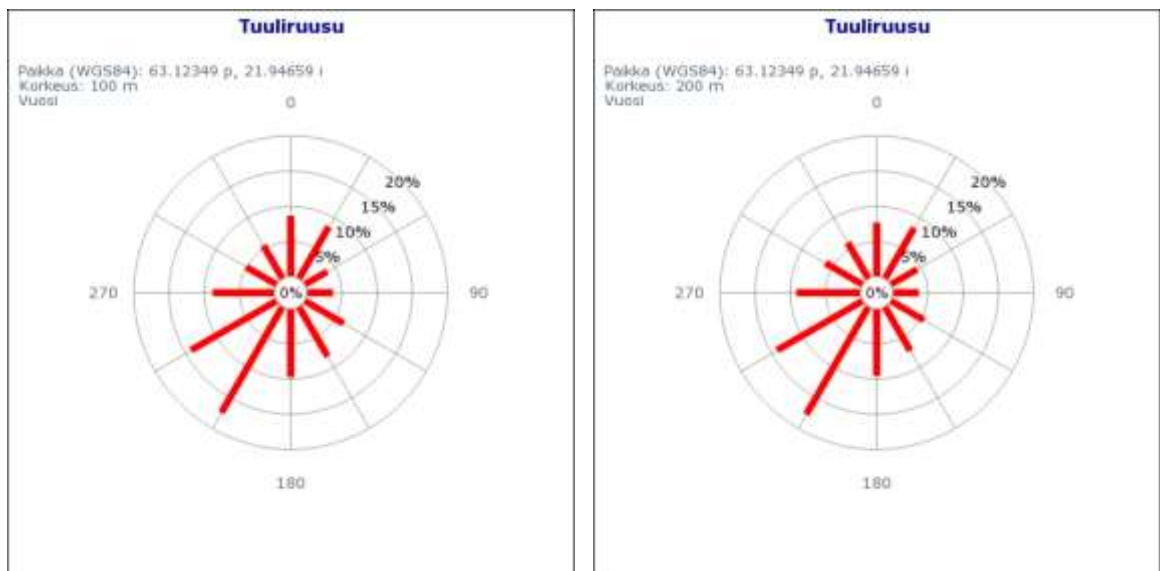
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa työtä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

3.1.3 Tuuliolosuhteet

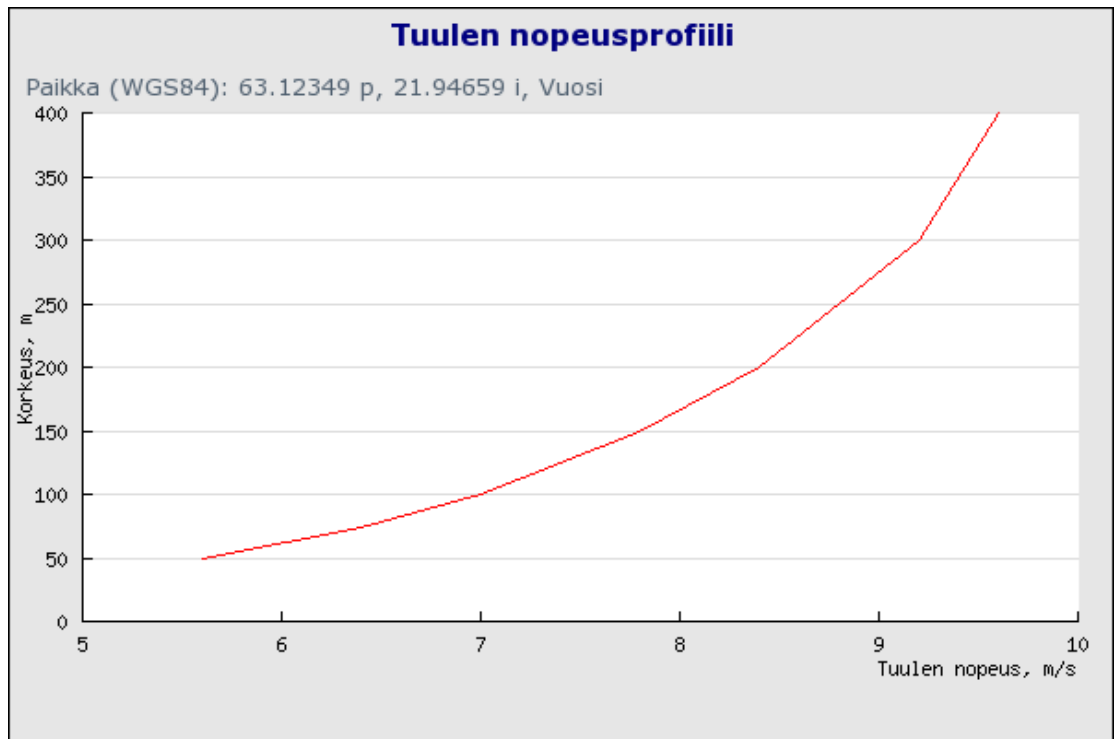
Tuulivoiman kannattava tuotanto edellyttää riittäviä tuulisuusoloja. Tuulivoima on tuulen eli ilman virtausten liike-energian muuttamista tuulivoimaloilla sähköenergiaksi. Suomen Ilmatieteen laitos on mitannut Suomen tuulisuusoloja jo pitkään. Nykyisin paikkakohtaista ja koko Suomen käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Työ- ja elinkeinoministeriön rahoittamasta Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta.

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuisto-alue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuvassa 3.2 on esitetty suunnitellun Merkkikallion tuulivoimapuistoalueen alueen tuuliruusu 100 ja 200 metrin korkeudessa. Vallitsevat tuulet puhaltavat tuuliruusujen mukaan etelälounaasta kohti pohjoiskoillista. Keskimääräinen tuulennopeus on 100 metrin korkeudella 7,0 m/s ja 200 metrin korkeudella 8,4 m/s.

Koska tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa (kuva 3.3), on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Suomen tuuliatlas 2013).



Kuva 3.2. Tuuliruusu Merkkikallion tuulivoimapuiston keskivaiheilta 100 m ja 200 m korkeudelta (Suomen tuuliatlas 2013).



Kuva 3.3. Tuulen nopeusprofiili 50–400 m korkeudella tuulipuiston alueella (Suomen tuuliatlas 2013).

3.2 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne

Merkkikallion tuulivoimapuiston esisuunnittelu on aloitettu vuonna 2013. Maas- tokausien 2013 ja 2014 aikana hankkeesta vastaava on teettänyt alueen lepak- ko-, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä sekä muuttolintuseurantaa ja kesällä 2014 arkeologisen inventoinnin.

Hankkeen suunnittelua jatketaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Tuo- tanto tuulivoimapuistossa arvioidaan aloitettavan vuonna 2017. Hankkeen arvi- oitu suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla:

Tekninen suunnittelu	2013-2016
Tuulimittaukset	2014-2015
YVA-menettely	2014-2015
Osayleiskaava	2014-2015
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2015-2016
Rakentaminen	2016-2017
Tuulivoimapuisto käytössä	2017

4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi esittää tarpeellisesa määrin selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista ja toteuttamiskelpoisuudesta sekä tehdä vaihtoehtojen vertailu.

Merkkikallion tuulivoimapuistohankkeessa tarkasteltavat toteutusvaihtoehdot on pyritty muodostamaan siten, että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia.

4.2 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan voimaloiden ominaisuuksien, määrän ja sijoittelun suhteen. Sähkönsiirto ja liikenne yhteydet toteutetaan kaikissa vaihtoehdossa samantyyppisillä ratkaisuilla. Esitetyt voimaloiden lukumäärät, korkeudet, tehot ja vaikutukset ovat maksimi arvoja. Todelliset rakennettavat voimalatyypit valitaan rakennusvaiheessa käytettävissä olevista voimalavaihtoehdoista niin, että tässä YVA-selostuksessa esitetyt maksimit ja vaikutukset eivät ylitä.

Kolmen toteutusvaihtoehdon lisäksi tarkastellaan niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. 0-vaihtoehdossa hanketta vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla menetelmillä.

YVA-menettelyssä arvioitavat tuulivoimapuiston vaihtoehdot ovat seuraavat:

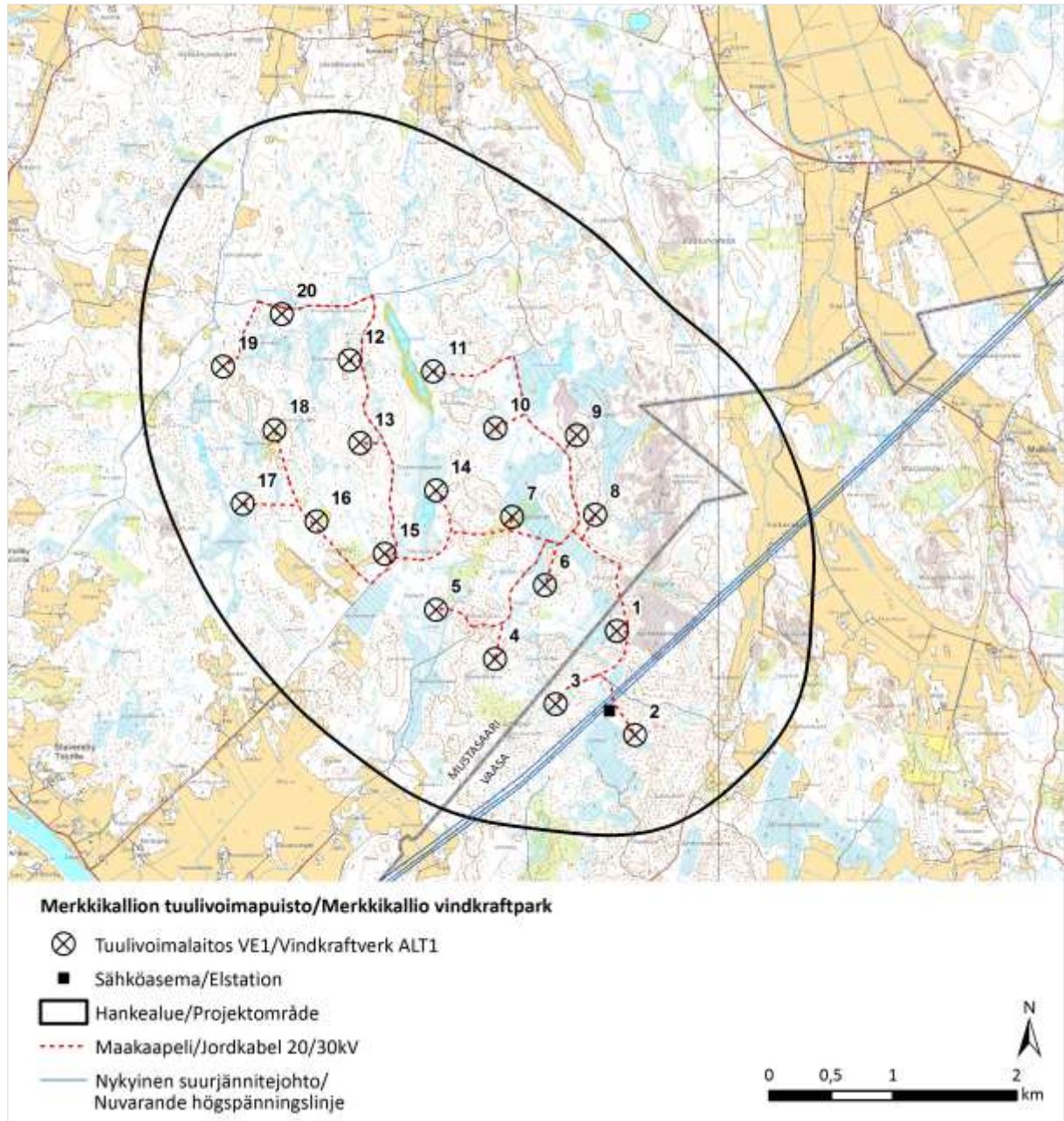
VE 0 Hanketta ei toteuteta
Hanketta ei toteuteta ja vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 20 voimalaa
Hankealueelle rakennetaan enintään 20 tuulivoimalaa. Voimalan yksikköteho on enintään 5 MW, jolloin tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on enintään 100 MW. Voimalan maksiminapakorkeus on 149 m.

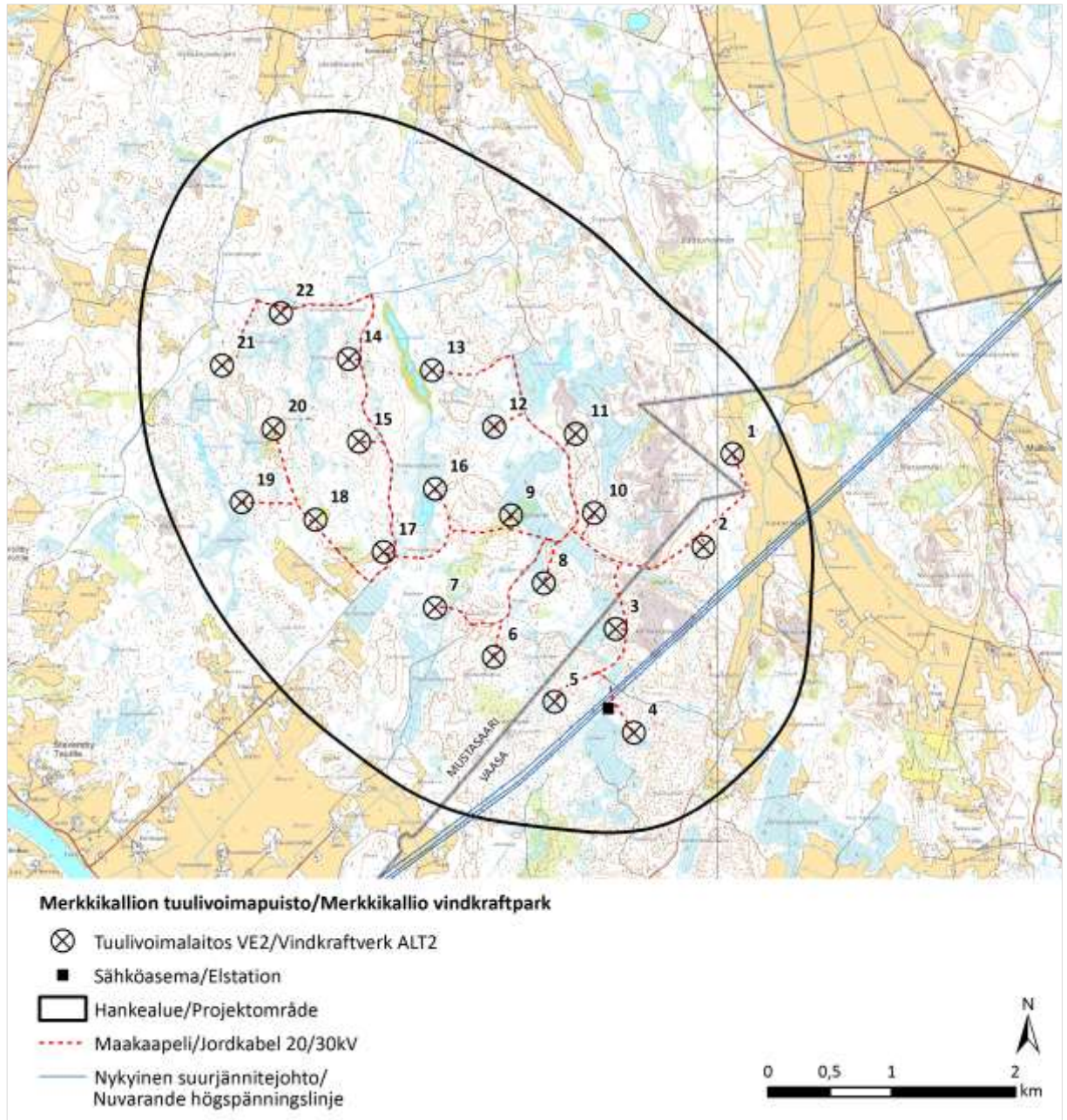
VE 2 22 voimalaa
Hankealueelle rakennetaan enintään 22 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ovat samat kuin vaihtoehdossa 1, paitsi kahden osalta, jotka sijaitsevat hankealueen itäosassa. Voimalan yksikköteho on enintään 3 MW, jolloin tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on enintään 66 MW. Voimalan maksiminapakorkeus on 144 m.

VE 3 30 voimalaa
Hankealueelle rakennetaan enintään 30 tuulivoimalaa. Voimalan yksikköteho on enintään 3 MW, jolloin tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on enintään 90 MW. Voimalan maksiminapakorkeus on 141 m.

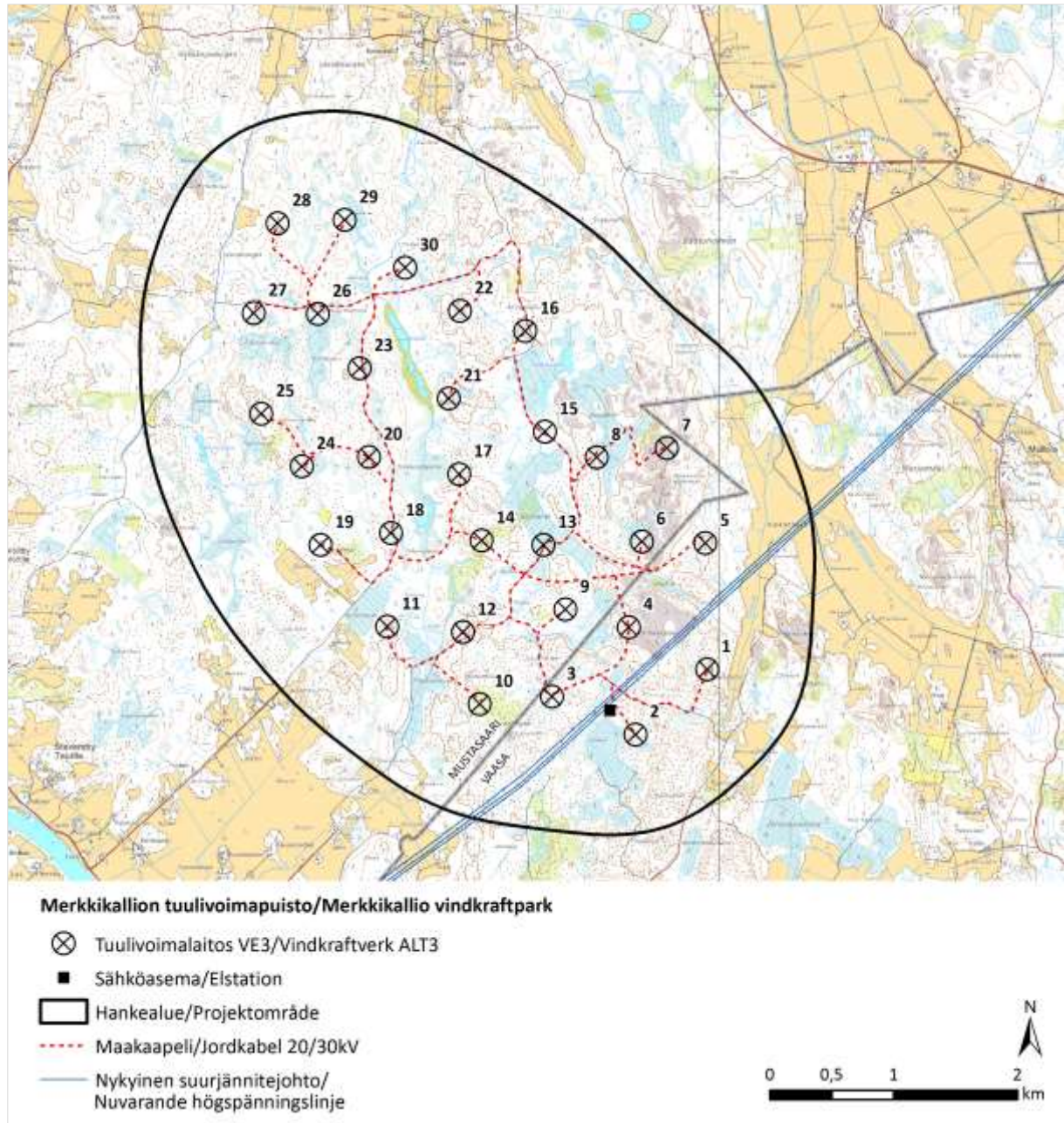
Kuvissa 4.1 - 4.3 on esitetty vaihtoehtojen 1, 2 ja 3 voimaloiden ja sähköaseman sijaintipaikat. Sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen edetessä. Taulukossa 4.1 on esitetty yhteenveto tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen alustavista teknisistä tiedoista.



Kuva 4.1. Tuulivoimaloiden (20 kpl), maakaapeleiden ja sähköaseman alustavat sijainnit vaihtoehdossa 1.



Kuva 4.2. Tuulivoimaloiden (22 kpl), maakaapeleiden ja sähköaseman alustavat sijainnit vaihtoehdossa 2.



Kuva 4.3. Tuulivoimaloiden (30 kpl), maakaapeleiden ja sähköaseman alustavat sijainnit vaihtoehdossa 3.

Taulukko 4.1. Yhteenveto tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen alustavista teknisistä tiedoista.

Selite	Vaihtoehto 1 20 voimalaa	Vaihtoehto 2 22 voimalaa	Vaihtoehto 3 30 voimalaa
Voimaloiden lukumäärä	20	22	30
Maksimikonaisteho (MW) ~	100	66	90
Vuotuinen sähköntuotanto (GWh) ~	300	200	270
Parannettava tiestö, pituus [km]	9,7	9,7	12,9
Parannettava tiestö, maa-ala [ha]	5,8	5,8	7,7
Rakennettava tiestö, pituus [km]	11,8	12,3	13,0
Rakennettava tiestö, maa-ala [ha]	11,8	12,3	13,0
Teiden rakennusmateriaalit (m ³)	100 000	103 000	117 000
Teiden rakennusmateriaalien kuljetusten määrä [ajoneuvoa]	5000	5150	5 800
Rakennettava sähköasema [ha]	0,5	0,5	0,5
Kokoamisalueen maa-ala [ha]	20	22	30
Rakennuskausien määrä*	1,5	1,5	1,5
Rakennettavat perustukset:			
Betoni (m ³)	12 000	13 200	18 000
Murske (m ³)	2 000	2 200	3 000
Maatäyttö (m ³)	12 000	13 200	18 000
Raudoitus (tn)	1 000	1 100	1 500

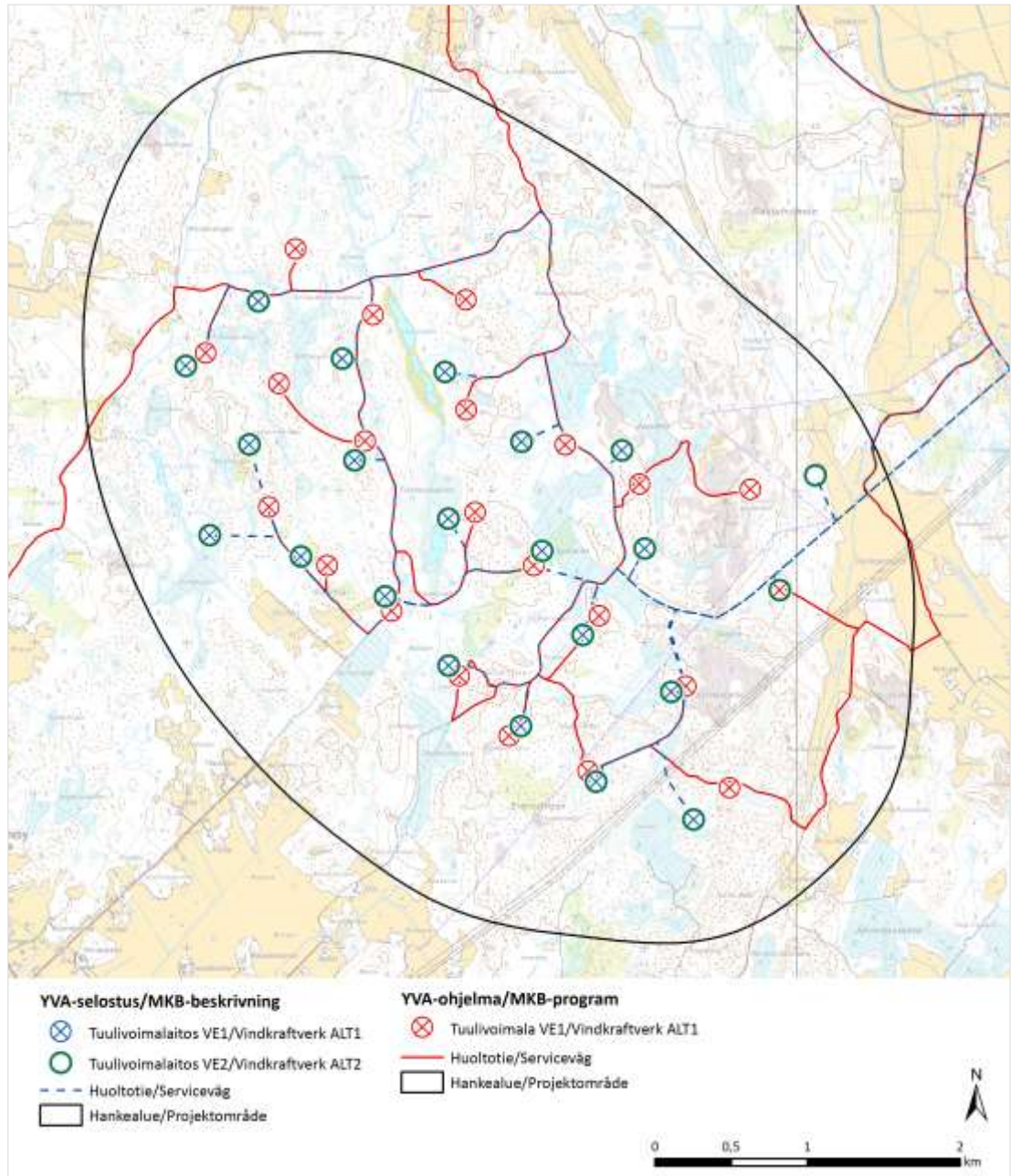
*rakennuskausi 8 kk, jolle ajoittuvat voimalakomponenttien ja rakennusmateriaalien kuljetukset. Esimerkiksi metsän raivausta tehdään mahdollisesti myös talviaikaan.

4.3 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitavaksi esitettyyn vaihtoehtoasetelmaan ja vaihtoehtojen alustaviin teknisiin suunnitelmiin on arviointivaiheessa tehty muutoksia yleisöltä saadun palautteen, yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon sekä osana YVA-menettelyä tehtyjen erillisselvitysten tulosten perusteella. Tekniset ratkaisut muun muassa sähkönsiirron osalta ovat myös täsmennyneet suunnittelun edetessä.

YVA-selostuksen vaihtoehdot 1 ja 2 on muodostettu YVA-ohjelmassa esitetyn vaihtoehdon 1, "Vähemmän voimaloita", pohjalta. Voimaloiden sijoitussuunnitteluun on tehty muutoksia lähinnä yleisöltä saadun palautteen perusteella ympäristövaikutusten vähentämiseksi tai estämiseksi siten, että voimaloiden etäisyyttä asutukseen on kasvatettu ja Merkkikallion sekä Kärmeskallion alueella kulkevien vaellusreittien läheisyyteen sijoitetut voimalat on poistettu. Voimalaitosten sijoittelussa on huomioitu myös todetut arvokkaat luontokohteet ja muinaisjäännökset. Vaihtoehdot 1 ja 2 eroavat toisistaan voimalaitosten maksimitehon, korkeuden ja muiden teknisten ominaisuuksien suhteen. Lisäksi vaihtoehdossa 1 voimalaitosten lukumäärä on pudotettu 22 voimalasta 20 voimalaan. YVA-

ohjelmassa esitetyn vaihtoehdon ”Vähemmän voimaloita” yhteenlaskettu teho oli enintään 110 MW. YVA-selostuksessa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa 1 ja 2 yhteenlasketut tehot ovat enintään 100 MW ja enintään 66 MW. Voimaloiden sijoittelun eroavaisuudet YVA-ohjelman vaihtoehdon ”vähemmän voimaloita” ja YVA-selostuksen vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä on esitetty kuvassa 4.4.

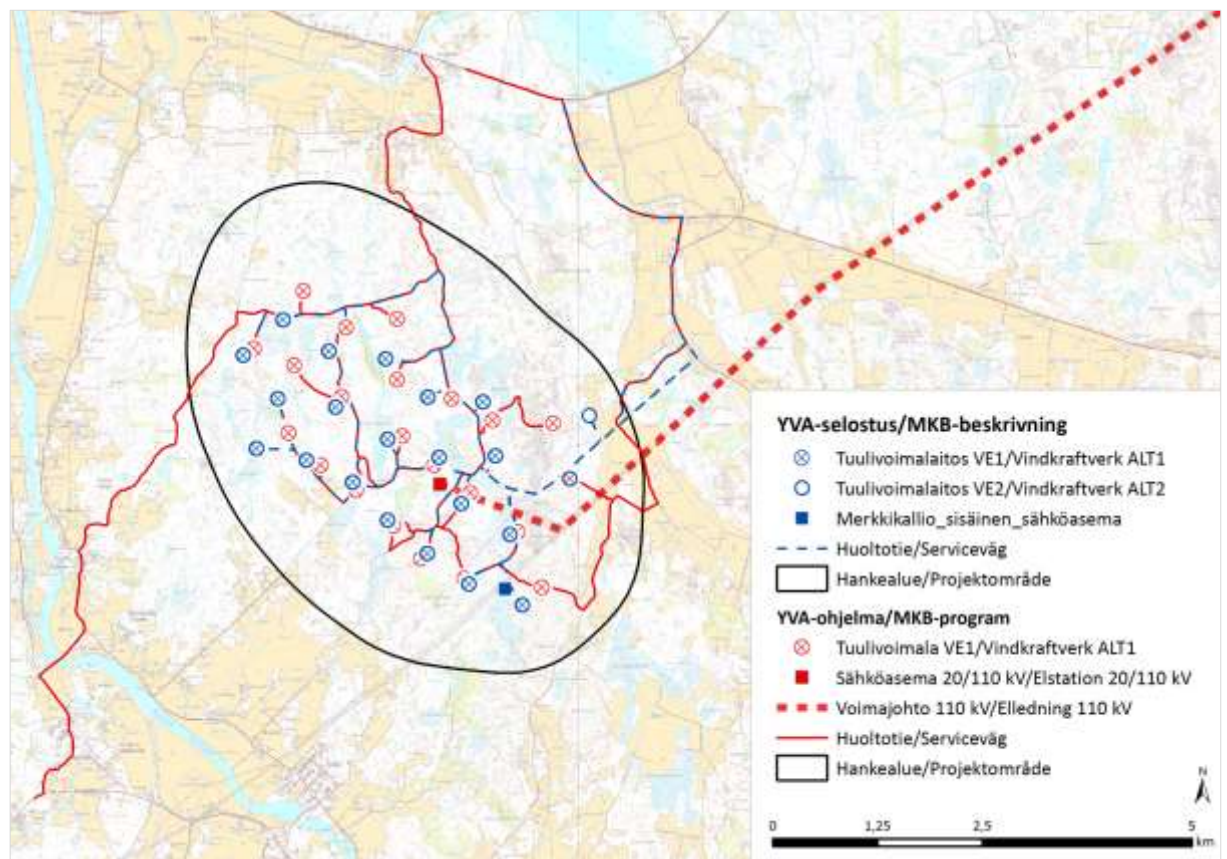


Kuva 4.4. Voimaloiden sijoittelun eroavaisuudet YVA-ohjelman vaihtoehdon ”vähemmän voimaloita” ja YVA-selostuksen vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä.

YVA-selostuksen vaihtoehto 3 vastaa YVA-ohjelman vaihtoehtoa 2, ”Enemmän voimaloita”. Voimalaitosten lukumäärä ja sijoittelu on säilytetty ennallaan. Ympäristövaikutusten vähentämiseksi yksittäisen voimalan teho on pudotettu 5 MW:sta 3 MW:iin ja maksiminapakorkeus pudotettu 141 metriin.

Hankkeen tiesuunnitelmaa ja sisääntuloreittien valintaa on tarkistettu YVA-menettelyn aikana ympäristövaikutusten vähentämiseksi lähinnä yleisöltä tulleen palautteen perusteella. Uuden tiesuunnitelman mukaan hankealueelle johtaa vain yksi huoltoreitti idän suunnasta reittiä valtatie 8 (Kokkolantie) – seututie 725 (Larvintie) – yhdystie 17747 (Mullontie) – uusi yksityistie/Korpilahdenkuja. Ohjelmavaiheessa esitetyt vaihtoehdot pohjoisesta Sandhedsvägenin ja lounaasta Långträsk skogsvägenin kautta kulkevista huoltoreiteistä on hylätty. Myös hankealueen sisäisen tieverkoston suunnitelmaa on tarkistettu.

Myös sähkönsiirtoreitin tulevat ratkaisut ovat tarkentuneet suunnittelun edetessä eikä muita sähkönsiirtoreitin ratkaisuita ei ole enää tarpeen tarkastella. Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnanverkkoon hankealueen eteläosassa siten, että alueella nykyisin kulkeva EPV Alueverkko Oy:n 110 kV voimajohto katkaistaan ja väliin tulee erotinkenttä, johon tuulivoimapuisto liittyy alueelle rakennettavalla sähköasemalla. Sähköasemalle tuulivoimaloissa tuotettu sähkö siirretään maakaapeleilla. Valittu sähkönsiirtovaihtoehto minimoi ympäristövaikutukset verrattuna YVA-ohjelmassa esitettyyn vaihtoehtoon, jossa liityntäpiste olisi 10 km etäisyydellä hankealueesta Västerbackassa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset tiesuunnitelmissa ja sisääntuloreiteissä sekä sähkönsiirtosuunnitelmassa on esitetty kuvassa 4.5.



Kuva 4.5. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset tiesuunnitelmissa ja sisääntuloreiteissä sekä sähkönsiirtosuunnitelmassa. YVA-ohjelmassa esitetyn vaihtoehdon "enemmän voimaloita" voimaloiden (30 kpl) sijoituspaikat ovat samat kuin YVA-selostusvaiheen vaihtoehdossa VE3.

5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

5.1 Hankealueen yleiskuvaus

Merkkikallion tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Vaasan kaupungin ja Mustasaaren kunnan rajalla. Hankealueen etäisyys Vaasan keskustaan on noin 15 km ja Mustasaaren kunnan keskukseen Sepänkylään noin 10 km. Etäisyys rannikoon on noin 15 km. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muun muassa kylät Kuni, Mullola, Kolkki, Miekka, Taurila, Voitila ja Veikkaala. Hankealueen pohjoispuolella kulkee valtatie 8.

Hankealueen pinta-ala on noin 2 330 hehtaaria. Hankealueen rajausta on määritetty vastaamaan YVA-ohjelmavaiheessa tehtyä 30 tuulivoimalan melumallinnuksen 40 dB:n keskiäänitason meluvyöhykettä. YVA-ohjelman jälkeen 30 voimalan melumallinnus on muutettu vastaamaan uusia standardeja, eikä nykyisen mallinnuksen 40 dB:n vyöhykkeen raja enää vastaa hankealueen rajausta. On lisäksi huomioitava, että tuulivoimapuiston suunnittelua ei tehdä koko alueella hankealueen sisäpuolella, vaan suppeammalla kiinteistökohtaisella alueella hankkeesta vastaavan ja kiinteistöjen omistajien välisten vuokrasopimusten perusteella.

Hankealue sijoittuu lähes kokonaan metsäalueille (kuva 5.1). Metsät ovat tehokkaassa metsätalouksikäytössä eivätkä pääasiassa ole luonnontilassa. Hankealueella on neljä pientä järveä tai lampea. Hankealueella sijaitsee myös suoalueita, jotka ovat pääosin ojitettuja ja myös metsätalouden piirissä. Alueen itä- ja länsiosissa on jonkin verran maatalouksikäytössä olevia peltoalueita.



Kuva 5.1. Hankealue on metsätalouksikäytössä. Kuva: Mattias Järvinen / FCG

Hankealueen eteläosassa sijaitsee lounais-koillissuunnassa kulkeva voimajohto-alue, jossa on kaksi 110 kV voimajohtoa sekä yksi 220 kV voimajohto, jonka jännite tullaan nostamaan lähivuosina 400 kV:iin.

5.2 Maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisessä omistuksessa. OX2 on solminut maanvuokrasopimukset tuulivoimatuotantoon tarvittavien rakenteiden ja uusien yhteyksien rakentamiseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteet kohdistuvat varsin suppea-alaisiin kohtiin hankealueella, muualla maankäyttö säilyy ennallaan. Voimaloita ei tulla aitaamaan eikä liikkumista niiden ympärillä rajoittamaan.

Tuulivoimalan perustuksen halkaisija on noin 20 - 25 metriä. Tuulivoimalat perustuksineen sijoittuvat pystytysalueille, joiden tarvitsema maa-ala on noin 60 m x 200 m. Pystytysalue koostuu noin 60 m x 80 m kokoisesta nostokentästä ja noin 20 m x 120 m kokoisesta nosturin kokoamisalueesta. Nostokentältä ja nosturin kokoamisalueelta kasvillisuus poistetaan ja alue tiivistetään kantavaksi. Tarvittaessa rakennetaan noin 0,5 hehtaarin suuruinen varastoalue sisääntulotien varteen paikkaan, josta siitä aiheutuu ympäristölle mahdollisimman vähän haittaa.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti rakennus- ja huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema nykyisen voimajohtoalueen läheisyyteen.

Hankealueella on kohtalaisen laaja metsätieverkosto. Liikenne voimaloille toteutetaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantamalla. Uutta tiestöä tarvitaan lähinnä vain tuulivoimapuiston sisällä. Rakennus- ja huoltoteiden leveys tulee olemaan noin 6 metriä, ojat mukaan laskettua leveys on noin 10 metriä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana kaikki hankkeessa rakennetut tiet jäävät paikallisten käyttöön.

5.3 Tuulivoimapuiston rakenteet

Merkkikallion tuulivoimapuisto muodostuu enintään 30 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden rakennus- ja huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista sekä sähköasemasta. Rakenteiden alustavat sijainnit on esitetty liitteessä 1.

5.3.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalayksikkö koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista (kuva 5.2). Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Konehuoneessa sijaitsevat vaihteisto, generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Roottorin lavat valmistetaan komposiittimateriaalista.

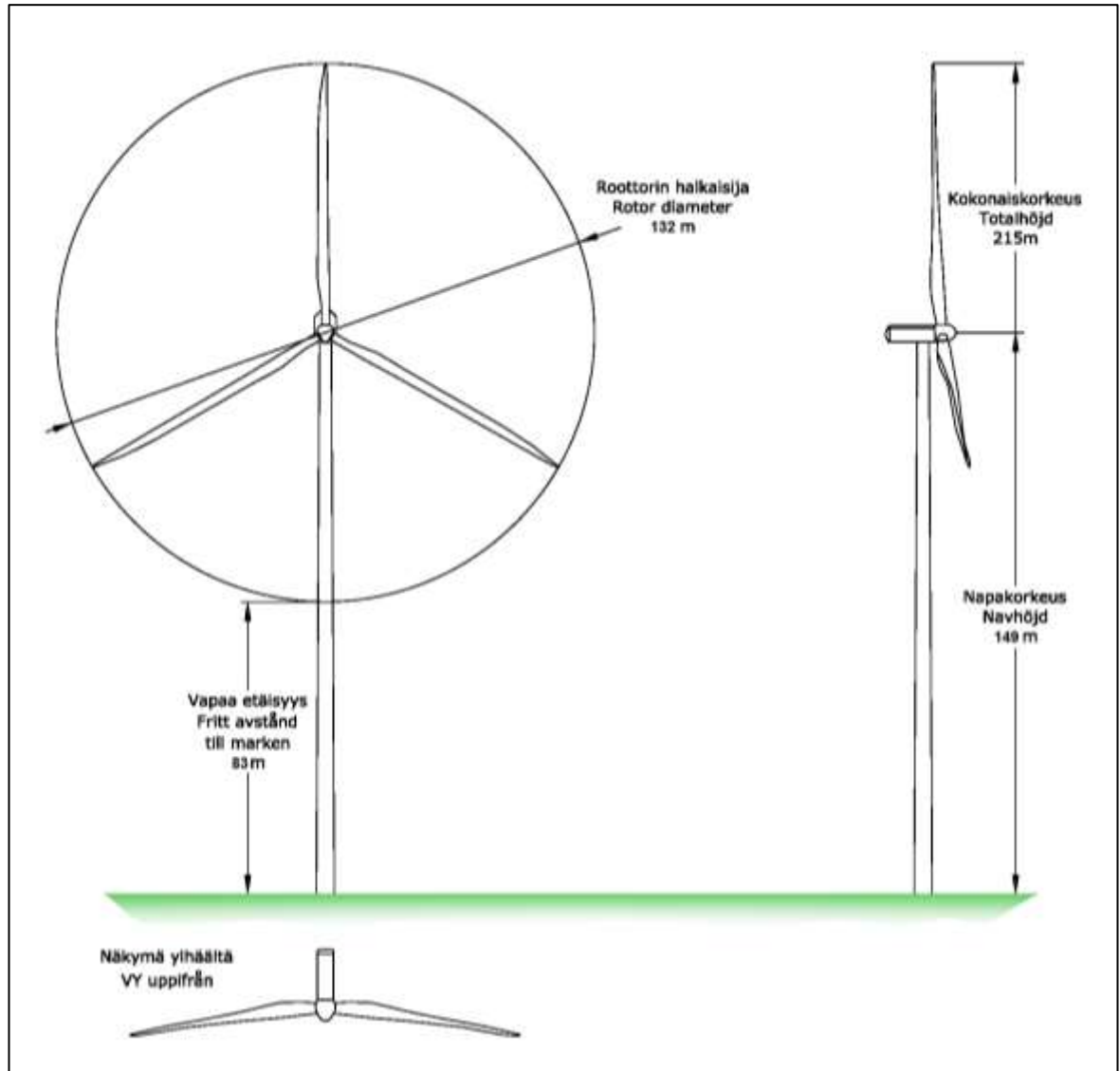


Kuva 5.2. Esimerkki tuulivoimalasta. Kuva: Ville Suorsa / FCG

Suunnitellut tuulivoimalat ovat joko lieriömäisiä tai hybridirakenteisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on vaihtoehdosta riippuen joko noin 3 MW tai noin 5 MW. Eri vaihtoehdoissa arvioitavien voimalatyyppien maksimimitat ovat seuraavat:

- Vaihtoehto 1, 20 voimalaa: napakorkeus 149 m, roottorin pyyhkäisyntalan halkaisija noin 132 m, kokonaiskorkeus noin 215 m
- Vaihtoehto 2, 22 voimalaa: napakorkeus 144 m, roottorin pyyhkäisyntalan halkaisija noin 132 m, kokonaiskorkeus noin 210 m
- Vaihtoehto 3, 30 voimalaa: napakorkeus 141 m, roottorin pyyhkäisyntalan halkaisija noin 118 m, kokonaiskorkeus noin 200 m

Kuvassa 5.3 on esitetty periaatekuva mitoiltaan suurimmasta arvioitavasta voimalavaihtoehdosta.



Kuva 5.3. Periaatekuva voimalan rakenteiden mitoista, vaihtoehto 1.

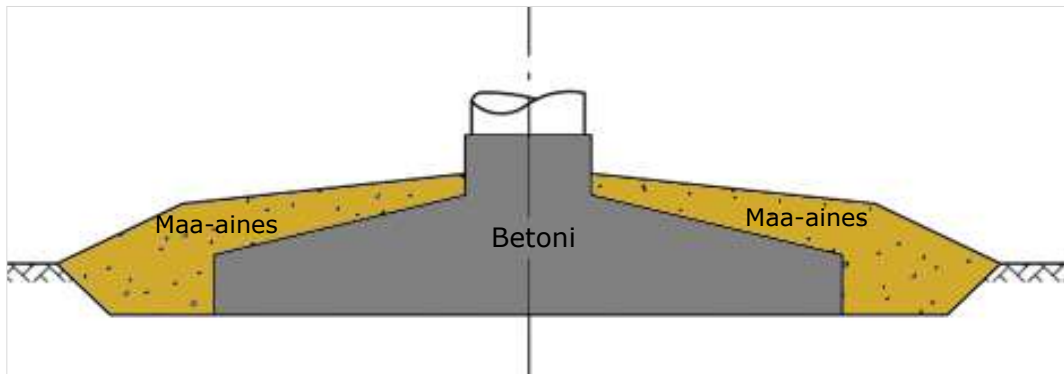
Voimaloiden tekniset tiedot ovat suunnittelun tässä vaiheessa alustavia ja lopullisesti valittavan voimalamallin korkeus voi olla tässä esitettyä pienempi.

5.3.2 Tuulivoimaloiden perustukset

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamiskaupan pohjaolosuhteista. Jokaiselle tuulivoimalalle valitaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella.

Yleisin tuulivoimaloiden perustamistapa on maavarainen teräsbetoniperustus (Kuva 5.4). Maaperän on tällöin oltava riittävän kantava. Kantavia maalajeja ovat muun muassa moreenit, hiekat ja luonnonsora.

Maavaraisen teräsbetoniperustuksen halkaisija on noin 20 - 25 metriä ja sen korkeus noin 1 - 2 metriä. Rakennusvaiheessa puusto raivataan noin hehtaarin alueelta perustusten rakentamista ja voimalan pystyttämistä varten. Perustusten alueelta poistetaan pintamaakerrokset noin 1 - 1,5 m syvyyteen asti, jonka jälkeen teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen täyttökerroksen (sora tai murske) päälle. Valun jälkeen perustus peitetään maa-aineksilla.



Kuva 5.4. Periaatekuva maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta.

Jos tuulivoimalan alueella on avokalliota tai kallio on lähellä maanpintaa, voidaan käyttää kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta. Mikäli tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa, käytetään teräsbetoniperustusta massanvaihdolla. Tällöin perustusten alta kaivetaan löyhät maakerrokset pois ja tehdään tarvittavat täytöt kantavasta materiaalista.

5.3.3 Rakennus- ja huoltotiet

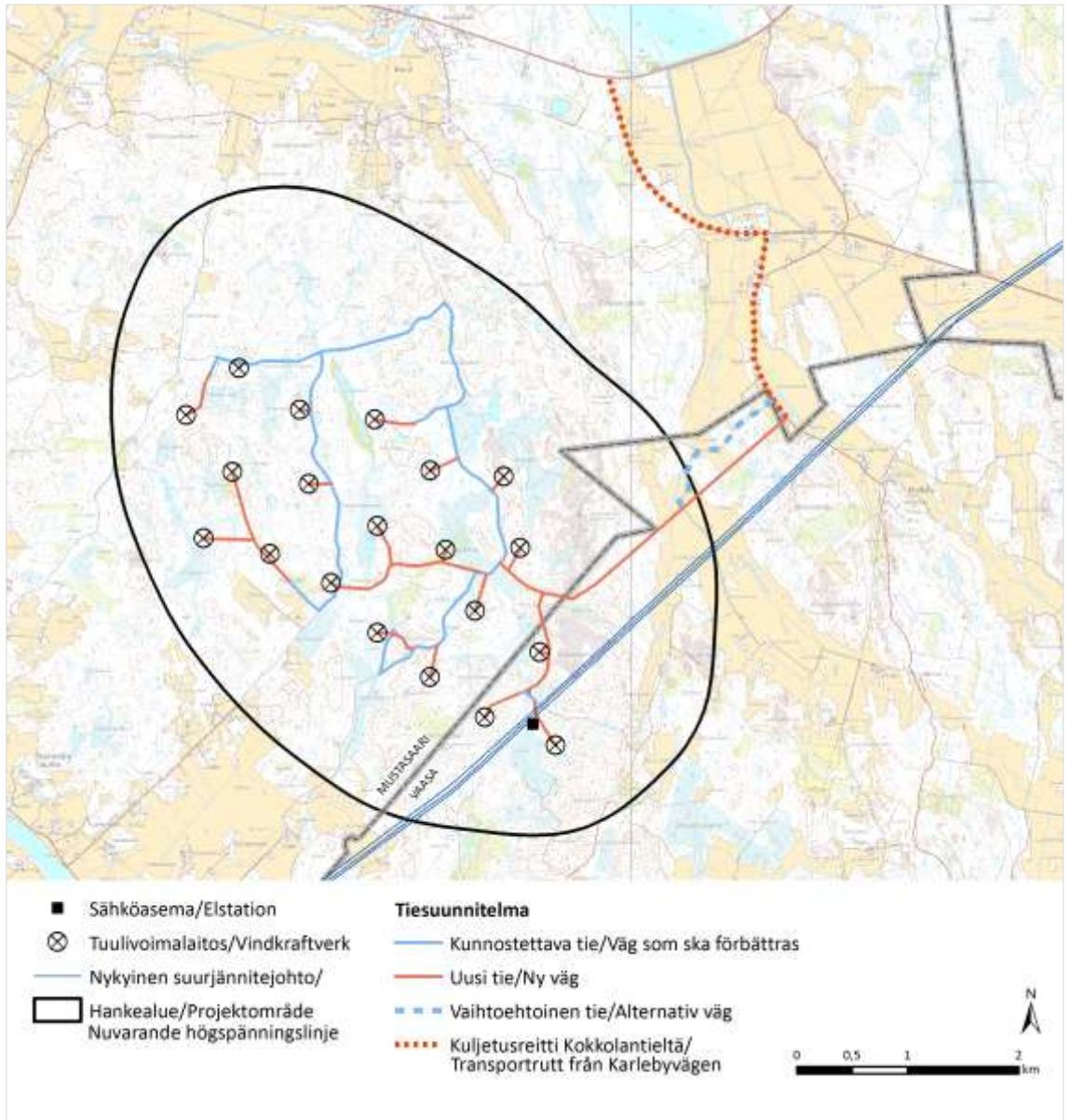
Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden leveyden tulee olla noin kuusi metriä ja ojat mukaan laskettuna noin 10 metriä (kuva 5.5). Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain vaadittava tien leveys voi olla jopa 12 metriä.



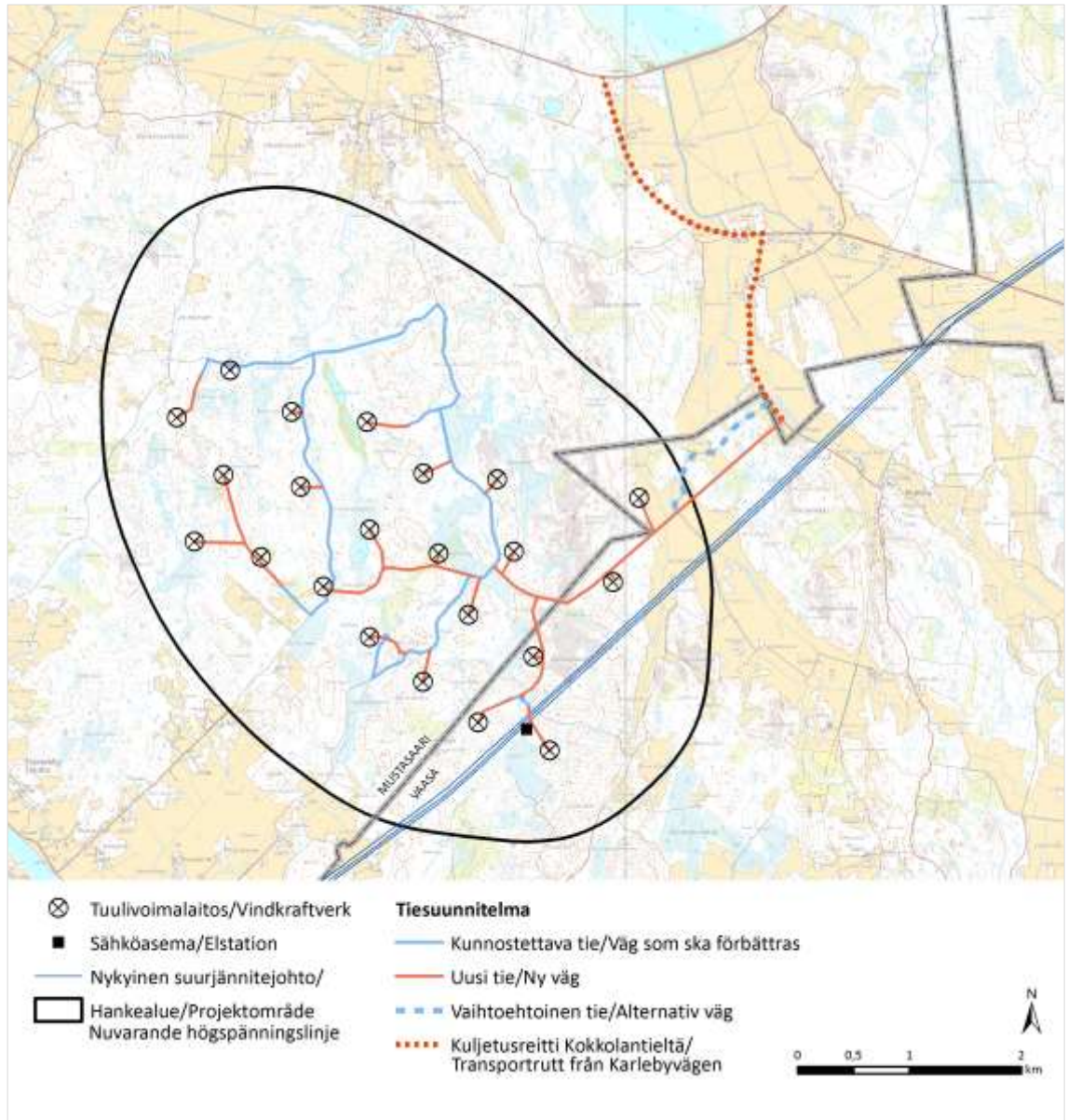
Kuva 5.5. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapeli on asennettu tien vasemmalle puolelle. Kuva: Hans Vadbäck / FCG

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Oleva tieverkko kunnostetaan tarvittaessa raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkostoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tiestön yhteyteen rakennetaan tarvittavat kuivatusojat.

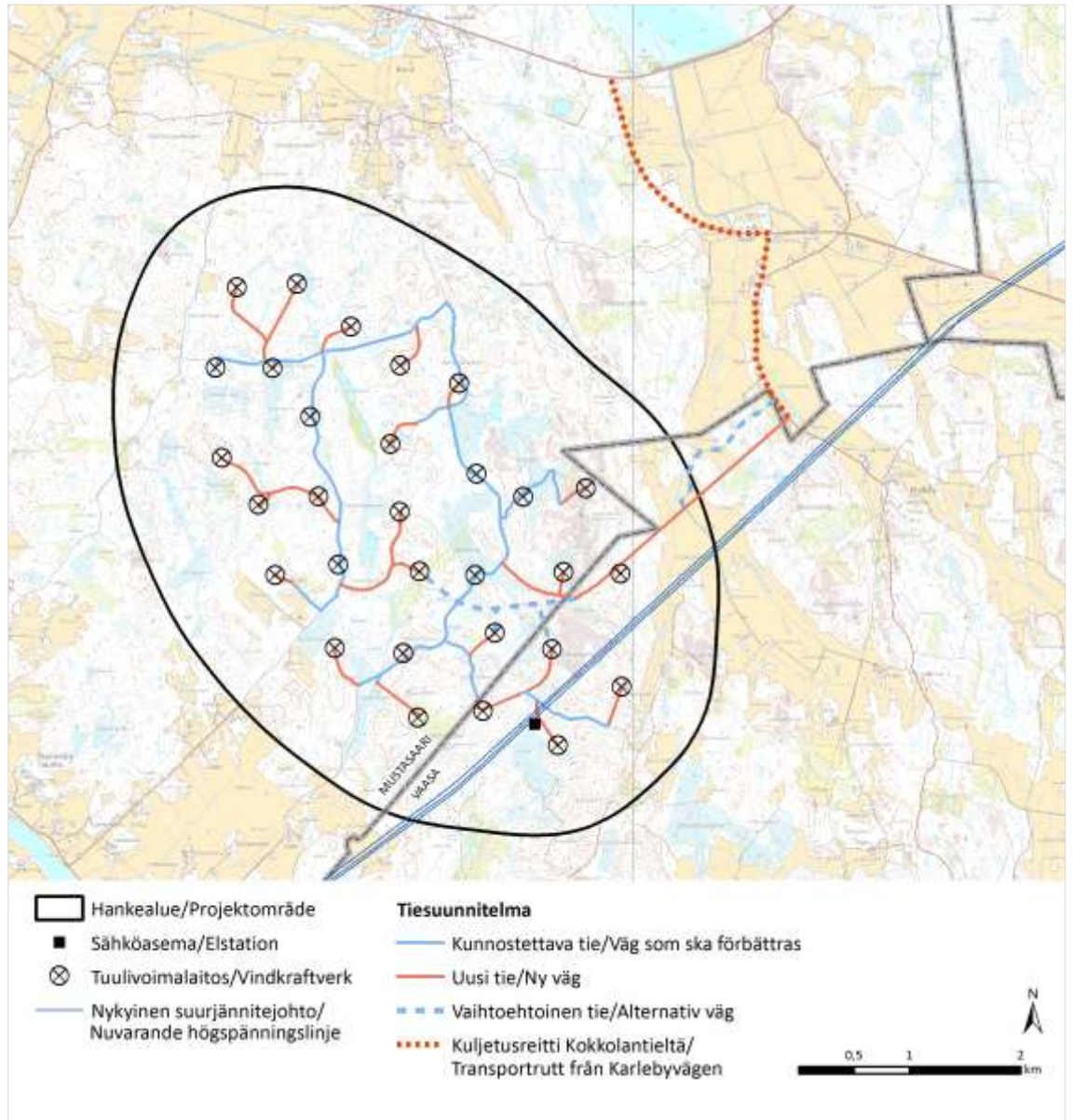
Tuulivoimapuiston rakentamisen kuljetukset tapahtuvat idästä reittiä valtatie 8 (Kokkolantie) – seututie 725 (Larvintie) – yhdystie 17747 (Mullontie) – uusi yksityistie/Korpilahdenkuja. Alueelle on kaksi vaihtoehtoista sisääntulotietä, joko uutta yksityistietä tai Korpilahdenkujaa pitkin. Uusi tieyhteys mahdollistaisi Korpilahdenkujaa suuremman reitin alueelle, mikä olisi todennäköisesti raskaan liikenteen liikennöinnin kannalta parempi ja helpompi vaihtoehto. Reittien pituudessa ei ole merkittävää eroa. Kuvissa 5.6 – 5.8 on esitetty alustavat kunnostettavat ja rakennettavat tiet tarkasteltaville vaihtoehdoille.



Kuva 5.6. Parannettavat ja rakennettavat uudet tiet, vaihtoehto 1 (20 tuulivoimalaa).



Kuva 5.7. Parannettavat tiet ja rakennettavat uudet tiet, vaihtoehto 2 (22 tuulivoimalaa).



5.8. Parannettavat tiet ja rakennettavat uudet tiet, vaihtoehto 3 (30 tuulivoimalaa).

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

5.3.4 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimaloiden generaattoreiden jännite on tyypillisesti yksi kilovoltti (kV) tai vähemmän. Jännite nostetaan voimalassa olevalla muuntajalla sisäisen sähkönsiirtojärjestelmän keskijännitetasoon, joka on noin 20–45 kV. Tuulivoimalassa tuotettu sähkö siirretään maakaapelilla tuulivoimapuistoalueelle rakennettavalle sisäiselle sähköasemalle. Kaapelit asennetaan pääosin suojaputkessa kaapeliojaan huoltoteiden yhteyteen tyypillisesti 0,5 -1 m syvyyteen (kuva 5.5).

Hankealueelle rakennettavan 110 kV sähköaseman näkyvimmit komponentit ovat 110 kV jännitteen kytkinkenttä, muuntaja ja suojarakennus. Sähköaseman

alue aidataan turvallisuussyistä. Sähköaseman tilantarve on noin 0,5 ha. Esimerkki sähköasemasta on esitetty kuvassa 5.9.



Kuva 5.9. Esimerkkikuva sähköasemasta. Kuva: Ville Suorsa / FCG

Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnanverkkoon hankealueen eteläosassa siten, että alueella nykyisin kulkeva EPV Alueverkko Oy:n 110 kV voimajohto katkaistaan ja väliin tulee erotinkenttä, johon tuulivoimapuisto liittyy rakennettavalla sähköasemalla.

Rakennettavan sähköaseman sijainti on esitetty kuvissa 5.6.-5.8. Sähköaseman sijainti on sama kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa.

5.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuistojen sisäisen sähköverkon kaapeleiden suojaputket ja kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua, ennen voimalaitosten pystyttämistä, rakennetaan voimaloiden perustukset (kuva 5.10). Kaapelit vedetään tuulivoimalaitoksen sisälle perustusten läpi läpivientiputkien avulla. Lisäksi ennen pystyttämistä rakennetaan tukeva tasan nostokalustoa varten. Kokoamisalue voimalaa kohden on laajuudeltaan noin hehtaarin kokoinen ja pintamateriaalina käytetään murskettä tai luonnon-soraa.



Kuva 5.10. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. Kuva: Leila Väyrynen/ FCG

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään hankkimaan hankealueen lähialueilta. Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät.

Tuulivoimaloiden rakenteet (torni, konehuone ja lapa) kuljetetaan osina maanteitse erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden osat ja pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Vaasa tai Pietarsaari). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden.

Voimalan pystytysvaiheessa nostetaan muuntaja paikoilleen tornin pohjalle, mikäli se sijoitetaan tornin alaosaan. Tämän jälkeen kootaan torni nostamalla palat yksitellen päällekkäin ja lopuksi konehuone sekä valmiiksi koottu roottori. Nostot tehdään yleensä päänosturilla ja apunosturilla. Apunosturilla varmistetaan nostettavan kappaleen oikea liikerata noston aikana. Roottoria nostettaessa estetään vaarallinen heiluminen kiinnittämällä jännitetty apuköysi jokaisen lavan kärkeen. Vaikeat sääolosuhteet voivat keskeyttää nostotyöt ja esimerkiksi roottorin nostaminen estyy tuulennopeuden ollessa yli 8 metriä sekunnissa.

Perustusten valmistuttua yhden voimalaitoksen asentamiseen kuluu aikaa noin viikko. Pystytyskalusto saatetaan joutua purkamaan siirryttäessä pystytyspaikalta toiselle. Vaikeat sääolosuhteet voivat vuodensajasta riippuen viivyttää pystytystä noin 10–50 % optimaalisesta pystytysajasta. Yhteensä tuulivoimapuiston rakentaminen vie alustavan aikataulun mukaan noin 2 vuotta.

5.5 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tehdään huoltokäyntejä kullekin voimalalle noin 1-2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1-2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohden vuosittain. Kullekin voimalalle on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 3 käyntiä vuodessa.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Voimalan vakiovarusteisiin kuuluvaa huoltonosturia käytetään raskaampien välineiden ja komponenttien nostamiseen. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, mahdollisesti jopa telanosturia. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja talvisin aurattuna tarpeen mukaan.

5.6 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden teknisen käyttöiän arvioidaan olevan noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käytölle. Täten uusimalla tuulivoimaloiden koneistot voidaan tuulivoimapuiston käyttöiäksi arvioida noin 50 vuotta. Kaapeleiden käyttöikä on vähintään kolmekymmentä vuotta.

Valtaosa tuulivoimalan rakenteista on kierrätettävissä tai muuten hyödynnettävissä. Toistaiseksi lavat ovat ainoa komponentti, jota ei voida kierrättää.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Perustukset ja kaapelit voidaan mahdollisesti jättää paikoilleen, mikäli alueen tuleva käyttötarkoitus sen sallii. Betonirakenteiden aiheuttamia maisemavaikutuksia voidaan ehkäistä alueen maisemoinnilla. Mikäli perustukset poistetaan kokonaan, lohkotaan suuret betonirakenteet purkamisen yhteydessä.

5.7 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla lukuun ottamatta alueelle rakennettavaa sähköasemaa. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana liikkumista rakennus- ja huoltotieverkostolla tai muulla tuulivoimapuiston alueella ei tuulivoimapuisto rajoita.

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Talviaikaisen jään irtoamisen ja lapojen rikkoutumisen aiheuttaman riskin suojaetäisyydeksi on yleensä katsottu puolitoista kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mikäli voimalan läheisyydessä liikkuu ihmisiä. Jäänestojärjestelmä vähentää huomattavasti riskiä ja lähtökohtaisesti liikkumista tuulivoimalan läheisyydessä ei ole syytä rajoittaa (Ympäristöministeriö 2012). Mallinnuksien perusteella 200 m korkeasta voimalasta voi lentää jäätä enintään 300 m etäisyydelle voimalasta. Liikenneviraston todennäköisyyslaskelmien mukaan ihmiseen, joka vuosittain talviaikaan viettää tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta, osuu putoavaa jäätä yhden kerran 1,3 miljoonassa vuodessa.

Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) lisät-

tynä maantien suoja-alueen leveydellä (yleensä 20-30 m) (Liikennevirasto 2012).

Valtakunnallisen kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi tuulivoimalat tulee sijoittaa siten, että niiden etäisyys on kantaverkkoon kuuluvien voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta vähintään puolitoista kertaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus (Ympäristöministeriö 2012).

6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 6.1. Taulukossa 6.2 on esitetty muut mahdollisesti tarvittavat luvat.

Taulukko 6.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/ Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (468/1994) ja sen muutos (458/2006)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Voimajohdon yleissuunnittelu		Hankevastaava
Kaavoitus	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Vaasan ja Mustasaaren kunnanvaltuustot
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Mustasaaren kunnan ja Vaasan kaupungin rakennuslautakunnat
Liittymissopimukset sähköverkkoon		
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (1194/2009)	Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

Taulukko 6.2. Muut mahdollisesti tarvittavat luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Aluehallintovirasto
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (1096/1996, 553/2004) sekä Luontodirektiivin 16 (1) artikla ja liite IV b (49 §)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle alueelle	Maantielaki (2005/503) 42 §:n mukainen poikkeamislupa	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain poikkeamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Aluehallintovirasto
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Voimajohdon rakentamislupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiamarkkinavirasto

Tässä YVA-selostuksessa esitetyn vaikutusarvioinnin perusteella lähialueen pysyvään asutukseen tai loma-asetukseen ei kohdistu merkittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia tai muitakaan vaikutuksia, joita voitaisiin katsoa naapurussuhdelain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitetuksi kohtuuttomaksi rasitukseksi eli ympäristölupaa ei tarvita.

Voimaloiden rakentamistyöt eivät kohdistu vesialueille. Huoltotiet rakennetaan paikoin ylittämään Fräkenträsket-Långträsket-puron ja Rännilen-puron, jotka katsotaan luonnontilaisen kaltaisiksi puroiksi. Vaikutusarvioinnin mukaan toimenpiteet eivät vaaranna purojen uomien luonnontilan säilymistä eikä hankkeen täten arvioida edellyttävän vesilainmukaista lupaa.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin liitetään YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

7 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (kuva 7.1).



Kuva 7.1. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa. Vaikutukset, jotka YVA-prosessissa on YVA-lain mukaan huomioitava, tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Suomalaisissa YVA-menettelyissä tämä YVA-prosessin laajuuden määrittely tehdään tavallisesti yhteistyössä yhteysviranomaisen kanssa YVA-ohjelmavaiheessa ja sitä jatketaan tarvittaessa YVA-menettelyn ajan.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen: **rakentamisvaihe, käyttövaihe ja käytöstä poistaminen**. Kaikkia näitä kolmea vaihetta tarkastellaan YVA-menettelyssä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raiwaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston valmistuttua vaikutukset aiheutuvat käytössä olevista tuulivoimaloista. Käytön aikaisia vaikutuksia ovat muun muassa vaikutukset maisemaan ja linnustoon sekä voimaloiden pyörivien lapojen aiheuttaman äänen vaikutukset. Käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta vaikutukset ovat lievempiä.

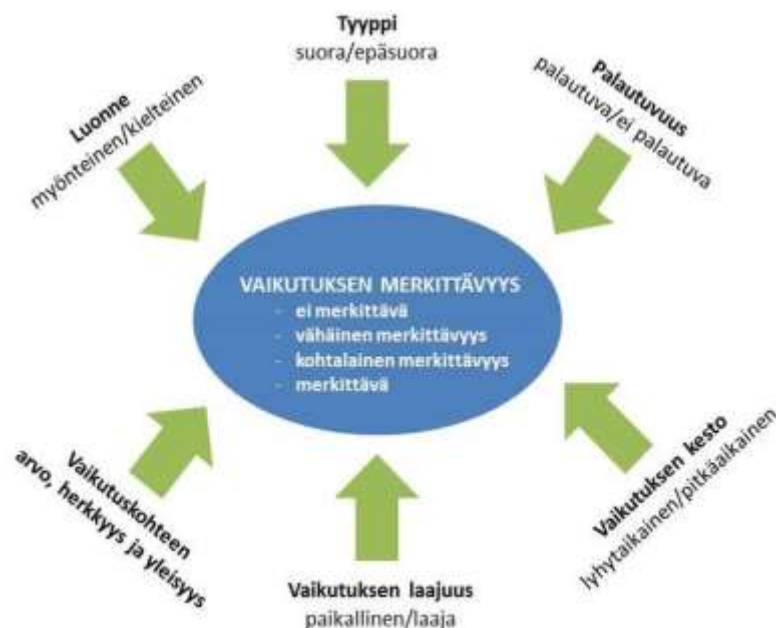
Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat maisemaan kohdistuvat visuaaliset muutokset sekä vaikutukset luontoon, äänimaisemaan ja ihmisten elinoloihin. Seuraavassa on lueteltu tässä YVA-menettelyssä arvioitavat vaikutukset:

- Eloton ympäristö
 - Vaikutukset äänimaisemaan
 - Vaikutukset valo-olosuhteisiin
 - Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon
 - Vaikutukset maaperään, pinta- ja pohjavesiin
- Elollinen ympäristö
 - Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin
 - Vaikutukset linnustoon
 - Vaikutukset muuhun eläimistöön
 - Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin
- Ihmisen ympäristö
 - Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön
 - Vaikutukset liikenteeseen
 - Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
 - Vaikutukset muinaisjäänneisiin
 - Vaikutukset ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Edellä mainittujen vaikutusten lisäksi arvioidaan vaikutuksia turvallisuuteen, kuten liikenneturvallisuuteen, tutka- ja viestiyhteyksiin sekä lentoliikenteeseen.

7.1 Vaikutuksen luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutukset ja niiden väliset erot kuvataan pääasiassa sanallisesti. Kuvausta havainnollistetaan kuvin ja taulukoin. Arvioinnissa kunkin vaikutuksen luonne ja merkittävyys määritellään IEMA:n (2004) arviointioppaan avulla kehitettyjen kriteerien perusteella (Kuva 7.2).



Kuva 7.2 Vaikutuksen luonteen ja merkittävyyden määrittely.

7.2 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyyssvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo verrattuna muihin vaikutustyyppisiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen eikä positivistisin menetelmin määritettävissä. Täten esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei verrata maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekee hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

7.3 Tarkasteltava vaikutusalue

Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

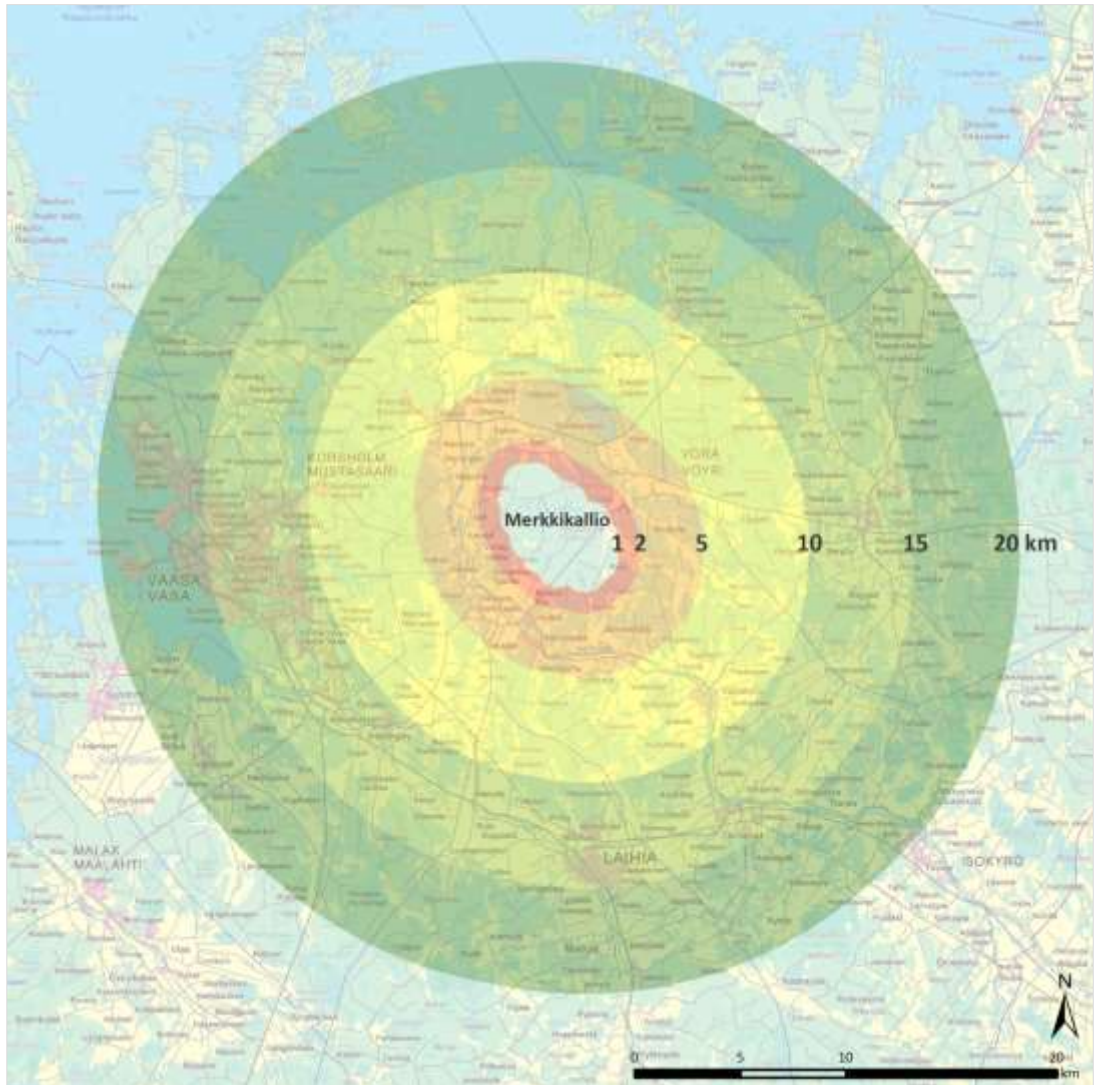
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet. Jotkut vaikutukset levittäytyvät selvästi laajemmalle alueelle, esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Taulukko 7.1. Tarkasteltavan vaikutusalueen alustava laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km), voimajohtoalueet lähiympäristöineen (n. 500 m)
Liikenne	Tuulivoimapuiston pääliikennereitit sekä sähkönsiirtoreitin alueet
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet
Linnusto	Tuulivoimapuiston alue ja sähkönsiirtoreitit, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet, muuttoreitit, mahdollinen vaikutusalue laaja
Muinaismuistot	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä sähkönsiirtoreiteillä
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Kohteet, joille osoitetaan rakentamistoimenpiteitä, 20 km tuulivoimapuiston mahdollinen näkymäsektori
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2 km säteellä tuulivoimapuistosta
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km ja tarkemmin noin 5 kilometrin säteellä
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari

Taulukossa 7.1 on esitetty eri vaikutusten ominaispiirteiden perusteella arvioidut ja ympäristövaikutusten arviointityössä käytettävät vaikutusten tarkastelualueet

den alustavat rajaukset. Vaikutukset, jotka eivät ominaisuuksiltaan sovellu alueellisesti rajattaviksi, on jätetty tästä taulukosta pois (esimerkiksi vaikutukset ilmastoon). Kuvassa 7.3 on esitetty hankealue ja sen ympäristö etäisyysvyöhykkeineen.



Kuva 7.3. Etäisyysvyöhykkeet 1–20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

7.4 Arvioinnin lähtöaineisto

Arviointityötä varten on pyritty keräämään kaikki olennainen tieto hankealueen ympäristöstä. Saatavilla olleen lähtöaineiston riittävyyttä on arvioitu arviointityön näkökulmasta ja lähtöaineistoa on tarvittavilta osin täydennetty maastoselvityksillä. Täydennettävien selvitysten laajuus on suunniteltu huomioiden yleiset vaatimustasot vastaavissa hankkeissa sekä ELY-keskuksen antama lausunto YVA-ohjelmasta. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on mallintanut matemaattisin menetelmin hankkeen keskeisimpiä vaikutuksia, kuten melua, varjostusta ja maisemavaikutuksia.

Taulukko 7.2. YVA-menettelyä varten laaditut selvitykset.

Laadittu selvitys	Vuosi	Selvityksen laatija
Layout, teiden ja sähkösiirron rakenteiden alustavat sijainnit	2014	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Arkeologinen inventointi	2014	FM Kalle Luoto, Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy
Melumallinnus	2014	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Matalataajuisen melun mallinnus	2014	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Varjostusmallinnus	2014	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Näkemäalueanalyysi	2014	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Havainnekuvat	2014	FaloVind AB
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	2013, 2014	Jynx Oy
Pesimälinnustokartoitus	2014	Jynx Oy
Muuttolintuseuranta	2013, 2014	Jynx Oy
Liito-oravakartoitus	2013, 2014	Jynx Oy
Lepakkoselvitykset	2013, 2014	Jynx Oy

8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus pyysi yhteysviranomaisena lausuntoja YVA-arviointiohjelmasta. Lausuntoja annettiin 16 kpl ja mielipiteitä 51 kpl. Yhteysviranomaisen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi oman lausuntonsa 17.9.2014 (Liite 2.).

Taulukossa 8.1 on esitetty ne seikat, joihin yhteysviranomaisen mukaan tulisi kiinnittää huomiota selvitysten tekemisessä ja YVA-selostuksen laadinnassa. Taulukossa on lisäksi esitetty, miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä ja arviointiselostuksen laadinnassa.

Taulukko 8.1. YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA	KAPPALE
Yhteysviranomaisen lausunto		
Tekniset tiedot on esitetty pääpiirteittäin, mutta tietoja on tarkennettava selostusvaiheessa.	Hankkeen tekniset tiedot ovat YVA-vaiheessa vielä alustavia ja niihin voi tulla muutoksia suunnittelun edetessä. YVA-selostuksessa on esitetty mahdollisimman tarkasti tämän hetken suunnitteluratkaisujen tekniset tiedot ja tietoja on tarkennettu verrattuna YVA-ohjelmaan.	5
Vaihtoehtojen käsittely		
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan tuulivoimapuiston vaihtoehtojen määrä vaikuttaa riittävältä. Puutteena voidaan pitää, että vaihtoehtojen muodostamisperusteita ei kerrota.	Tarkasteltavien vaihtoehtojen määrää on kasvatettu kahdesta kolmeen kappaleeseen. Vaihtoehtojen muodostumisperusteet on esitetty YVA-selostuksessa.	4
Jatkosuunnittelusta on voitava poistaa ne voimalat, jotka vaikutustarkastelun perusteella eivät ole toivottavia.	Voimaloiden sijainteja on muutettu YVA-menettelyn aikana esiin tulleiden seikkojen perusteella. Lisäksi jatkosuunnittelussa otetaan huomioon YVA-selostuksen vaikutustarkastelu ja YVA-menettelyn jälkeen poistetaan tarvittaessa vaikutuksiltaan ei-toivottavat voimalat.	4
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että arviointiohjelmassa on sivulla 12 kerrottu vaihtoehtojen eroavan toisistaan rakennettavien voimalaitosten määrän ja yksikkötehon suhteen. Arviointiohjelman sisältämissä vaihtoehtoissa on kuitenkin sama yksikköteho 5 MW.	YVA-ohjelmassa sivulla 12 on virheellisesti kerrottu, että vaihtoehdot eroavat toisistaan yksikkötehon suhteen. Maksimiyksikköteho kummassakin YVA-ohjelman vaihtoehdossa oli 5 MW. Vaihtoehtoasetelmaa on jonkin verran muutettu YVA-selostusvaiheessa	4.2

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA	KAPPALE
Arviointiohjelmassa olisi voinut esittää myös kartan, josta ilmenee molempien vaihtoehtojen tuulivoimaloiden sijoittuminen.	Kaikkien vaihtoehtojen voimalojen alustavat sijainnit samalla kartalla esitettynä on nähtävissä YVA-selostuksessa.	muun muassa 10.1.3
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin		
Arviointiohjelmassa on käsitelty niitä suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, jotka ovat hankevastaavalla tiedossa. Yhteysviranomaisen toteaa, että yhteisvaikutukset muiden lähiseudun hankkeiden kanssa tulee selvittää selostusvaiheessa.	Arviointiselostuksessa on esitetty saatavilla olevien tietojen perusteella ajantasainen tieto muista tuulivoimahankkeista. Lisäksi selostuksessa on esitetty muut merkittävät lähiseudun hankkeet eli maakuntakaavaan merkitty tieyhteystarve. Selvityksissä ja arviointiselostuksessa on pyritty olennaisten yhteisvaikutusten mahdollisimman luotettavaan ja kattavaan arviointiin.	15
Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset		
On tärkeää, että YVA-selostus antaa luotettavia vastauksia toteuttamiskelpoisten voimajohtoreittien valintaan niin, että yleiskaava voidaan laatia.	Sähkönsiirron ratkaisut ovat tarkentuneet suunnittelun edetessä ja toteuttamiskelpoinen vaihtoehto on esitetty YVA-selostuksessa.	5.3.4
Yhteysviranomaisen katsoo, että ympäristöluvan ja vesiluvan tarvetta on tarkasteltava arviointiselostuksessa vaikutusarvion valmistuttua.	Suunnitelmat pyritään tekemään niin, ettei ympäristö- ja/tai vesilupaa tarvita. Mahdollinen ympäristö- tai vesiluvan tarve on arvioitu YVA-selostuksessa vaikutusarvion tulosten perusteella. Ympäristö- ja/tai vesilupa haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen.	6
Mahdolliset vesilakikohteisiin kohdistuvat toimenpiteet, kuten luonnontilaisien purojen ylitykset, on tuotava esiin ja arvioitava vaikutusten merkittävyyttä kohteiden luonnontilaisuuden säilymiselle.	Vesilakikohteisiin kohdistuvat toimenpiteet on esitetty YVA-selostuksessa ja vaikutukset kohteiden luonnontilaisuuden säilyttämiselle on arvioitu.	9.5.4.1 ja 10.1.4
Vertailumenetelmät ja arviointiin liittyvät oletukset		
Arviointityön aikana tulee tunnistaa mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioida niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle.	Epävarmuustekijät ja oletukset sekä arvio niiden vaikutuksista arvioinnin lopputulokseen on esitetty jokaisen arvioidun vaikutustyyppin arviointikappaleen päätteeksi.	9,10,11

Vaikutukset äänimaisemaan		
<p>Tuulivoimarakentamisen meluvaikutusten minimoimiseksi on olennaista sijoittaa tuulivoimalat riittävän kauas asutuksesta ja muista meluvaikutuksille herkistä kohteista. Meluvaikutuksia on ehkäistävä tuulivoimaloiden sijoitusta muuttamalla sekä luopumalla meluvaikutusten kannalta kriittisillä paikoilla sijaitsevista voimaloista.</p>	<p>YVA-selostuksen vaihtoehdoissa 1 ja 2 voimaloiden sijaintia on muutettu YVA-ohjelman jälkeen siten, että meluvaikutukset herkissä kohteissa minimoituvat. YVA-selostuksen vaihtoehdossa 3 voimalan ominaisuudet on valittu siten, että meluvaikutukset herkissä kohteissa minimoituvat.</p>	4 ja 9.1
<p>Melun haittavaikutusten katsotaan minimoituvan, kun tuulivoimarakentamisen päivä- ja yöajan keskiäänitason suunnitteluohjeet alittuvat tarkastelupisteissä.</p>	<p>Lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueilla on melumallinnuksen tuloksia verrattu Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen ulkomelutason päivä- ja yöajan suunnitteluohjeisiin.</p>	9.1
<p>Ympäristöministeriö on 28.2.2014 antanut kolme ohjetta (ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, 3/2014 ja 4/2014) tuulivoimaloiden melun mitoittamiseen ja todentamiseen. Ohjeilla tuetaan ympäristöministeriön oppaassa 4/2012 annettujen tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeiden soveltamista. Hankkeen jatkosuunnittelussa melumallinnus ja mallinnustietojen raportointi tulee tehdä annetun uuden ohjeistuksen mukaisesti.</p>	<p>Melumallinnus ja mallinnustietojen raportointi on tehty annettujen ohjeiden mukaisesti ja esitetty YVA-selostuksessa.</p>	9.1
<p>Yhteysviranomaisen muistuttaa, että melumallinnukset tulisi tehdä sekä rakentamisen aikaisesta melusta että tuulivoimapuiston ollessa käytössä. Kaikki hankevaihtoehdot tulee mallintaa.</p>	<p>Melumallinnus on tehty kaikille hankevaihtoehdoille tuulivoimapuiston käytön aikaisesta melusta. Rakentamisen aikaisten kuljetusten aiheuttama melu on mallinnettu eniten kuljetuksia aiheuttavalle vaihtoehdolle 3.</p>	9.1
<p>Selostuksessa tulisi esittää kuinka monta asuinrakennusta ja loma-asuntoa eri melun voimakkuusalueille sijoittuu.</p>	<p>Melun eri voimakkuusalueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä on esitetty YVA-selostuksessa.</p>	9.1.8
<p>Arviointiohjelman sisältämät melumallinnukset ovat puutteellisesti esitettyjä, sillä aineistosta ei käy ilmi eri vaihtoehdoissa käytetyt voimalatyypit.</p>	<p>Melumallinnuksessa käytetyt voimalatyypit ja niiden lähtömelutaso on esitetty YVA-selostuksessa.</p>	10.1
<p>Arviointiselostukseen sisältyvässä seurantaohjelmassa tulee olla esitettynä tuulivoimaloiden käytön aikaiset melumittaukset sekä kaavavaiheessa laadittava uusi tarkempi melumallinnus.</p>	<p>Ympäristöoppaan 4/2014 luvun 4.1 mukaisesti melumallinnuksessa käytetään samaa menettelyä sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä että yksityiskohtaisessa kaavoituksessa.</p> <p>Suunnitelma tuulivoimaloiden käytön aikaisista melumittauksista on esitetty YVA-selostuksessa.</p>	9.1, 17.3

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon		
Arviointiselostuksessa tulee esittää päästöjen väheneminen laskelmana, jossa hankkeen teoreettista energiantuotantoa verrataan esimerkiksi hiililauhdevoimalan vastaavaan tuotantoon.	Arviointiselostuksessa on verrattu hankkeen teoreettisen energiantuotannon aiheuttamaa päästöjen vähenemää hiililauhdevoimalan vastaavaan tuotantoon.	9.3
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin		
Arvioinnissa tulisi huomioida myös vaikutukset pintavesien määrään, ei pelkästään laatuun, ja ennen kaikkea vaikutukset ylivirtaamiin.	YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen vaikutukset pintavesien määrään ja laatuun sekä ylivirtaamiin. Mahdolliset vaikutukset huomioidaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa ja muun muassa ojitukset mitoitetaan siten, että merkittäviä vaikutuksia ei aiheudu.	9.5
Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin		
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että inventoinneissa keskitytään paikantamaan luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet. Keskeistä on että selvitykset laatii kokenut henkilö ja että ne tuottavat tietoa nimenomaan tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden alueelta, joiden rakentaminen muuttaa kasvillisuutta.	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen on tehnyt asiantunteva ja kokenut henkilö. Selvitys on kohdennettu alueille, joilla tehdään maanmuokkausta vaativia rakennustöitä (tuulivoimalat, tiet, sähkönsiirto). Lisäksi on inventoitu arvokkaat luontokohteet koko hankealueelta.	10.1
Vaikutukset linnustoon		
Selvityksissä tulee tarkastella lähisedun muuttoreittien ja levähdysalueiden sijoittumista sekä hankealueen yli kulkevia lintujen lentoreittejä pesien ja ruokailupaikkojen välillä (siis myös pesimäkauden aikainen liikehdintä). Selvitysten tulosten tulkinnassa tulee huomioida myös vuosien välinen vaihtelu mm. sääoloissa. Muuttolinnuston seurantaan liittyen on syytä esittää analyysi siitä, kuinka oikea-aikainen seuranta on ollut keskeisten lajien päämuuttoon verrattuna. Samoin siitä, kuinka kattavasti tarkkailupaikoilla (esitettävä kartalla) on muuttoa voitu seurata vai onko jäänyt katvealueita. Lintujen peruskäyttäytymiseen liittyvien törmäys- ja estevaikutusten riskien arviointi on erittäin tärkeää.	Selvityksissä on tarkasteltu hankealueen läheisyydessä kulkevia muuttoreittejä ja levähdysalueita sekä mahdollisia ruokailulentoreittejä suhteessa hankealueeseen. Sääolosuhteiden vaihtelu on huomioitu tulosten tulkinnassa. Muutonseurantapaikat on esitetty kartalla ja arvioitu selvitysten oikea-aikaisuutta suhteessa keskeisten lajien päämuuttoajankohtiin. Lintujen törmäysriskejä ja tuulivoimapuistosta aiheutuva estevaikutus on arvioitu.	10.2
Selvityksissä tulee lisäksi huomioida metsäalueiden yhtenäisyyttä suosivien lajien esiintyminen hankealueella ja arvioida tuulivoimapuiston aiheuttaman metsäalueiden pirstoutumisen vaikutuksia metsälajistolle.	Metsien rakenteessa tapahtuvien muutosten vaikutuksia metsälajistoon on arvioitu.	10.2

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun eläimistöön		
Hankealueella tehtävien liito-orava- ja lepakkoselvitysten kattavuutta ei voida vielä arvioida. Selvitysmenettelyssä olisi hyvä kuvailla millä korkeudella passiividetektorit on ollut. Jotta saataisiin tietoa nimenomaan tuulivoimaloiden vaikutusalueella lentävistä lepakoista, tulisi detektorin olla riittävän korkealla.	Passiividetektorien korkeus on esitetty kartoitusmenetelmissä.	10.3
Myös vaikutukset muihin direktiivilajeihin tulee arvioida riittävällä tarkkuudella.	Vaikutuksia muihin direktiivilajeihin (mm. viitasammakko ja suurpedot) on arvioitu.	10.3
Vaikutukset Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin		
Natura-vaikutusten tarveharkinnassa on otettava huomioon, että Natura-alueiden tietokantaa ollaan paraikaa päivittämässä. Päivitys koskee myös Natura-alueiden suojeluperusteita eli sekä luontotyyppi- että lajitietoja. Lähin suojelukohde on noin 240 m hankealueen koillispuolella sijaitseva METSO-suojelukohteeksi valtiolle hankittu tila 499-438-6-217 (Peruskartassa teksti Älgmässkärret), joka aikanaan perustettaneen valtion maan luonnonsuojelualueeksi. Tätä suojelukohdetta on syytä tarkastella myös melumallituksen tuloksia analysoitaessa.	Natura-tietokantapäivitys on vasta tekeillä, joten arviointi perustuu alkuperäisiin Natura-tietolomakkeisiin. Älgmässkärret ei ole perustettu suojelualue, joten melun ohjeet eivät nykyisellään koske aluetta. Kohteelle aiheutuvia meluvaikutuksia on arvioitu kasvillisuusvaikutusten yhteydessä.	10.4, 10.1
Vaikutukset maankäyttöön, elinkeinotoimintaan, luonnonvarojen hyödyntämiseen ja rakennettuun ympäristöön		
Yhteysviranomaisen painottaa, että vaikutusten arvioinnissa tulee kuvata myös sitä, minkälaisia maankäytön rajoituksia hanke aiheuttaa hankealueella ja muulla vaikutusalueella.	Hankkeen rakentamisen ja käytön aiheuttamat rajoitukset hankealueella ja muulla vaikutusalueella on kuvattu arviointiselostuksessa.	11.1
Arviointiselostuksessa on syytä arvioida myös sitä, voiko hankkeella olla negatiivisia vaikutuksia joihinkin elinkeinoihin, kuten esimerkiksi matkailuun tai maa- ja metsätalouteen.	Hankkeen positiiviset ja negatiiviset vaikutukset elinkeinoihin on arvioitu ja kuvattu YVA-selostuksessa.	11.2
Myös sähkönsiirtoon tarvittavien voima- ja sähkölinjojen rakentamisen ympäristövaikutukset tulee arvioida.	Hankkeen sähkönsiirtosuunnitelma on tarkentunut suunnittelun edetessä eikä hankkeen yhteydessä ole tarpeellista rakentaa ilmajohtoja. Rakennettavien tuulivoimapuiston sisäisten maakaapeleiden ja sähköaseman ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-selostuksessa.	11.1
Suunnittelualueella kulkee Kunin vaellusreitti, joka on huomioitava suunnittelussa.	Vaellusreittien olemassaolo on huomioitu voimaloiden sijoittelussa vaihtoehdoissa 1 ja 2.	11.1

Arviointiohjelmassa on maininta maakuntakaavassa olevasta tievarauksesta, joka kulkee tuulipuistoalueen läpi. Tielinjasta on tehty yleissuunnitelma vuonna 1990, Vaasan ohikulkutien Yleissuunnitelma välillä Helsingby – Vassor, Mustasaari. Tien yleissuunnitelma tulee ottaa huomioon YVA selostuksessa ja se tulee huomioida tuulivoimalaitosten sijoittelussa.	Maakuntakaavaan merkitty yhteystarve on huomioitu YVA-selostuksessa ja sen yhteisvaikutukset hankkeen kanssa arvioitu.	11.1
Vaikutukset liikenteeseen		
Arviointiselostuksessa tulee tuoda esille myös kuljetusten vaikutukset tieverkkoon ja siltoihin. Liikenteen osalta tulee selostusvaiheessa esittää uusien ja kunnostettavien tieosuuksien määrät ja pinta-alat. Olemassa olevan tiestön parantamistarve tulee selvittää myös maantieverkon sekä siltojen osalta.	Kuljetusten vaikutukset tieverkkoon ja siltoihin on arvioitu. YVA-selostuksessa on esitetty tiestön ja siltojen parantamistarve sekä uusien ja kunnostettavien tieosuuksien määrät ja pinta-alat.	11.3
Vaikutukset tutkien toimintaan, viestintäyhteyksiin ja ilmailuturvallisuuteen		
Yhteysviranomaisen toteaa, että mikäli tuulivoimapuistosta aiheutuu haittaa esimerkiksi viestintäyhteyksille, tulee etukäteen ennen hankkeen toteuttamista sopia mahdolliset jatkotoimenpiteet ja niiden kustannuksista vastaavat tahot.	Tuulivoimapuiston haitta viestintäyhteyksille on arvioitu alustavasti YVA-vaiheessa. Tarvittavat jatkotoimenpiteet haittojen estämiseksi ja niiden kustannuksista vastaavat tahot selvitetään ennen hankkeen toteuttamista.	11.7
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön		
Muinaisjäännettösten osalta lähtötietoina käytetään hankkeessa toteutettavan muinaisjäännettösinventoinnin tuloksia. Inventoinnissa tulee noudattaa Museoviraston keväällä 2013 julkistamaa arkeologisten töiden laatuohjetta.	Inventointi on tehty voimassaolien ohjeiden mukaisesti.	11.5
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että ProAgria on Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimeksiannosta päivittänyt Etelä- ja Keski-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden inventointia. Muun muassa Kimojokilaakso ja Laihianjoen kulttuurimaisema on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Päiväysinventointi ei ole vielä oikeusvaikutteinen ennen kuin valtioneuvosto tekee siitä päätöksen. Päiväysinventointia voidaan kuitenkin pitää tausta-aineistona selvityksiä tehdessä.	Päiväysinventointia on käytetty tausta-aineistona.	11.4

Vaikutukset ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen		
Yhteysviranomaisen pitää suunnitella hyvänä, asukkaille suunnattu kysely on hyvä toistaa tuulivoimapuiston ollessa käytössä.	Lähialueen asukkaille toteutetaan asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.	17.4
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty tuulivoimaloiden mahdollisen valaistuksen ja lentoestevalojen vaikutusta asutukseen ja elämistöön. Tämä tulee sisällyttää arviointiselostukseen.	Tuulivoimaloiden valaistuksen ja lentoestevalojen vaikutuksia asutukseen ja elämistöön on arvioitu, arvio on esitetty YVA-selostuksessa.	9.2
Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen		
Yhteysviranomaisen toteaa, että hankkeen toteutuessa haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöönotto on keskeistä. Haitallisten vaikutusten ehkäisyn ja lieventämisen tarkastelun tulee kohdentua ainakin maankäyttöön, ihmisiin, virkistyskäyttöön, arvokkaaseen maisema- ja kulttuuriympäristöön sekä luonnon monimuotoisuuteen, jossa erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella myös keinoja ehkäistä rakentamisen aikaisia riskejä ja onnettomuustilanteita.	YVA-selostuksessa on esitetty haitallisten vaikutusten ja riskien ehkäisyyn ja lieventämiseen mahdollisimman konkreettisia keinoja. Tarkastelu käsittää koko hankkeen elinkaaren.	9, 10, 11
Vaikutusten seuranta		
Arviointiohjelman mukaan vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Yhteysviranomaisen toteaa, että viimeistään rakennuslupavaiheessa tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoonkin kohdistuvat vaikutukset. Seurantaohjelman tulee sisältää tutkittavat vaikutukset sekä seuranta- ja raportointiaikataulut. Raportit tulee toimittaa yhteysviranomaisen lisäksi myös kuntien ympäristö- ja terveysturvaviranomaisille.	YVA-selostuksessa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta, jossa on kuvattu seurattavat vaikutustyyppit. Yksityiskohtainen seurantaohjelma tehdään rakennuslupavaiheessa.	17

Yhteysviranomaisen lausunnon yhteenveto ja johtopäätökset		
Arviointiselostuksessa on oltava yhteenveto valtioneuvoston asetuksen (713/2006) 10 §:n nojalla. Yhteenvetoon on tarkoitus auttaa hahmottamaan asiakokonaisuus ja löytää hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset helpommin kuin ilman sitä olisi mahdollista. Arviointiselostuksessa on myös esitettävä YVA-asetuksen (713/2006) 10 §:n mukaan selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.	YVA-selostuksen alussa on esitetty yhteenveto. Lisäksi arviointiselostuksessa on esitetty selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu.	tiivistelmä, 8
Arviointiohjelma sisältää pääpiirteissään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen (713/2006) 9 §:n mukaiset asiat. Käytettävistä menetelmistä on kuitenkin kerrottu melko vähän, joten yhteysviranomaisen muistuttaa, että arvioinnissa tulee noudattaa ympäristöhallinnon ohjeita (Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohje, melumittaukset).	Arvioinnissa on noudatettu ympäristöhallinnon ohjeita.	
Yhteysviranomaisen edellyttää arviointia täydennettäväksi lausunnosta ilmevin osin.	Yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu arvioinnissa ja tarvittavat täydennykset on tehty.	8

9 VAIKUTUKSET ELOTTOMAAN YMPÄRISTÖÖN

9.1 Vaikutukset äänimaisemaan

9.1.1 Vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheessa muun muassa teiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden rakentamisesta sekä kuljetuksista. Synnytyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua.

Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimaloille ominainen melu (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta tämä melu peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu muun muassa maastonmuodoista, tuulen suunnasta ja nopeudesta sekä ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat muun muassa liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

9.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona. Rakentamisen edellyttämien kuljetusten aiheuttama melu on mallinnettu vaihtoehdon 3 osalta, joka tuottaa suurimmat kuljetusmäärät. Lisäksi on vertailun vuoksi mallinnettu liikenteen melu vaihtoehdossa 0. Mallinnuksen tulokset on esitetty kartalla, jossa on esitetty 55 dB keskiäänitasovyöhykkeet.

Rakentamisen edellyttämien kuljetusten aiheuttaman melun mallinnus tehtiin CadnaA versio 4.3-ohjelmistolla käyttäen yhteispohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia. Lähtötietoina käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa ja laserkeilausaineistoa, joista muodostettiin kolmiulotteinen maastomalli. Alueelle johtavien teiden liikennemäärät sekä nopeusrajoitukset haettiin Tierekisteristä. Tienpinnat käsiteltiin Tierekisterin tietojen mukaan. Rakentamisen aiheuttamat liikennemäärät lisättiin laajimman vaihtoehdon mukaisina. Melualuealaskenta tehtiin 10m*10m ruutukoolla ja vastaanottopisteiden korkeus oli 2 m maanpinnasta. Laskennassa huomioitiin yksi heijastus ja rakennusten heijastusvaimennus oli 1 dB. Tienpinnan maakerroin oli 0, muualla 1. Lapojen pyörimisestä aiheutuvat, toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta.

Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska tuulivoimaloille tehdään vain yksittäisiä huoltokäyntejä vuodessa. Ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Toiminnan aikaisen melun mallinnus kaikille vaihtoehdoille on tehty Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (Ympäristömi-

nisteriö 2014) mukaisesti käyttäen tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin kehitettyä WindPro 2.9-laskentaohjelmaa. Ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja ja ISO9613-2 laskentamallia.

Mallinnukset ovat tehty käyttäen voimalatyyppeinä Gamesa G132 (VE1), Nordex N131 (VE2) ja Nordex N117 (VE3). G132:n A-painotettu äänitehotaso on 107,3 dB, N131:n 104,5 dB ja N117:n 106,0 dB. Melumallinnuksiin liittyvät lähtötiedot löytyvät taulukoista liitteestä 4.

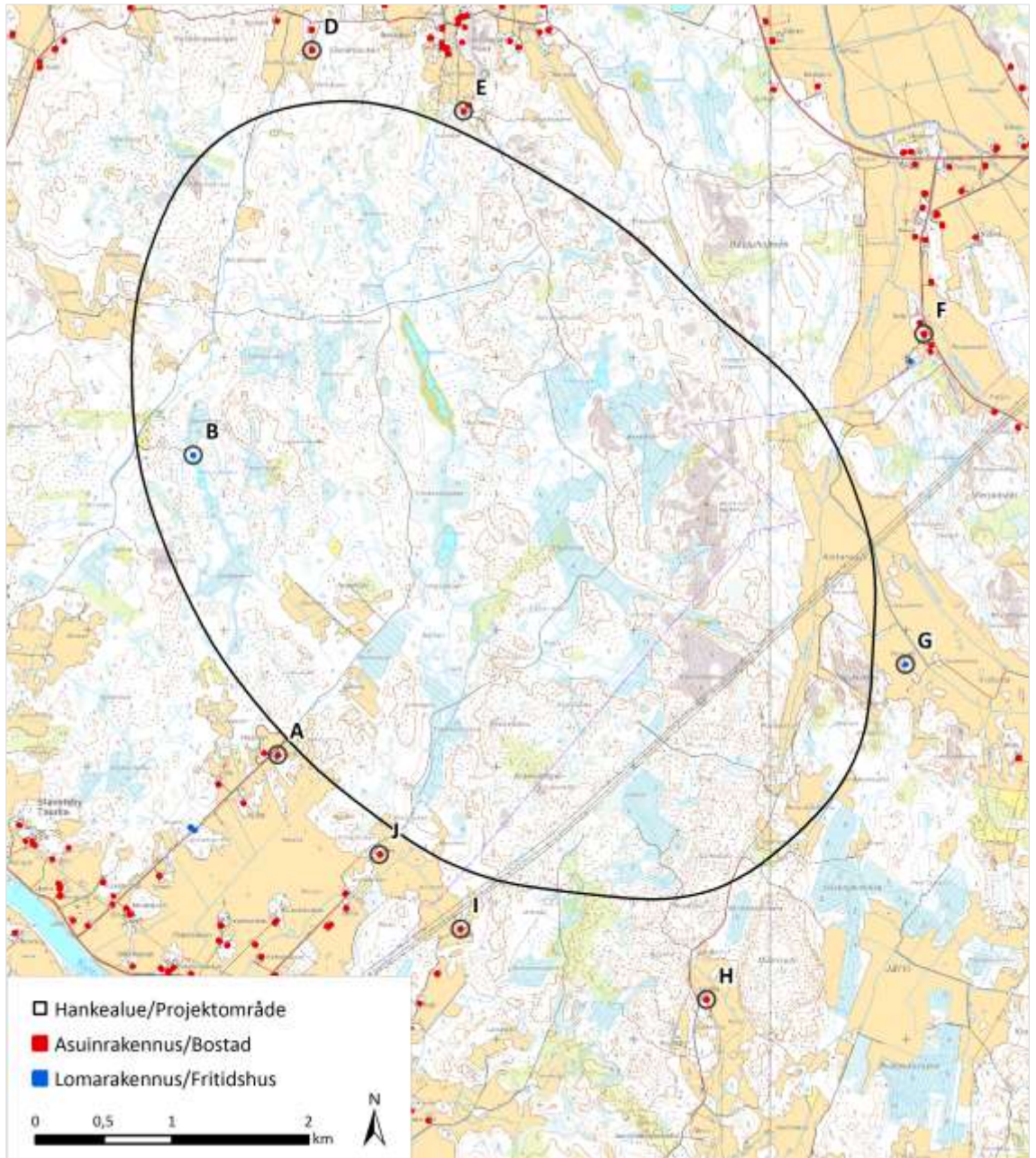
Melumallinuksissa on huomioitu vaihtoehtojen tuulivoimaloiden kokonaismäärä, sijoittelu, napakorkeus, roottorin halkaisija ja tuulivoimalan oletettu äänitehotaso. Laskennoissa napakorkeuksina käytettiin 149 m (VE1), 144 m (VE2) ja 141 m (VE3). Tuulen nopeutena käytettiin 8,0 m/s mitattuna 10 m korkeudella, jolloin tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa, yleensä yli 10 m/s nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alleen. Pienemmissä nopeuksissa sekä melun voimakkuus että vastaavasti taustamelu on vähäisempää. Tuulivoimapuiston melu on mallinnettu ilman taustamelua. Mallinnus kuvaa teoreettista tilannetta, jossa tuuli suuntautuu tarkasteltavaan pisteeseen jokaiselta voimalalta yhtäaikaaisesti ja kaikki tarkastelussa olevat voimalat ovat yhtäaikaisesti toiminnassa.

Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (Ympäristöministeriö 2014) mukaan ilmoitetut voimaloiden äänitehotasot sisältävät lähtökohtaisesti impulssimaisuuden sekä merkityksellisen sykinnän vaikutukset. Mahdollinen kapeakaistaisuus sekä matalien äänien osuus selviävät voimaloiden tersseittäin ilmoitetusta äänitehotasosta. Tonaalisuus selviää valmistajan ilmoituksesta. Erillistä impulssimaisuuden tai merkityksellisen sykinnän tarkastelua ei ympäristövaikutuksen arvioinnissa eikä yksityiskohtaisessa kaavoituksessa tämän ohjeen mukaan edellytetä.

Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskarttojen avulla. Leviämiskartta esittää melun leviämisen keskiäänitasokäyrät viiden desibelin välein. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu äänitasot läheisissä melulle herkissä kohteissa. Kohteiksi on valittu kymmenen hankealueen lähintä asuin- tai lomarakennusta (A-J). Kohteiden sijainnit on esitetty kuvassa 9.1. Mallinnukseen valitut kohteet sijoittuvat eri etäisyyksille ja eri ilmansuuntiin hankealueelta. Laskettua kohdetta samassa suunnassa kauempana olevilla kiinteistöillä keskiäänitaso on aina tätä alempi. Keskiäänitasoja (LAeq) on verrattu valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisesti yleisiin melutason ohjearvoihin sekä ympäristöhallinnon ohjeessa 4/2012 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2012) ehdotettuihin tuulivoimaloiden päivä- ja yöajan keskiäänitasojen suunnitteluohjearvoihin. Mallinnustulokset on esitetty raportin liitteessä 4 sekä kappaleessa 9.1.8

Mallinnus ei huomioi tuulen eri suuntien melua vähentävää vaikutusta. Mahdollisessa ympäristölupavaiheessa melua arvioidaan tarkemman NORD2000 leviämismallin mukaan, jossa voidaan huomioida tuulen eri suuntien suhteelliset osuudet sekä maaperän karheus nyt käytettyä mallia tarkemmin. NORD2000 -laskentamallilla mallinnetut keskiäänitasot ovat siten todennäköisesti nyt esitettyä alemmalla tasolla.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikainen melu on mallinnettu erikseen myös matalataajuiselle melulle ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin ja saatuja tuloksia verrattiin Asumisterveysohjeen 1/2003 matalataajuisen melun ohjearvoihin asuinhuoneissa. Menetelmä sisältää oletuksen rakennusten ulkovaipan ääneneristävyydestä. Koska etenkin loma-asunnoissa on ääneneristävyydessä suuria vaihteluita, on arviointiin lisätty myös äänitason vertailu ohjearvoon rakennuksen ulkopuolella.



Kuva 9.1. Mallinnetut melulle herkät kohteet (A-J) ja niiden sijoittuminen.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden, tieväylien ja tuulivoimaloiden yhteismelua on arvioitu sanallisesti asiantuntijan toimesta samankaltaisten projektien tuomien kokemusten perusteella sekä koelaskennoin varmistuen.

Melumallinnukset on laatinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä projekti-insinööri, DI Paulina Kaivo-oja ja matalataajuiset melumallinnukset Ins. Mauno Aho. Meluvaikutusten merkittävyyden ja käytettyjen menetelmien herkkyyden on arvioinut Ins. Mauno Aho.

9.1.3 Äänen voimakkuus

Äänen voimakkuutta mitataan desibeliasteikolla (dB). Asteikko on logaritminen, siten esimerkiksi äänitehon kymmenkertaistuminen kasvattaa äänitasoa 10 dB ja satakertaistuminen 20 dB. Ihminen ei juuri erota alle 3 dB vaihtelua äänen voimakkuudessa ja 10 dB äänitason nosto koetaan useimmiten äänenvoimakkuuden kaksinkertaistumisena. Taajuuspainotus desibeliasteikolla tehdään, koska ihmiskorva kuulee eri taajuisia ääniä eri tavoin eri voimakkuuksilla. Pienille äänenvoimakkuuksille tehtyä A-painotusta käytetään yleisesti ympäristömelun arvioimisessa ja ohjearvot on annettu tällä taajuuspainotuksella

Taulukko 9.1. Esimerkkejä äänenpainetasoista.

Äänenpainetaso (dB)	Esimerkki
0	Kuulokynnys
5-25	Pensaiden lehtien havina
20	Rannekello (1 m)
30	Kuiskaus (1 m)
40	Taustamelu kotona
50-70	Äänekäs puhuminen
70-85	Liikenne
85-90	Moottoripyörä
90-110	Yökerho tai disco
110-130	Kipukynnys

9.1.4 Melun ohjearvot

Meluntorjuntaa Suomessa ohjaavat Valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Kyseiset ohjearvot on esitetty taulukossa 9.2.

Taulukko 9.2. Yleiset melun keskiäänitasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Vaikutuskohde	Klo 7-22	Klo 22-7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välitömmässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon hainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen (2096/2014) mukaan valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot eivät sovellu tuulivoimamelun häiritsevyyden arviointiin.

Ympäristöhallinnon ohjeissa on määritelty tuulivoimaloille suunnitteluarvot päivä- ja yöajan keskiäänitasoille, jotka tulisi alittaa (taulukko 9.3). Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainittujen äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyy huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen.

Taulukko 9.3. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot (Ympäristöministeriö 2012).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L _{Aeq} päivä klo 7-22	L _{Aeq} yö klo 22-7	Huomautukset
Asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla	45 dB	40 dB	
Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla*	40 dB	35 dB	* yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta	

Sosiaali- ja terveysministeriö on vuonna 2003 antanut asumisterveysohjeessa pientaajuiselle melulle ohjeelliset enimmäisarvot (taulukko 9.4). Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin niihin ei tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia. Ympäristöministeriön ohjeessa 4/2012 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu viitataan näihin ohjearvoihin matalataajuisesta melua koskien.

Taulukko 9.4. Matalataajuisen melun ohjearvot asuinhuoneissa ilman taajuuspainotusta.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZ _{eq} ,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna LA _{eq} ,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

Selostuksen laatimishetkellä ei ollut vielä annettu Asetusta tuulivoimaloiden melun ohjearvoista eikä Asumisterveysasetusta. Lausuntokierroksella olleen asetustalon mukaan tuulivoimaloiden melun ohjearvot tulisivat olemaan päivällä 45 dB ja yöllä 40 dB sekä vakituiselle että loma-asutusalueille. Lausuntokierroksella olleen Asumisterveysasetuksen mukaan ohjearvot matalataajuiselle

melulle olisivat nykyisen Asumisterveysohjeen mukaiset, kuten asuinhuoneiden melutasokin. Uutena luonnoksen mukaan olisi asuinhuoneissa yöaikainen ohjearvo 25 dB tuulivoimaloiden melulle, jos se on selvästi taustamelusta erotettavissa. Huomioiden rakennusten normaalin ääneneristävyyden ei tämä ohjearvo yleensä ylitä, jos ulkomelutaso ei ylitä ulkomelulle annettua yöajan ohjearvoa.

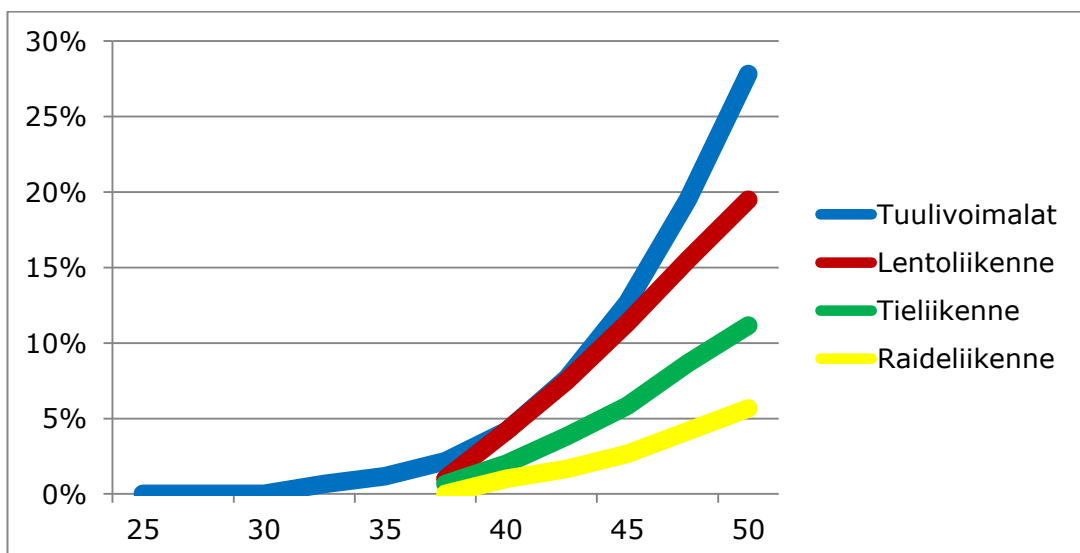
9.1.5 Tuulivoimalan äänen kokeminen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritseväenä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää jatkuvasti 80 desibeliä. Pitkäaikainen altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ole luonteeltaan iskumaista tai kapeakaisista. Äänen voimakkuus voimalan ympäristössä vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhaltaa tuulivoimaloiden suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikompi. Hyvin lähellä voimaloita voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalan lavan aiheuttama ääni.

1970- ja 1990-luvuilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu melun hyvin häiritseväksi kokevien ihmisten määrän olevan suhteessa äänitasoon. 55 desibelin melun kokee hyvin häiritseväksi noin 5–10 % ihmisistä ja vain noin 5 % kokee 45 desibelin melun hyvin häiritseväenä. Yhä useammat kokevat melun häiritseväenä, kun äänen taso nousee yli 60 desibelin.

Alla olevassa kuvassa (kuva 9.2) on esitetty melun ärsyttäväksi kokevien osuuden ja äänenpainetason suhdetta eri melulähteillä. Kuvasta voidaan todeta, että yleisesti ottaen tuulivoimalamelu koetaan ärsyttävämmäksi kuin eri liikenne-
muotojen melu.



Kuva 9.2. Melun ärsyttäväksi kokevien osuus % (Lähde: Janssen, Vos, Eissens, Pedersen 2011 cit. Hongisto 2014).

Ihmiskorvan herkkyys äänelle vaihtelee taajuuden mukaan. Voimakkailla äänillä matalat äänet kuullaan suhteessa voimakkaampina, mutta taas hiljaiset matalat äänet kuullaan heikosti.

9.1.6 Nykytilanne

Hankealueen nykyiseen äänimaisemaan vaikuttaa lähinnä luonnon omat äänet. Melko tyynenä päivänä äänitaso on tämän tyyppisillä metsäisillä alueilla ilman liikenteen ja koneiden ääniä luokkaa 20 - 30 dB. Tuulisena päivänä lehtipuiden kahina voi nostaa äänitason 40-50 dB tienoille. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Tyynellä säällä talvella taas voi olla hyvin hiljaista.

Muita äänilähteitä ovat alueella liikkuvien ihmisten, ajoneuvojen ja moottorikelkkojen sekä ajoittain käytössä olevien maa- ja metsätalouskoneiden äänet. Metsätalouskone voi aiheuttaa paikallisesti 50-70 dB äänitason työskentelyalueen läheisyyteen. Pellolla työskentelevä traktori synnyttää vielä muutaman sadan metrin päähän 35-45 dB äänitason. Teiden lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50-70 dB äänitason.

9.1.7 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

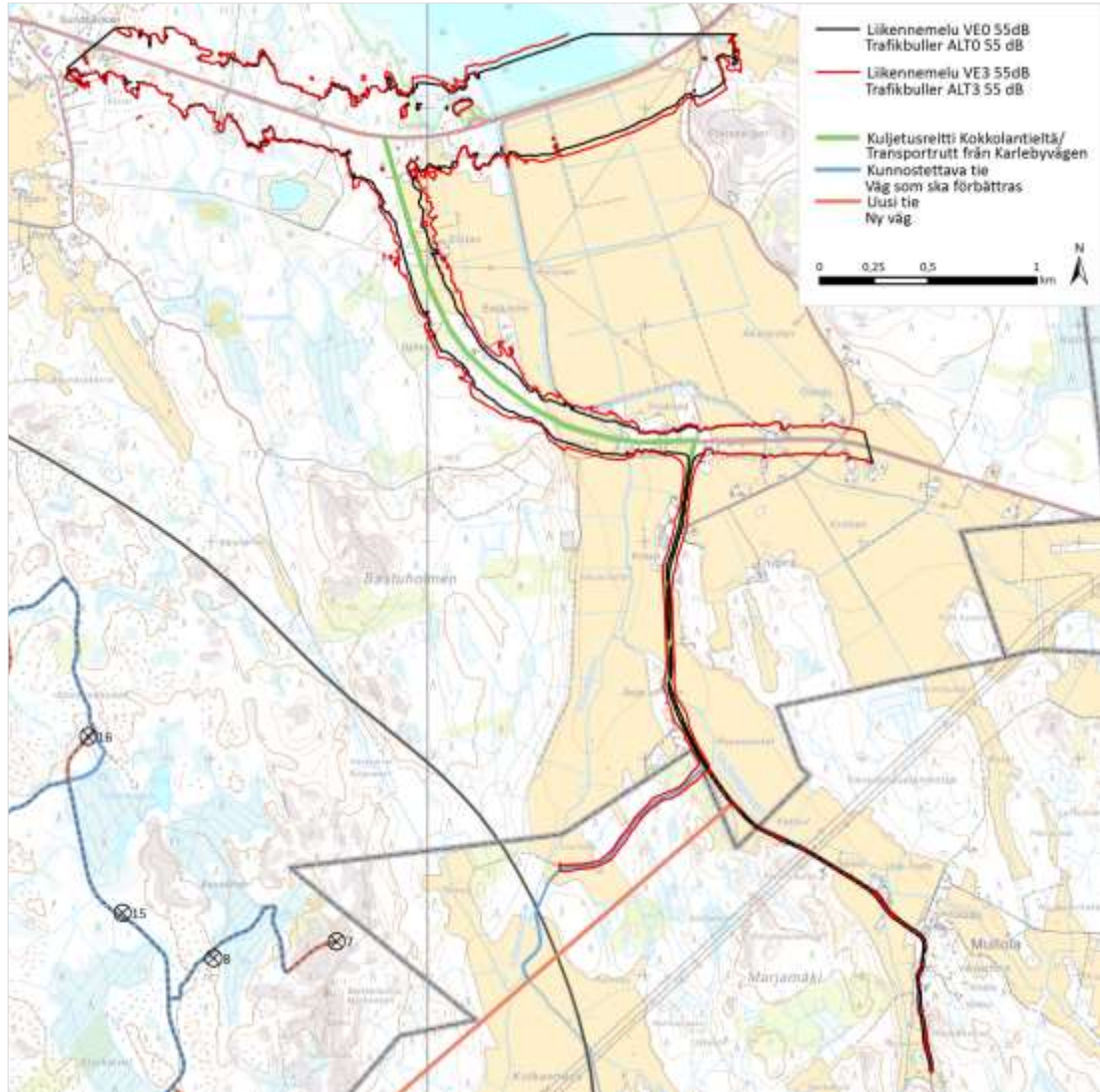
Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin rakentamisesta sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät työvaiheet ovat teiden ja perustusten rakentaminen, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja mahdollisesti suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle.

Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä, joka vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 40 desibelin tasolle alle kahden kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 voimalat sijaitsevat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä asuin- ja lomarakennuksista. Vaihtoehdossa 3 etäisyys on noin 1,1 km, jolloin koneiden aiheuttama keskiäänitaso työskentelyn aikana olisi noin 43 dB. Laskennassa ei ole huomioitu maastoesteiden eikä mahdollisten melusteiden vaikutusta. Pitkien välimatkojen takia voimaloiden rakentamistyön ei arvioida aiheuttavaan merkittävää meluhaittaa lähiympäristön asutukselle.

Jos rakentaminen sisältää merkittävää louhintaa tai louheen murskausta, aiheuttaa se edellä kuvattua enemmän melua ja se voidaan arvioida louhintasuunnitelman teon yhteydessä. Rakentamisen ja louhinnan aiheuttamaa melua voidaan merkittävästi vähentää toimintojen oikealla sijoittamisella sekä esimerkiksi maainesten varastokasoja melusteina käyttäen. Tyypillisesti voidaan saavuttaa ohjearvojen taso mahdolliset iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskertoimet huomioiden noin puolen kilometrin päässä rakennuskohteesta.

Hetkellistä meluhaittaa aiheuttavat huoltoteiden rakennus- ja kunnostustyöt. Rakentamisen aikaiset kuljetukset kestävät koko rakentamisen ajan. Tuulivoimapuistoon ajo tulee tapahtumaan valtatieltä 8 lähtevää seututietä 725 (Larvintie) pitkin yhdystielle 17747 (Mullolantie) ja edelleen yhdystieltä 17747 lähtevää uutta yksityistietä pitkin tai vaihtoehtoisesti Korpilahdenkujaa pitkin. Liikentees-

tä tehdyn melumallinnuksen (Kuva 9.3) mukaan rakentamisvaiheen raskaalla liikenteellä ei ole havaittavaa vaikutusta valtatie 8 liikennemeluun eikä sen vaikutus Larvintien liikennemeluun ole merkittävä. Sen sijaan hankkeen edellyttämien kuljetusten aiheuttamalla liikennemelulla on merkittävä vaikutus muutamaa erittäin lähelle Mullolantietä rakennettuun asuintaloon (Taulukko 9.5).



Kuva 9.3. Mallinnetut liikennemelun päiväajan 55 dB keskiäänitasovyöhykkeet rakentamisen aikana.

Taulukko 9.5. Vaihtoehdon 1 eri meluvyöhykkeelle sijoittuvat kohteet. Suluissa on esitetty OX2:n tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

Kiinteistö	Kiinteistötunnus	Talon etäisyys tiestä	Oleskelualueet yli 55 dB alueella
Rinäset	499-438-18-13	38 m	osa piha-alueesta
	499-438-7-108	20 m	piharakennuksista länteen
Änäs	499-438-9-88	25 m	talon ja piharakennusten itäpuoli
	499-438-82-1	30 m	talon itäpuolella
	499-438-14-32	20 m	talon itäpuolella

9.1.8 Toiminnan aikaiset vaikutukset

9.1.8.1 Vaihtoehto 1, 20 voimalaa

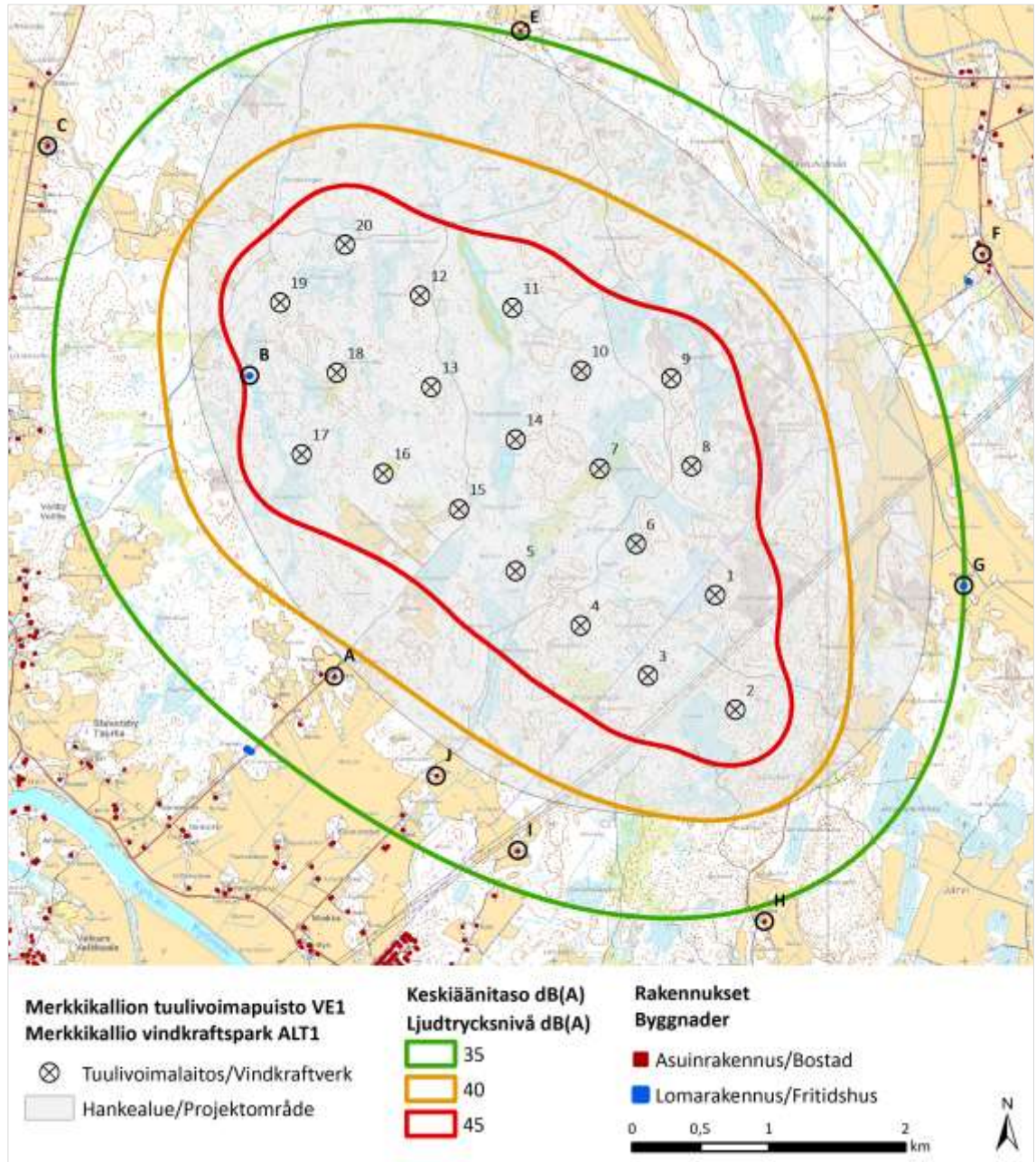
Mallinnuksen mukaan alue, jossa tuulivoimaloiden ääni voi ylittää 45 desibelin rajan, on pinta-alaltaan noin 11 km² ja ulottuu alle 450 metrin etäisyydelle voimalapaikoista. Merkittävimmät meluvaikutukset jäävät tuulivoimapuiston alueelle, jolle ei sijoitu asuinrakennuksia tai käytössä olevia vapaa-ajan rakennuksia. OX2 on vuokrannut hankealueella sijaitsevan lomarakennuksen toiminnan ajaksi tuulivoimapuiston käyttöön.

Mallinnustulosten mukaan alue, jolla keskiäänitaso voi ylittää 40 desibeliä, ulottuu enimmillään noin 1 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Melun noin 18 km² kokoisella vaikutusalueella ei sijoitu asuinrakennuksia, luonnonsuojelualueita eikä urheilualueita.

Tuulivoimapuiston meluvaikutusten alue, jossa keskiäänitaso voi ylittää 35 desibeliä, on pinta-alaltaan noin 33 km² ja se ulottuu 1,3 - 2,2 km etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Alueelle sijoittuu kahdeksan asuinrakennusta sekä yksi taajama-alueen ulkopuolella sijaitseva lomarakennus. Kaikki asuinrakennukset sijoittuvat tuulivoimapuiston etelä-lounaispuolelle, Miekan kylän pohjoisosiin. Lomarakennus on tuulivoimapuiston itäpuolelle sijoittuva partiomaja, jossa ei oleskella vakituisesti. Majan kohdalla keskiäänitaso mallinnuksen mukaan on 35 dB. On mahdollista, että rakennuksen lähiympäristössä melutaso ylittäisi yöaikana ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitelluohjearvoksi ehdottaman 35 desibeliä. Koska mallinnus on lähtökohtaisesti ”yliarvio” meluvaikutuksista, ei 35 dB ylitystä pidetä todennäköisenä.

Taulukko 9.6. Vaihtoehdon 1 eri meluvyöhykkeelle sijoittuvat kohteet. Suluissa on esitetty OX2:n tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

20 voimalaa	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0 kpl	0 kpl	8 kpl
Taajamien lomarakennukset	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	(1) kpl	0 kpl	1 kpl



Kuva 9.4. Melumallinnuksen tulokset vaihtoehdon 1 tilanteessa (20 voimalaa).

Taulukko 9.7. Mallinnetut keskiäänitasot melulle herkissä kohteissa (VE1). Tähdellä merkitty rakennus ei ole käytössä.

Kohde	Tyyppi	dB(A)
A	Asuinrakennus	38,6
B	Lomarakennus*	45,5
C	Asuinrakennus	32,6
D	Asuinrakennus	33,2
E	Asuinrakennus	34,8
F	Asuinrakennus	32,0
G	Lomarakennus/Partiomaja	35,0
H	Asuinrakennus	34,3
I	Asuinrakennus	36,4
J	Asuinrakennus	37,6

Arvioinnin mukaan vaihtoehdossa 1 ei ylitetä melun ohjearvoja. Melun vaikutusalueelle sijoittuu kaksi laavua ja ulkoilureitti. Tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä liikkuvat voivat kokea voimaloiden aiheuttaman melun häiritsevänä.

Vaikutukset ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu tarkemmin kappaleessa 11.6.

Matalataajuinen melu

Esitetyllä voimalatyypillä ja voimaloiden sijoituksilla ei yhdessäkään tarkastelussa asuinkiinteistössä asuinhuoneille asetettu matalataajuisten melun ohjearvo ylity, vaan kaikissa matalataajuisten taajuuksien äänitasot ovat voimakkaimmillaan noin 10 dB alle ohjearvon. Matalataajuisten äänien äänitaso on tarkasteltujen rakennusten osalta kohdetta B eli hankevastaavan tuulivoimapuiston käyttöön vuokraamaa rakennusta lukuun ottamatta kuulokynnyksen tasoa tai sen alle.

9.1.8.2 Vaihtoehto 2, 22 voimalaa

Vaihtoehdon 2 mallinnuksen mukaan alue, jossa tuulivoimaloiden ääni voi ylittää 45 desibelin rajan, jää alle 400 metrin etäisyydelle voimalapaikoista ja kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston alueelle. Noin 8 km² kokoisella melualueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia.

Mallinnustulosten mukaan alueella, jossa ääni voi ylittää 40 desibeliä, sijaitsee vain OX2:n vuokraama lomarakennukseksi luokiteltu rakennus. Alueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, luonnonsuojelualueita eikä urheilualueita. Virkistysalueita (vaellusreitti, moottorikelkkareitti) sijoittuu alueelle. Noin 13 km² kokoinen melualue ulottuu alle 650 m etäisyydelle voimaloista jääden kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston alueelle.

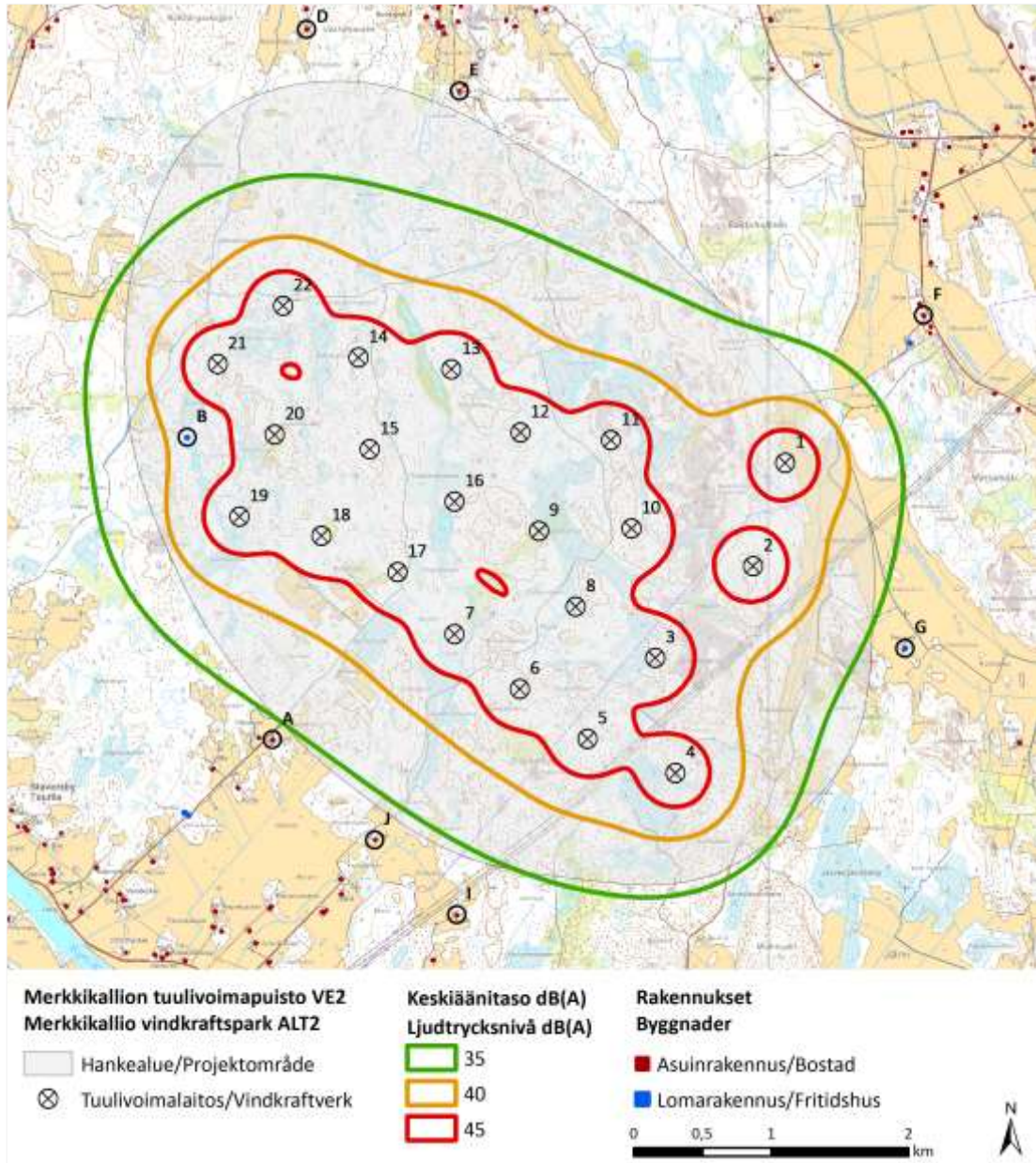
Meluvaikutusten alue, jossa keskiäänitaso voi ylittää 35 desibeliä, on pinta-alaltaan noin 22 km². Alue ulottuu 900 m - 1,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Meluvaikutusten alueelle ei sijoitu käytössä olevia asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia.

Taulukko 9.8. Vaihtoehdon 2 eri meluvyöhykkeelle sijoittuvat kohteet. Suluissa on esitetty Merkkikallion tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

VE2 - 22 voimalaa	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Taajamien lomarakennukset	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0 kpl	(1) kpl	0kpl

Mallinnuksen mukaan vaihtoehdossa 2 ei ylitetä ympäristöministeriön suunnitellu ohjearvoja eikä Valtioneuvoston ohjearvoja melulle. Tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä liikkuvat voivat kuitenkin kokea voimaloiden aiheuttaman melun häiritsevänä.

Tuulivoimapuiston toteuttamisen ei arvioida muuttavan merkittävästi alueen äänimaisemaa tai aiheuttavan merkittävää meluhaittaa rakentamisen tai toiminnan aikana.



Kuva 9.5. Melumallinnuksen tulokset vaihtoehdon 2 tilanteessa (22 voimalaa).

Taulukko 9.9. Mallinnetut keskiäänitasot melulle herkissä kohteissa (VE2). Tähdellä merkitty rakennus ei ole käytössä.

Kohde	Tyyppi	dB(A)
A	Asuinrakennus	34,1
B	Lomarakennus*	41,5
C	Asuinrakennus	27,9
D	Asuinrakennus	28,5
E	Asuinrakennus	30,2
F	Asuinrakennus	30,0
G	Lomarakennus/Partiomaja	32,9
H	Asuinrakennus	29,9
I	Asuinrakennus	31,9
J	Asuinrakennus	33,1

Matalataajuinen melu

Esitetyllä voimalatyypillä ja voimaloiden sijoituksilla ei yhdessäkään tarkastelussa asuinkiinteistössä asuinhuoneille asetettu matalataajuisen melun ohjearvo ylity, vaan kaikissa matalataajuisien taajuuksien äänitasot ovat voimakkaimmillaan noin 8 dB alle ohjearvon. Matalataajuisien äänien äänitaso on tarkasteltujen rakennusten osalta kohdetta B eli hankevastaavan tuulivoimapuiston käyttöön vuokraamaa rakennusta lukuun ottamatta kuulokynnyksen tasoa tai sen alle.

9.1.8.3 Vaihtoehto 3, 30 voimalaa

Vaihtoehdossa 3 tuulivoimapuiston alue, jolla keskiäänitaso voi olla yli 45 dB, on pinta-alaltaan alle 14 km² ja ulottuu enintään 350 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Alue, jolla keskiäänitaso voi olla yli 40 dB, ulottuu alle 800 metrin etäisyydelle voimalapaikoista ja alueen pinta-ala on noin 20 km². Ko. melualueilla ei sijaitse asuinrakennuksia, käytössä olevia vapaa-ajan asuntoja tai urheilu- tai luonnonsuojelualueita. Virkistysalueita (vaellusreitti, moottorikelkkareitti) sijoittuu alueelle.

Taulukko 9.10. Vaihtoehdon 2 melun vaikutusalueelle sijoittuvat kohteet. Suluissa on esitetty OX2:n tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

30 voimalaa	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0 kpl	0 kpl	8 kpl
Taajamien lomarakennukset	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0 kpl	(1) kpl	1kpl

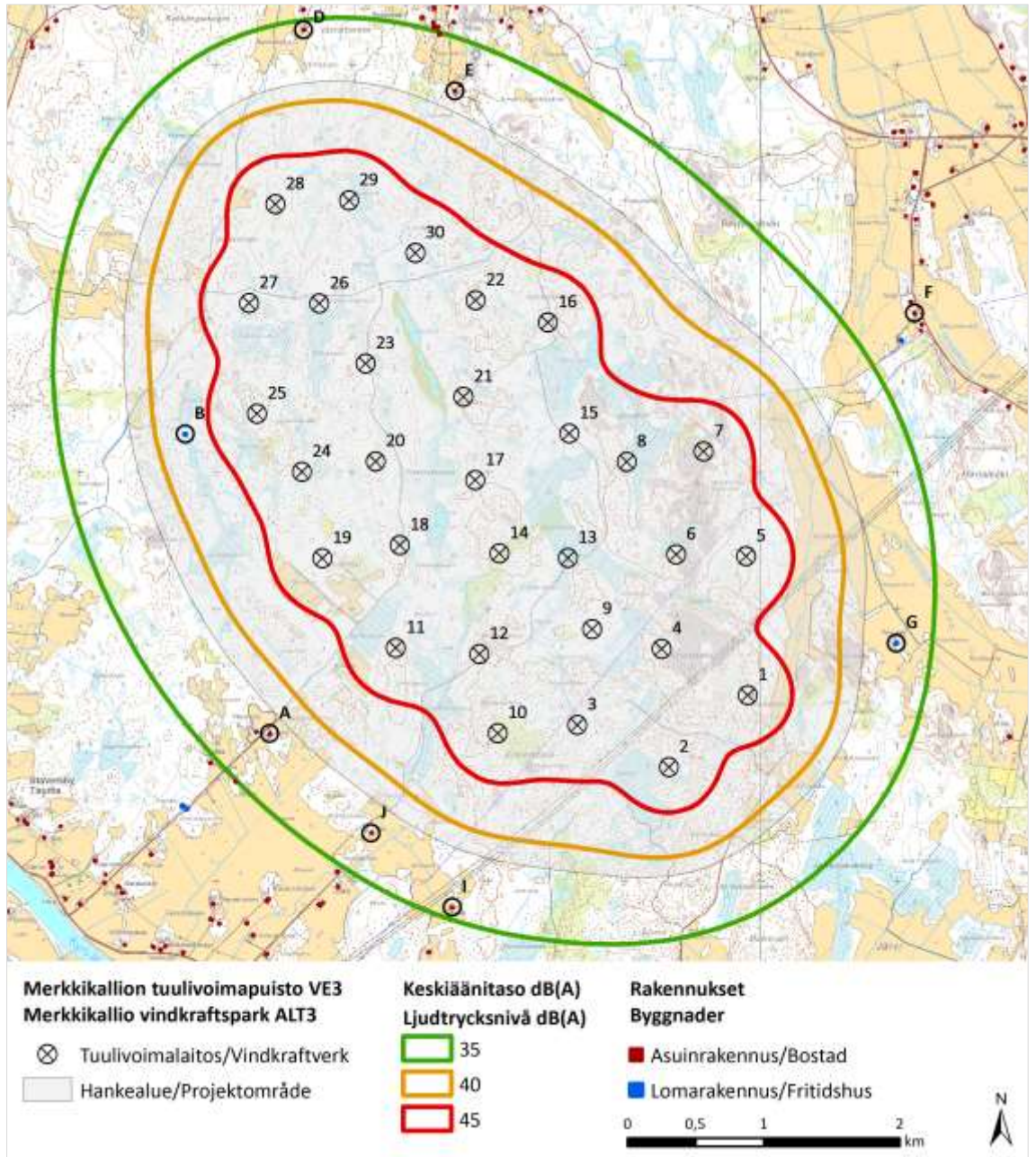
Taulukko 9.11. Mallinnettujen melualueiden pinta-alat vaihtoehdoissa VE1 - VE3.

dB(A)	VE1 (km ²)	VE2 (km ²)	VE3 (km ²)
> 35	33	22	33
> 40	18	14	20
> 45	11	8	13

Alue, jolla keskiäänitaso on yli 35 desibeliä, on pinta-alaltaan noin 33 km² ja ulottuu 1,2- 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Maastotietokannan aineistojen perusteella alueella sijaitsee kahdeksan vakituista asuinrakennusta sekä yksi lomarakennus, joka toimii partiomajana. Asuinrakennukset sijoittuvat tuulivoimapuiston pohjois- sekä lounaispuolelle.

Mallinnuksen mukaan keskiäänitaso lomarakennuksen (partiomaja) kohdalla olisi 36,7 dB(A). Näin ollen melutaso ylittäisi yöaikana ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjearvoksi ehdottaman 35 desibeliä. Mallinnustuloksia voidaan kuitenkin pitää "yliarviona" meluvaikutuksista, jolloin keskiäänitaso jäisi todellisuudessa alhaisemmaksi. Valtioneuvoston melulle asettamat ohjearvot eivät ylity asuinrakennuksien tai lomarakennuksen kohdalla. Lomarakennus ei sijoitu yleis- tai asemakaavoitetulle alueelle.

Tuulivoimapuiston arvioidaan muuttavan alueen äänimaisemaa nykytilasta tuulivoimapuiston alueella ja välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston alueella liikkuvat ulkoilijat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä. Tuulivoimapuiston toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää meluhaittaa rakentamisen tai toiminnan aikana.



Kuva 9.6. Melumallinnuksen tulokset vaihtoehdon 3 tilanteessa (30 voimalaa).

Taulukko 9.12. Mallinnetut keskiäänitasot melulle herkissä kohteissa (VE3). Tähdellä merkitty rakennus ei ole käytössä.

Kohde	Tyyppi	dB(A)
A	Asuinrakennus	37,5
B	Lomarakennus*	42,3
C	Asuinrakennus	31,4
D	Asuinrakennus	35,5
E	Asuinrakennus	37,4
F	Asuinrakennus	32,6
G	Lomarakennus/Partiomaja	36,7
H	Asuinrakennus	33,1
I	Asuinrakennus	35,5
J	Asuinrakennus	37,0

Matalataajuinen melu

Esitetyllä voimalatyypillä ja voimaloiden sijoituksilla ei yhdessäkään tarkastellussa asuinkiinteistössä asuinhuoneille asetettu matalataajuisen melun ohjearvo ylity, vaan kaikissa matalataajuisien taajuuksien äänitasot ovat voimakkaimmillaan noin 4 dB alle ohjearvon. Matalataajuisien äänien äänitaso on tarkasteltujen rakennusten osalta kohdetta B eli hankevastaavan tuulivoimapuiston käyttöön vuokraamaa rakennusta lukuun ottamatta kuulokynnyksen tasoa tai sen alle.

9.1.8.4 Vaikutukset 2 km lähempänä voimaloita sijaitsevaan asutukseen

Mustasaaren kunnanhallitus on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa esittänyt huomioitavaksi kahden kilometrin etäisyyden tuulivoimapuiston suunnittelussa suhteessa asuinalueisiin. Tarkastelluissa vaihtoehdoissa 1 ja 2 lähimmät voimalat sijoittuvat noin 1,5 km ja vaihtoehdossa 3 noin 1,1 km etäisyydelle lähimmästä asuinrakennuksista. Tarkemmin lähialueen asutus on esitetty kappaleessa 11.1.3.2.

Mallinnettujen vaihtoehtojen mukaan merkittävimpien meluvaikutusten alue (40 dB) ei ulotu missään tarkastellussa vaihtoehdossa käytössä olevien asuin- tai vapaa-ajanrakennusten alueelle. Myöskään melun tai matalataajuisen melun ohje- ja suunnitteluarvot eivät ylity asutuksen kohdalla. Näin ollen asutukselle ei arvioida muodostuvan merkittävää meluhaittaa tuulivoimapuiston toiminnan aikana ja tarkasteltujen vaihtoehtojen katsotaan olevan toteutuskelpoisia melun osalta. Tarvetta etäisyyden kasvattamiseen asutukseen ei täten katsota olevan.

9.1.9 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston purku ja ympäristön ennallistaminen käsittää pääosin samoja työvaiheita kuin rakentaminen. Näin ollen tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset meluhaitat vastaavat rakentamisesta aiheutuvia haittoja. Kokonaisuutena purkamisen aiheuttamat meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehtojen välillä on eroa ainoastaan purettavien tuulivoimaloiden sijoittumisen ja määrän, kuljetusreittien ja purkutöiden keston suhteen. Vaihtoehdossa 3 purkutöitä ja kuljetukset tapahtuvat laajimmalla alueella ja ne kestävät kauimmin. Purkamisen jälkeen alueelle ei jää melulähteitä.

9.1.10 0-vaihtoehdon vaikutukset

0-vaihtoehdossa tuulivoimapuistoa ei toteuteta eikä alueen äänimaisemassa tapahdu muutoksia.

9.1.11 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla, työvaiheiden harkitulla ajoituksella sekä käyttämällä vähän melua tuottavia työkoneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää väliaikaisina meluesteinä rakennustöiden aikana. Rakentamisen aikaisten kuljetusten meluhaittoja on arvioitu laajimman vaihtoehdon eli VE3 mukaisen liikennemäärän mukaan ja käyttäen Mullolantiellä laskennallista 60 km/h ajonopeutta. Laskemalla raskaan liikenteen ajonopeus Mullolantiellä 50 km/h alenee melu noin 2,5 dB, mikä vastaa samaa kuin liikennemäärän vähentäminen noin 45 %.

Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia meluhaittoja voidaan vähentää tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden sijoittelulla, kuten Merkkikallion tuulivoimapuistohankkeessa on tehty, sekä soveltuvan tuulivoimalatyypin valinnalla. Suunnittelussa tulee huomioida erityisesti asuin- ja loma-asuntokohteita sekä muita häiriintyviä kohteita koskevat melun ohjearvot. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja, mutta yleensä melu lisääntyy tuulivoimalan tehon kasvaessa. Nykyaikaisten tuulivoimalaitosten melupäästöä voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusraja-arvojen kaikissa tilanteissa.

9.1.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulokset ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin tulokset alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät sen mukaiset melutasot esiinny yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat aina tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista.

Melumallinnuksissa on käytetty voimalan äänitehotasona (L_{WA}) 107,3 dB(A) (VE1), 104,5 dB(A) (VE2) ja 106,0 dB(A) (VE3). Käytettävän voimalan tyyppiä ei ole lopullisesti määritelty ja siten on mahdollista, että valittavan voimalan äänitehotaso poikkeaa arvioinnissa käytetystä tasosta. Voimalavalmistajien ilmoitusten mukaan äänitehotasot ovat ilmoitettuja arvoja, mutta äänitehon taajuusjakaumalle ei anneta takuuta. Siten, vaikka voimalan melupäästö pysyykin samana, voi sen taajuussisältö hieman muuttua ja koska äänen eteneminen muuttuu taajuuden muuttuessa, voi myös äänitaso kohteessa muuttua.

Matalien äänien laskenta rakennuksen luona voidaan suorittaa tarkasti ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti, mutta Asumisterveysohjeen ohjearvo koskee vain asuinhuoneita. Äänitason laskemiseksi asuinhuoneeseen tulisi kuitenkin huoneen mitat sekä akustiset ominaisuudet tuntea yksityiskohtaisesti. Koska näin ei ole, on laskennassa oletettu rakennuksen ääneneristyksen olevan tanskalaisen ohjeen DSO1284 mukaista tasoa. Siten yksittäistapauksissa todellinen ääneneristävyys voi poiketa etenkin matalimmilla taajuuksilla esitetystä.

Tiedot hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevista rakennuksista ja niiden käyttömuodoista on poimittu Maanmittauslaitoksen Maastotietokannasta. Yksittäisten rakennusten tilaa ja käyttömuodon ajantasaisuutta tai rakennuslupien olemassaoloa ei ole tarkistettu. Näin ollen kaikki melumallinnuksissa asutuiksi oletetut rakennukset eivät esimerkiksi välttämättä ole nykyisin enää asuinkäytössä tai niiltä saattaa puuttua rakennuslupa.

9.1.13 Yhteenveto vaikutuksista

- Tuulivoimaloiden rakentamisen aikainen melu on toiminnanaikaista melua suurempaa, mutta vaikutukset jäävät paikallisiksi ja lyhytaikaisiksi. Merkittävää liikennemelua aiheutuu muutamaa erittäin lähelle Mullolantietä rakennettuun asuintaloon.
- Tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista aiheutuva toiminnan aikainen melu on pitkäaikaisempaa ja merkittävämpää. 35 desibelin alueen mallinnettu pinta-ala vaihtelee vaihtoehdosta riippuen 22 ja 33 neliökilometrin välillä.
- Valtioneuvoston melun ohjearvot eivät mallinnuksen mukaan ylity missään toteutusvaihtoehdossa asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla tai luonnonsuojelualueilla.
- Vaihtoehdoissa 1 ja 3 on mallinnuksen mukaan mahdollista, että tuulivoimaloiden melu saattaa ylittää tuulivoimarakentamisesta annetun ympäristöministeriön ohjeen yöajan suunnitteluohjearvon yhden lomarakennuksen luokitellun rakennuksen kohdalla, jota käytetään partiomajana.
- Matalataajuinen melu ei ylitä mallinnuksen mukaan annettuja ohjearvoja lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.
- Tuulivoimapuiston arvioidaan muuttavan alueen äänimaisemaa nykytilasta tuulivoimapuiston alueella ja välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää meluhaittaa rakentamisen tai toiminnan aikana.

9.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

9.2.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna eli välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä, joten tällöin lapa ei muodosta selkeitä varjoja.

Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä havaita.

Pimeällä tuulivoimaloista voidaan havaita vain punaiset/valkoiset vilkkuvat tai punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohteisesti lentoesteluvassa, joka haetaan liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Tuulivoimalapuiston lentoestevalojen tulee ohjeiden mukaan välähtää samanaikaisesti. Esimerkki lentoestevalaistuksesta on esitetty kuvassa 9.7.



Kuva 9.7. Esimerkkikuva lentoestevalaistuksesta Varevaaran tuulivoimapuistosta (Kuva: FCG/Ville Suorsa).

9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrää on arvioitu asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyttöaika.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 prosenttia auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeus-suhteet, mutta ei metsän peitteisyyttä.

Varjostusmallinnus on tehty hankealueelle mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavalle tilanteelle (*"real case"*). Todellisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan alueen todelliset auringonpaisteajat eri vuodenaikoina. Lisäksi tilanteessa on huomioitu alueen tuulisuustietoja, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöasteeseen sekä vuorostaan varjon muodostumiseen.

Mallinnusta varten on valittu kymmenen asuin- tai lomarakennusta (**A-J**), jotka sijoittuvat hankealueen ympäristöön oletetulle vaikutusalueelle. Mallinnukseen valitut kohteet on valittu karttatarkastelun perusteella niin, että ne sijoittuvat eri etäisyyksille ja eri ilmansuuntiin, jolloin kohteiden laskennalliset arvot edustavat varjotilannetta eri puolilla hanketta. Mallinnuksessa tai kohteiden valinnassa ei ole huomioitu rakennuksien sijoittumista avoimeen tai suljettuun maisemaan,

joten esimerkiksi pihapuusto saattaa vähentää mahdollista välkettä ko. rakennuksen kohdalla.

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu eri hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuotta kohti. Mallinnustulokset on esitetty liitteessä 4.

Varjostusmallinnukset on laatinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä projektinsinööri, DI Paulina Kaivo-oja ja varjon muodostumisesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioinut ympäristösuunnittelija, FM Suvi Rinne.

9.2.3 Raja-arvot varjostukselle

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2012).

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Ruotsissa vastaava suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Teoreettisen maksimitilanteen raja-arvona asuin- ja lomarakennuksille tontteineen käytetään Ruotsissa saksalaisista suosituksista johdettua arvoa 30 tuntia vuodessa.

9.2.4 Nykytilanne

Hankealueen valo- ja varjostusolosuhteet ovat pääosin luonnollista alkuperää. Merkittäviä ihmisen toiminnasta aiheutuvia liikkuvia varjoja ei nykytilanteessa muodostu. Öisin teillä liikkuvista ajoneuvoista muodostuu silloin tällöin valoa. Hankealueen tiestöllä ei ole katuvalaistusta.

9.2.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset valo-olosuhteisiin

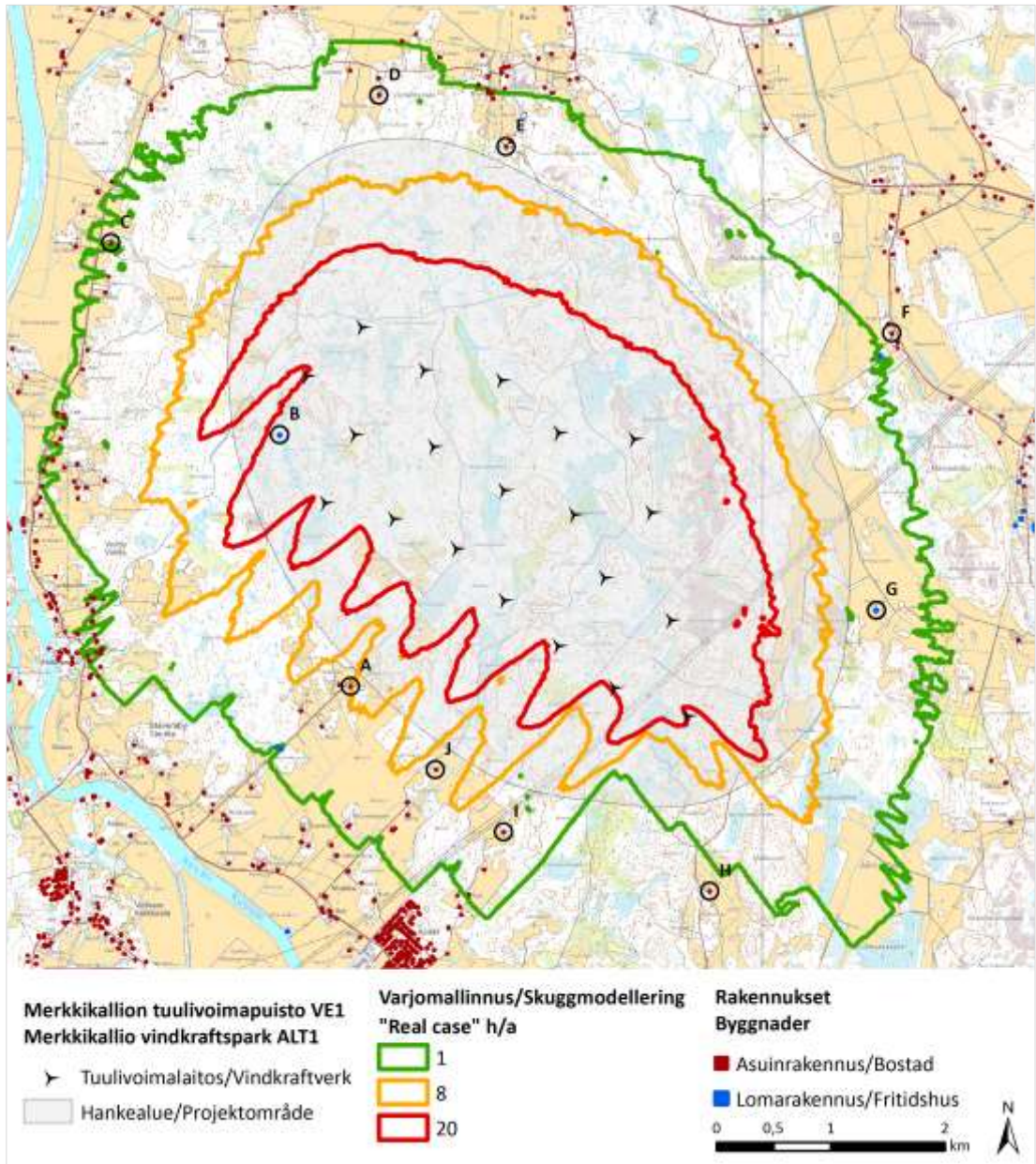
9.2.5.1 Vaihtoehto 1, 20 voimalaa

Varjostusmallinnusten mukaan varjostus (yli tunti vuodessa) ulottuu toteutusvaihtoehdossa 1 todellisuutta vastaavassa tilanteessa ("real case") enimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Vaikutusalue on hieman laajempi kuin muissa vaihtoehdoissa korkeamman voimalatyypin takia.

Yli 20 vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalue on pinta-alaltaan noin 43 neliökilometriä ja se jää valtaosin hankealueen sisäpuolelle. Alueen, jolla varjoja voi vuodessa muodostua yli kahdeksan tunnin ajan, laajuus on noin 22 neliökilometriä ja se ulottuu enimmillään 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Taulukko 9.13. Tuulivoimapuiston varjostusalueelle vaihtoehdoissa 1 sijoittuvat vakituiset ja loma-asunnot. Suluissa on esitetty OX2:n tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

Rakennukset	≥ 20 h/a	8-<20 h/a	1-<8 h/a
Asuinrakennukset	0	1	52
Lomarakennukset	(1)	0	3



Kuva 9.8. Varjomallinnuksen tulokset vaihtoehdossa 1, todellisuutta vastaavassa tilanteessa. Mallinnetut rakennukset on kuvassa ympyröitynä.

Mallinnuksen mukaan alueelle, jolla välkettä ja varjoja voi esiintyä yli kahdeksan tuntia vuodessa, sijaitsee yksi lomarakennus (B), jonka OX2 on vuokrannut tuulivoimapuiston käyttöön. Tuulivoimapuiston lounaispuolelle sijoittuu myös yksi asuinrakennus (A), jossa mallinnettujen varjotuntien määrä vuodessa on yh-

teensä noin 8 h 9 min. Rakennus sijaitsee avoimessa viljelysmaisemassa eikä pihapiiriin sijoitu suojaavaa puustoa ilmakuvatarkastelun perusteella.

Taulukko 9.14. Mallinnetut varjotunnit vaihtoehdossa 1. Tähdellä merkitty rakennus ei ole käytössä.

Kohde	Tyyppi	h/a
A	Asuinrakennus	8:09
B	Lomarakennus*	30:23
C	Asuinrakennus	1:12
D	Asuinrakennus	2:37
E	Asuinrakennus	3:37
F	Asuinrakennus	0:27
G	Lomarakennus/Partiomaja	3:40
H	Asuinrakennus	0:00
I	Asuinrakennus	2:50
J	Asuinrakennus	4:17

Vaihtoehdossa 1 voimaloiden määrä on vähäisin, mutta korkeamman voimalatyyppin takia vaikutusalue ulottuu muita vaihtoehtoja laajemmalle alueelle. Alueelle, jossa varjo- ja välkevaikutuksia voi esiintyä yhteensä 1 – 8 tunnin ajan vuodessa sijoittuu yhteensä 53 asuinrakennusta ja neljä vapaa-ajanasuntoa. Muutoksen alueen valo-olosuhteisiin ei arvioida olevan kuitenkaan merkittävä ja haitalliset vaikutukset vaikutusalueen asutukselle jäävät vähäisiksi. On huomioitava, että vaikka raja-arvot eivät ylitä, voivat tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä liikkuvat ihmiset kuitenkin kokea lapojen liikkumisen aiheuttaman välkkymisen häiritsevänä.

9.2.5.2 Vaihtoehto 2, 22 voimalaa

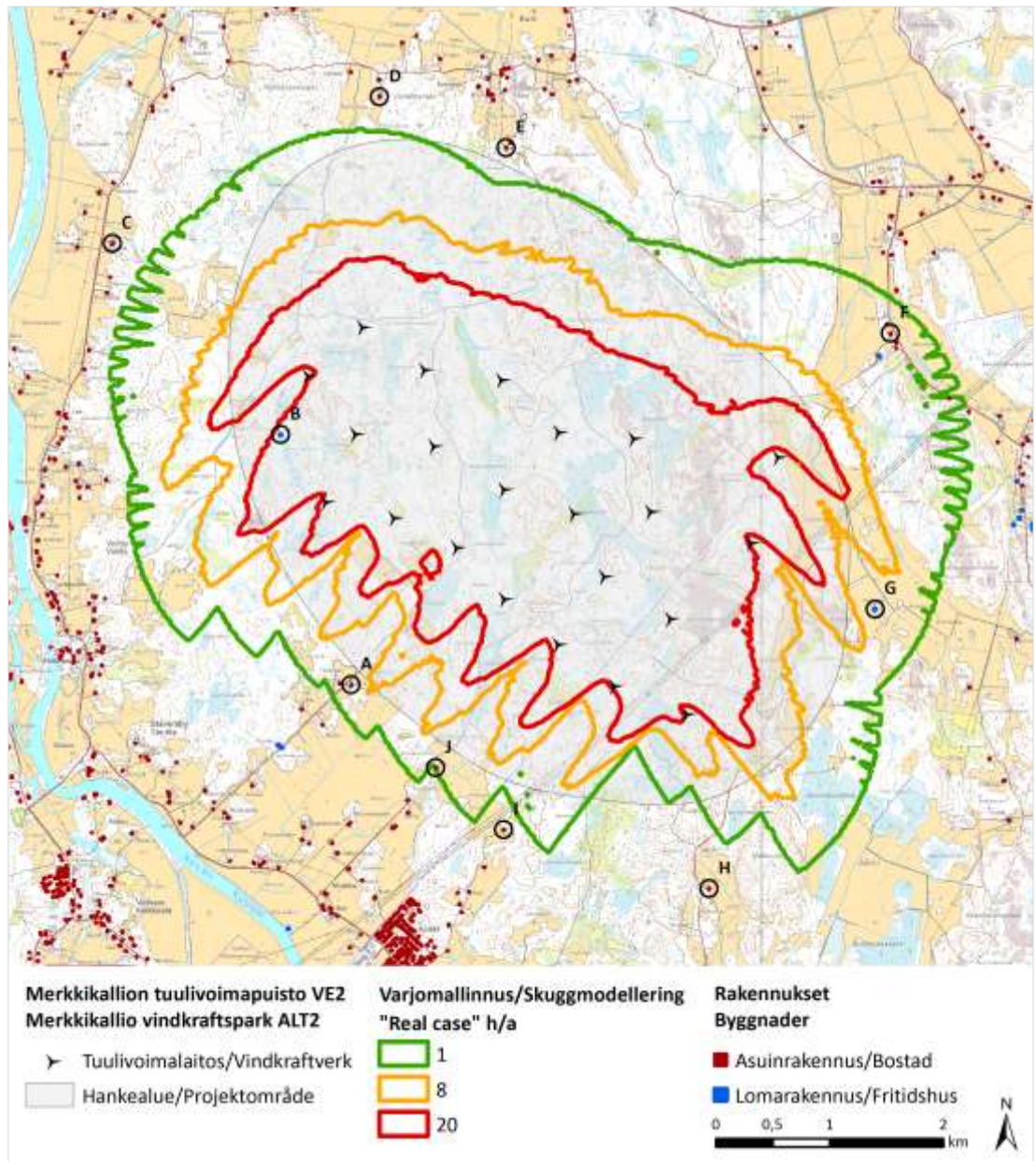
Mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavan "real case" -mallinnuksen mukaan vaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden aiheuttamat välke- ja varjovaikutukset ulottuvat enimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alue, jolla varjoja voi esiintyä yli tunnin vuodessa on pinta-alaltaan noin 34 km². Vaikutusalueella sijaitsee maastotietokannan aineistojen perusteella 8 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta.

Taulukko 9.15. Tuulivoimapuiston varjostusalueelle vaihtoehdoissa 2 sijoittuvat vakituiset ja loma-asunnot. Suluissa on esitetty OX2:n tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

Rakennukset	≥ 20 h/a	8-<20 h/a	1-<8 h/a
Asuinrakennukset	0	0	8
Lomarakennukset	(1)	0	2

Alue, jolla varjoja voi muodostua 8-20 h vuodessa ulottuu enimmillään 1,3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alueelle, jolla varjoja mallinnuksen mukaan voi muodostua yli 8 tuntia vuodessa, sijoittuu vain OX2:n vuokraama vapaa-ajan asunto (B), joka ei ole käytössä. Alueelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai vapaa-ajan käytössä olevia lomarakennuksia.

Mallinnuksen mukaan tuulivoimapuistoa lähimpien rakennuksien kohdalla varjotuntien määrä vuodessa on enimmilläänkin alle 4 h.



Kuva 9.9. Varjomallinnuksen tulokset vaihtoehdossa 2, todellisuutta vastaavassa tilanteessa. Mallinnetut rakennukset on kuvassa ympyröitynä.

Taulukko 9.16. Mallinnetut varjotunnit vaihtoehdossa 2. Tähdellä merkitty rakennus ei ole käytössä.

Kohde	Tyyppi	h/a
A	Asuinrakennus	3:51
B	Lomarakennus*	26:27
C	Asuinrakennus	0:00
D	Asuinrakennus	0:00
E	Asuinrakennus	0:00
F	Asuinrakennus	1:48
G	Lomarakennus/Partiomaja	3:33
H	Asuinrakennus	0:00
I	Asuinrakennus	0:00
J	Asuinrakennus	2:16

9.2.5.3 Vaihtoehto 3, 30 voimalaa

Hankkeessa tehtyjen mallinnusten mukaan varjostus (yli tunti vuodessa) ulottuu vaihtoehdossa 3 todellisuutta vastaavassa tilanteessa ("real case") enimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Taulukko 9.17. Tuulivoimapuiston varjostusalueelle vaihtoehdoissa 3 sijoittuvat vakituiset ja loma-asunnot. Suluissa on esitetty OX2:n tuulivoimapuiston käyttöön vuokraama vapaa-ajan asunto.

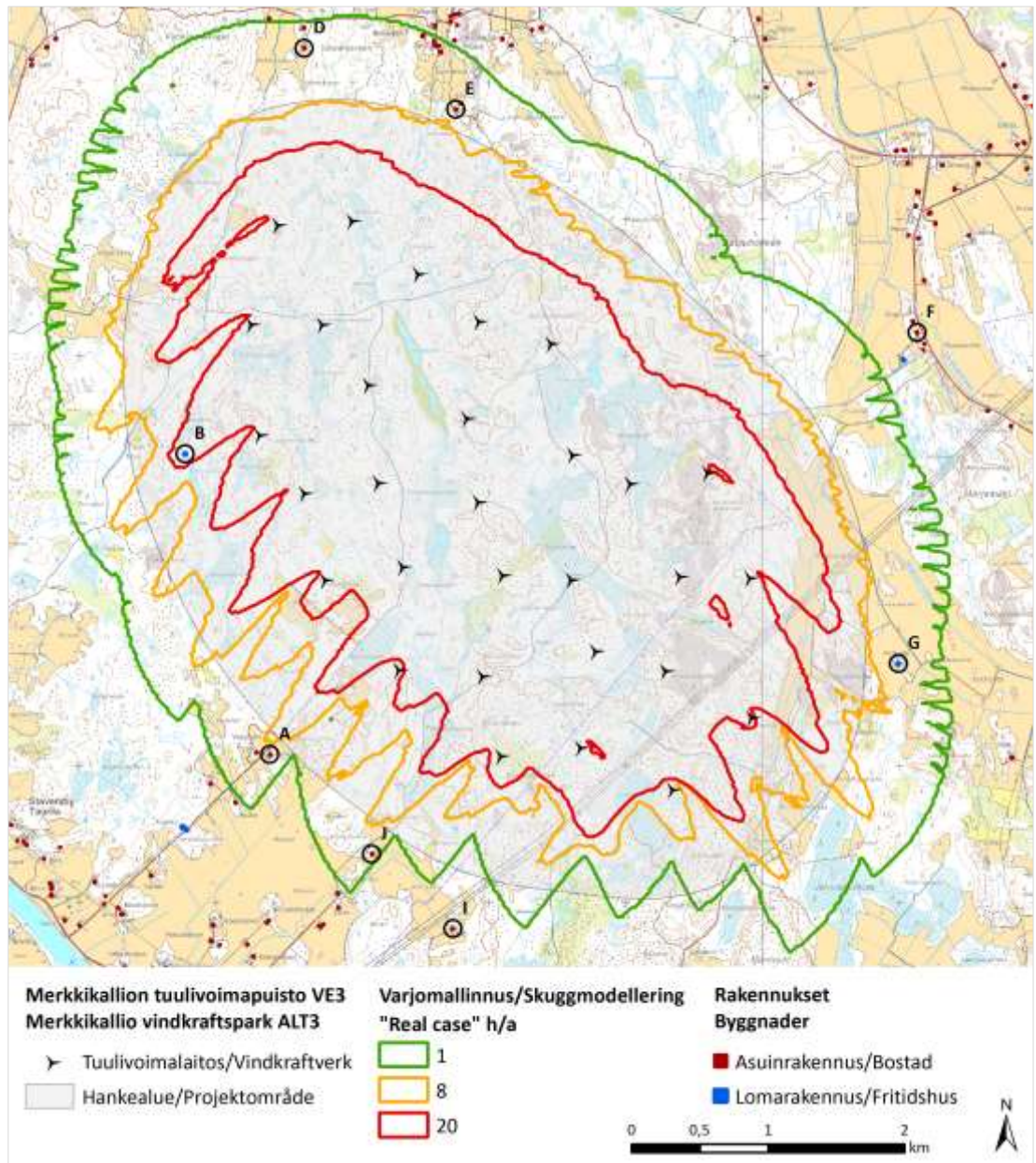
Rakennukset	> 20 h/a	8-<20 h/a	1-<8 h/a
Asuinrakennukset	0	0	13
Lomarakennukset	(1)	0	2

Yli 20 vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalue on pinta-alaltaan noin 14 km² ja se jää kokonaisuudessaan hankealueen sisäpuolelle. Alueelle sijoittuu vain OX2:n vuokraama vapaa-ajan asunto (B), joka ei ole asuinkäytössä.

Taulukko 9.18. Mallinnetut varjotunnit vaihtoehdossa 3. Tähdellä merkitty rakennus ei ole käytössä.

Kohde	Tyyppi	h/a
A	Asuinrakennus	6:49
B	Lomarakennus*	28:45
C	Asuinrakennus	0:00
D	Asuinrakennus	3:46
E	Asuinrakennus	4:43
F	Asuinrakennus	0:00
G	Lomarakennus/Partiomaja	4:47
H	Asuinrakennus	0:00
I	Asuinrakennus	0:00
J	Asuinrakennus	3:22

Yli kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalueen laajuus on noin 20 km² ja se ulottuu enimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alueelle ei sijoitu käytössä olevia asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia. Alueella, jolla varjoa mallinnuksen mukaan voi esiintyä 1-8 tuntia vuodessa, on 13 asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Varjotuntien määrä esimerkiksi Sandhedsvägenin varrella sijaitsevan asuinrakennuksen (E) kohdalla on yhteensä alle 5 tuntia vuodessa ja Kunintien varressa (D) yhteensä alle 4 tuntia vuodessa. Suunnitellun tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (A) kohdalla mallinnettu varjotuntien määrä vuodessa on alle 7 h.



Kuva 9.10. Varjostusmallinnus vaihtoehdossa 3 todellisuutta vastaavassa tilanteessa. Mallinnetut rakennukset on kuvassa ympäröitynä.

9.2.5.4 Vaikutukset 2 km lähempänä voimaloita sijaitsevaan asutukseen

Mallinnuksen mukaan toiminnan aikainen varjostusvaikutus jää suurimmalta osin hankealueen sisäpuolelle. Olemassa olevalle asutukselle kohdistuva maksimivarjostus on mallinnuksen mukaan yhden asuinrakennuksen osalta 8 h 9 min eikä vaikutuksia olemassa olevalle asutukselle katsota merkittäviksi. Näin ollen tarkasteltujen vaihtoehtojen katsotaan olevan toteutuskelpoisia eikä tarvetta etäisyyden kasvattamiseen asutukseen katsota olevan.

9.2.5.5 Lentoestevalaistus

Pimeällä tuulivoimaloista voidaan havaita vain lentoestevalot. Lentoestevalot havaitaan niillä alueilla, joille näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Näkyvyysalue on lähes yhtä laaja kuin koko voimalan näkyvyysalue.

Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita. Mallinnetut näkyvyysalueet on esitetty kappaleessa 11.4.8.1. Mikäli voimala ei johonkin kohtaan näy, ei yleensä myöskään nähdä lentoestevaloja, koska niiden valaistussuunta on ylöspäin. Lentoestevalojen maisemavaikutukset korostuvat pimeään aikaa ja niiden mahdollinen vilkkuminen voidaan kokea häiritseväksi.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta hankealueen ympäristössä, erityisesti pimeään aikaan, jolloin valot erottuvat selkeästi. Muutos maisemassa, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea suurempana etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana. Näkyvyysmallinnuksen mukaan tuulivoimapuiston lähiseudun taajama-alueilla voimalaitokset eivät ole näkyviä.

Lentoestevalot voidaan kokea häiritsevinä maisemassa alueilla, joilla ei ole muita yöaikaisia valonlähteitä. Vaihtoehdossa 1 ja 2 voimaloita rakennetaan vähäisempi määrä, jolloin niiden voidaan arvioida aiheuttavan hieman vähemmän vaikutuksia maisemaan kuin vaihtoehdon 3, jossa voimaloiden määrä on suurin. Missään toteutusvaihtoehdossa lentoestevalojen ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta vaikutusalueen maiseman nykytilaan.

9.2.6 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä voimalat puretaan eivätkä ne enää vaikuta alueen valaistusolosuhteisiin.

9.2.7 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyvät valo-olosuhteet alueella entisellään. Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin.

9.2.8 Vaikutusten lieventäminen

Varjostusvaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää esimerkiksi pysäyttämällä varjoa aiheuttavan voimalan roottori tiettyinä eniten varjostushaittaa aiheuttavina ajankohtina.

Lentoestevalaistuksen haitallisten vaikutusten lieventämisestä (valaistuksen teho, väri, lukumäärä, lähestymisteknologian käyttö) neuvotellaan ilmailuturvallisuudesta vastaavien viranomaisten kanssa. Tavoitteena on sekä riittävä lentoturvallisuus että valaistuksen aiheuttamien ympäristövaikutusten minimointi.

Suuritehoisten lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi varustamalla ainoastaan tuulivoimapuiston ulommaiset tuulivoimalat lentoestevaloilla, jolloin valon kokonaismäärä vähenee huomattavasti. Lentoestevalot on teknisesti mahdollista myös varustaa tutkateknologialla niin, että ne syytyvät vasta silloin kun lentokone lähestyy tuulivoimapuistoa.

9.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuutta varjonmuodostuksen leviämislaskentoihin aiheuttaa auringonpaisetuntien määrän vaihtelu vuosittain ja epävarmuus voimaloiden vuosittaisesta

käyttöasteesta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi metsän estevaikutusta tai roottorien suuntaa.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät ole jatkuvasti mihinkään vastaanot-topisteeseen nähden kohtisuorassa vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Myöskään asuinrakennuksen tuulivoimalan puoleinen seinä ja katto eivät ole kokonaan ikkunaa. Näin ollen mallinnustulos on aina liioiteltu.

Tiedot hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevista rakennuksista ja niiden käyttömuodoista on poimittu Maanmittauslaitoksen Maastotietokannasta. Yksittäisten rakennusten tilaa ja käyttömuodon ajantasaisuutta tai rakennuslupien olemassa oloa ei ole tarkistettu. Näin ollen kaikki varjostusmallinuksissa asu-tuiksi oletetut rakennukset eivät esimerkiksi välttämättä ole nykyisin enää asuinkäytössä tai niiltä saattaa puuttua rakennuslupa.

9.2.10 Yhteenveto vaikutuksista

- Mallinnuksen mukaan merkittävimmät varjo- ja välkevaikutukset jäävät tuulivoimapuiston alueelle.
- Vaihtoehdossa 1 vaikutusalue on laajin korkeimman voimalatyypin takia.
- Vaihtoehtojen 2 ja 3 välillä ei ole merkittäviä napakorkeuden aiheuttamia eroja. Erot vaikutusalueiden välillä aiheuttaa voimaloiden sijoittelu hanke-alueella.
- Vaihtoehdossa 1 yhden rakennuksen kohdalla ylitetään Ruotsissa käytetty 8 tunnin ohjearvo yhdeksällä minuutilla. Muissa vaihtoehdoissa 8 tunnin rajaa ei ylitetä yhdenkään rakennuksen kohdalla.
- Vaihtoehdoissa 2 ja 3 välkettä ja varjoja voi esiintyä noin kymmenen asuinrakennuksen ja kahden vapaa-ajan asunnon lähiympäristössä, yhteensä alle 8 tunnin aikana vuodessa.
- Lentoestevalot muuttavat hankealueen ympäristön valaistusolosuhteita etenkin yöaikaan, jolloin ne ovat havaittavissa alueilta, joilla voimalat ovat näkyviä. Vaikutukset ovat vähäisimpiä vaihtoehdossa 1 voimaloiden määrän perusteella.
- Merkkikallion tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin missään vaihtoehdossa.

9.3 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

9.3.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ja toiminnan päättymisen sekä huoltotöiden aikana syntyy ilmapäästöjä ajoneuvoista ja työkoneista. Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat näiden osalta vähäisiä ja verrattavissa tavanomaiseen rakennushankkeeseen, eikä niitä tulla käsittelemään tarkemmin.

Välillisiä myönteisiä vaikutuksia aiheutuu tuulivoiman korvatesa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Toisaalta ilmapäästöjä aiheutuu, kun tuulivoiman tuotannon epätasaisuudesta johtuen tarvitaan säätövoimaa, joka tuotetaan muulla energiamuodolla. Säätövoiman tuotantomuoto määräytyy kulloinkin valitsevan muuttuvan sähkömarkkinatilanteen mukaan.

9.3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Arvioitaessa tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusta ilmanlaatuun ja ilmastoon lasketaan, kuinka paljon vastaavan sähkön tuotanto jollakin muulla tuotantomuodolla aiheuttaisi päästöjä. Ilmastovaikutus määritetään rikkidioksidin, typen oksidien, hiilidioksidin ja hiukkasten määrän muutoksena.

Yhteispohjoismaisissa tutkimusprojekteissa on sähköjärjestelmäsimulointien perusteella todettu, että tuulivoima korvaa pohjoismaisessa tuotantojärjestelmässä ja Nordpoolin sähkömarkkinoiden hinnoittelumekanismilla ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasuun perustuvaa sähköntuotantoa. Näillä perusteilla käytetään hiilidioksidille päästökerrointa 680 kg/MWh (Holtinen 2004). Samaa laskentatapaa käyttävät myös IEA ja Euroopan Komissio arvioidessaan tuulivoiman avulla saavutettavissa olevia CO₂-vähenemisiä. Päästöjen laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa 9.19.

Taulukko 9.19. Päästövähennemien laskennassa käytetyt päästökertoimet.

Päästökomponentti	Päästökertoimet kg / MWh sähköä
Hiilidioksidi (CO ₂)	680
Typenoksidit (NO _x)	0,70
Rikkidioksidi (SO ₂)	1,06
Hiukkaset	0,04

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä suunnittelupäällikkö, DI Tuuli Aaltonen.

9.3.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset

Taulukossa 9.20 on esitetty päästöjen väheneminen laskelmana, jossa eri hankkeiden energiantuotantoa verrataan hiililauhdevoimalan vastaavaan tuotantoon.

Taulukko 9.20. Hankevaihtoehtojen toteutuessa vältetyt korvaavan sähköntuotannon aiheuttamat päästöt.

Selite	Vaihtoehto 1 20 voimalaa	Vaihtoehto 2 22 voimalaa	Vaihtoehto 3 30 voimalaa
Voimaloiden lukumäärä	20	22	30
Maksimikokonaisteho (MW) ~	100	66	90
Vuotuinen sähköntuotanto (GWh) ~	300	200	270
Hiilidioksidi CO ₂ (t/a)	200 000	140 000	180 000
Typen oksidit NO _x (t/a)	210	140	190
Rikkidioksidi SO ₂ (t/a)	320	210	290
Hiukkaset (t/a)	12	8	10,8

Tuulivoimapuistohankkeen toteuttamisella todetaan olevan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke vähentää muun muassa hiilidioksidipäästöjen määrää muuhun sähköntuotantoon verrattuna. Vähennys eri vaihtoehdoilla vaihtelee välillä noin 140 000 – 200 000 tonnia hiilidioksidia vuodessa, mikä vastaa suuruudeltaan noin 25 – 40 % Vaasan ja Mustasaaren yhteenlasketusta vuoden 2013 sähkökulutuksesta (746 GWh) aiheutuvasta hiilidioksidipäästöstä. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välisillä eroilla ei ole suurta käytännön merkitystä ilmaston tai ilman laadun kannalta.

Hiilidioksidin ohella tuulivoimapuistohankkeella vähennetään typenoksidin-, rikkidioksidin- ja hiukkaspäästöjä.

9.3.4 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättyessä tuulivoimapuiston rakenteiden purkamisesta aiheutuu rakentamistavaihetta vastaavia päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat näiden osalta kuitenkin vähäisiä.

9.3.5 0-vaihtoehdon vaikutukset

0-vaihtoehdossa vastaava energia tuotetaan Merkkikallion tuulivoimapuiston sijaan jollakin muulla energiantuotantomuodolla ja hankkeen positiiviset vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun jäävät toteutumatta. Vaihtoehtoisesti vastaavat positiiviset vaikutukset voidaan saavuttaa jonkun toisen, muualle toteutettavan, tuulivoimahankkeen kautta.

9.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalaitosten käyttöönottohetken tai varsinkin sen 25 vuoden käyttöajan aikana keskimäärin vallitsevaa sähköntuotantorakennetta ei voida kovin tarkasti määritellä. On mahdollista, että korkean päästökertoimen omaavien hiililauhteen ja maakaasun käyttö energiantuotannon polttoaineena yhteiseurooppalaisella sähkömarkkina-alueella vähenee muun muassa vero-ohjauksen ansiosta samaan aikaan kun uusiutuvien tuotantomuotojen osuus kasvaa. Tällöin tuulivoimatuotannon ei voida ajatella korvaavan ainoastaan maakaasulla ja hiililauhteella tuotettua energiaa.

9.3.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Hanke ei aiheuta merkittävää haittaa paikalliseen ilmanlaatuun tai ilmaan.
- Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja hiukkaspäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna.

9.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan

9.4.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan rajoittuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen ja liittyvät tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamiseen.

Rakennustöiden yhteydessä rakennusalueilta poistetaan kasvillisuutta ja maamassoja sekä tehdään tarvittavat täytöt kaivumaista tai alueen ulkopuolelta tuotavista puhtaista kitkamaista rakentamisen edellyttämässä laajuudessa. Poistettavien maamassojen ja täyttömaiden määrä riippuu tuulivoimaloiden perustusten tyypistä, tarvittavan sähkö- ja tieverkoston laajuudesta sekä maaperän laadusta. Rakennettaessa alueelle, jossa maakerros puuttuu tai on hyvin ohut, voidaan tuulivoimala pystyttää kallioankkuroinnin avulla. Kallioperää ei perustuksia tehdessä tarvitse louhia tai poistaa, joten vaikutukset kallioperään jäävät hyvin vähäisiksi.

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, joista vapautuu hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen. Jos maankäytön muutosten kuten esimerkiksi ojituksen myötä pohjavedenpinta laskee, altistuvat kyseiset kerrokset hapettumiselle ja sitä kautta happamoitumiselle ja metallien liukenemiselle.

9.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä topografiaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevaan aineistoon perustuen. Lähtötietoina on käytetty ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmää (OIVA) sekä GTK:n ja maanmittauslaitoksen tietoja.

Arvioinnissa on tarkasteltu maaperän muokkauksesta mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä happamista sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle, pinta- ja pohjavesille tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arviointia (kappale 13.1).

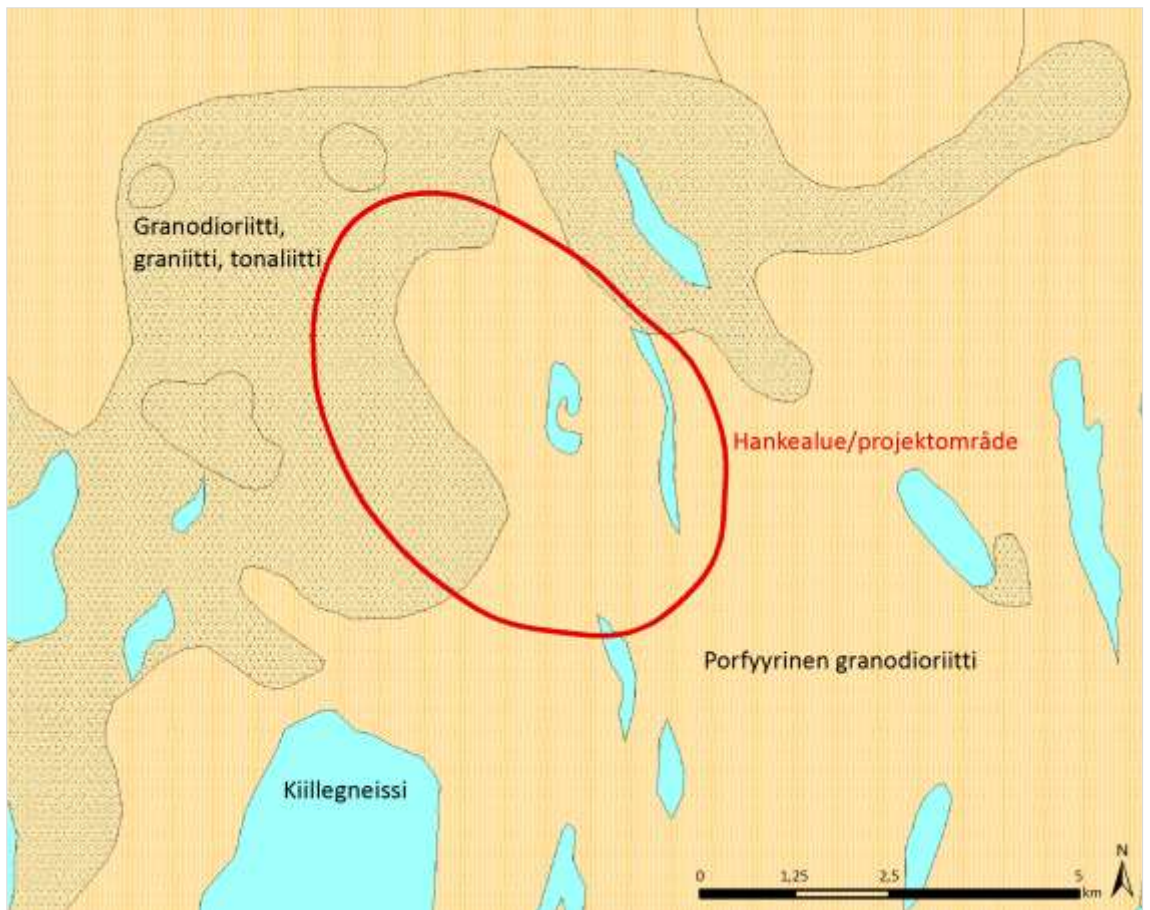
Vaikutusten laajuutta on arvioitu tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta. Arvioinnissa on otettu kantaa myös maa- ja kallioperän hyödynnettävyyteen.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä suunnittelupäällikkö, DI Tuuli Aaltonen.

9.4.3 Nykytilanne

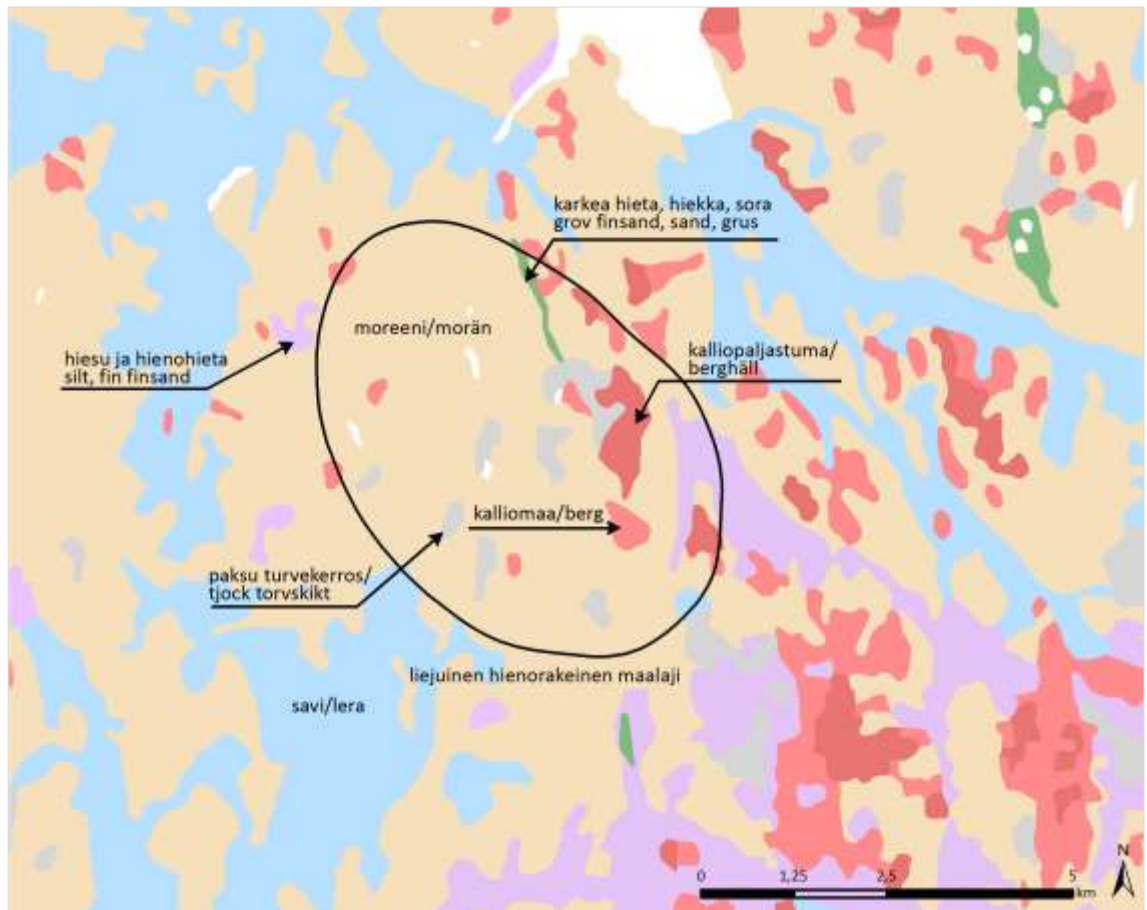
Hankealueella maanpinnantasoa vaihtelee pääasiassa noin välillä 10-25 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen itäosassa on kaksi laajempaa kalliialuetta, Merkkikallio ja Kärmeskallio. Merkkikallion laki on Mustasaaren korkeimpia kohtia, noin 41 metriä merenpinnan yläpuolella.

Kallioperä alueella on pääasiassa porfyyristä granodioriittia. Alueella esiintyy myös graniittia, tonaliittia, granodioriittia sekä jonkin verran kiillegneissialueita. Alueen kallioperätiedot on esitetty kuvassa 9.11.



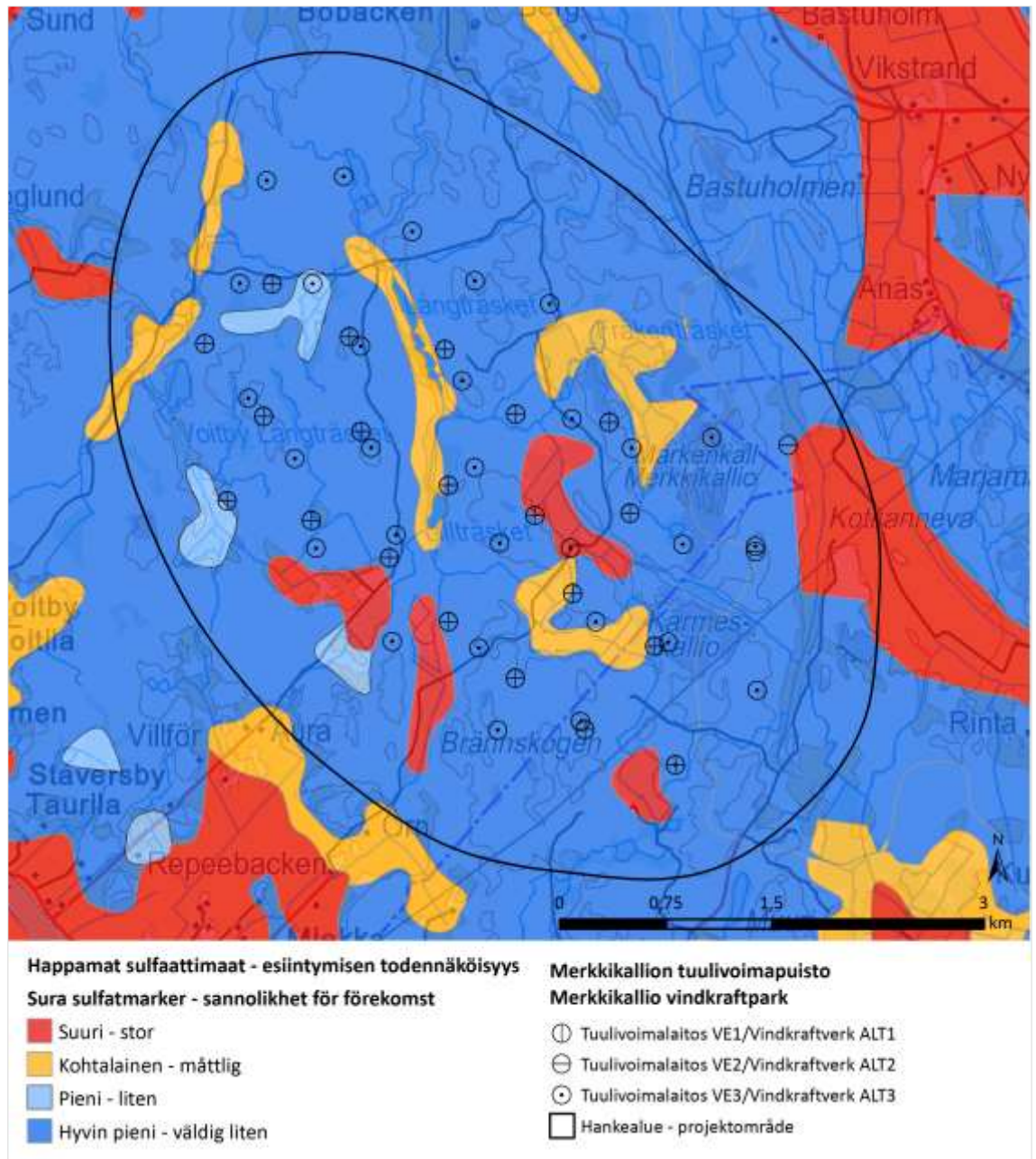
Kuva 9.11. Kallioperä hankealueella (GTK 2014).

Hankealue on maaperältään pääosin moreenia. Suoalueilla esiintyy turvekerroksia ja hankealueen koillisosassa pienellä alueella karkeaa hietaa, hiekkaa ja soraa. Lähinnä alueen itäosassa Merkkikallion ja Kärmeskallion alueilla on kalliopaljastumia. Alueen maaperätiedot on esitetty kuvassa 9.12.



Kuva 9.12. Maaperä hankealueella (GTK 2014).

Happamia sulfaattimaita esiintyy Pohjanmaalla pääosin noin 60 metrin korkeuskäyrän alapuolella (Pohjanmaan liitto 2010). Hankealueella on GTK:n tuottaman Happamat sulfaattimaat- karttapalvelun mukaan (kuva 9.13) paikoitellen suuri esiintymisen todennäköisyys happamille sulfaattimaille (GTK 2014).



Kuva 9.13. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella (GTK 2014).

9.4.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan ilmenevät rakennuspaikkojen kivien ja maanpinnan poistona sekä tarvittaessa massanvaihtoina uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirron rakenteiden kohdalla. Tuulivoimapuiston rakennettava pinta-ala eri toteutusvaihtoehdoissa ja rakentamisen vaatimat arvioidut maamassamäärät on esitetty taulukossa 9.21.

Taulukko 9.21. Tuulivoimapuiston rakennettava pinta-ala ja arvioidut rakentamisen vaatimat maamassojen määrät.

RAKENNETTAVA PINTA-ALA	Vaihtoehto 1 20 voimalaa (ha)	Vaihtoehto 2 22 voimalaa (ha)	Vaihtoehto 3 30 voimalaa (ha)
Kokoamisalueet	20	22	30
Parannettavat tiet (sis. maakaapelit)	5,8	5,8	7,7
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelit)	11,8	12,3	13,0
Sähköasema	0,5	0,5	0,5
Rakennettava pinta-ala yhteensä (ha)	38,1	40,6	51,2
RAKENTAMISEN VAATIMAT MAAMASSAT	Vaihtoehto 1 20 voimalaa (m³)	Vaihtoehto 2 22 voimalaa (m³)	Vaihtoehto 3 30 voimalaa (m³)
Murskekerros tuulivoimaloiden perustusten alla	2 000	2 200	3 000
Tuulivoimaloiden perustusten routimaton maatyttö	12 000	13 200	18 000
Nostoalueet, sora	70 000	77 000	105 000
Parannettavien tiealueiden murske-tyttö	29 000	29 000	39 000
Rakennettavien tiealueiden murske-tyttö	71 000	74 000	78 000
Rakentamisen vaatimat maamassat yhteensä (m³)	184 000	195 400	243 000

Vaikutusten suuruus riippuu pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Maaperä hankealueella on pääasiassa moreenia, joka on kantava maalaji eikä edellytä suuria massavaihtotöitä. Lopulliset massamäärät määräytyvät muun muassa voimaloiden perustustavan sekä rakennuspaikkojen maaperän geoteknisten ominaisuuksien perusteella ja tarkentuvat rakennuspaikkakohtaisten jatkotutkimuksien yhteydessä. Vaikutusten suuruus eroaa eri vaihtoehtojen välillä siten, että rakennettavan alueen pinta-ala kasvaa voimaloiden lukumäärän kasvaessa. Ero ei ole merkittävä.

Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja moreenimuodostumia tai kallioalueita (OIVA 2013), joihin hankkeella voisi olla vaikutuksia.

Suurimmalla osalla hankealuetta happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hyvin pieneksi. Lisäksi koska happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja niiden geotekniset ominaisuudet ovat yleensä heikkoja, kohdistuu suurin osa tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteistä alueille, jotka eivät ole sulfaattimaita. Joitain rakentamistoimenpiteitä saattaa kuitenkin kohdistua myös sulfaattialueille. Kaikissa vaihtoehdoissa yksi voimalaitoksista sijaitsee alueilla, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu suureksi. Lisäksi jokaisessa vaihtoehdossa huoltoteitä tullaan kunnostamaan tai rakentamaan alueiden läpi, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu suureksi. Näiden alueiden osuus huoltoteiden kokonaismäärästä on pieni. Lisäksi koska rakentamistoimenpiteillä ei ole tarkoitus laskea pohjavedenpintaa, voidaan sulfaattimaista aiheutuvaa happamointumisriskiä pitää epätodennäköisenä.

Rakentamisen jälkeen hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Voimaloiden huollon aikana käsitellään koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja, mutta öljyvuotoriski on vähäinen. Rakentamisen ja toiminnan aikaista maaperän pilaantumisariskia on tarkasteltu kappaleessa 13.2 "Kemikaaleista aiheutuvat ympäristöriskit".

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

9.4.5 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät rakentamistoimenpiteiden aiheuttama, vähäiseksi arvioidut, vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan toteutumatta.

0-vaihtoehdossa maaperään kohdistuu niitä vaikutuksia, joita alueen nykyinen ja tuleva maankäyttö aiheuttavat. Alue on nykyisellään pääosin metsätaloustaloudessa ja metsätaloustoimien yhteydessä suoritettavat maaperän muokkaukset erityisesti päätehakuiden jälkeen (mm. laikutus, äestys, kantojen poisto) voivat aiheuttaa maaperän eroosiota. Vaikutuksia voidaan ehkäistä erilaisin työtekniikoin.

9.4.6 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan rakennusvaiheessa lieventää voimalaitosten optimaalisen perustamistavan valinnalla.

Sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuvaa happamoitumisriskiä voidaan pienentää huomioimalla sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen jatkosuunnittelussa ja tekemällä tarvittaessa maastotutkimuksia.

9.4.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

9.4.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu rakentamisen aikana maanpinnan poistosta ja massanvaihtoista voimalanpaikoilla sekä uuden ja parannettavan tiestön ja sähkönsiirron rakenteiden alueella.
- Sulfaattimaiden mahdollisesta esiintymisestä aiheutuva maaperän happamoitumisriski arvioidaan pieneksi.
- Maaperän pilaantumisariski on vähäinen.
- Eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja vaikutuksissa maa- ja kallioperään.

9.5 Vaikutukset pinta- ja pohjaveteen

9.5.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta.

Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luontaisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja vesistöihin.

Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun. Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen ei tule syntyään eikä niitä tulla käsittelemään tarkemmin.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

9.5.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona ole-massa olevaan aineistoon perustuen. Lähtötietoina on käytetty ympäristöhallin-non ympäristötietojärjestelmää (OIVA) ja tulvakarttapalvelua. Suunnittelualueen pintavesiä on tarkasteltu myös alueella tehdyn luontoselvityksen yhteydessä.

Arvioinnissa on tarkasteltu lähinnä maaperän muokkauksesta mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia pintavesiin (valunta, kiintoaines- ja ravinnekuormitus) sekä happamista sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia vesistöihin. Vaikutusten laajuutta on arvioitu tarkastelemalla vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin sekä rakentamisen ajallista kestoa ja fyysistä ulottu-vuutta. Vaikutuksia on arvioitu rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia ris-kejä pinta- ja pohjavesille tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arvi-ointia. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia kom-ponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

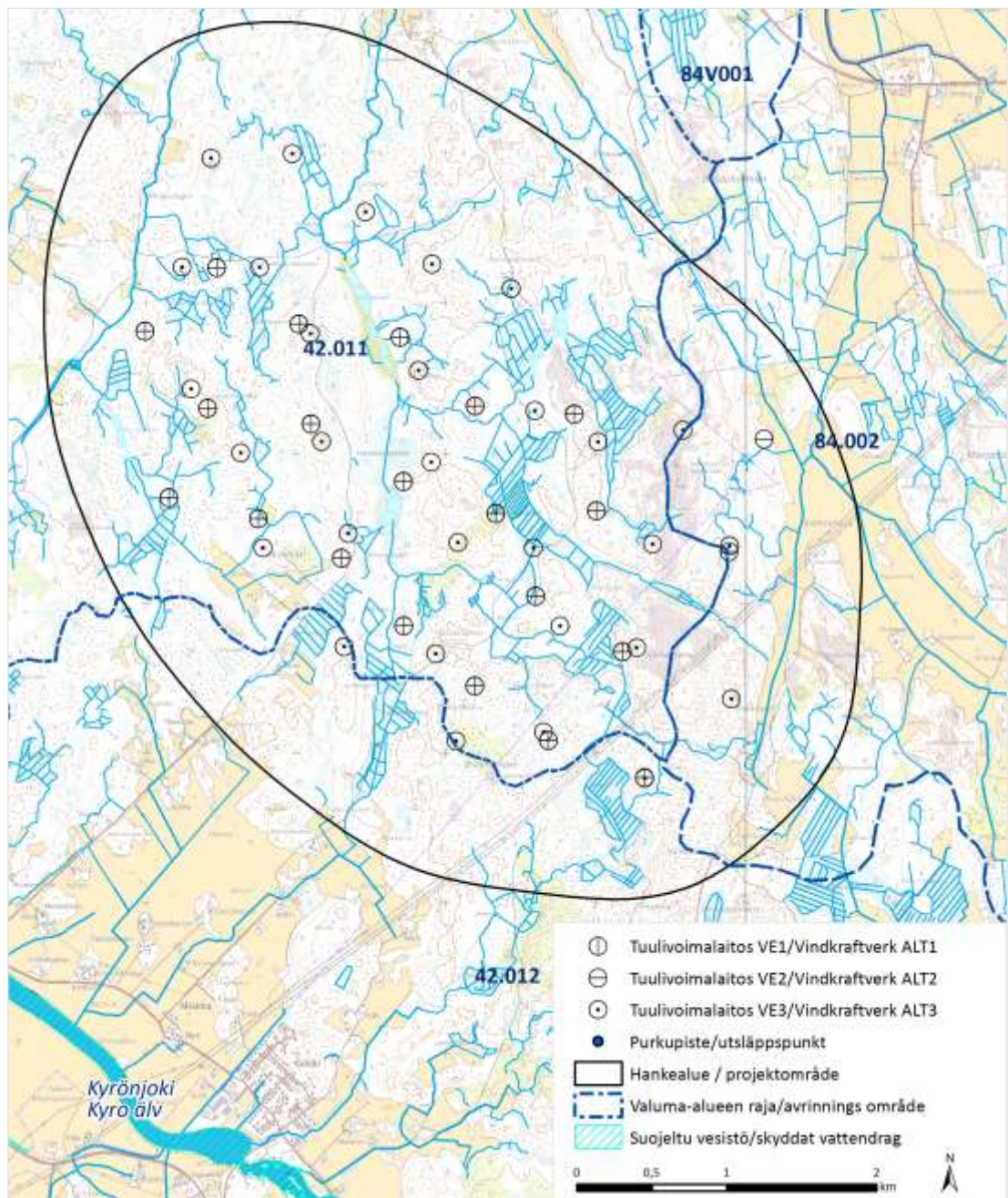
Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat mahdolliset yksityiset talousvesikaivot si-joittuvat todennäköisimmin asuin-, loma-, ja muiden rakennusten yhteyteen. Työssä on selvitetty nykyisten rakennusten sijaintia suhteessa tuulivoimapuisto-hankkeeseen.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä suunnittelupäällikkö, DI Tuuli Aaltonen.

9.5.3 Nykytilanne

9.5.3.1 Pintavesi

Hankealueella on neljä pientä järveä tai lampea. Långträsket on kooltaan yli 5 hehtaaria, Lillträsket vajaan 2 hehtaaria. Fräkenträsketin pinta-ala on noin 1,5 hehtaaria ja sen lounaispuolella on alle hehtaarin suuruinen nimetön lampi. Nimetön lampi on todennäköinen vesilain 2. luvun 11§:n mukainen kohde, alle hehtaarin kokoinen lampi, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty.



Kuva 9.14. Pintavesistöt ja valuma-aluejako hankealueen läheisyydessä.

Alueella on myös useita puroja ja oja. Puroista kaksi katsotaan vesilain 2. luvun 11§:n mukaisiksi luonnontilaisen kaltaisiksi puroiksi. Toinen puroista on nimeltään Rännilen, ja se saa alkunsa Kärmeskallion eteläpuoliselta Isonvan suoalu-

eelta ja virtaa Kärmeskallion länsipuolitse pohjoiseen ja laskee lopulta Lilträsketiin. Toinen nimetön puro laskee Fräkenträsketiltä Långträsketiin ja sijoittuu metsäautotien kohdalla puro ojarumpuun.

Alueella on myös suoalueita, joista merkittävimmät ovat Bakkärret, Storkärret, Isoneva, Träskesmossen, Kyrkmossen, Katsmossen ja Slätmossen. Nämä suoalueet ovat ojitettuja ja metsätalouden piirissä. Hankealueen keskivaiheilla sijaitsee ojittamaton suoalue, Träskesängarna.

Hankealueen länsi- ja luoteispuolella sijaitsee Kyrönjoki lähimmillään noin 3 km etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista ja koillispuolella Vassorinlahti lähimmillään noin 3,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Hankealue ei ole ympäristöhallinnon tulvakarttapalvelun mukaan merkittävää tulvariskialuetta.

Pintavedet ja valuma-aluejako hankealueella ja sen läheisyydessä on esitetty kuvassa 9.14.

9.5.3.2 Pohjavesi

Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä Glötvikenin (1049907) pohjavesialue, joka sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 1,4 km etäisyydellä. Spikarnan (1049905) ja Västerhankmon (1049902) vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet sijaitsevat noin 3,5 km ja noin 5,7 km hankealueen pohjoispuolella. Noin 4,3 km hankealueen koillispuolella sijaitsee Hedornan pohjavesialue (1094401).

9.5.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

9.5.4.1 Vaikutukset pintavesiin

Pintavesiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimalapaikkojen, sähköaseman ja tiestön rakentamisesta. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaa, mikä saattaa hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva haitta on varsin lyhytaikainen ja nopeasti palautuva, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu lammien läheisyyteen, joka on todennäköinen vesilain 2. luvun 11§:n mukainen kohde, joten lammelle ei aiheudu haittoja. Vesilain 2. luvun 11§:n mukaisten luonnontilaisen kaltaisten purojen yli rakennetaan tieyhteyksiä; osittain tiet ovat parannettavia olemassa olevia teitä ja osittain uusia yhteyksiä. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 kyseisten purojen ylityksiä tulee 5 kpl (3 olemassa olevaa tietä, 2 uutta ylitystä) ja vaihtoehdossa 3 ylityksiä on 6 kpl (3 olemassa olevaa tietä, 3 uutta ylitystä). Ylitykset tehdään siten, että puroille aiheutetaan mahdollisimman vähän haittaa. Rakentamisen aikana puroihin saattaa kohdistua lyhytaikainen lievä kiintoainekuormituksen lisäys. Vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä rakentamisella arvioida vaarannettavan purojen luonnontilaa.

Rakentamisen aiheuttama läpäisemättömän pinta-alan lisääntyminen (tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet, tiestö) on suhteessa valuma-alueiden pinta-

alaan niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta maaperään imeytyvän veden kokonaismäärään, pohjavedenpinnan tasoon tai ylivirtaamiin. Tiestön rakentamisessa noudatetaan hyviä rakennusperiaatteita, jolloin pintavesien virtauksia ei muuteta ja muun muassa tierummut mitoitetaan riittävän isoiksi. Teitä ei päällystetä.

Hankealueen sijainnista ja maanpinnan korkeustasosta johtuen happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on mahdollista, mutta suurimmalla osalla hankealuetta esiintymistodennäköisyys on arvioitu hyvin pieneksi. Joitain rakentamistoimenpiteitä saattaa kuitenkin kohdistua myös sulfaattialueille. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja koska rakentamistoimenpiteillä ei ole tarkoitus laskea pohjavedenpintaa, voidaan sulfaattimaista aiheutuvaa happamoitumisriskiä pitää epätodennäköisenä.

Pitkän välimatkan vuoksi hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Kyrönjokeen tai Vassorinlahteen.

Vaikutusten suuruus eroaa jonkin verran eri vaihtoehtojen välillä siten, että rakennettavan alueen pinta-ala kasvaa voimaloiden lukumäärän kasvaessa. Ero ei ole merkittävä ja muilta osin vaikutukset ovat yhteneväisiä eri vaihtoehtoilla.

9.5.4.2 Vaikutukset pohjaveteen

Tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteet kohdistuvat pääasiassa pintamaakerrokseen, maksimissaan noin 1-2 m syvyydelle nykyisestä maanpinnasta, ja rakentamisen aiheuttama läpäisemättömän pinta-alan lisääntyminen on melko pientä suhteessa hankealueen kokoon. Täten merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun, muodostuvan pohjaveden määrään tai virtaussuuntiin ei aiheudu.

Tuulivoimapuisto ja sen rakenteet eivät sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla ja etäisyyttä lähimpiin pohjavesialueisiin on noin 1,4 kilometriä. Rakentamistoimenpiteiden laadun ja pohjavesialueiden etäisyyden vuoksi tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjavesialueisiin.

Ottaen huomioon voimaloiden rakennusalueiden etäisyys mahdollisiin kaivoihin sekä rakennustoimenpiteiden luonne ja maaperän laatu, on epätodennäköistä, että hanke vaikuttaisi alueella mahdollisesti olevien yksityisten talousvesikaivojen veden laatuun tai määrään. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden hyödynnettävyyteen.

9.5.5 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan jälkeen tuulivoimapuiston rakenteiden purkamisesta voi maaperään, pintavesiin ja pohjaveteen aiheutua samanlaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Jos perustuksia ja maakaapeleita jätetään maaperään purkamisen yhteydessä, vähenevät vaikutukset tältä osin.

9.5.6 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei sitä varten tarvittavia rakentamistoimenpiteitä suoriteta ja edellä kuvatut hankkeen aiheuttamat, vähäisiksi arvioidut, pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät toteutumatta.

0-vaihtoehdossa pinta- ja pohjavesiin kohdistuu niitä vaikutuksia, joita alueen nykyinen ja tuleva maankäyttö aiheuttavat. Alue on nykyisellään metsätalousskäytössä ja metsätaloustoimien yhteydessä suoritettavat maaperän muokkaukset erityisesti päätehakkuiden jälkeen (mm. laikutus, äestys, kantojen poisto) voivat aiheuttaa maaperän eroosiota sekä kiintoaineksen lisääntynyttä huuhtoutumista pintavesiin. Vaikutuksia voidaan ehkäistä erilaisin työtekniikoin. Pohjavesiin nykyisellä metsätalousskäytöllä ei ole vaikutuksia. Metsätyökoneiden poltto- ja voiteluaineista aiheutuva pohjaveden pilaantumisriski jää etäälle sijoittuvien pohjavesialueiden vuoksi hyvin vähäiseksi.

9.5.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia pintavesiin voidaan rakennusvaiheessa minimoida välttämällä turhaa maanpinnan rikkomista erityisesti vesistöjen läheisyydessä.

Huoltoteiden ja niiden ojituksen rakentamisen mahdollinen vaikutus alueen hydrologiaan ja virtaamiin huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuvaa happamoitumisriskiä voidaan pienentää huomioimalla sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen jatkosuunnittelussa ja tekemällä tarvittaessa maastotutkimuksia.

Pohjaveden pilaantumisriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla sekä muilla kappaleessa 13.2 "Kemikaaleista aiheutuvat ympäristöriskit" kuvatuin laittein, menetelmin ja käytännöin.

9.5.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu muun muassa pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden ja teiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä selvitetty, joten vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisen aikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä mahdollisesti sijaitsevia yksityisiä kaivoja ei ole kartoitettu, minkä voidaan katsoa aiheuttavan jonkinasteista epävarmuutta pohjavesivaikutusten arviointiin.

9.5.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesialueisiin eikä hankealueen ympäristössä mahdollisesti sijaitseviin yksityisiin kaivoihin.
- Pintavesissä voi rakentamisen aikana esiintyä pientä sameuden lisääntymistä. Hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeella ei vaaranneta vesilain 2. luvun 11§:n mukaisten luonnontilaisen kaltaisten purojen ja lampien luonnontilaa.
- Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia hankealueen valuma-alueisiin, maaperään imeytyvän veden kokonaismäärään, pohjavedenpinnan tasoon tai ylivirtaamiin.
- Sulfaattimaiden mahdollisesta esiintymisestä aiheutuva maaperän tai pintavesien happamoitumisriski arvioidaan pieneksi.
- Pohja- ja pintaveden pilaantumisriski on vähäinen.
- Hankevaihtoehtojen välillä ei pinta- ja pohjavesivaikutuksissa ole merkittäviä eroja.

10 VAIKUTUKSET ELOLLISEEN YMPÄRISTÖÖN

10.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

10.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen aiheutuvat tuulivoimapuiston rakennusvaiheen aikana. Vaikutuksia syntyy pääasiassa puuston ja pintamaan raivaamisesta huoltotiestön ja voimaloiden perustusten alueilta. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset tuulivoimaloiden lähiympäristössä ja sähkönsiirtoreiteillä ovat lähinnä avohakkuun kaltaisia. Rakentamisalueet luovat pysyvän reunavaikutusvyöhykkeen ympäröiville metsäalueille, joilla esiintyvä kasvilajisto voi muuttua valo-olosuhteiden ja vesitasapainon muuttuessa. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua myös arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle kuten suoluontotyypeille, mikäli läheisten valuma-alueiden olosuhteet muuttuvat.

10.1.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoja hankealueen kasvillisuudesta on kerätty muun muassa Ympäristöhallinnon Hertta eliölajit -tietojärjestelmästä (SYKE 2013), Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta ja muista avoimista tietolähteistä. Metsäkeskukselta on tilattu tiedot mahdollisista perustetuista METSO-kohteista, KEMERA-kohteista ja rajatuista metsälain § 10 mukaisista kohteista (Metsäkeskus, sähköposti 24.1.2014).

Hankealueelle on laadittu kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 26.7.2013. Laadittu luontoselvitys keskittyi nykyisten metsäautoteiden sekä polkujen läheisyyteen, joilta poikettiin tarkistamaan mahdolliset uhanalaisen lajiston kasvupaikat sekä karttatarkastelun perusteella valitut, potentiaaliset luontotyyppikohteet (Jynx 2013). Selvityksessä kartoitettiin ensisijaisesti hankealueella sijaitsevat:

- luonnonsuojelulain 29 §:n mukaiset suojellut luontotyypit
- metsälain 10 §:n nimeämät erityisen tärkeät elinympäristöt
- vesilain 2 luvun 11 §:n mukaiset luontotyypit ja 3 luvun 2 §:n luvanvaraiset purot
- uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien kasvilajien (LSL 46 § ja 47§) esiintymät
- luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Raunio ym. 2008) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- tarkistettiin tiedossa olevien (SYKE 2013) uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymät

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä täydennettiin 29. ja 30.4.2014 mm. tarkentuneiden rakennuspaikkojen (tuulivoimalat ja huoltotiestö) alueilta (Jynx 2014a).

Kasvillisuus ja luontotyyppi-inventointien perusteella on laadittu alueen kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, muun muassa rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyyppit ja käsittelyaste. Kasvilajistoa on kuvattu tarkemmin mahdollisten

luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävämpien kohteiden, esimerkiksi ojittamattomien, luonnontilaltaan hyvien soiden ja pienvesien osalta.

Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutusarviointit on laadittu asiantuntija-arvioina. Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu hankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen, kansallisten lakien mukaisiin, uhanalaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppisiin. Kasvilajiston osalta on keskitytty suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, joita ovat esimerkiksi direktiivien mukaiset lajit, uhanalaiset lajit sekä muuten arvokkaat ja alueellisesti harvinaiset lajit. Arvioinnissa on keskitytty ensisijaisesti seuraaviin näkökohtiin:

- suorat menetykset tavanomaisen metsäkasvillisuuden ja arvokkaiden luontokohteiden pinta-aloissa
- suorat ja välilliset vaikutukset kohteiden ominaispiirteissä
- vaikutusten merkittävyys suhteessa alueella esiintyvän kasvillisuuden suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti

Vaikutukset kasvillisuuteen on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä biologi, FM Tiina Mäkelä.

10.1.3 Nykytilanne

10.1.3.1 Kasvillisuuden yleiskuvaus

Merkkikallion hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden alajaossa Ete-läboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan rannikkomaalle. Hankealue on lähes kokonaan talouskäytössä olevaa metsäaluetta, jolla esiintyvät luontotyypit ovat alueellisesti ja paikallisesti tavanomaisia. Peltoa on vain pieninä kuvioina alueen itä- ja länsiosissa. Maanpinnanmuodoiltaan alue on melko tasaista. Merkittävimmät kallioalueet, Merkkikallio ja Kärmeskallio sijoittuvat hankealueen itäosiin.

Hankealue on hyvin kivikkoinen ja lohkaraita esiintyy hyvin runsaasti (kuva 10.1). Pääkasvupaikkatyypit ovat tuore mustikkatyypin kangas. Paikoin esiintyy myös kuivahkoa ja karukkokangasta. Lehtomaista kangasmetsää alueella on melko vähän ja laajoja lehtoja ei esiinny. Metsät ovat enimmäkseen sekametsiä ja kuusen, koivun sekä männyn lisäksi alueella esiintyy runsaasti haapaa, raitaa ja pihlajaa. Puusto on enimmäkseen melko nuorta ja tiheää ja alueen metsistä arviolta yli puolet on hakkuuaukeana tai nuorena taimikkona.

Luonnonarvoiltaan monimuotoisempaa metsää esiintyy Långträskin metsäautotien (Långträsk skogsväg) pohjoisosassa, missä kasvaa sekapuustoista, melko lahopuurikasta, lehtomaista kangasmetsää. Varttuvaa ja vanhaa kuusivaltaista kangasmetsää esiintyy myös Långträsketin lounais- ja länsipuolella. Fiskträsketin eteläpuolella on lahopuurikas metsäalue, jolla kasvaa runsaasti haapaa ja koivua. Näiden metsäalueiden sijainti on esitetty kuvassa 10.2 ja alueita on käsitelty tarkemmin arvokkaiden luontokohteiden yhteydessä.

Kivennäismaiden välissä on myös ojitettuja soita, joista suurimpia ovat Bakkärret ja sen luoteispuolella Storkärret, Isoneva, Träskesmossen, Kyrkmossen,

Katsmossen ja Slätmossen. Entiset suoalueet ovat muuttuneet turvekankaiksi ja ovat nykyisellään metsätalouskäytössä. Alueiden yhteydessä esiintyy myös räme- ja korpiojikoita. Träskesängarna on alueella ainoa ojittamaton, luonnonarvoiltaan merkittävä suoalue.



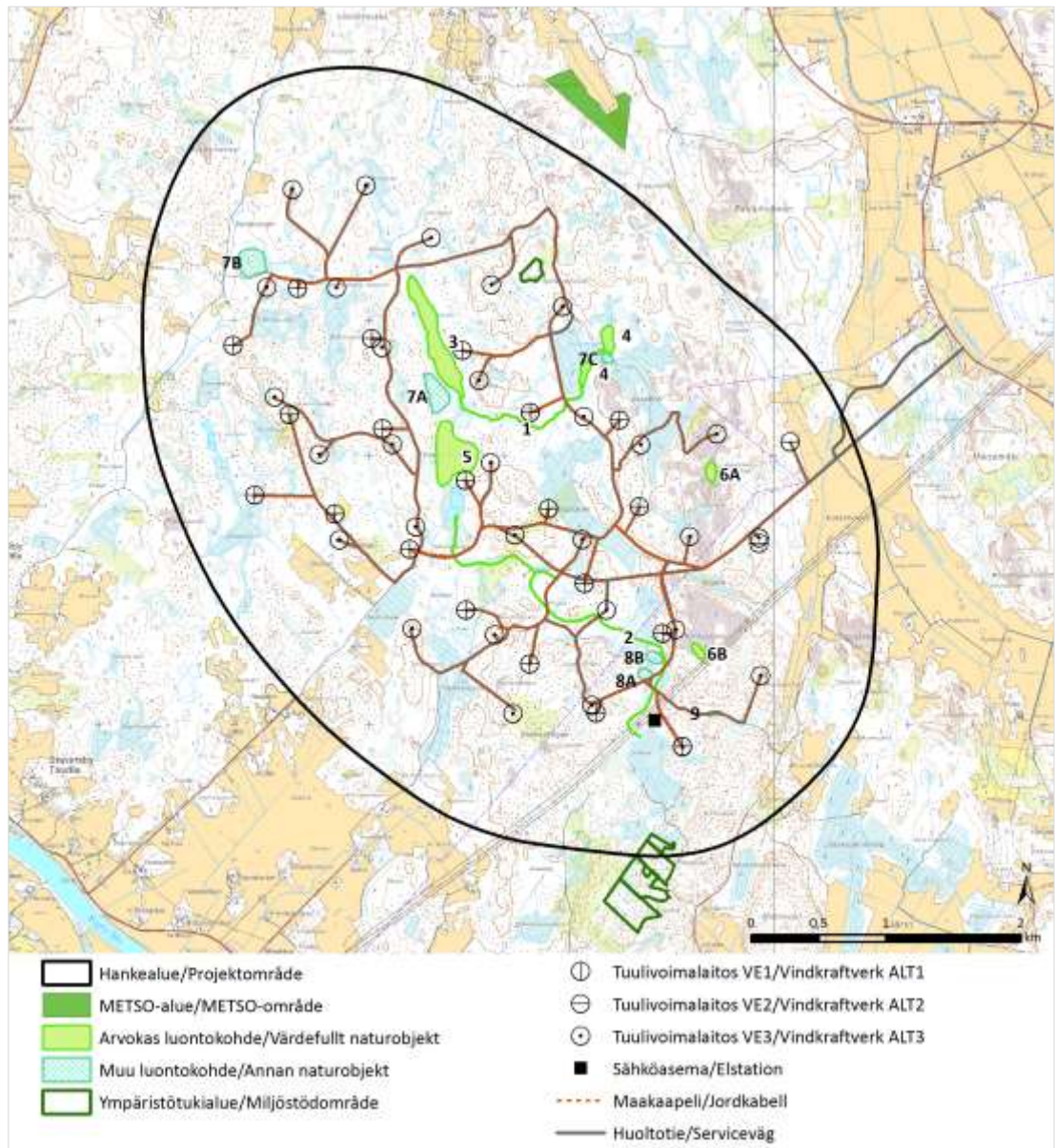
Kuva 10.1. Louhikkoa Kärmeskallion lounaispuolella. Kuva: Jynx 2014.

Hankealueella on neljä pientä järveä tai lampea. Näistä suurin on Långträsket, joka on kooltaan yli viisi hehtaaria. Sillä on kapea, enimmäkseen ojittamaton nevareunus. Lillträsket on kooltaan alle kaksi hehtaaria. Fräkenträsketin pinta-ala on noin 1,5 hehtaaria. Sen lounaispuolella on vielä alle hehtaarin kokoinen nimetön lampi, jolla on myös nevareunus. Hankealueella esiintyvää kasvillisuutta on käsitelty laajemmin alueelta laadituissa luontoselvityksissä (Jynx 2013 ja Jynx 2014a).

10.1.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja kasvilajit

Hankealueella ei esiinny luonnonsuojelulain 4. luvun 29 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Lähtötietojen ja maastokartoitusten perusteella alueelta ei ole tiedossa uhanalaisten, luontodirektiivin liitteen IV tai erityisesti suojeltavien kasvilajien kasvupaikkoja. Uhanalaisista luontotyypeistä alueella tavataan vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja turve- ja kangasmaiden puroja ja nevakorpea. Alueella esiintyvät avoluhat ja luhtanevat ovat luokiteltu luontotyyppinä silmälläpidettäväksi (NT)(Raunio ym. 2008).

Alueelle sijoittuu kaksi metsätalouden ympäristötukikohdetta. Toinen metsäisistä kohteista sijoittuu Storsandhedetin alueelle hankealueen pohjoisosaan ja toinen aivan hankealueen etelärajalle Hirsikorven alueelle (Metsäkeskus 2014).



Kuva 10.2. Metsätalouden ympäristötukikohteet (Metsäkeskus 2014) sekä paikallisesti arvokkaat ja muut arvokkaat luontokohteet hankealueella ja läheisyydessä (Jynx 2013, Jynx 2014a).

Alueella on myös kolme vähätuottoista kallioaluetta sekä kaksi puron ja yksi pienen lammen välitöntä lähiympäristöä, jotka ovat mahdollisia metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä (Metsälain 3. luvun 10§). Lisäksi Långträsketin rannoilla esiintyy melko leveänä reunuksena avoluhtaa tai luhtanevaa, joka voidaan lukea metsälain rantaluhtiin. Edellä mainitut purot ja lampi ovat myös vesilain kohteita (Vesilain 2.luvun 11§). Luontokartoituksissa havaittujen arvokaiden luontokohteiden ja metsätalouden ympäristötukikohteiden sijainti on esitetty kuvassa 10.2. Luontokohteiden tarkempi kuvaus on esitetty alla. Kohteiden numerointi viittaa kuvaan 10.2. Arvokkaat luontokohteet ovat rakentamisen aikaisille vaikutuksille herkkiä, mikäli niiden alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä muokataan maaperää.

10.1.3.3 Paikallisesti arvokkaat kohteet

1. Fräkenträsket-Långträsket puro

Fräkenträsketin ja Långträsketin välillä virtaa Vesilain 2. luvun 11§:n mukainen, pääosin luonnontilaisen kaltainen puro. Metsäautoteiden kohdalla puro on ohjattu ojarumpuun. Puro sijoittuu myös paikoin entisille avohakkuualueille, jotka ovat nykyisellään nuoria taimikoita. Näillä alueilla puron luonnontilaisuus on heikentynyt varjostusolosuhteiden ja lähiympäristön pienilmaston muuttumisen myötä. Puroa voidaan pitää havumetsävyöhykkeen turvemaiden tai kangasmaiden purona, jotka ovat vaarantuneita (VU) luontotyyppinä koko maassa (Raunio ym. 2008) (Jynx 2013).

2. Rännilen

Rännilen on Vesilain 2. luvun 11§:n mukainen, luonnontilaisen kaltainen puro, Rännilen saa alkunsa Kärmeskallion eteläpuoliselta Isonivan suoalueelta ja virtaa Kärmeskallion länsipuolitse pohjoiseen ja laskee lopulta Lilträsketiin (Jynx 2013).

Puro sijoittuu paikoin entisille avohakkuualueille, jotka ovat nykyisellään nuoria taimikoita. Metsäautotien kohdalla puro on ohjattu ojarumpuun. Näillä alueilla puron luonnontilaisuus on heikentynyt. Uomaa ei kuitenkaan ole muutettu perkauskain vaan se on luonnontilaisesti meanderoiva. Puroa voidaan pitää havumetsävyöhykkeen turvemaiden tai kangasmaiden purona, jotka ovat vaarantuneita (VU) luontotyyppinä koko maassa (Raunio ym. 2008) (Jynx 2013).

Purojen lähiympäristöihin sijoittuu mahdollisia Metsälain 3. luvun 10§:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kohta 1: *"lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto"*).

3. Långträsketin rantaluhta

Långträsketin rannoilla esiintyy melko leveänä reunuksena avoluhtaa ja luhtanevaa. Molemmat luontotyypit on arvioitu Etelä-Suomen alueella silmälläpidettäviksi (NT)(Raunio ym. 2008) (Jynx 2013).

Kohteelle sijoittuu mahdollisia Metsälain 3. luvun 10§:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kohta 2e: *"luhdet, joiden ominaispiirteinä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus"*).

4. Fräkenträsketin rantaluhta

Fräkenträsketin lounaispuolella sijaitsee pieni lampi, joka on todennäköinen Vesilain 2. luvun 11§:n mukainen kohde (alle hehtaarin kokoinen lampi). Lammella on tyypillinen nebareunus (Jynx 2013).

5. Träskesängarnan sarakorpi

Hankealueen keskiosissa sijaitsee ojittamaton suoalue, Träskesängarna. Kohde on kosteaa, tulvivaa ja luhtaista, vaikka alueen poikki kulkevaa oja-uomaa onkin

joskus ruopattu. Alueella esiintyvä luontotyyppi on pääosin luhtaista nevakorpea (sarakorpea), jossa pääpuulaji on hieskoivu ja sekapuuna esiintyy myös kuusta. Kenttäkerroksen kasvillisuutta edustavat mm. sarat ja kurjenjalka. Sarakorvet on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä Etelä-Suomen alueella (Raunio ym. 2008) (Jynx 2013).

Kohteelle sijoittuu mahdollisia Metsälain 3.luvun 10§:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kohta 2d: " vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot").

6. Kallioalueet (6a ja 6b)

Merkkikallion korkeimmalle kohdalle sijoittuu vähätuottoinen kallioalue (6a), jolla kasvaa harvaa mäntypuustoa. Puusto ei ole erityisen iäkästä ja lahoppua on vain vähän. Kohteen luonnontilaisuus on muuttunut myös kulumisen myötä, sillä kohteen läpi kulkee retkeilypolku ja alueelle sijoittuu laavu. Toinen arvokas kallioalue sijoittuu Kärmeskallion lakialueelle (6b). Kohde on ominaisuuksiltaan ja luontoarvoiltaan hyvin samantyyppinen kuin Merkkikallion alue. Myös Kärmeskallion alueen läpi kulkee retkeilypolku ja alueelle sijoittuu laavu (Jynx 2013).



Kuva 10.3. Kärmeskallion lakialuetta. Kuva: Jynx 2014

Kalliokohteille sijoittuu mahdollisia Metsälain 3.luvun 10§:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kohta 7: "karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto").

Muut luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet

7. Vanhat kangasmetsäalueet (7a, 7b ja 7c)

Varttuvia ja osin vanhoja tuoreita ja lehtomaisia kangasmetsäalueita sijoittuu Långträsketin lounaispuolelle (7a), Långträskin metsätien (Långträsk skogsväg) pohjoispuolelle (7b) ja Fränkenträsketin eteläpuolelle (7c). Kohteilla esiintyy muuta ympäristöä runsaammin lahoppuustoa ja metsän rakenne on monipuolisempi (Jynx 2013). Vanhat lehtomaiset kangasmetsät luetaan luontotyyppinä silmälläpidettäviksi (NT) Etelä-Suomen alueella (Raunio ym. 2008).

8. Lohkareikot (8a ja 8b)

Kärmeskallion lounaispuolelle sijoittuu kaksi muusta ympäristöstä selvästi erotuvaa lohkarikkoa. Moreenilohkareikot on arvioitu Etelä-Suomessa luontotyyppinä säilyväksi (LC) (Raunio ym. 2008) (Jynx 2013).

9. Kotkansiipikasvusto

Kärmeskallion eteläpuolella, metsäautotien varressa kasvaa kotkansiipeä. Laji ei ole uhanalainen. Kosteat runsasravinteiset kotkansiipilehdot luetaan luontotyyppinä vaarantuneiksi (VU) Etelä-Suomen alueella (Raunio ym. 2008), mutta kasvusto sijoittuu metsäautotien yhteyteen eikä luontotyyppi ole luonnontilainen (Jynx 2013).

10.1.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

10.1.4.1 Vaihtoehto 1, 20 voimalaa

Hankkeen myötä osa hankealueesta muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilta kaadetaan puustoa yhteensä noin 20 hehtaarin alueelta. Kasvillisuutta raivataan voimalapaikkojen ohella myös uusien ja levennettävien huoltoteiden, sähkönsiirron vaatiman maakaapeloinnin ja sähköaseman alueilta. Suorat kasvillisuusvaikutukset kohdistuvat yhteensä noin 38 hehtaarin alueelle, mikä vastaa alle kahta prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Menettävän kasvillisuuden määrä on siten varsin pieni kokonaisuuteen nähden, etenkin kuin voimaloiden rakentamisalueet itse voimalapaikka lukuun ottamatta saavat rakentamistahon jälkeen kasvittua vapaasti uudelleen. Vaikutukset ovat näiltä osin avohakkuun kaltaisia. Vaikutukset voimaloiden perustusten ja huoltotiestön alueella ovat pitkäaikaisia. Huoltotiestön alueella vaikutukset ovat todennäköisesti pysyviä, sillä huoltotiestö voi palvella alueen metsätaloustaloutta vielä tuulivoimapuiston toiminnan jälkeen.

Reunavaikutus muuttaa metsän olosuhteita ja kasvillisuuden ominaispiirteitä myös hieman laajemmalla alueella rakentamisalueiden lähiympäristössä. Valon ja kosteusolosuhteiden muuttuessa metsälajisto reuna-alueilla pitkällä aikavälillä vähenee ja avoimempien kasvupaikkojen lajit kuten kastikat ja heinät lisääntyvät. Reunavaikutusalueen laajuus on kasvillisuuden osalta muutamien metrien tai korkeintaan viidenkymmenen metrin levyinen.

Hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimalat ja huoltotiestö sijoittuvat tavanomaisille, metsätaloustaloutta käytössä oleville metsäalueille, joiden kasvillisuus on jo nykytilaansa muuttanut; puusto on tasaikäisrakenteista, metsämaata on ojitettu ja alueilla on myös avohakkuuta. Rakentamisalueilla esiintyvät luontotyypit ovat

alueellisesti ja paikallisesti yleisiä. Niihin kohdistuvien suorien vaikutusten ei arvioida heikentävän merkittävästi luontotyyppien alueellista edustavuutta, koska vastaavia luontotyyppejä säilyy runsaasti myös rakentamisalueiden ulkopuolella.

Hankealueella esiintyy muutamia paikallisesti arvokkaita luontokohteita, joiden alueille ei kuitenkaan sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja tai huoltotiestöä. Luontokohteille voi muodostua vähäisiä välillisiä vaikutuksia, mikäli maaperän vesitasapaino tai puuston varjostusolosuhteet muuttuvat luontokohteiden lähiympäristössä. Tuulivoimalan pystytyskenttä tai huoltotie sijoittuu arvokohteiden läheisyyteen (< 100 m) seuraavilla paikoilla (kuva 10.4):

- Voimalan 13 rakennuspaikka sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle Långträsketin paikallisesti arvokkaasta rantaluhdasta (luontokohde 3).
- Voimalan 12 rakennuspaikka sijoittuu noin 85 metrin etäisyydelle paikallisesti arvokkaasta Fräkenträsket-Långträsket -purosta (luontokohde 1).
- Voimalan 16 rakennuspaikka sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle paikallisesti arvokkaan Träskesängarnan sarakorven alueesta (luontokohde 5).
- Voimalan 24 rakennuspaikka sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle Rännilenin paikallisesti arvokkaasta purosta (luontokohde 2).

Voimalan nostokentän lopullisesta sijainnista riippuen edellä mainituille luontokohteille voi aiheutua vähäistä reunavaikutusta varjostusolosuhteiden muuttuessa. Arvokohteiden vesitasapainossa ei arvioida tapahtuvan muutoksia, koska hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on arvioitu vähäisiksi (kts. kappale 9.5.4). Merkittäviä muutoksia edellä mainittujen luontokohteiden ominaispiirteisiin tai niiden edustavuuteen ei arvioida muodostuvan.

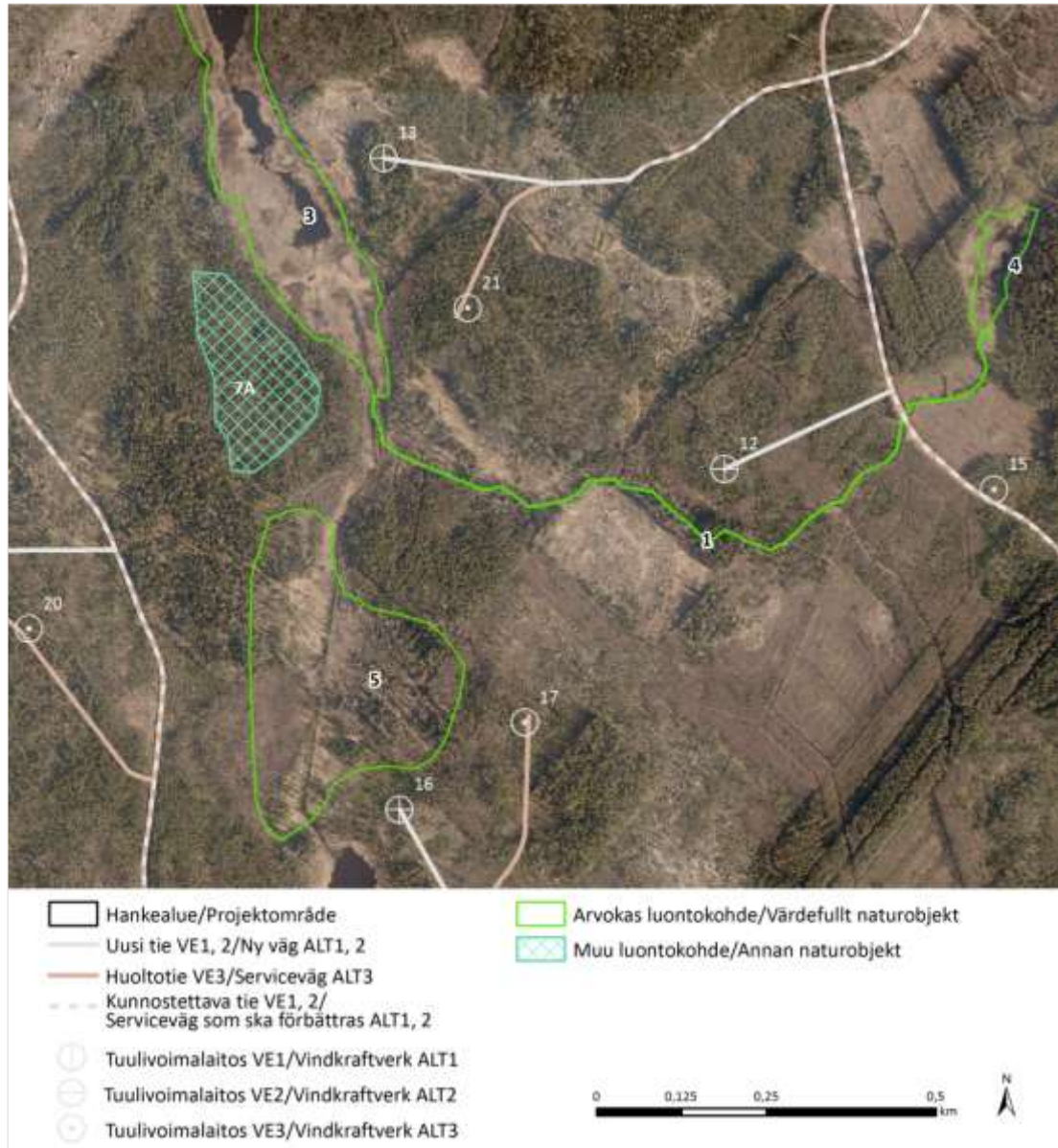
Tuulivoimapuiston huoltotiestö rakennetaan neljässä kohdassa paikallisesti arvokkaan Rännilenin puron yli (kuvat 10.5 ja 10.6). Kahdelle ylityskohdalle sijoittuu jo nykyisellään metsäautotie ja puro on ohjattu tien ali ojarumpuun. Rakennusvaiheessa tiealueita tullaan leventämään myös ojarumpujen alueella. Uusien huoltoteiden osalta Träskesbackenin alueella ja Kärmeskallion lounaispuolella puron alueelle joudutaan asentamaan uudet ojarummut kahdella paikalla. Vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä niiden arvioida merkittävästi muuttavan puoluontotyyppien ominaispiirteitä.

Tuulivoimapuiston huoltotiestö tulee sijoittumaan yhdessä kohdassa myös Fräkenträsket-Långträsket puron alueelle (kuva 10.5). Alueella kulkee jo nykyisellään metsäautotie ja puro on ohjattu sen kohdalla ojarumpuun. Tiestön leventämisen vaikutus puron luontoarvoihin jää vähäiseksi.

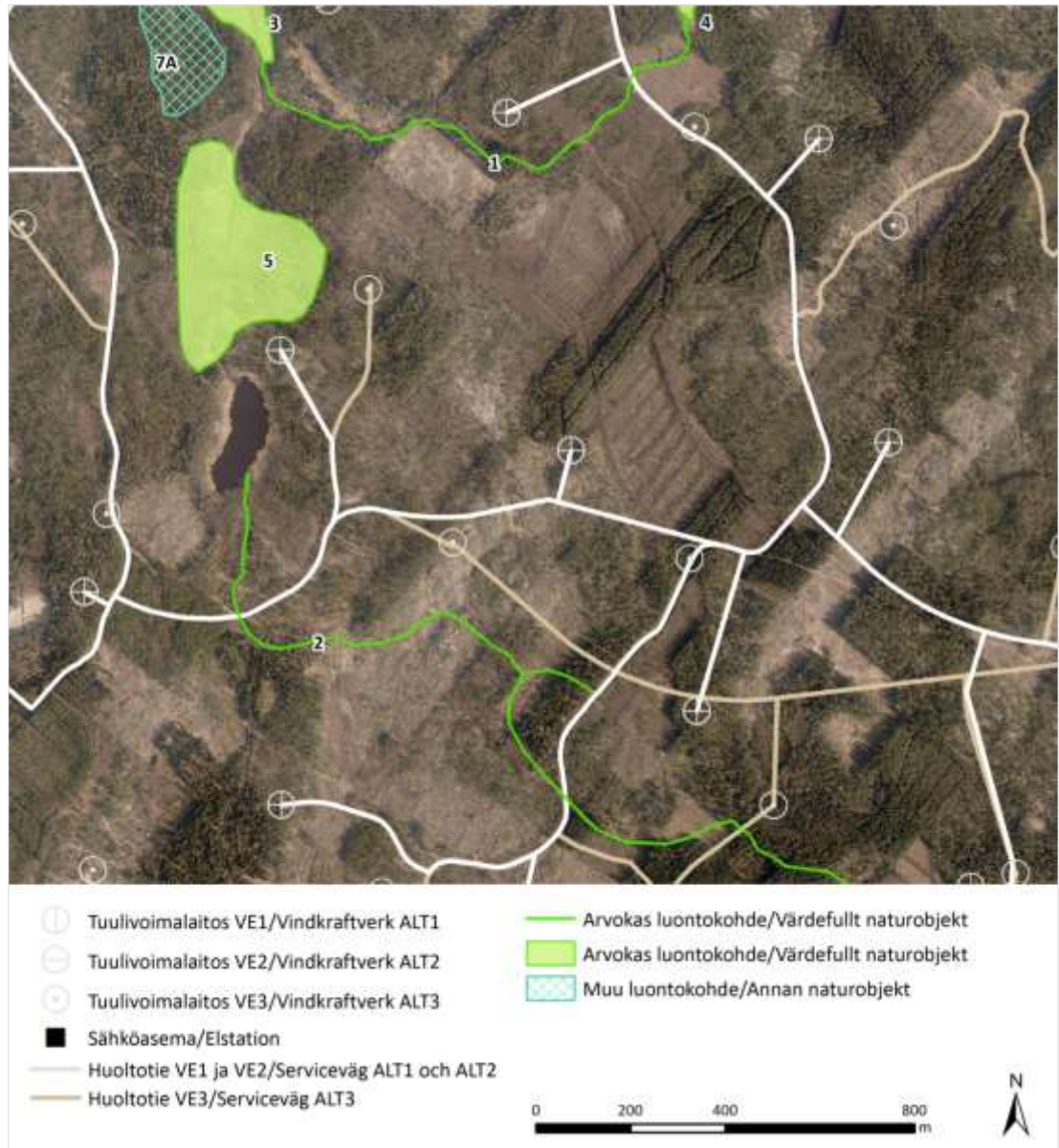
Huoltotiestön rakennustoimet voivat aiheuttaa myös vähäistä kiintoaineksen kulkeutumista puroihin. Ylityspaikat sijoittuvat kivennäismaa-alueille, joilla kiintoaineksen huuhtoutuminen on vähäisempää esimerkiksi turvemaihin verrattuna. Vaikutus arvioidaan melko lyhytaikaiseksi ja merkitykseltään vähäiseksi.

Sähköaseman rakennuspaikka sijoittuu yli sadan metrin etäisyydelle Rännilenin purouomasta. Aseman rakennuspaikan ja purouoman väliin jää myös nykyinen voimajohtoaukea, jonka alueella luontotyyppien luonnontila on muuttunutta.

Sähköaseman rakentamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia purokohteelle pitkän etäisyyden vuoksi.

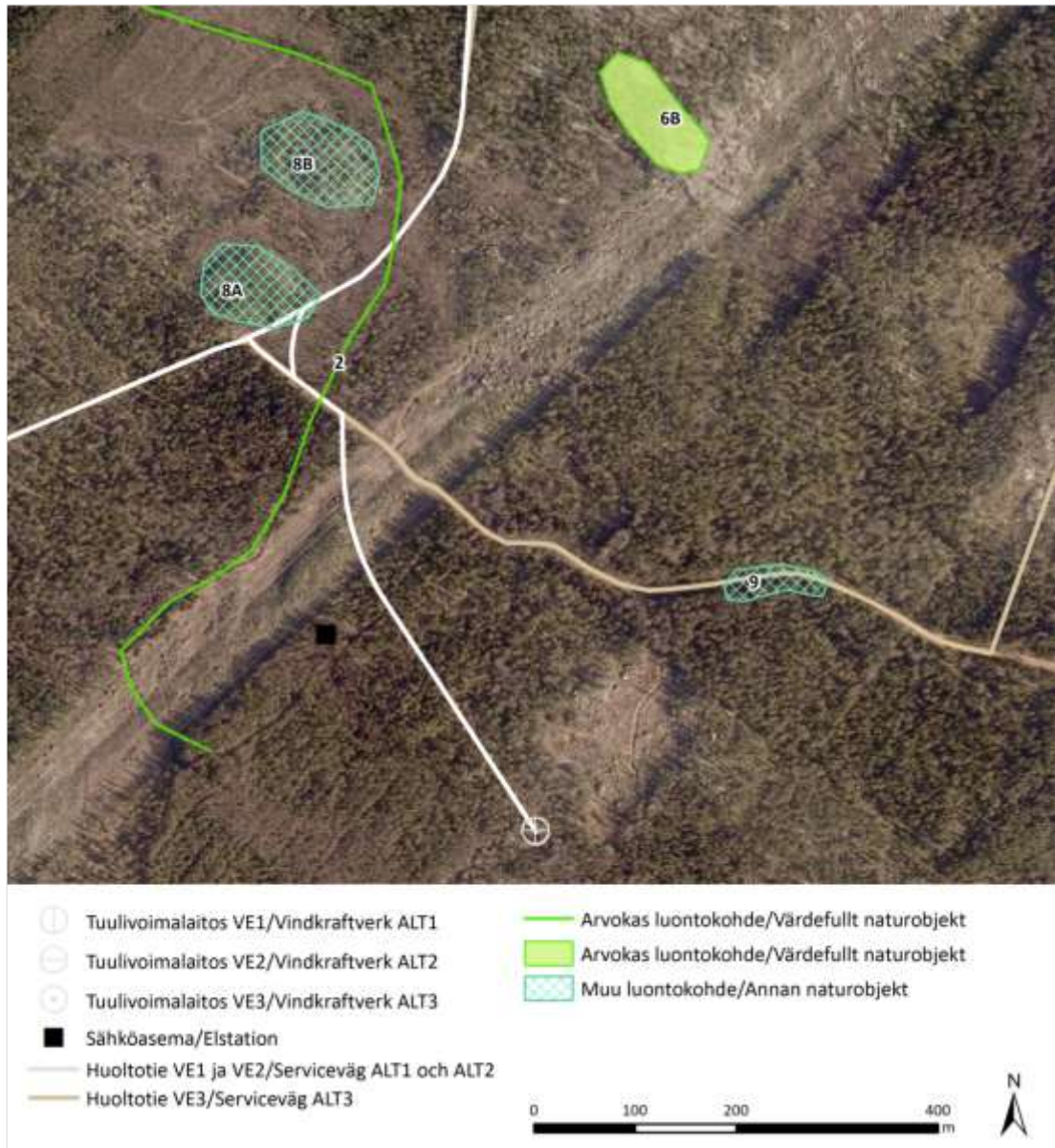


Kuva 10.4. Hankevaihtoehtoissa VE 1 ja VE 2 tuulivoimaloiden 12, 13, 16 rakennuspaikat sijoittuvat paikallisesti arvokkaiden luontokohteiden läheisyyteen (etäisyys <100 m).



Kuva 10.5. Kaikissa hankevaihtoehdoissa huoltotiestö ylittää muutamissa kohdissa paikallisesti arvokkaita puroja (luontokohteet 1 ja 2).

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa myös hankealueen luonnonympäristön eheyteen, sillä voimaloiden ja huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäalueita pienempiin osa-alueisiin. Uutta huoltotiestöä raivataan noin 12 kilometriä ja vanhaa tietä levennetään hieman alle kymmenen kilometrin matkalta. Metsäautoteiden määrä hankealueella kasvaa siten noin kaksinkertaiseksi. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin rakenteeltaan melko muuttuneeseen metsäalueeseen, sillä metsätaloukskäytössä olevalla alueella on tehty useita avo- ja harvennushakkuita. Hanke lisää hieman metsätalouden jo aiheuttamia vaikutuksia, mutta suhteellinen vaikutus alueen eheyteen arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi.



Kuva 10.6. Kaikissa hankevaihtoehdoissa huoltotiestö ylittää Rännilen purouoman (luontokohde 2.). Vaihtoehdossa 3. olemassa olevaa metsäautotietä joudutaan leventämään kotkansiipikasvuston (luontokohde 9) alueelta.

10.1.4.2 Vaihtoehto 2, 22 voimalaa

Vaihtoehdon 2 vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen arvioidaan hyvin samantaisiksi kuin vaihtoehdossa 1, koska voimaloiden ja huoltotiestön rakennuspaikat ovat samat kuin vaihtoehdossa VE 1. Vaikutukset ovat kuitenkin hieman suurempia, koska vaihtoehdossa 2 voimalapaikkoja on kaksi enemmän ja tuulivoimaloiden rakennusalueilta kaadetaan puustoa yhteensä noin 22 hehtaarin alueelta. Huoltotiestön ja sähköaseman kasvillisuusvaikutukset huomioiden suorat vaikutukset kohdistuvat noin 41 hehtaarin alueelle. Näiden kahden voimalapaikan alueelle ei sijoitu arvokkaita kasvillisuuskohteita, eikä niiden rakentaminen merkittävästi lisää aiheutuvia kasvillisuusvaikutuksia vaihtoehdossa 2. Suorat kasvillisuusvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset arvokkaiisiin luontokohteisiin ovat välillisiä ja vastaavia kuin vaihtoehdossa 1. Vaikutukset arvokkaiisiin luontokohteisiin arvioidaan vaihtoehdon 1 tapaan kokonaisuudessaan hyvin vähäisiksi.

Hankevaihtoehdon 2 arvioidaan muuttavan hankealueen metsien rakennetta vaihtoehdon 1 tapaan korkeintaan kohtalaisesti. Uutta huoltotiestä raivataan hieman yli 12 kilometriä. Ero hankevaihtoehtojen 1 ja 2 välillä on niin pieni (vain 2 voimalapaikkaa), että kasvillisuuteen ja arvokkaiisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat lähes samanlaisia. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehdon 2 kasvillisuusvaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi.

10.1.4.3 Vaihtoehto 3, 30 voimalaa

Vaihtoehdon 3 vaikutukset hankealueen tavanomaiseen kasvillisuuteen arvioidaan samansuuntaisiksi kuin vaihtoehdossa 1 ja 2, mutta hieman suuremmiksi voimaloiden suuremman määrän vuoksi. Koska tiettyjen voimalapaikkojen sijainti poikkeaa hieman vaihtoehdossa 1 ja 2 esitetyistä rakennuspaikoista, suorat kasvillisuusvaikutukset kohdistuvat hieman eri alueille. Rakennuspaikat ovat kuitenkin tavanomaista talousmetsäaluetta, eikä niille sijoitu erityisiä luonnon arvokohteita. Vaihtoehdossa 3 tuulivoimaloiden rakennusalueilta kaadetaan puustoa yhteensä noin 30 hehtaarin alueelta. Huoltotiestön ja sähköaseman kasvillisuusvaikutukset huomioiden suorat vaikutukset kohdistuvat yhteensä hieman yli viidenkymmenen hehtaarin alueelle. Vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi.

Hankevaihtoehdossa 3 tuulivoimalat ja huoltotiestö sijoittuvat keskimäärin hieman kauemmas paikallisesti arvokkaista luontokohteista, joten niihin mahdollisesti kohdistuvat välilliset vaikutukset jäävät pienemmiksi verrattuna vaihtoehdossa 1 ja 2 arviotuihin vaikutuksiin. Korkeintaan sadan metrin etäisyydelle arvokohteista sijoittuu ainoastaan kaksi voimalan rakennuspaikkaa: voimalan numero 8 rakennuspaikka noin 80 metrin etäisyydelle Rännilenin purouomasta (luontokohde 2) ja voimalan 16 rakennuspaikka noin sadan metrin etäisyydelle Träskesängarnan sarakorvesta (luontokohde 5). Merkittäviä vaikutuksia näille luontokohteille ei arvioida muodostuvan, koska suojaetäisyys on riittävä ja arvokohteiden ja rakennusalueiden väliin jää puustoinen suojavaiohyke.

Suunniteltu huoltotiestö ylittää Rännilen purouoman (luontokohde 2) viisi kertaa. Kahdella ylityskohdalla sijaitsee jo nykyisellään ojarumpu ja puron luonnon-tilaisuus on niiltä osin jo hieman muuttunut. Uusien huoltoteiden alueella purouoma joudutaan ohjaamaan uuteen rumpuun kolmessa kohdassa. Vaihtoehtojen 1 ja 2 tapaan tuulivoimapuiston huoltotiestö tulee sijoittumaan myös yhdessä kohdassa Fräkenträsket-Långträsket puron alueelle. Puroille aiheutuvien vaikutusten ei arvioida olevan merkittävästi suurempia kuin vaihtoehdossa 1 ja 2.

Tuulivoimapuiston huoltotie sijoittuu kotkansiipikasvuston (luontokohde 9) läheisyyteen hankealueen eteläosassa. Alueella kulkee jo olemassa oleva tie, jota levennetään 4-5 metriä. Huoltotien parantamisen yhteydessä metsäautotien reunaosassa kasvavan kotkansiiven elinolosuhteet todennäköisesti heikentyvät. Kasvi ei ole uhanalainen, joten vaikutus paikallisen luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan vähäiseksi.

Voimaloiden ja huoltotiestön arvioidaan lisäävän metsäkuvioiden rakenteen muutosta hieman enemmän hankevaihtoehtoihin 1 ja 2 verrattuna. Uutta huol-

totiöstöä raivataan noin 13 kilometriä, joten ero muihin hankevaihtoehtoihin on kuitenkin melko pieni. Vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luonnonympäristön eheyteen arvioidaan kokonaisuudessaan melko vähäisiksi.

10.1.5 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä suunnitellun maankäytön ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa ja vesitaloudessa. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti luonnonmukaisempaa tilaa. Alueet palautuvat ennen pitkää tavanomaiseksi metsätalousalueeksi. Huoltoties- tö voi palvella alueen metsätalouuskäyttöä tuulivoimapuiston toiminnan jälkeen, joten sen osalta vaikutukset jäävät todennäköisesti pysyviksi.

10.1.6 0-vaihtoehdon vaikutukset

0-vaihtoehdossa hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien kasvillisuus jatkaa luontaista kehittymistään. Tuulivoimahankkeen toteuttamisen kaltaisia muutoksia alueiden kasvillisuuteen syntyy muun muassa alueilla harjoitettavan metsätalouden seurauksena.

On huomattava, että 0-vaihtoehdon toteutuessa, uusiutuvan energian tuotantotavoite täytetään tuulivoimatuotannolla muilla alueilla tai muilla uusiutuvaksi katsotuilla energiamuodoilla kuten turve, puu, muu bioenergia tai aurinkoenergia. Näiden tuotantomuotojen vaikutuksia on vaikea arvioida, sillä vaihtoehtoja ei ole tämän hankkeen yhteydessä määriteltävissä. Vastaavan energiamäärän tuottaminen esimerkiksi puulla tai turpeella vaatii huomattavasti laajemman pinta-alan, mikä todennäköisemmin vaikuttaa laaja-alaisesti eri luontotyyppisiin sekä maa- että vesiympäristöissä.

Taulukossa 10.1. on verrattu yhden 2 MW voimalan tuotantoa 6,5 m/s keskituulisuudella (vaatii alle 1ha pystytysalueen + tiealueet) ja vastaavan energiamäärän tuottamista puulla (metsähakkuu hyvällä kasvupohjalla, jolloin päätehakkuu tehdään noin 50 v iässä) tai turpeella (Suomen hyödynnettävissä olevien turvevarojen sisältämä energia vastaavaa pinta-alaa kohden). VTT 2010: Turvetuotantoon soveltuva pinta-ala 1,2 milj. ha sisältää energiaa 12 800 TWh (10 700 MWh/ha). Puuenergian laskennassa on käytetty seuraavia arvoja: harvennus ja päätehakkuussa yhteensä tuotettu 250 m³/ha ja energia sisältö 1700 kWh/m³. Laskelma on tehty suuntaa-antavasti.

Taulukko 10.1. Kotimaisen uusiutuvana pidetyn energian vertailu puun ja turpeen osalta hankkeen vaihtoehtoina.

Vaihtoehto	Tuotantotapa	Uusi tuotantopinta-ala (ha / 5000 MWh/vuosi)	Uusi tuotantopinta-ala (ha / 50 vuotta)	Energian uusiutumis aika (v)	Elinympäristön palautumisaika käytön loputtua (v)
VE 1, 2 ja 3	tuulivoima	1,5 ha	1,5 ha	0	riippuu alkutilanteesta; varttuva metsä min. 40 v.
0-vaihtoehto	puu *	min. 12 ha	min. 600 ha	min. 50	50–100 v. (Riippuu kasvupohjasta)
0-vaihtoehto	turve	0,5 ha	25 ha	tuhansia vuosia	tuhansia vuosia

*Etelä-Suomen rehevä kasvupohja

10.1.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutukset on pyritty minimoimaan YVA-menettelyn yhteydessä huomioimalla arvokkaat luontokohteet voimaloiden ja teiden sijoitussuunnittelussa. Lähelle arvokkaita luontokohteita sijoittuvien voimaloiden pystytyskentät, nosturin ko-koamisalueet ja nykyisen tiestön leventäminen voidaan suunnitella siten, että vaikutukset eivät ulotu kohteille ja arvokohteiden ja rakentamisalueiden väliin jää mahdollisimman leveät, puustoiset suojavyöhykkeet. Kasvillisuudelle ja etenkin alueen puroluontotyypeille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla maaperää voimakkaasti kuluttavat toimenpiteet talviaikaan. Rakennustyöt voidaan myös suunnitella niin, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän.

10.1.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusinventoinnit on kohdennettu kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisille arvokohteille koko tuulivoimapuiston alueelle sekä tarkemmin myös rakennusalueille. Inventointien perusteella alueen arvokkaimmat luontokohteet on rajattu ja alueen kasvillisuudesta on saatu tuulivoimapuiston suunnittelua ja vaikutusten arviointia varten riittävä kuva. Tavanomaiset, tsaikäisrakenteiset talousmetsäalueet on jätetty yleispiirteisemmälle tarkastelutasolle, mutta voidaan pitää epätodennäköisenä, että niiden alueille sijoittuisi kasvillisuuden kannalta erityisen arvokkaita kohteita. Koska aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi, voidaan arviointia pitää luotettavana.

10.1.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Alustavilla rakennuspaikoilla esiintyvä kasvillisuus on pääasiassa nuorta ja varttuvaa, kuivahkoa ja tuoretta havupuuvältaistä kangasmetsää tai nuorta taimikkoa, eikä niillä esiinny arvokkaita tai uhanalaisia luontotyyppejä.
- Vaikutukset tavanomaiseen metsäkasvillisuuteen ovat kaikissa vaihtoehtoissa vähäisiä.
- Hankealueiden arvokkaat luontotyypit ovat rantaluhtaa, kangasmaiden puroja, kitumaan kallioalueita sekä varttuneita kangasmetsäalueita, joihin voi kohdistua kaikissa vaihtoehtoissa vähäisiä välillisiä vaikutuksia.
- Lähimmät voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat 70-100 metrin etäisyydelle arvokohteista. Vaihtoehdossa 3 arvokohteiden ja rakennuspaikkojen välinen etäisyys on keskimäärin suurempi.
- Vaihtoehtoissa 1 ja 2 tuulivoimapuiston huoltotiestö rakennetaan neljässä kohdassa paikallisesti arvokkaan Rännilenin puron yli ja kerran Fräkenträsket-Långträsket puron yli.
- Vaihtoehdossa 3 tuulivoimapuiston huoltotiestö rakennetaan viidessä kohdassa paikallisesti arvokkaan Rännilenin puron yli ja kerran Fräkenträsket-Långträsket puron yli.
- Kolmella puron ylityspaikalla on jo nykyisellään metsäautotie ja ojarumpu. Eri hankevaihtoehtojen huoltotiestön ei arvioida merkittävästi muuttavan purojen ominaispiirteitä.
- Vaikutukset hankealueen vesitasapainoon ja sitä kautta kasvillisuuteen jäävät vähäiseksi, sillä rakentamisalueiden pinta-ala on kokonaisuudessaan melko pieni. Pintamaan raivaaminen rakentamisalueilta voi aiheuttaa vä-

häistä kiintoaineksen kulkeutumista puroihin, mutta vaikutus on lyhytaikainen.

- Alueella on kaksi metsätalouden ympäristötukikohdetta, joihin ei kohdistu vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa
- Vaikutus hankealueen metsien rakenteeseen ja metsäluonnon eheyteen on kaikissa vaihtoehdoissa korkeintaan kohtalainen.

10.2 Vaikutukset linnustoon

10.2.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloilla, niiden huoltotiestöllä ja sähkönsiirtojärjestelmillä voi olla erityyppisiä vaikutuksia linnustoon ja lintujen pesimäalueisiin voimaloiden rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen tyyppiin, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

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

Merkittävin pesimälinnustoon vaikuttava tekijä on elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Elinympäristön häviäminen on yksittäisen voimalan osalta kuitenkin paikallista ja pienialaista. Elinympäristöjen muutosten vaikutus riippuu niiden laajuudesta (hankkeen koosta) ja tuulipuistoalueella esiintyvien elinympäristöjen määrästä ja laadusta sekä korvaavien elinympäristöjen esiintymisestä suunnitellun tuulipuiston lähialueilla.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriö- ja este- sekä törmäysvaikutukset kohdistuvat sekä lähiympäristössä pesiviin että hankealueen kautta muuttaviin lintuihin. Rakennusaikainen häiriö on lyhytaikaista, mutta voimaloiden toiminnasta aiheutuva häiriö on luonteeltaan pitkäkestoista ja se ajoittuu koko tuulivoimapuiston toiminta-ajalle. Vaihtelut eri lajien häiriöherkkyydessä ovat suuria. Estevaikutus kohdistuu alueella pesiviin, levähtäviin ja ruokaileviin lintuihin, jotka liikkuvat jatkuvasti tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Tällä voi olla merkitystä lintujen energiatalouden kannalta erityisesti silloin, kun laajat tuulivoimapuistot sijoittuvat lintujen pesimä- ja ruokailualueiden väliin. Muuttavilla linnuilla estevaikutus lienee vähäisempi, koska ne voivat todennäköisesti helpommin nostaa korkeutta ja ylittää tai kiertää muuttoreitilleen osuvat voimat (Koistinen 2004). Törmäminen tuulivoimalaan aiheuttaa tyypillisesti linnun kuoleman. Lintujen riskiin törmätä tuulivoimalaan vaikuttavat mm. hankealueen sijainti, linnuston määrä sekä alueella esiintyvä lajisto. Kirjallisuuden mukaan törmäyksille erityisen herkkiä lintuja ovat suurikokoiset lajit kuten kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinnut sekä vesi- ja lokkilinnut. Törmäysten vaikutus populaatiossa riippuu lajin yleisyydestä, kannan koosta sekä lajin elinkierrosta. Törmäyskuolleisuuden aiheuttamat populaatiovaikutukset ovat lopullinen mittari, jolla voidaan arvioida törmäysten linnustovaikutukset. Vaikutukset ovat yleensä suurimpia pitkäikäisillä, hitaasti lisääntyvillä ja harvalukuisilla lajeilla kuten esimerkiksi merikotkalla.

10.2.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Pesimälinnusto

Lähtötietoja alueen pesimälinnustosta on kerätty mm. Valtakunnallisen lintuatlaksen (Valkama ym. 2011) tuloksista, Helsingin yliopiston rengastustoimiston ylläpitämästä pesä- ja reviiritietokannasta (mm. kalasääsken ja merikotkan pesimäpaikat), alueelliselta lintuyhdistykseltä (Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry.) sekä alueelliselta ELY-keskukselta (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus/Toni Etholèn). Lähtötietoina on ollut käytettävissä myös kaikki hanke- ja lähialueelta Tiira-tietokantaan 2000 -luvulla ilmoitetut lintuhavainnot petolinnuista, joutsenista, hanhista, kurjista, haikaroista, uhanalaisista lajeista (Rassi ym. 2010) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) liitteen I lajeista (Jynx 2014b).

Suomessa esiintyvien lajien uhanalaisuusluokitus pohjautuu uhanalaisten lajien seurantatyöryhmän esitykseen, joka on laadittu IUCN:n uusien uhanalaisuusluokkien ja kriteerien mukaisesti (Rassi ym. 2010). Uhanalaisia ovat äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN) ja vaarantuneet (VU) lajit. Silmälläpidettävät (NT) lajit eivät ole uhanalaisia lajeja. Lintudirektiivin liite I (79/409/ETY) käsittää yhteisön tärkeinä pitämät lajit, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (Natura 2000 -verkosto). Lintudirektiivi edellyttää sekä lintulajien että niiden elinympäristöjen suojelua. Kansainväliset vastuulajien (EVA) luettelon ja valintakriteerit on laatinut ympäristöministeriön uhanalaisten lajien toinen seurantatyöryhmä (Rassi ym. 2001). Lajiluetteloa ei muutettu vuoden 2010 uhanalaisuusarvioinnin yhteydessä. Suomella katsotaan olevan kansainvälinen vastuu tiettyjen pohjoisten alkuperäislajien säilyttämisestä. Vastuu merkitsee lähinnä sitä, että lajin seuranta ja tutkimusta on tehostettava ja että lajin elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa. Lajit eivät välttämättä ole uhanalaisia. Lainsäädännössä määriteltyä asemaa vastuulajeilla ei ole.

Hankealueen pesimälinnustoa on kartoitettu maastossa 2.5. sekä 4.-5.6.2014. Havainnointi keskitettiin aamun aikaisiin tunteihin, jolloin lintujen lauluaktiivisuus on suurimmillaan. Pesimälajistoa inventoitiin kohdennetuilla kartoituslaskennoilla, joissa keskityttiin paikantamaan erityisesti valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten, silmälläpidettävien sekä lintudirektiivin liitteen I lajien elinalueet. Erityishuomiota kiinnitettiin myös mm. peto- ja kanalintulajeihin, alueen kautta mahdollisesti ruokailualueilleen lentäviin ja tuulivoimahankkeen vaikutuksille herkkiin lajeihin (mm. joutsenet, lokkilinnut ja kuikkalinnut) sekä lähtötietoina käytettyjen Tiira-aineistojen perusteella linnustollisesti mielenkiintoisimpiin paikkoihin. Tavanomaisten lintulajien reviirejä ei kartoitettu, mutta lajien esiintyminen alueella kirjattiin ylös (Jynx 2014b).

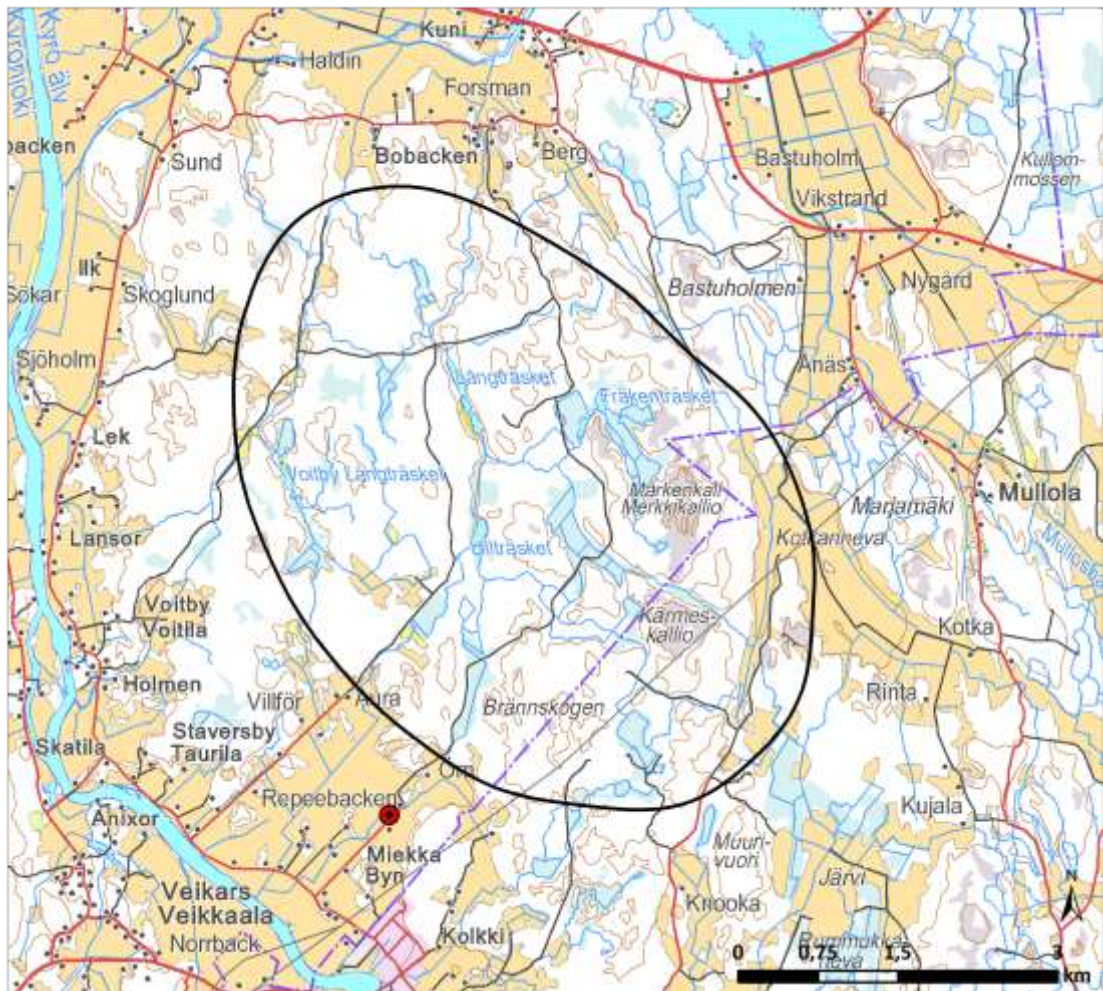
Muuttolinnusto

Hankealueen kautta kulkevaa muuttolintujen syysmuuttoa on tarkkailtu syksyllä 2013 ja kevätmuuttoa keväällä 2014. Syysmuuttoa on tarkkailtu yhden henkilön toimesta elo-, syys- ja lokakuussa yhteensä kahdeksan päivän ajan (23.-24.8.2013, 6.-7.9.2013, 20.-21.9.2013 ja 9.-10.10.2013) ja kevätmuuttoa vastaavalla tavalla maaliskuussa 2014 kahdeksan päivän ajan (23.3.2014, 25.3.2014, 7.4.2014, 9.4.2014, 19.4.2014, 22.4.2014, 2.5.2014 ja 5.5.2014)(Jynx 2014b). Havainnointi pyrittiin kohdentamaan tuulivoimapuistojen vaikutuksille alttiiden lintulajien päämuuton aikoihin. Muutonseurantapiste sijoittui hankealueen eteläpuolelle, Miekkan kyläalueelle, mistä näkymäanalyysin

mallinnuksen (katso kappale 11.4) perusteella voidaan havaita kaikki alueelle suunnitellut tuulivoimalaitokset (VE1, VE2 ja VE3) ja siten myös alueen yli muuttavat linnut riittävällä tarkkuudella. Seurantapisteen sijainti on esitetty kuvassa 10.7.

Muutonseurannassa kiinnitettiin huomiota erityisesti tuulivoimahankkeiden vaikutuksille allttiisiin muuttolintulajeihin kuten suurikokoisiin kurkiin, hanhiin ja joutseniin, petolintulajeihin sekä uhanalaisiin, lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja muutoin harvinaisiin tai alueen kautta erityisen runsaana muuttaviin lintulajeihin. Samalla kiinnitettiin huomiota alueella tai sen läheisyydessä mahdollisesti sijaitseviin muuttolintujen levähdysalueisiin sekä lintujen mahdollisiin ruokailu- lentoreitteihin. Seurantojen tavoitteena oli alueen kautta muuttavien lintujen runsauden, lajisuhteiden sekä lentokorkeuksien selvittäminen erilaisissa sääolosuhteissa. Lintujen lentokorkeudet arvioitiin kolmiportaisella asteikolla (Jynx 2014b):

- alle 100 metriä (ns. alikorkeus)
- 100–200 metriä (ns. törmäysriskikorkeus)
- yli 200 metriä (ns. ylikorkeus)



Kuva 10.7. Kevät- ja syysmuutonseurantapiste hankealueen lounaispuolella (Jynx 214b).

BirdLife Suomi on julkaissut keväällä 2014 valtakunnalliset lintujen päämuuttoreitit, joita on myös hyödynnetty arvioitaessa hankealueen sijoittumista eri muuttolintujen muuttoreiteille.

Linnustoon kohdistuvat vaikutusarvioinnit on laadittu asiantuntija-arvioina. Pesimä- ja muuttolinnustokartoituksissa kerätty aineisto on analysoitu ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitu niiden perusteella. Taustatietona on käytetty myös muiden lähialueilla toteutettujen muuttolinnustoselvitysten tuloksia. Linnustovaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty erityistä huomiota suojellisesti arvokkaisiin sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin. Vaikutusten ja mm. lintujen törmäysriskin arvioinnissa on hyödynnetty tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa, jota on sovellettu hankealueen olosuhteisiin. Kotimaisia tutkimuksia tuulivoiman linnustovaikutuksista ei ole vielä juurikaan olemassa, joten arviointi perustuu pääosin muualta maailmasta saatavissa olevaan tietoon (mm. Rydell ym. 2012, Pearce-Higgins ym. 2012, Koistinen 2004, Langston & Pullan 2003).

Lisäksi on pohdittu hankkeiden vaikutuksia lähialueiden linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura- ja FINIBA -alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Vaikutukset linnustoon on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä biologi, FM Tiina Mäkelä.

10.2.3 Nykytilanne

10.2.3.1 Pesimälinnusto

Hankealue sijoittuu valtakunnallisessa lintuatlaksessa kartoitusruudulle "Mustasaari Vassorfjärden" (701:324), jolla on tavattu varmasti pesivänä 62, todennäköisesti pesivänä 37 ja mahdollisesti pesivänä 34 lintulajia (Valkama ym. 2011). Atlasruudun kattama alue on hankealuetta suurempi ja siihen sisältyy mm. Vassorfjärdenin vesialuetta. Atlasruudulla pesii näin ollen osittain eri lintulajeja kuin hankealueella. Seudun pesivän maalinnuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998). Hankealue edustaa lintujen elinympäristönä kokonaisuudessaan alueellisesti melko tavanomaista metsämaastoa, jonne ei sijoitu linnustollisesti erityisen arvokkaita alueita.

Lähtötietojen ja maastokartoitusten perusteella hankealueelta on tavattu paikallisena 68 eri lintulajia, joista suurin osa todennäköisesti esiintyy alueella pesivänä. Merkkikallion tuulivoimapuiston hankealue on lähes kokonaan metsäaluetta. Talouskäytössä olevilla kangasmetsäalueilla esiintyvä linnusto edustaa pääasiassa Suomessa hyvin yleistä havu- ja sekametsien varpuslintulajistoa, joka ei ole tuulivoimapuiston vaikutuksille erityisen herkkää. Yleisten lajien populaatiot ovat elinvoimaisia ja niiden lisääntymiskierto on nopea. Pienikokoisten lajien arvioidaan myös pystyvän helpommin väistämään tuulivoimalat, sillä ne ovat lentotaidoiltaan ketterämpiä verrattuna suurikokoisempiin lajeihin. Yleisiä lajeja alueella ovat mm. peippo, pajulintu, metsäkivinen, erilaiset kertut, tiaiset ja rasfaat. Lintujen elinympäristöjä ja siten myös lajistoa monipuolistavat muutamat karut kallioalueet, ojitetut turvemaat sekä myös pienet lammet, joilla pesii mm. tavanomaisia vesilintulajeja kuten telkkä, tavi, haapana ja sinisorsa. Metsäisten

turvemaiden ja kangasmetsien alueilla esiintyy myös kanalintuja, joiden kannat ovat yleisesti taantuvia ja jotka myös suure voivat olla tuulivoimahankkeiden vaikutuksille hieman herkempiä. Petolintulajeista alueella esiintyvät satunnaisesti kanahaukka ja hiirihaukka sekä ainakin ajoittain pesivinä tuulihaukka sekä jotkin Suomessa melko yleisinä esiintyvät pöllölajit. Petolintuja pidetään yleisesti elinympäristön muutoksille hieman herkempinä lajeina.

Hankealueen laitamille sijoittuvilla peltoalueilla esiintyy tavanomaista peltolinustoa kuten keltasirkku ja kuovi.

Suojelullisesti arvokas lintulajisto

Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston rekisteritietojen mukaan lähin vakituinen kalasääsken (NT, lintudirektiivi liite I) asuttu pesä (pesintä ainakin vuonna 2012) on noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Merikotkan (VU) pesäpaikkoja ei ole tiedossa hankealueen läheisyydessä. Lähin pesä sijoittuu yli kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Laji on Tiirahavaintojen perusteella tavattu kerran hankealueella (Jynx 2014b). Luonnontieteellisen keskusmuseon satelliittiseurannan yhteydessä on Merenkurkun alueella kiinnitetty satelliittilähettimek neljälle merikotkalle, jotka ovat viime vuosien aikana vain satunnaisesti liikkuneet Merkkikallion hankealueella. Seurantatietojen perusteella satelliittimerikotkien liikkuminen on keskittynyt lähemmäs rannikkoa ja Merenkurkun saaristoon. Satunnaisia havaintoja on kuitenkin tehty myös hankealueen läheisyydessä. Mantereen yllä merikotkien lentokorkeus on ollut useita satoja metrejä (Luomus 2014) eli ns. törmäysriskikorkeuden yläpuolella.

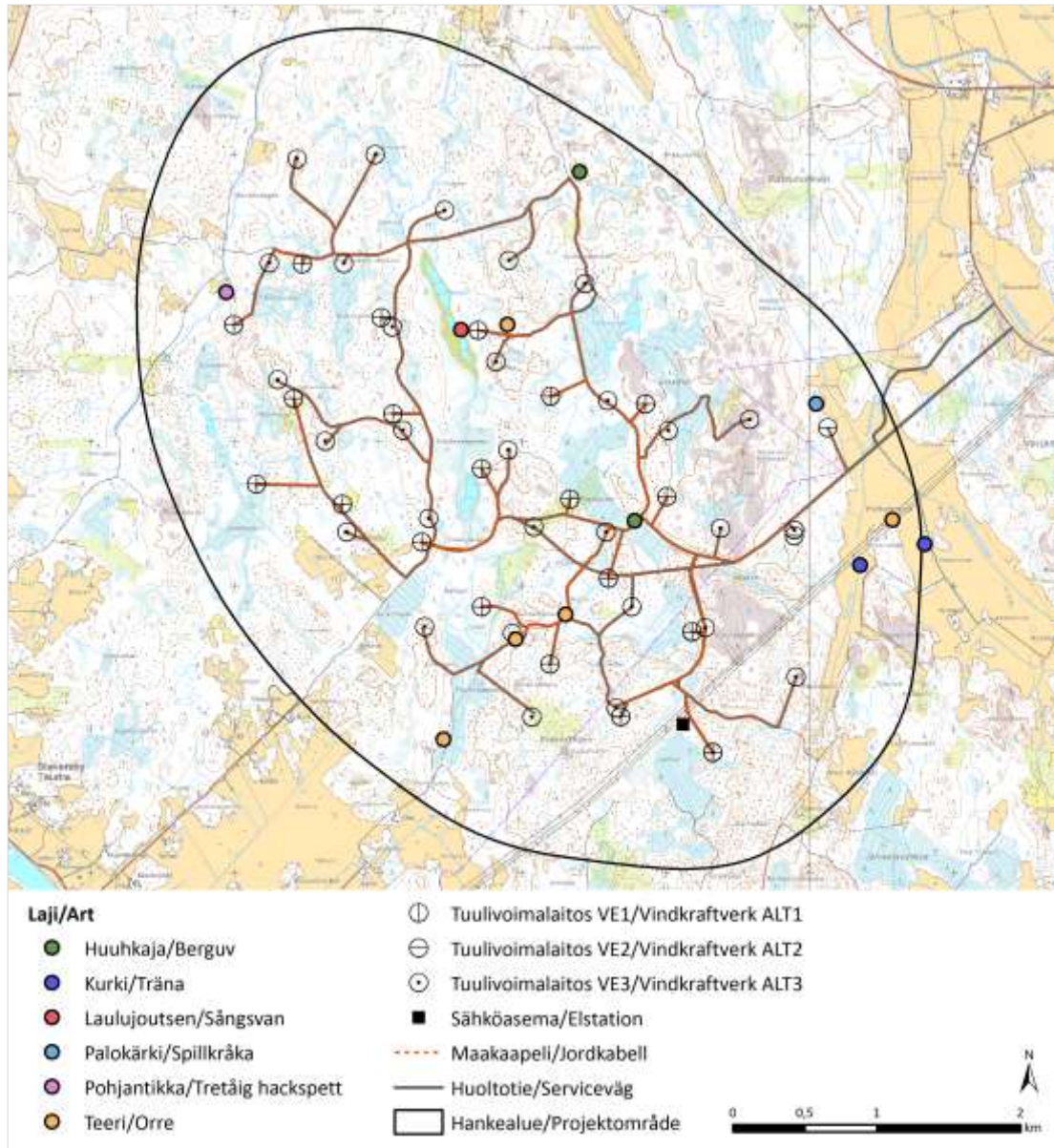
Uhanalaisista lajeista hankealueella tai sen läheisyydessä on havaittu myös hiirihaukka (VU), mustakurkku-uikku (VU) ja viiriäinen (EN). Lajien pesiminen hankealueella on mahdollista, mutta pesintöjä ei ole varmistettu. Silmälläpidettävistä lajeista on tavattu helmipöllö, huuhkaja, naurulokki, pikkulepinkäinen, teeri ja metso. Metso on luokiteltu myös alueellisesti uhanalaiseksi (RT). Alueella ei selvitysten perusteella ole merkittäviä metson soidinpaikkoja (Jynx 2014b). Alueellisesti merkittävinä voidaan yleisesti pitää soitimia, joille kerääntyy useita metsokukkoja vuosittain (Rydell ym. 2012). Teeri on kanalinnuista alueella yleisempi ja lajin soidinpaikkoja sijoittuu läheisille pelloille. Kartoituksissa teeriä havaittiin erityisesti alueen etelä- ja itäosissa (Jynx 2014b).

Lintudirektiivin liitteen I lajeista alueella on havaittu jo edellä mainittujen direktiivilajien lisäksi laulujoutsen, kurki, palokärki, varpuspöllö, pohjantikka, viirupöllö ja pyy. Laulujoutsen on pesinyt Långträsketillä ainakin vuonna 2008. Kurki ei ilmeisesti pesi alueella, mutta lajin yksilöitä kerääntyy muuttoaikaan vähäisessä määrin Kotkannevan pelloille. Palokärjen reviiri on hankealueen itäosassa ja pohjantikka on tavattu monena vuonna alueen länsiosassa pesimäaikaan. Viirupöllön reviiri tunnetaan aivan alueen länsirajalta. Varpuspöllön ja pyyn pesintöjä ei alueelta tunneta, mutta lajit kuulunevat pesimälajistoon (Jynx 2014b).

Lähtötietojen sekä maastokartoitusten perusteella hankealueella 2000 -luvulla havaitut, suojelullisesti arvokkaat lintulajit on esitetty taulukossa 10.2. Taulukossa on esitetty myös tietolähde, jonka mukaan laji on havaittu hankealueella (Tiira, Rengastustoimisto tai maastokartoitus).

Taulukko 10.2. Hankealueella pesimäaikaan tavatut, suojellisesti arvokkaat lintulajit (IUCN: EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä, L-Dir=lintudirektiivin liitteen I laji ja EVA=kansainvälinen vastuulaji). Alueella varmasti tai todennäköisesti pesivät lajit on lihavoitu.

Laji	Tieteellinen nimi	IUCN	L-Dir	EVA	Tietolähde
helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>	NT	X	X	Tiira, Rengastustoimisto
tavi	<i>Anas crecca</i>			X	Tiira, maastokartoitus
haapana	<i>Anas penelope</i>			X	Tiira, maastokartoitus
huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>	NT	X	X	Tiira, Rengastustoimisto
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>			X	Tiira, maastokartoitus
hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>	VU			Tiira
viiriäinen	<i>Coturnix coturnix</i>	EN			Tiira
ruisräikkä	<i>Crex crex</i>		X	X	Tiira
laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>		X	X	Tiira, maastokartoitus
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>		X		Tiira, maastokartoitus
varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>		X	X	Tiira
kurki	<i>Grus grus</i>		X	X	Tiira, maastokartoitus
merikotka	<i>Haliaetus albicilla</i>	VU	X		Tiira
pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	NT			Tiira
naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	NT			Tiira, maastokartoitus
leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			X	Tiira
pohjantikka	<i>Picoides tridactyla</i>		X	X	Tiira
mustakurkku-uikku	<i>Podiceps grisegena</i>	VU	X		Tiira
viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>		X		Tiira, Rengastustoimisto
teeri	<i>Lyrurus tetrix</i>	NT	X	X	Tiira, maastokartoitus
metso	<i>Tetrao urogallus</i>	NT	X	X	Tiira
pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>		X		Tiira



Kuva 10.8. Joidenkin arvokkaiden pesimälintulajien esiintyminen Merkkikallion hankealueella (Jynx 2014b).

10.2.3.2 Muuttolinnusto

Pohjanlahden rannikon kautta muuttaa satoja tuhansia lintuja sekä keväisin että syksyisin. Muuttolintujen pääväylä seuraa rannikkoa ja useimpien lajien muuttomäärät pienenevät nopeasti kauempana rannikosta. Näkyvintä muutto on erityisesti vesilinnuilla, joutsenilla, kuikkalinnuilla sekä kurjella, jotka muuttavat usein hyvin keskittyneesti ja suurina parvina.

Maa-alueiden kautta muuttavien lintujen muuttoreitit keskittyvät usein muuttoa ohjaavien maastollisten johtolinjojen yhteyteen, joita ovat mm. isot järvenselät, jokiuomat, harjut sekä alavat peltoalueet. Merkkikallion hankealue sijoittuu metsäiselle selännealueelle, jolla ei sijaitse merkittäviä muuttoa ohjaavia johto-

linjoja. Sen sijaan alueen läheisyyteen sijoittuvat joki- ja peltolaaksot ohjaavat jossain määrin muuttoa alueen ohi.

Mantereen yllä muuttavien kookkaiden lintulajien (mm. kurki ja päiväpetolinnut) päämuuttoreittien sijoittumisessa voi olla suurtakin vuosittaista vaihtelua vallitsevista tuulista riippuen. Esimerkiksi voimakkaalla itätuulella muutto tiivistyy lähemmäs rannikkoa, kun taas länsituulella muuttoreitit painottuvat kauemmas siitä.

Kevätmuutto

Tehtyjen muuttoselvitysten perusteella hankealueen kautta tapahtuva kevätmuutto on hyvin vähäistä. Yhteensä kevätmuuton seurannan aikana (kahdeksan päivää) kirjattiin vain noin 1 445 muuttavaa lintua, kun rannikon tuntumassa voidaan havaita samalla ajanjaksolla muuttavana kymmeniä tai satoja tuhansia lintuyksilöitä. Kaikki havaitut linnut muuttivat alueen yli leveällä rintamalla. Yhteismäärä käsittää vain suurten ja keskikokoisten muuttolintulajien yksilömäärät. Pienten varpuslintujen muuttajamääriä ei kirjattu vastaavalla tarkkuudella, koska tuulivoimapuistojen vaikutukset pienten varpuslintujen muuttoreitteihin on yleisesti arvioitu hyvin vähäisiksi.

Taulukko 10.3. Muuton seurannoissa (kevät 2014 ja syksy 2013) havaittujen huomionarvoisten lajien (EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä, L-Dir=lintudirektiivin liitteen I laji ja EVA=kansanvälinen vastuulaji) yksilömäärät sekä hankealueen kautta muuttaneiden yksilöiden osuus kaikista havaituista yksilöistä (Jynx 2014b).

Laji	Tieteellinen nimi	IUCN	L-Dir	EVA	Kevät 2014	Syksy 2013	Alueella
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>		x	x	20	35	36 (65 %)
Metsähanhi	<i>Anser anser</i>	NT		x	51	50	47 (46 %)
Hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>	VU			1	1	1 (50 %)
Mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>	VU			0	1	1 (100 %)
Kalasääski	<i>Pandion haliaetus</i>	NT	x		1	0	1 (100 %)
Merikotka	<i>Haliaetus albicilla</i>	VU	x		4	2	3 (50 %)
Sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	VU	x		0	3	1 (33 %)
Kurki	<i>Grus grus</i>		x		514	47	195 (35 %)
Suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>	EN			0	8	5 (63 %)
Kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>		x		2	10	2 (17 %)
Naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	NT			79	0	47 (59 %)
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>			x	21	0	9 (43 %)

Kevätmuuton seurannassa kirjattiin havaintoja 18 eri lintulajista, joista on määriteltä suojelullisesti arvokkaiksi seitsemän lajia. Uhanalaisista lajeista havaittiin merikotka (VU, vaarantunut) sekä hiirihaukka (VU). Muutolla havaittuja silmälläpidettäviä (NT) lajeja ovat metsähanhi, kalasääski ja naurulokki. Lintudirektiivin liitteen I lajeihin lukeutuvat puolestaan laulujoutsen, kalasääski, merikotka, kurki ja kapustarinta. Alueen kautta muuttavien huomionarvoisten lintulajien yksilömäärät ovat selvitysten perusteella vähäisiä.

Syysmuutto

Hankealueen kautta kulkeva lintujen syysmuutto on kevätmuuton tapaan hyvin vähäistä. Syysmuuton seurannan aikana (kahdeksan päivää) nähtiin noin 570 lintua, jotka edustivat 21:tä eri lajia.

Alkusyöksystä hankealueen läheisyydessä havaittiin jonkin verran merihanhien liikehdintää ja loppusyöksystä nähtiin vähäistä varislintujen ja metsähanhien muuttamista. Syysmuuton aikana havaittuja uhanalaisia lajeja olivat suokukko (EN), mehiläishaukka (VU), hiirihaukka (VU), merikotka (VU) ja sinisuohaukka (VU). Silmällä pidettävistä (NT) lajeista havaittiin metsähanhia. Lintudirektiivin liitteen I lajeja olivat laulujoutsen, mehiläishaukka, merikotka, sinisuohaukka, kurki, suokukko ja kapustarinta (Jynx 2014).

Lajikohtainen tarkastelu

Laulujoutsen

Laulujoutsenia havaittiin kevätmuutolla vain kaksikymmentä ja syksyllä yhteensä 35 yksilöä. Joutsenista yhteensä 31 yksilöä muutti hankealueen kautta. Joutsenten syysmuuttoa ei syysmuuton seurannan puitteissa kuitenkaan pystytty kunnolla havainnoimaan, koska laulujoutsenet muuttavat tyypillisesti hyvin myöhään syksyllä ja alkutalvella, jolloin seuranta ei enää tehy. Kyhmy- tai pikkujoutsenia ei seurannassa havaittu. Laulujoutsenet muuttavat usein törmäysriskikorkeudella (Jynx 2014b).

Yhteensä Pohjanlahden kautta arvioidaan syksyisin muuttavan noin 20 000 laulujoutsenta (Nousiainen & Tikkanen 2013). Muutto tapahtuu hyvin laajalla rintamalla ja hankealue sijoittuu lajin valtakunnalliselle päämuuttoväylälle (BirdLife 2014). Keväällä jonkin verran laulujoutsenia lentää Ruotsissa sijaitsevilta levähdyspaikoilta suoraan Selkämeren yli Suomeen. Levähdysalueiden sijainti ohjaa osaltaan joutsenten liikehdintää. Hankealueen ympäristön peltoalueet ovat melko pienikokoisia ja keräävät vain vähäisiä määriä laulujoutsenia. Lajin kannalta merkittäviä levähdysalueita ei sijoitu hankkeen läheisyyteen. Lähtötietojen ja tehtyjen selvitysten perusteella hankealueen merkitys joutsenten muuttoväylänä on melko vähäinen.

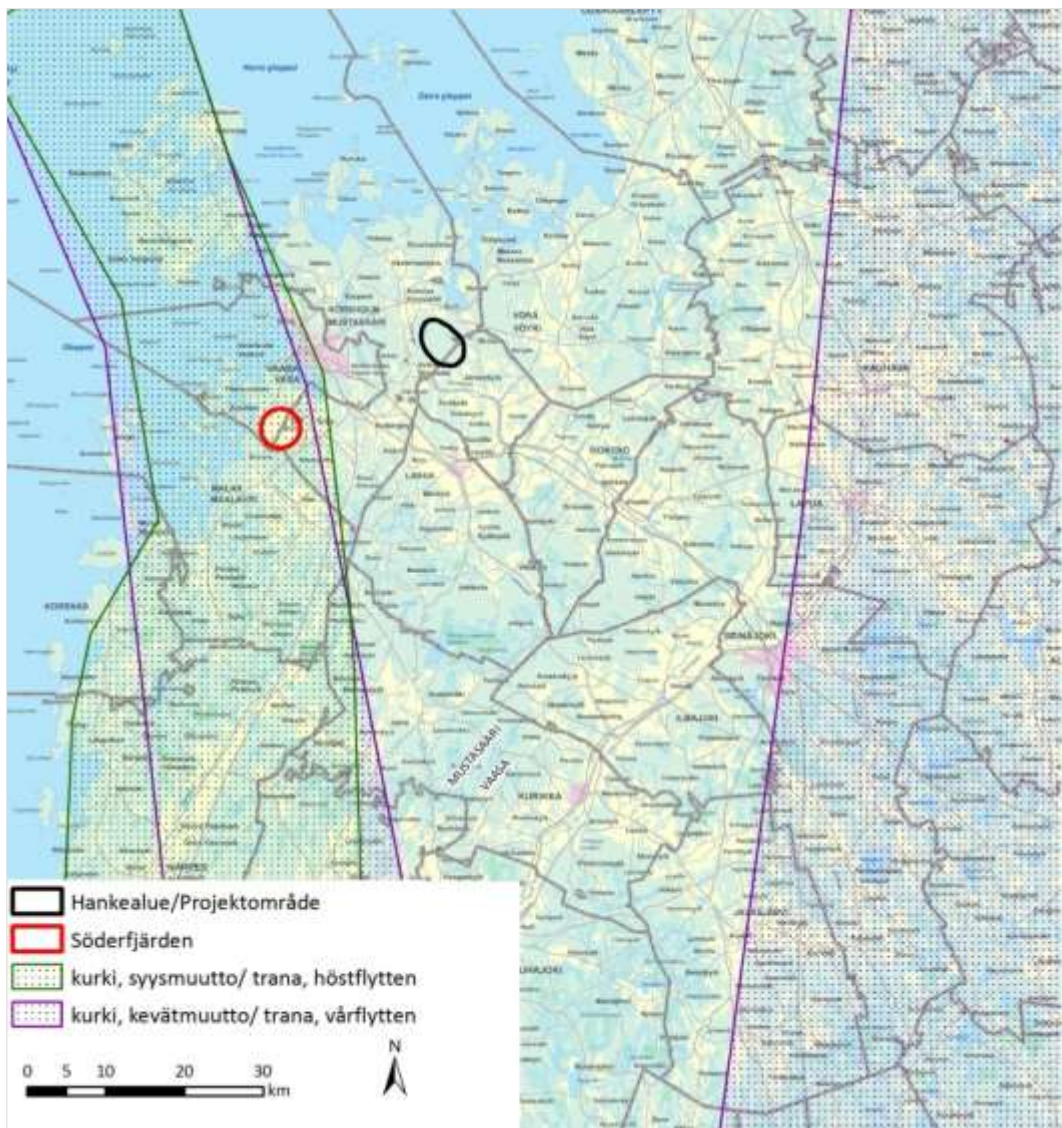
Kurki

Kurkia havaittiin kevätmuutolla hieman yli viisisataa yksilöä ja syksyllä vain hieman alle viisikymmentä. Havaituista kurjista vain noin kolmasosa muutti hankealueen kautta. Suurimman osan havaittiin lentävän alueen länsipuolitse. Pääosa kurjista muutti törmäysriskikorkeudella (Jynx 2014b), vaikka usein kurjet muuttavat hyvin korkealla.

Kurkien kevätmuutto tapahtuu huomaamattomammin ja hajanaisemmin kuin syysmuutto, joka huipentuu syksyisin tyypillisesti yhteen suureen muuttopäivään. Tuolloin päiväsummaksi kertyy päämuuttoreitin varrella tuhansia muuttavia yksilöitä. Päämuuttopäivän lisäksi tapahtuu yleensä muutama pienempi muuttoaalto, jossa muuttaa hieman vähemmän kurkia. Yhteensä Pohjanmaan rannikon kautta etelään muuttaa vuosittain noin 20 000 kurkea. Merkkikallion hankealue sijoittuu kurjen osalta tunnettujen päämuuttoväylien väliin (kuva 10.9). Niin sanotut länsikurjet muuttavat kahta väylää pitkin, joista toinen kulkee rannikkoa myöden. Osa länsikurjista muuttaa selvemmin sisämaan puolella.

Länsikurkien mukana muuttaa myös jonkin verran Ruotsista Merenkurkun yli Suomeen saapuvia yksilöitä. Toinen päämuuttoväylä kulkee selvästi hankealueen itäpuolella, Pohjois-Pohjanmaan levähdysalueilta kohti etelää Nivalan, Virtain, Jyväskylän, Tampereen ja Lohjan kautta. Lähtötietojen ja muutonseurannassa tehtyjen havaintojen perusteella hankealueen merkitys kurjen muuttoväylänä on melko vähäinen, koska alue sijoittuu tiedossa olevien, pääasiallisten muuttoväylien ulkopuolelle ja muutonseurannassa havaittu kurkimuutto oli vähäistä.

Söderfjärdenin peltoaukea, joka on tunnettu kurkien syksyisenä levähdysalueena, sijaitsee noin kaksikymmentä kilometriä Merkkikallion hankealueen lounaispuolella (kuva 10.9). Alue kerää syksyisin tuhansia ruokailevia kurkia, jotka saapuvat alueelle koillisesta Pohjanmaan rannikkoa seurailleen sekä Ruotsista Merenkurkun yli. Alue on Merenkurkun lintutieteellisen yhdistyksen maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI-alue)(MLY 2014).



Kuva 10.9. Kurjen valtakunnalliset päämuuttoreitit (Birdlife Suomi 2014) sekä Söderfjärdenin tunnettu kerääntymisalue.

Hanh

Harmaahanhia (metsä- ja merihanhia) havaittiin kevätmuutolla vain hieman yli seitsemänkymmentä ja syysmuutolla vain noin 150 yksilöä. Kolmasosa havaituista hanhista oli merihanhia ja kolmasosa metsähanhia. Osaa ei voitu määrittää lajilleen pitkän havainnointitietäisyyden vuoksi. Havaituista hanhista noin puolet muutti hankealueen kautta ja loput pääosin hankealueen länsipuolitse. Arktisia hanhia (valkoposki- ja tundrahanhi) ei havaittu ja niiden muuttomäärät Pohjanlahden rannikolla ovatkin yleisesti vähäisempiä. Hanhien muutto tapahtui hankealueen kohdalla melko vaihtelevalla korkeudella (Jynx 2014b).

Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan kautta on keväisin arvioitu muuttavan vuosittain 10 000 – 20 000 metsähanhea (Nousiainen & Tikkanen 2013). Suuri osa metsähanhista muuttaa keväisin Ruotsissa olevilta ruokailualueilta suoraan Selkämeren yli Suupohjan alueelle ja jatkaa laajana rintamana rannikkoa seuraillen pohjoiseen (Nousiainen 2008). Hankealue sijoittuu aivan metsähanhen kevätmuuttoväylän länsiosiin (kuva 10.10). Voimakkailta itätuulilla muutto voi tiivistyä lähemmäs rannikkoa. Merihanhien päämuuttoreitit sijoittuvat vuosittain selvemmin rannikolle ja osin saaristoon.

Petolinnut

Petolinnuista kevätmuutolla havaittiin kymmenen piekanaa, hiirihaukka, kalasääski, neljä merikotkaa, neljä varpushaukkaa ja neljä tuulihaukkaa. Syysmuutolla havaittiin mehiläishaukka, 11 piekanaa, hiirihaukka, kaksi merikotkaa, kymmenen varpushaukkaa, tuuli- ja nuolihaukka ja kolme sinisuohaukkaa. Petomuutto oli kokonaisuudessaan melko vähäistä ja jakaantui laajalle rintamalle hankealueen ylle ja sen länsipuolelle (Jynx 2014b).

Merikotkan päämuuttoreitit sijoittuvat selvästi lähemmäs rannikkoa (kuva 10.11)(BirdLife 2014). Nuoret merikotkat liikkuvat laajasti niin merellä kuin sisämaan vesistöillä, mutta pesivät parit pysyvät ravintotilanteen salliessa pesimäreviireillään ympäri vuoden (Nousiainen & Tikkanen 2013). Suomessa talvehtivien ja muuttavien merikotkien määräksi on arvioitu karkeasti 2 000 – 3000 yksilöä ja niiden liikkuminen on aktiivisinta tiheimmillä pesimiskeskittymillä kuten Merenkurkussa ja Saaristomerellä sekä Selkämeren avoimilla rantaosuuksilla (Nousiainen & Tikkanen 2013). Hankealue ei sijoitu kotkien kannalta erityisen merkittävälle liikehtimisalueelle, mutta alueella kiertelee todennäköisesti ajoittain joiain yksilöitä.

Muutonseurannoissa havaittujen hiirihaukkojen, mehiläishaukkojen, piekanojen ja muiden pitkä- ja leveäsiipisten petolintujen määrä oli hyvin vähäinen, eikä hankealue sijoitu näiden lajien osalta erityisen merkittävälle muuttoreitille. Hiiri- ja mehiläishaukkojen alueellisista muuttomääristä ei ole saatavilla kunnollisia arvioita, sillä muutto hajaantuu Pohjanmaan alueella hyvin laajalle alueelle. Pohjanmaan kautta muuttavien piekanojen määräksi on arvioitu 1 000 – 2 000 yksilöä (Nousiainen & Tikkanen 2013), joista hankealueen kautta muuttaa vuosittain todennäköisesti hyvin pieni osuus. Piekanan päämuutto kulkee Merenkurkun yli Merkkikallion alueen länsipuolitse (kuva 10.11)(BirdLife 2014). Leveäsiipiset haukat ja kotkat hyödyntävät muuttaessaan lämpimien ilmojen nosteita, jonka vuoksi niiden muuttoreitit voivat vaihdella eri vuosina (Nousiainen 2013).

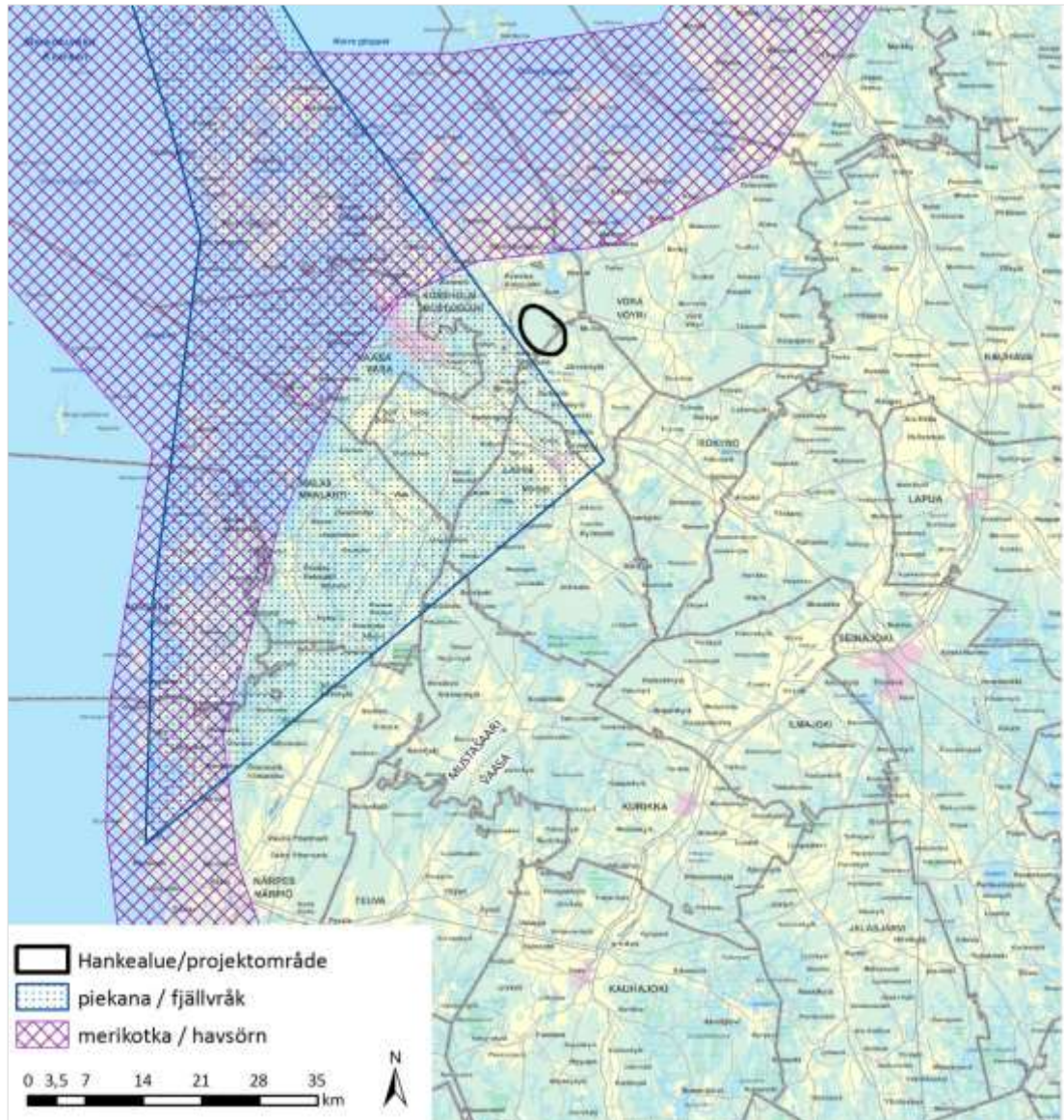
Muut lajit

Muista lajeista kevätmuutolla havaittiin hieman suurempia määriä vain töyttöhyyppiä, joita muutti hankealueen läheisyydessä hieman alle 1300 yksilöä pääasiassa keväällä. Töyttöhyyppien muutto painottui hankealueen länsipuolelle. Syysmuutolla havaittiin hieman runsaammin varislintuja (naakkoja ja variksia), mutta muiden lajien osalta muuttajamäärät olivat hyvin alhaisia (Jynx 2014b).

Arktisten vesilintujen kuten allin, mustalinnun ja pilkkasiiven muutto keskittyy kauemmas merelle uloimpien niemenkärkien ja saarten tuntumaan. Myös kuikkien ja monien muiden vesilintujen päämuutto seurailee Pohjanlahden rannikkoalueella ulointa saaristoa (BirdLife 2014).



Kuva 10.10. Metsähanhen ja laulujoutsenen valtakunnalliset päämuuttoväylät hankealueen läheisyydessä (Birdlife Suomi 2014).



Kuva 10.11. Merikotkan ja piekanan valtakunnalliset päämuuttoväylät hankealueen läheisyydessä (Birdlife Suomi 2014).

10.2.3.3 Linnuston kannalta arvokkaat alueet

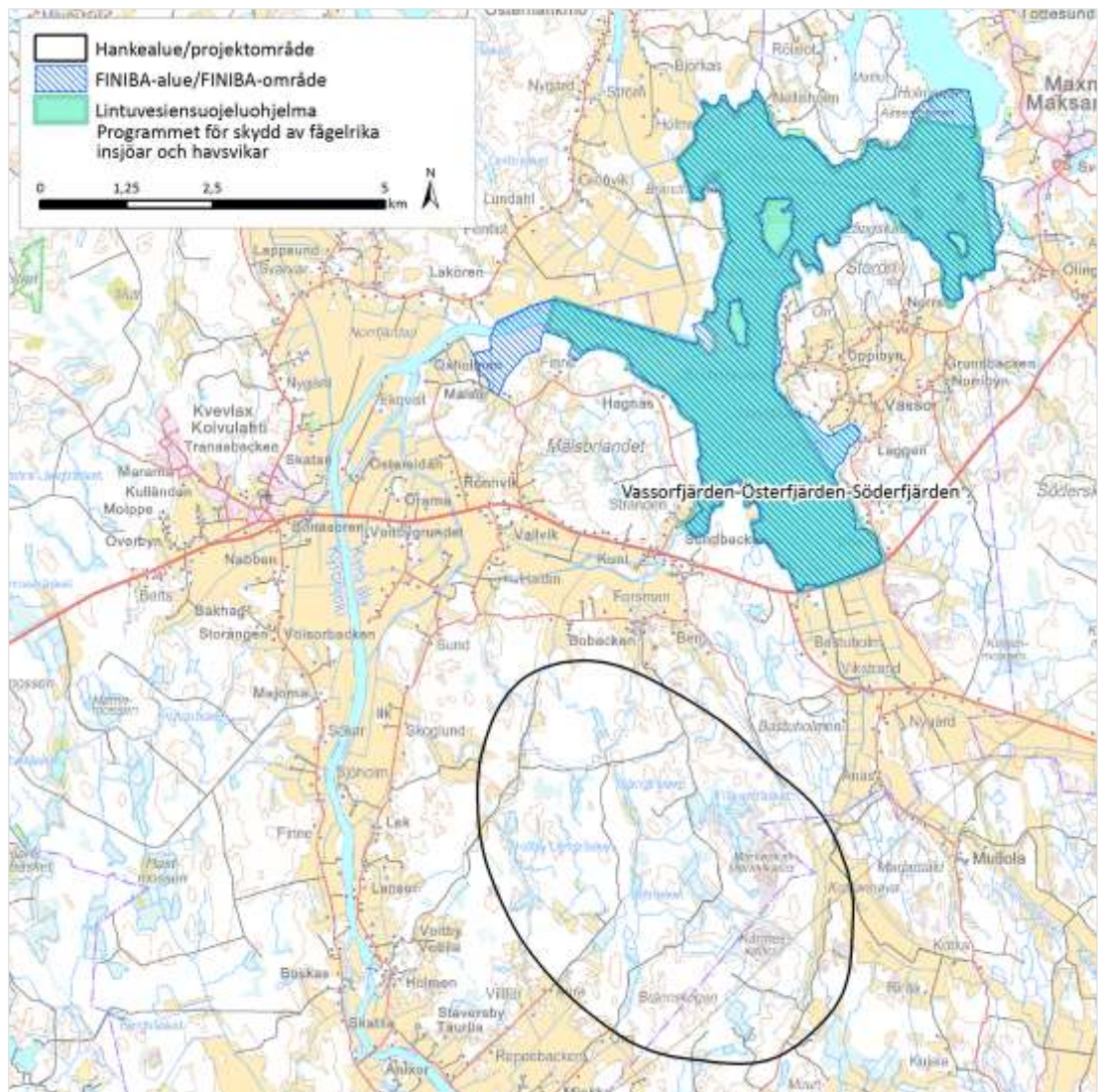
Tuulivoimapuiston hankealueella ei ole lähtötietojen tai maastokartoitusten perusteella linnustollisesti erityisen arvokkaita alueita. Lintujen kannalta tärkeimpiä kohteita ovat alueelle sijoittuvat vanhan metsän alueet sekä pienet lammet.

IBA-alueet eli kansainvälisesti tärkeät lintualueet on BirdLife Internationalin hanke tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Suomessa sijaitsee 97 IBA-aluetta (Heath & Evans 2000). Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse yhtään IBA-aluetta.

FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on valittu Suomen Ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen suorittamassa kartoituksessa (Leivo ym. 2001). FINIBA-hanke ei ole suojeleohjelma, mutta suuri osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeleohjelmaan tai Natura 2000-verkostoon. Hieman alle kolme kilometriä alueen pohjoispuolelle sijoittuu FINIBA-alue Vassorfjärden, jo-

ka on suojeltu lähes kokonaan lintuvesiensuojeluohjelmassa sekä Natura 2000 -alueena. Vassorfjärdenin FINIBA-alueen kriteerilajeja ovat: isokoskelo (syksy), lapinsirri (kevät), jänkäsirriäinen (kevät), suokukko (kevät ja syksy), pikkulokki (kevät) sekä naurulokki (pesimä).

Vassorfjärden on tärkeä kahlaajien, vesilintujen ja lokkien ruokailu-, levähdys- ja pesimäpaikka sekä sulkasatoaikainen kerääntymispaikka. Alueella on havaittu 2000-luvulla enimmillään mm. 570 laulujoutsenta, 400 merihanhea, 320 metsähanhea ja 290 kurkea (Jynx 2014b). Alue on myös tunnettu naurulokkien pesimä- ja esiintymisalue. Enimmillään naurulokkeja on havaittu 4000 yksilöä vuonna 2007 (Jynx 2014b). Suurimpia sorsakertymiä ovat 800 sinisorsaa vuonna 2002 ja 610 haapanaa vuonna 2007. Kahlaajista erittäin uhanalaisia suokukkoja (EN) on nähty alueella enimmillään 580 yksilöä (Jynx 2014b).

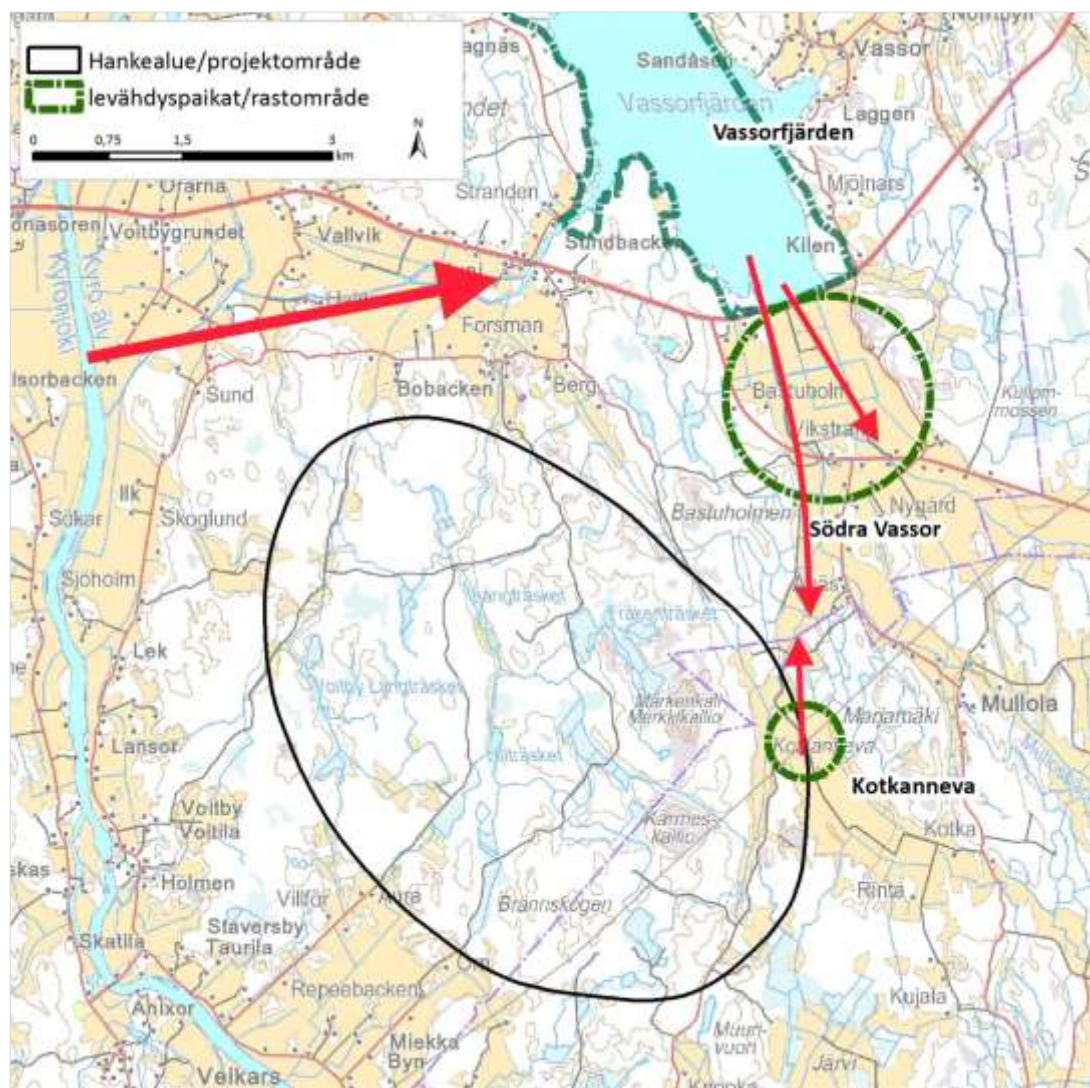


Kuva 10.12. Merkkikallion tuulivoima-alueen läheisyyteen sijoittuvat FINIBA-alueet.

Hankealueen läheisyydessä on peltoalueita, jotka keräävät vähäisiä määriä muutolla levähtäviä lintuja (kuva 10.13). Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu Södra Vassorin pellot, joilla levähtää vuosittain jonkin verran hanhia, joutsenia ja kurkia. Määrät eivät ole kovin suuria; muutamia kymmeniä tai harvoin joitain

satoja yksilöitä (Jynx 2014b). Myös Kotkannevan peltoalue hankealueen itäreunalla kerää muuttoaikoina jonkin verran kurkia, joutsenia ja hanhia sekä kahlaajia ja varpuslintuja. Määrät eivät nouse tälläkään alueella erityisen merkittäviksi (Jynx 2014b). Kesäaikaan pelloilla tavataan mm. merihanhia ja kurkia. Pellot ovat myös teerien soidinaluetta.

Tehtyjen selvitysten ja lähtötietojen perusteella Merkkikallion hankealueen kautta ei kulje erityisiä lintujen ruokailulentoreittejä (Jynx 2014b). Pelloilla levähtävien muuttolintujen ja Vassorfjärdeniltä mantereelle ruokailemaan siirtyvien lintujen (esim. lokkilinnut ja merihanhet) lentoreitit seurailevat todennäköisesti peltolaaksoja hankealueen sivuitse (kuva 10.13).



Kuva 10.13. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvia lintujen levähdysalueita sekä todennäköisiä lentoreittejä (punaiset nuolet).

10.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

10.2.4.1 Vaihtoehto 1, 20 voimalaa

Elinympäristövaikutukset

Tuulivoimahankkeesta aiheutuvaa elinympäristöjen häviämistä ja pirstoutumista sekä niiden aiheuttamia linnustovaikutuksia voidaan verrata voimakkaiden metsänkäsittelytoimien sekä muun rakennustoiminnan aiheuttamiin vaikutuksiin. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat hyvin rajatulle alueelle rakentamisalueiden ympäristöön. Hankealueen kaltaisessa, melko tasalaatuisessa metsämaastossa vaikutukset ovat tavanomaiselle pesimälinnustolle yleensä melko vähäisiä (Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueilta raivattavan lintujen elinympäristön pinta-ala on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen (kts. kappale "vaikutukset kasvillisuuteen" 10.1.4). Hankkeen toteutuessa suurin osa hankealueen elinympäristöistä voidaan katsoa säilyvän nykytilansa kaltaisena ja suorat elinympäristövaikutukset kohdistuvat todellisuudessa melko vähäiseen määrään lintuja.

Koska tavanomaisten lajien populaatioiden ei ole havaittu taantuvan tuulivoimaloiden läheisyydessä pitkälläkään aikavälillä (Langston & Pullan 2003, Pearce-Higgins ym. 2012) arvioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset vähäisiksi valtaosalle hankealueen pesimälinnustosta. Tavanomaisten metsälajien voidaan olettaa sopeutuneen talousmetsissä tapahtuviin elinympäristömuutoksiin. Ne ovat pesimäympäristönsä suhteen melko joustavia, jolloin niiden on mahdollista löytää vastaavia pesimäalueita myös rakentamisalueiden lähiympäristöstä. Yleisten lajien populaatiot ovat myös elinvoimaisia ja niiden lisääntymiskierto on nopea, jolloin vaikutukset eivät todennäköisesti heijastu merkittävällä tavalla populaatiosolle.

Alueella esiintyvän metsälajiston kannalta hankkeen suurimmat vaikutukset aiheutuvat metsän rakenteessa tapahtuvista muutoksista, kun puustoa raivataan uuden huoltotiestön ja tuulivoimaloiden alueilta. Herkimpiä metsien rakenteelliselle muutokselle arvioidaan olevan metsäkanalinnuista metso, pöllöistä varpuspöllö ja helmipöllö sekä tikkalinnuista pohjantikka. Nämä lajit ovat ekologiansa puolesta kiinteimmin sidoksissa varttuneisiin metsäalueisiin. Nämä metsäalueet on huomioitu tuulivoimahankkeen suunnittelussa, eikä niille sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja tai huoltotiestöä (kts. kappale "vaikutukset kasvillisuuteen" 10.1.4.). Metsojen on myös uusissa tutkimuksissa todettu esiintyvän myös nuoremmilla metsäalueilla, mikä ilmentää lajin sopeutumiskykyä metsätaloustaluuksilla tapahtuviin elinympäristömuutoksiin.

Tuulivoimahanke lisää Merkkikallion alueen metsien pirstoutumista, mutta muutos arvioidaan suhteellisesti melko vähäiseksi. Hankkeen huoltotiestö tukeutuu osittain jo olemassa olevaan tiestöön ja yksittäisten voimaloiden alueilta raivattava metsäpinta-ala on melko vähäinen verrattuna esimerkiksi alueilla jo tehtyihin ja tehtäviin avohakkuihin. Myös metsien rakenteen muutoksille herkkien lajien pesimäolosuhteiden arvioidaan säilyvän hankkeesta huolimatta riittävinä.

Muiden suurikokoisempien metsälajien kuten huuhkajan, viirupöllön, hiirihaukan ja palokärjen arvioidaan sopeutuvan paremmin elinympäristöissä tapahtuviin

muutoksiin, sillä lajit pesivät usein rakenteeltaan pirstoutuneilla metsäalueilla sekä myös ihmisasutuksen läheisyydessä. Kyseiset lajit ovat melko joustava pesimäympäristönsä suhteen, mikäli alueelta vain löytyy sopivia pesäpaikkoja. Näille lajeille hankkeen aiheuttamista elinympäristön muutoksista arvioidaan muodostuvan vain lievää haittaa. Muun muassa hiirihaukan ja huuhekujan reviirit ovat myös melko laajoja ja hankkeen suorat vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti vain osaan niiden ravinnonhankinta- ja pesimäaluetta. Kokonaisuudessaan vaikutukset metsälintulajistoon arvioidaan melko vähäiseksi.

Hankealueen lammilla esiintyy lähtötietojen mukaan vaarantuneeksi luokiteltua mustakurkku-uikkua. Lampien ympärille on hankkeen suunnitteluvaiheessa jätetty riittävät puustoiset suojavyöhykkeet, eivätkä suorat elinympäristövaikutukset ulotu pesimäalueille saakka (kappale 10.1.4 "Vaikutukset kasvillisuuteen").

Merkkikallion hankealueella esiintyviin lajeihin vaikuttavat myös muut ympäristökijät kuten alueella harjoitettava metsätalous sekä lajien populaatioiden yleinen kannankehitys. Mikäli voimakkaita metsätaloustoimia kohdistuu lintujen elinympäristöihin, muutoksille herkkien lintulajien reviirit voivat kadota alueelta vaikkei tuulivoimahanketta toteutettaisiinkaan.

Este- ja törmäysvaikutukset

Tuulivoimaloista aiheutuvaan törmäysriskiin vaikuttavat mm. hankealueen sijainti, linnuston tiheys sekä alueella esiintyvän lajiston ominaispiirteet. Kirjallisuuden mukaan törmäyksille erityisen herkkiä lintuja ovat suurikokoiset lajit kuten kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinnut sekä vesi- ja lokkilinnut. Törmäysten vaikutus populaatiotasolla riippuu lajin yleisyydestä, kannan koosta sekä lajin elinkierrosta. Törmäyskuolleisuuden aiheuttamat populaatiovaikutukset ovat lopullinen linnustovaikutusten mittari. Isot, hitaasti lisääntyvät petolinnut ovat törmäysvaikutuksille herkkiä. Tällöin pienelläkin törmäyksistä aiheutuvalla aikuiskuolleisuuden kasvulla voi olla huomattavan kielteinen vaikutus lajin populaatiokehitykseen.

Merkkikallion tuulivoimapuistoalueella lintujen kannalta tuulivoimalatörmäyksille vaarallisin lentokorkeus sijoittuisi tuulivoimaloiden lapojen alueelle noin 80–215 metrin korkeuteen. Voimaloiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä törmäysriskejä suurimmalle osalle hankealueella tai sen läheisyydessä pesivistä lajeista, koska pesivät linnut lentävät vain harvoin niin korkealla, että niillä olisi riski törmätä tuulivoimalan lapoihin. Valtaosan pesimälajistosta muodostavat pienet ja keskisuuret varpuslintulajit, joiden törmäysriskiä pienentävät myös niiden fyysiset ominaisuudet kuten pieni koko ja kyky tehdä tarvittaessa nopeita väistöliikkeitä. Tavanomaisen metsätalousalueen linnustotiheys ei myöskään ole sellainen, että törmäysriskien voitaisiin arvioida nousevan Merkkikallion alueella erityisen suuriksi.

Merkkikallion tuulivoimapuisto muodostaa noin 4-5 kilometriä leveän esteen muuttolintujen luontaisia muuttosuuntia (etelä-pohjoinen ja lounas-koillinen) vastaan. Esteen havaitessaan linnut joutuvat päättämään, lähtevätkö ne kiertämään, lentävätkö ne ylitse, vai jatkavatko suoraan tuulivoimapuiston läpi, jolloin myös ne joutuvat alttiiksi törmäyksille. Uusimpien tutkimusten mukaan esimerkiksi hanhista ja joutsenista äärimmäisen pieni osa ei muuta käyttäytymistään tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen vaan lentää edelleen tuulivoi-

mapuiston läpi (Scottish Natural Heritage 2010). Maisemassa hyvin näkyvän tuulivoimapuiston kohdalla suurin osa linnuista todennäköisesti kiertää sen ja välttää näin ollen törmäykset kuten useissa tutkimuksissa on havaittu (mm. Desholm 2006, BirdLife Suomi 2010). Tuulivoimaloiden kiertämisestä seuraa korkeintaan muutamien kilometrien lisäys lintujen lentomatkaan, josta aiheutuva ylimääräinen energiakulutus ei muodostune merkittäväksi muuttolintujen jopa tuhansia kilometrejä pitkällä muuttomatalla.

Muuttolinnustoselvitysten perusteella hankealueen kautta kulkeva lintujen kevät- ja syysmuutto oli hyvin vähäistä eikä suunniteltu tuulivoimapuisto sijoitu minkään lintulajin osalta selkeälle muuttoväylälle. Monet suuret, tuulivoimalatörmäyksille alttiit lintulajit muuttavat joko selkeästi lähempänä rannikkoa tai viuhkamaisesti koko Pohjanmaan alueen ylitse, jolloin muutto jakautuu laajalle rintamalle. Hankealue sijoittuu metsähanhen ja laulujoutsenen valtakunnallisille muuttoreiteille, joskin metsähanhen päämuuttoväylä sijoittuu keskimäärin idemmäs. Paikallisesti tarkasteltuna joki- ja peltolaaksot todennäköisesti ohjaavat näiden lintulajien muutttoa metsäisen hankealueen ohi. Alueella ei myöskään ole suurten lintujen suosimia levähdysalueita, jotka lisäisivät muuttolintujen liikehdintää hankealueen läheisyydessä.

On huomattava, että etenkin kookkaiden lintulajien muuton suuntautumiseen vaikuttavat myös vallitsevat tuulet. Esimerkiksi joinain vuosina Merkkikallion alueen kautta voikin muuttaa seurannoissa havaittua enemmän kurkia, mikäli voimakkaat länsituulet siirtävät rannikon suuntaisesti muuttavien yksilöiden lentoreittejä idemmäs. Vastaavasti voimakkaat itätuulet voivat tiivistää metsähanhien muutttoa rannikon tuntumaan ja lähemmäs Merkkikallion aluetta. Tällöin myös lintujen riski törmätä Merkkikallion tuulivoimaloihin kasvaa.

Karkeasti on arvioitu, että Suomessa yhteen tuulivoimalaan voi törmätä keskimäärin yksi lintuyksilö vuodessa (Koistinen 2004). Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten mukaan vastaava luku on 2,3 lintua / voimala / vuosi (Rydell ym. 2012). Kun huomioidaan hankealueella koko vuoden aikana tapahtuva lintujen liikehdintä (pesimä ja muuttava linnusto), voi hankkeen toteutuminen laskennallisesti aiheuttaa noin 20–46 lintuyksilön kuoleman vuositasolla (Koistinen 2004, Rydell ym. 2012). Arvioitu törmäyskuolleisuus on hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi Suomen tieliikenteen vuositasolla aiheuttamaan kuolleisuuteen joka on noin 4,3 miljoonaa lintukuolemaa vuosittain (Manneri 2002). Kun suhteutetaan Merkkikallion tuulivoimapuiston kautta muuttavien lintujen määrä koko rannikon suuntaisesti vuosittain muuttavien lintujen määrään, kohdistuvat potentiaaliset törmäys- ja estevaikutukset hyvin vähäiseen määrään lintuja. Yksittäisten törmäysten vaikutukset eri muuttolintulajien populaatioihin jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Koska Merkkikallion tuulivoimapuisto sijoittuu ensisijaisesti päämuuttoreittien ulkopuolelle ja alue on pesimälintutiheydeltään tavanomaista, tuulivoimapuiston voimaloihin törmäävien lintujen määrä voi myös olla paljon esitettyä arviota alhaisempi. On myös mahdollista, ettei törmäyksiä tapahdu pitkälläkään aikavälillä.

Merikotkia pidetään erityisen alttiina törmäyksille, sillä suurikokoisina lintuina nopeiden väistöliikkeiden tekeminen on niille vaikeaa. Merikotkien pääsaalistusalueet ja pesimäalueet sijaitsevat kuitenkin lähtötietojen perusteella melko etäällä hankealueesta, joten lajin yksilöiden liikkumista alueella voidaan pitää melko satunnaisena ja törmäykset tuulivoimaloihin arvioidaan epätodennäköisiksi. Riskiä vähentää myös merikotkien tyypillinen lentokorkeus mantereeseen yllä,

mikä on ollut satelliittiseurannan perusteella usein törmäyskorkeutta suurempi (Luomus 2014).

Alueella mahdollisesti esiintyvän hiirihaukan saalistuskäyttäytymiseen liittyy myös kaartelua suurissa korkeuksissa, mikä mahdollisesti altistaa lajin törmäyksille. Ulkomailla tehtyjen tutkimusten mukaan eri petolintulajit kuitenkin välttävät melko tehokkaasti toiminnassa olevia tuulivoimaloita ja voimaloiden aiheuttama kuolleisuus on kokonaisuudessaan hyvin vähäistä (Garvin ym. 2011). Yksittäisiin yksiihin kohdistuvat törmäykset eivät tule heikentämään toistaiseksi melko runsaana esiintyvän hiirihaukan populaatioita. Hankealueella mahdollisesti pesivät pöllöt kuten viirupöllö, helmipöllö ja huuhkaja puolestaan saalistavat tyypillisesti puun latvuston alapuolella, joten niiden riski törmätä tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi.

Pesivillä linnuilla on mahdollisuus törmätä myös tuulivoimalan torniin. Esimerkiksi Norjassa avomaaympäristössä on todettu useita riekkojen törmäyksiä tuulivoimalan torniin (Bevanger ym. 2010), mutta ei ole täysin selvää kuinka tämä tulos on sovellettavissa suomalaiseen metsäympäristöön. Metsäalueella esiintyvien kanalintujen törmäminen tuulivoimaloihin arvioidaan kuitenkin olevan melko epätodennäköistä. Hankealueella pesivistä lajeista lentotaidoiltaan heikommat lajit (kyyhkyt) tai metsän yläpuolella soidintavat lajit (lehtokurppa) saattavat törmätä voimaloiden torniin, mutta törmäykset ovat kuitenkin luultavasti harvinaisia yksittäistapauksia, eikä niillä todennäköisesti ole merkitystä Suomessa hyvin runsaana esiintyvien lajien populaatioihin alueella.

Pääosin lintujen päämuuttoreittien ulkopuolelle, tavanomaiseen metsämaastoon sijoittuvan tuulivoimapuiston kohdalla pesimä- ja muuttolinnustoon kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset arvioidaan niin vähäisiksi, ettei niillä todennäköisesti yksistään ole merkittäviä populaatiovaikutuksia millekään alueella pesivälle tai alueen kautta muuttavalle lintulajille.

Häiriövaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat visuaaliset häiriöt ja melu, ja etenkin rakennusaikainen häiriö, voivat karkottaa hankealueella ja lähialueilla esiintyviä lintuja. Rakentamisaikana herkimmat pesimälajit saattavat siirtyä muualle. Niiden palaaminen alueelle on kuitenkin mahdollista rakennusvaiheen päätyttyä, koska yli 98 % alueen elinympäristöistä tulee säilymään nykytilansa kaltaisina. Alueella pesivistä lajeista mm. metson lisääntymismenestys voi ainakin hankkeen rakennusvaiheessa kärsiä ihmisten lisääntyvästä liikkumisesta ja muusta rakentamisesta aiheutuvasta häiriöstä. Alueella ei kuitenkaan ole havaittu tärkeitä metsojen soidinalueita, joihin kohdistuvat vaikutukset voisivat heijastua lajin populaatiotasolle saakka. Myös hiirihaukan sen tiedetään olevan altis häiriölle etenkin haudontavaiheessa. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriöt voivat aiheuttaa pesinnän epäonnistumisen, mikäli laji sattuu rakentamisvaiheessa pesimään alueella. Rakentamisvaiheen häiriöt ovat lyhytaikaisia, eikä niillä ole todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia alueella esiintyvien lintujen koko elinaikaiseen lisääntymismenestykseen.

Voimaloiden toiminnasta aiheutuva häiriö on luonteeltaan tasaisempaa, johon pesivät linnut todennäköisesti tottuvat melko pian. Tutkimusten mukaan tavanomaiselle pesimälajistolle voimaloiden häiriövaikutusetaisyys ei ole havaittu olevan kovin pitkä (Rydell ym. 2012) ja vaikutusten tiedetään oleellisesti vähe-

nevän kaikilla lajeilla noin 100-200 metrin etäisyydellä voimaloista (Hötker ym. 2006). Kirjallisuuden perusteella etenkin tuulisissa olosuhteissa linnut eivät myöskään välttämättä kuule voimaloiden lavoista lähtevää melua yhtä hyvin kuin ihminen, koska niiden kuuloalue on kapeampi (Dooling 2002). Merkkikallion tuulivoimahankkeen läheisyyteen ei sijoitu erityisiä suurten muuttolintujen levähdysalueita, joihin kohdistuvat häiriövaikutukset voisivat muodostua merkittäviksi. Toiminnan aikaisen melun ei arvioida ulottuvan merkittävänä läheisille peltoalueille.

10.2.4.2 Vaihtoehto 2, 22 voimalaa

Tuulivoimapuiston vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon ovat hyvin samankaltaisia kuin vaihtoehdossa 1. Hankevaihtoehtojen välinen ero (2 voimalaa) on niin pieni, ettei aiheutuviissa elinympäristö-, törmäys-, este- ja häiriövaikutuksissa ole merkittävää eroa. Vaikutukset linnustoon arvioidaan melko vähäisiksi.

10.2.4.3 Vaihtoehto 3, 30 voimalaa

Tuulivoimapuiston vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon ovat hyvin samankaltaisia kuin vaihtoehdossa 1 ja 2, mutta jossain määrin suurempia voimaloiden ja huoltotiestön suuremman määrän vuoksi. Suorat elinympäristövaikutukset kohdistuvat noin 40 % suuremmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon 1 ja siten ainakin teoreettisesti hieman suurempaan määrään pesiviä lintuja. Hankealueen laajuus ei kuitenkaan merkittävästi muutu, sillä hankevaihtoehdon 3 voimalat on sijoitettu alueelle melko tiiviisti. Hankevaihtoehdon 3 arvioidaan muuttavan hankealueen metsien rakennetta hieman voimakkaammin vaihtoehtoihin 1 ja 2 verrattuna, joten vaikutukset metsälintulajistoon ovat hieman suurempia.

Suurempi määrä voimaloita aiheuttaa myös linnustolle hieman suuremman törmäysriskin. Kun huomioidaan hankealueella koko vuoden aikana tapahtuva lintujen liikehdintä, esimerkiksi alueen kautta muuttavat linnut, pesimälinnut ja alueella talvehtivat linnut, voi hankkeen toteutuminen laskennallisesti aiheuttaa enimmillään noin seitsemänkymmenen lintuyksilön kuoleman vuositasolla (2,3 lintua / voimala / vuosi)(Rydell ym. 2012). Kuolleisuus kohdistuu todennäköisesti pääasiassa yleisiin lajeihin eikä sen arvioida merkittävästi heikentävän minkään pesimä- tai muuttolintulajin kantaa.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehdon 3 linnustovaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi.

10.2.5 Vaikutukset arvokkaiisiin lintualueisiin

Vassorfjärdenin FINIBA-alueen kriteerilajisto sisältyy pääpiirteissään vastaavan Natura-alueen perusteena olevaan lajistoon (pl. isokoskelo) ja myös alueiden rajaukset ovat yhteneväiset. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia Vassorfjärdenin FINIBA-alueeseen on käsitelty vastaavan Natura-alueen Natura-tarveharkinnan yhteydessä kappaleessa 10.4.4.1. Isokoskelon osalta tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan lajin esiintymiseen Vassorfjärdenin FINIBA-alueella, koska lajin muuttoreitit sijoittuvat rannikolle eikä suurikokoisilla ja karuilla vesialueilla esiintyvän lintulajin oleteta merkittävässä määrin liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella. Näin ollen tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu isokoskelolle erityisiä este-, törmäys- tai elinympäristövaikutuksia.

Kotkannevan ja Södra Vassörin peltoalueilla levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle ei arvioida muodostuvan merkittäviä häiriö-, este- tai törmäysvaikutuksia, koska alueet sijaitsevat melko etäällä lähimmistä voimaloista eikä alueilla levähtävien lintujen lentoreittien ole todettu kulkevan hankealueen kautta. Tuulivoimapuiston häiriövaikutusten ei arvioida ulottuvan levähdysalueille saakka. Alueet eivät myöskään ole levähdysalueina niin merkittäviä, että niihin kohdistuvista vaikutuksista aiheutuisi linnuston kannalta laajemmin tarkasteltuna merkittävää haittaa.

Hankealueen läheisyydessä ei ole tiedossa muita linnustollisesti erityisen arvokkaita alueita, joihin voisi kohdistua merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

10.2.6 0-vaihtoehdon vaikutukset

0-vaihtoehto edellyttää uusiutuvan energian tuottamista tuulivoimalla muilla alueilla tai muita kotimaisia uusiutuviksi katsottuja energiamuotoja (esim. turve, puu, muu biomassa, tai aurinko). Kaikista näistä aiheutuu suoria tai välillisiä vaikutuksia linnustoon elinympäristömuutosten kautta. Vaikutukset riippuvat millä tavoin ja minne energiantuotannon toiminnot kohdistuvat. Turpeen ja puuntuotannon suorien vaikutusten pinta-alavertailu on esitetty taulukossa 10.1. Aurinkoenergian vaikutukset riippuvat siitä missä ja miten tuotantopaneelit valmistetaan ja mihin ne sijoitetaan. Muu bioenergia voidaan tuottaa hyvin monella tavalla, vaikutuksia muodostuu kuljetuksista ja tuotannosta sekä päästöistä, mutta niiden merkittävyyttä on mahdoton arvioida ilman tarkkaa vaihtoehtomallia.

10.2.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia on pyritty lieventämään jo suunnitteluvaiheessa jättämällä voimaloita pois tietyiltä alueilta ja välttämään voimaloiden sijoittelua linnuston kannalta tärkeille metsäalueille. Mikäli voimaloista muodostuisi merkittävä haitta lintujen voimakkaan muuton aikoina, on teknisiä ratkaisuja muuton havaitsemiseen ja voimaloiden sammuttamiseen kriittisinä päivinä. Tällä alueella ei kuitenkaan selvitysten perusteella merkittävää riskiä muodostu ja sammuttaminen muuttoaikoina ei todennäköisesti ole lieventämiskeinona varteenotettava vaihtoehto. Kanalinlintujen ja petolintujen osalta on syytä tehdä seuranta vaikutuksista. Mikäli odottamattomia merkittäviä vaikutuksia havaitaan, on havaintojen perusteella selvitettävä toimivia lieventämiskeinoja. Kanalinlintuihin kohdistuvien vaikutusten osalta kyseeseen voi tulla esimerkiksi voimaloiden alaosien tummempi väri helpottamaan lintujen kykyä hahmottaa esteet metsäympäristössä. Vaikutusten todentaminen ja lievennyskeinojen kehittäminen edellyttää vaikutusten seuranta monilla eri hankealueilla sekä hanketoimijoiden, suunnittelijoiden ja viranomaisten yhteistyötä.

10.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ja arvioinnin luotettavuus

Arviot hankkeen linnustovaikutuksista perustuvat ensisijaisesti kansainvälisestä kirjallisuudesta saatavaan tietoon tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksista, koska kotimaisia tutkimustuloksia ei vielä ole saatavilla. Tiedon sovellettavuus Suomen olosuhteisiin arvioidaan kuitenkin melko hyväksi, koska samankaltaisilla metsävaltaisilla alueilla elävien lajien käyttäytyminen ei todennäköisesti merkittävästi poikkea Suomessa elävien ja samaan heimoon kuuluvien lajien kesken.

Lähtötietojen ja hankealueella vuosina 2013 ja 2014 tehtyjen selvitysten perusteella on pystytty muodostamaan riittävä kuva hankealueilla pesivästä lajistosta, lajien runsaussuhteista, suojelullisesti arvokkaiden lajien reviirien sijainneista ja alueella tapahtuvasta lintumuutosta. Lajistossa ja lintutiheyksissä on kuitenkin vuosien välistä vaihtelua, jota 1-2 vuoden aikana toteutetuilla kartoituksilla ei pystytä havaitsemaan. Tämä on huomioitu arvioinnissa.

Muuttolinnustonselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä, muuttoreiteissä ja lepäilyalueilla tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuutokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Muutontarkkailun kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu arvioitiin kuitenkin riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten, koska muutonhavainnointia on tehty kookkaiden muuttolintujen päämuuton ajankohtiin nähden oikea-aikaisesti ja hankkeen laajuuteen nähden riittävästi. Havainnointipisteeltä on ollut riittävä näkyvyys hankealueelle.

Lintujen yömuuttoa ei ole havainnoitu muuttolintuselvitysten yhteydessä, eikä siitä ole kunnollista käsitystä Pohjanlahden rannikkoa seuraavan muuttoreitin osalta. On kuitenkin todennäköistä, että yömuutto kulkee hyvin korkealla, jopa useiden satojen metrien korkeudessa, jolloin tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta yöllä muuttaville linnuille. Kattavan yömuuton seurannan toteuttaminen on käytännössä hyvin haasteellista.

Muutontarkkailun ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä. Hankkeen muuttolinnustonselvitysten aikana käytetty lentokorkeusluokittelu ei täysin vastaa nyt suunnitella olevien voimalatyyppeiden törmäysriskikorkeuksia. Tämä tuo selvitysten luotettavuuteen pientä epävarmuutta, mutta sitä ei kuitenkaan arvioida kokonaisuuden kannalta merkittäväksi, koska muuton seurannassa saatavaa tietoa lintujen lentokorkeuksista voidaan yleisestikin pitää vain melko suuntaa-antavana. Lentokorkeuksiin vaikuttaa voimakkaasti esim. kulloinkin vallitseva säätila.

Epävarmuustekijät huomioiden arvioinnin luotettavuutta voidaan pitää melko hyvänä.

10.2.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Hankealue edustaa lintujen elinympäristönä alueellisesti melko tavanomaista talousmetsämaastoa, jonne ei sijoitu linnustollisesti erityisen arvokkaita alueita.
- Pesivä linnusto on pääasiassa Suomessa hyvin yleistä havu- ja sekametsien varpuslintulajistoa, joka ei ole tuulivoimapuiston aiheuttamille elinympäristö- tai törmäysvaikutuksille erityisen herkkää.
- Alueella esiintyy joitain ns. vanhan metsän lajeja kuten viirupöllö, helmipöllö, pohjantikka ja metso.
- Suorat elinympäristövaikutukset kohdistuvat melko vähäiseen määrään lintuja. Elinympäristövaikutuksia ei kohdistu arvokkaiisiin, varttuneisiin metsäalueisiin.

- Hankealueen metsien rakenteessa tapahtuva muutos heikentää hieman yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien kuten metson, helmipöllön ja pohjan-tikan elinympäristöjä alueella.
- Kokonaisuutena pesimälinnustovaikutukset on arvioitu melko vähäisiksi.
- Hankkeesta aiheutuu vain vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia muuttolin-nustolle, koska suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu pääasiallisten muutto-reittien ulkopuolelle ja alueen kautta tapahtuvan lintumuuton on havaittu olevan vähäistä.
- Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu erityisen merkittä-viä muuttolintujen levähdysalueita.
- Vassorfjärdenin (FINIBA-alue) tärkeä kahlaajien, vesilintujen ja lokkien ruokailu-, levähdys- ja pesimäpaikka sijoittuu noin kaksi kilometriä hanke-alueen pohjoispuolelle. Vassorfjärdenillä esiintyvän linnuston ei ole todettu merkittävässä määrin liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella.
- Hankevaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan. Vaihtoehdossa 3 ai-heutuu hieman laajempia muutoksia hankealueen metsien rakenteeseen ja siten vaikutukset metsälinnustoon ovat suurempia. Suurempi määrä voima-loita aiheuttaa linnuille myös hieman suuremman törmäysriskin.
- VE0 tarkoittaa energian tuottamista kokonaan tai osittain muualla, jolloin vaikutukset linnustoon muodostuvat muualla tai muilla tavoin ja voivat olla myös merkittävämmät kuin VE1:n, VE2:n tai VE3:n toteutuessa.

10.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun eläimistöön

10.3.1 Vaikutusmekanismit

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä, elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä ja aiheutuvat lähinnä lisääntyneen ihmistoiminnan ja työkoneiden aiheuttamasta melusta ja muusta häiriöstä. Hankkeesta aiheutuvat elinympäristöjen muutokset ovat pidempiaikaisia, mutta kohdistuvat melko rajatulle alueelle. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa mm. alueella esiintyvän eläimistön herkkyys elinympäristön muutoksille ja hankkeen muille vaikutuksille. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi olla välillisiä eli toissijaisia vaikutuksia eläinten ekologiisiin käytäviin, jotka voivat heikentyä.

Tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille samaan tapaan kuin linnuillekin. Riski on suurin muuttavilla yksilöillä, joiden on havaittu lentävän korkealla ja törmäävän lapoihin tai mahdollisesti menehtyvän lapojen pyörimisestä aiheutuviin ilmanpainemuutoksiin.

10.3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoja hankealueella esiintyvistä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista sekä muusta eläimistöstä on kerätty mm. Hertta -eliölajit tietokannasta sekä avoimista tietolähteistä. Hankkeen yhteydessä laadittujen linnusto- ja kasvillisuusinventointien yhteydessä on havainnointu myös alueella esiintyvää eläimis-

töä. Samalla on kiinnitetty huomiota myös riistan kannalta tärkeisiin elinympäristöihin (Jynx 2013, 2014a, 2014b).

Liito-oravia on kartoitettu 29.12.2013 ja 7.4.2014. Kartoitukset kohdistuivat lajille potentiaalisin elinympäristöihin (varttuneet kuusi- ja sekametsät). Kartoitusten aikana kiinnitettiin huomiota mahdollisiin pesäpuihin (kolopuut ja risupevät) sekä lajin kulkuyhteyksiin alueella (Jynx 2014c).

Hankealueen lepakoita on kartoitettu vuosina 2013–2014. Kesän 2013 kartoituksessa pyrittiin löytämään lepakoiden tärkeät saalistusalueet sekä mahdolliset levähtämis- ja lisääntymispaikat. Kartoitus on tehty hyvissä sääolosuhteissa 27.7., 19.8. ja 20.8.2013. Kartoitus suoritettiin jalan käyttäen apuna kiikareita, GPS:ää ja ultraäänitallenninta (Wildlife Acoustics EM-3). Tallentimien muistikortille kertynyt data analysoitiin Wildlife Acousticsin Songscope -ohjelmistolla. Kartoituksen ja arvioinnin perusteena on käytetty julkaistua tieteellistä materiaalia Suomessa esiintyvien lepakoiden elinympäristövalinnasta ja ohjeina Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen laatimia kartoitusohjeita (Jynx 2013).

Alueelta on laadittu lepakoiden syysmuutto- ja parveiluselvitys vuonna 2014. Tuulivoima-alueelta määritettiin silmämääräisesti kolme potentiaalista parveilu- paikkaa, joille sijoitettiin Wildlife Acoustics Songmeter -ultraäänitallentimet koko lepakoiden aktiivikaudeksi eli toukokuun ja lokakuun väliseksi ajaksi. Detektorit oli sijoitettu 4-5 metrin korkeudelle. Samalla kerättiin aineistoa muuttavista lepakoista sekä kevään että syksyn aikana. Seurannan päätyttyä tallentimien muistikortteille tallentuneet lepakonänet tunnistettiin lajilleen äänten analysointiin kehitettyjä tietokoneohjelmia apuna käyttämällä (Bat Sound Pro ja Audacity)(Jynx 2014d).

Eläimistöön kohdistuvat vaikutusarvioinnit on laadittu asiantuntija-arvioina. Arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvän eläimistön elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä lajien elinolosuhteisiin alueella. Lisäksi on tarkasteltu eläinten mahdollisuuksia hyödyntää hankealueilla mahdollisesti olevia ekologisia käytäviä. Vaikutusten tarkastelu keskittyy ensisijaisesti luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja uhanalaisiin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Vaikutukset eläimistöön on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä biologi, FM Tiina Mäkelä.

10.3.3 Luontodirektiivin lajien ja muiden eläinten nykytilanne

Liito-orava

Liito-orava on rauhoitettu ja se kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 49§:n mukaisesti liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Laji on luokiteltu Suomessa vaarantuneeksi (VU)(Rassi ym. 2010). Liito-orava esiintyy pääasiallisesti Etelä- ja Keski-Suomessa ja levinneisyysalueen pohjoisraja kulkee Oulun-Kuusamon seudulla. Tarkkaa tietoa yksilömäärästä ei ole. Vuonna 2006 julkaistun tutkimuksen mukaan naaraita eläisi Suomessa jopa 143 000 yksilöä (Hanski 2006). Pohjanmaan rannikolla liito-oravakanta on Suomen tihein (Hanski 2006) ja laji on alueellisesti tarkasteltuna melko yleinen.

Tiedot liito-oravan elintavoista ovat puutteellisia. Yksilöt liikkuvat pesäkolon ulkopuolella useimmiten illan ja aamuyön hämärinä hetkinä ja laskennat perustuvat nykyään täysin ulostepapanoiden etsimiseen. Elinympäristöt ovat ikärakenteeltaan monipuolisia kuusivaltaisia sekametsiä, joissa kasvaa järeitä haapoja. Naaraiden reviiri on noin kahdeksan hehtaaria, urosten keskimäärin 60 hehtaaria (Jokinen ym. 2007).

Lähtötietojen perusteella liito-oravaa on havaittu vuonna 2007, jolloin Metsäkeskus rajasi hakkuusta pois lisääntymis- ja levähdyspaikan (Jynx 2013). Kohteelta ei keväällä 2014 löydetty liito-oravan papanoita (Jynx 2014c).

Talven ja kevään 2014 maastokartoitusten perusteella Merkkikallion alueelta löydettiin neljä liito-oravan elinaluetta, jotka on esitetty kuvassa 10.14 (Jynx 2014c):

1. Kärmeskallion eteläpuolen alue

Liito-oravan elinalue sijoittuu Krapulannevantien pohjois- ja eteläpuolille. Papanahavaintoja ja lajille potentiaalista elinympäristöä on noin 12 hehtaarin alueella.

2. Kärmeskallion kaakkoispuolen alue

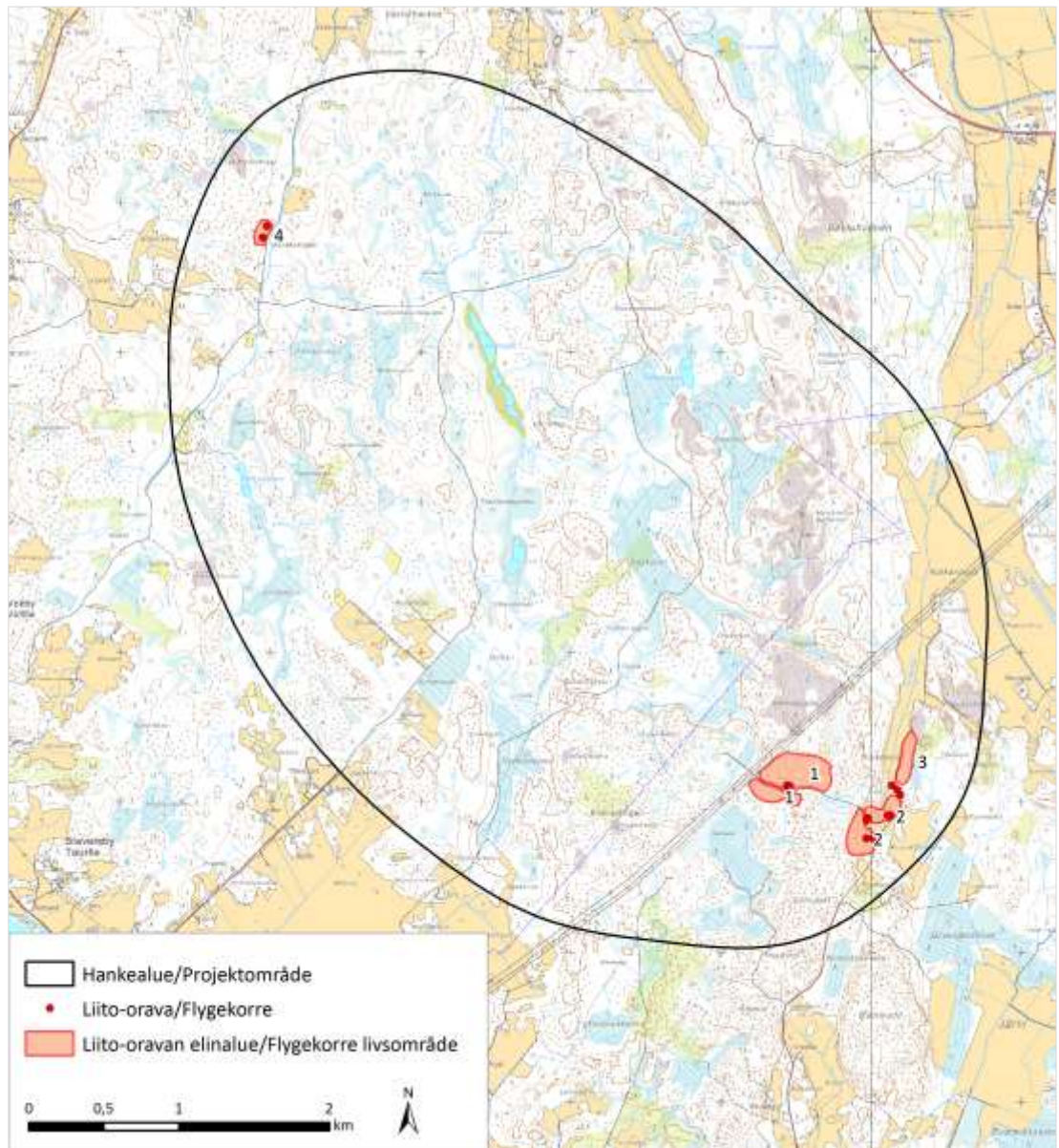
Liito-oravan elinalue sijoittuu Krapulannevantien koillis- ja kaakkoispuolille. Papanahavaintoja ja lajille potentiaalista elinympäristöä on noin 6,5 hehtaarin alueella.

3. Kärmeskallion itäpuolen alue

Kohde sijaitsee Kotkannevantien vieressä. Jätöksiä havaittiin usean puun alla ja lähimmillään haavan alla noin 3-5 metrin päässä nykyisestä tiestä. Papanahavaintoja ja lajille potentiaalista elinympäristöä on noin 2,5 hehtaarin alueella.

4. Bäckesängenin alue

Jätöksiä havaittiin pienessä metsäkuviossa, isojen haapojen alla joulukuun 2013 lopussa ja taas huhtikuun 2014 alussa. Papanahavaintoja ja lajille potentiaalista elinympäristöä on noin 1,3 hehtaarin alueella. Hieman kohteen eteläpuolella on liito-oravalle potentiaalista, vanhaa, lohkareista puronreunan sekametsää, jossa kasvaa myös haapoja. Kohde on rajattu kasvillisuuden perusteella arvokkaana luontokohteena, vaikka alueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta.



Kuva 10.14. Liito-oravan elinalueet Merkkikallion tuulivoimapuiston hankealueella.

Lepakot

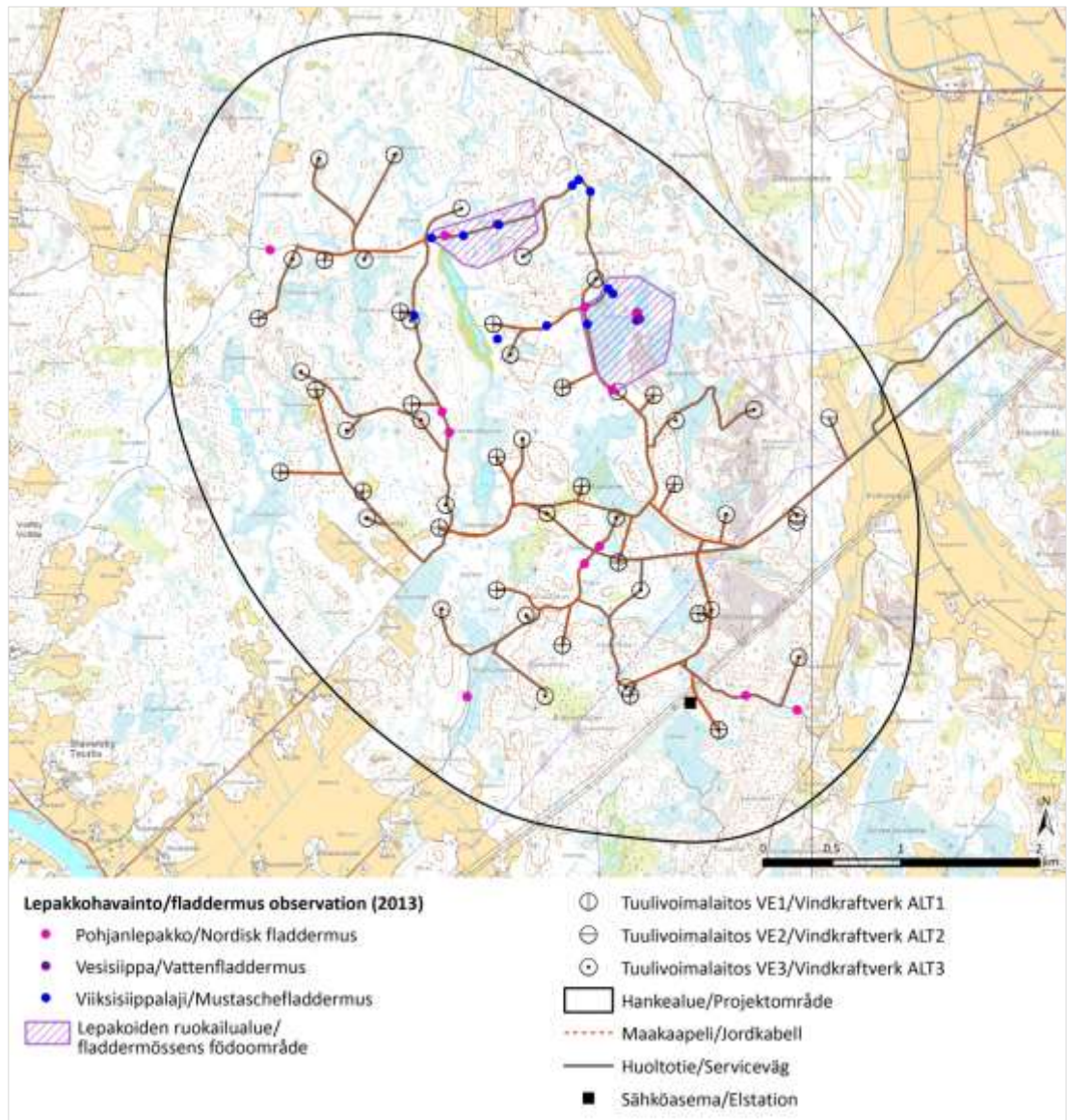
Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit ovat rahoitettuja ja ne kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 49§:n mukaisesti lepakkoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Ripsisiippa on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) ja pikkulepakko vaarantuneeksi (VU). Muiden lepakkolajien kannat on arvioitu säilyviksi (LC) (Rassi ym. 2010). Suomi on myös osapuolena lepakkoidensuojelusopimuksessa (EUROBATS 1999). Sopimus velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakkoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. Sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä (Kyheröinen ym. 2009). Vaasan korkeudella esiintyy melko yleisesti pohjanlepakkoa, viiksi- ja vesisiippaa sekä korvayökköä. Muuttoaikaan alueella voidaan tavata myös mm. pikkulepakkoa.



Kuva 10.15. Pohjanlepakkoa (Eptesicus nilssonii) esiintyy hankealueella. Kuva: Tiina Mäkelä/FCG

Kesällä 2013 tehtyjen kartoitusten perusteella Merkkikallion alueella esiintyy pohjanlepakkoa, vesisiippaa ja viiksisiippalajia (isoviiksisiippa ja/tai viiksisiippa), mutta alueen talousmetsät eivät kokonaisuudessaan ole lepakoiden kannalta erityisen merkittäviä elinympäristöjä. Kartoituksissa alueelta löydettiin kaksi tärkeää lepakoiden ruokailualueita, jotka sijoittuvat hankealueen pohjoisosiin. Kohteet ovat varttuvaa, kosteapohjaista kuusi- ja sekametsää, jotka luovat hyvät elinolosuhteet hyönteisille, joita lepakot käyttävät ravinnokseen. Molemmat ruokailualueet tarjoavat myös lepakoille (erityisesti viiksisiipoille) niiden tarjoamaa latvuston suojaa ruokailun aikana (Jynx 2013). Tärkeät ruokailualueet luokitellaan paikallisesti arvokkaiksi luontokohteiksi. Alueet on esitetty kuvassa 10.16.

Merkkikallion tuulivoima-alueelle on laadittu lepakoiden muutto- ja parveiluselvityksen perusteella alueella ei esiinny erityisiä lepakoiden parveilualueita. Alue ei myöskään ole merkittävä lepakoiden muuton kannalta, sillä muuttoaikaan havaitut lepakkomäärät olivat alhaisia. Varsinaisista pidemmän matkan muuttolajeista havaintoja tehtiin pikkulepakosta viitenä eri yönä. Yksittäiset havainnot eri öiltä eivät kuitenkaan nosta Merkkikallion aluetta merkittäväksi alueeksi lepakoiden muuton kannalta. Todennäköisesti alue ei sijaitse merkittävien muuttoväylien varrella, vaikka se sijaitseekin kohtalaisen lähellä rantaviivaa (Jynx 2014c).



Kuva 10.16. Lepakkohavainnot ja lepakoiden arvokkaat ruokailualueet Merkkikallion hankealueella (Jynx 2013).

Viitasammakko

Hankealueelta ei ole tiedossa viitasammakkohavaintoja, mutta alueella on muutamia lajin elinympäristöiksi soveltuvia pieniä lampia ja järviä sekä metsäoimia (Jynx 2014c).

Suurpedot

Karhu, susi ja ilves ovat rauhoitettuja riistaeläimiä. Ne kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Susi on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) ja karhu sekä ilves vaarantuneiksi (VU)(Rassi ym. 2010).

Suurpedoista Maalahdensedun riistanhoitoyhdistyksen alueella tavataan yleisesti ilvestä ja satunnaisemmin karhua, sutta sekä ahmaa (RKTL 2012). Suurpeitoja tavataan todennäköisesti satunnaisesti myös Merkkikallion hankealueella.

Muut lajit

Alueen muun eläimistön voidaan olettaa edustavan tyypillistä metsätalousoympäristöjen lajistoa. Lähtötietojen perusteella alueella esiintyvät ainakin hirvi, metsäjänis, valkohäntäpeura, kettu, mäyrä ja orava (Riistaweb 2014). Alueelta ei ole tiedossa merkittäviä riistan elinympäristöjä.

10.3.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

10.3.4.1 Vaihtoehto 1, 20 voimalaa

Liito-orava

Hankkeesta ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia alueella elävälle liito-oravapopulaatiolle, sillä alustavia tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja tai uutta huoltotiestä ei sijoitu liito-oravien elinalueille tai lajin elinalueeksi soveliaaseen metsään. Kärmeskallion etelä-, kaakkois- ja itäpuolelle sijoitettavia metsäautoteitä ei hankkeen toteutuessa jouduta leventämään, sillä huoltotiestönä hyödynnetään elinalueiden länsi- ja pohjoispuolille sijoitettavaa tiestöä. Yhden elinalueen eteläpuolelle sijoittuu voimala numero 4, mutta voimalalle johtava uusi huoltotie tulee kiertämään elinalueen sen länsipuolelta. Etäisyyttä elinalueeseen jää noin 30 metriä. Sähköaseman rakennuspaikka sijoittuu noin sadan metrin etäisyydelle elinalueen länsipuolelle. Bäckesängenin elinalue sijoittuu puolestaan noin 500 metrin etäisyydelle lähimmästä huoltotiestä.

Liito-orava joutuu todennäköisesti ylittämään voimaloille meneviä huoltoteitä siirtyessään soveliaiden elinalueiden välillä. Huoltotien leveys reunaojineen on keskimäärin vain noin kymmenen metriä, joten liito-orava pystyy ylittämään tiealueet helposti. Laji pystyy liittämään optimaalisissa olosuhteissa lähes sadan metrin matkan (Ympäristöministeriö 2010). Voimaloiden ja huoltotiestön rakentaminen ei merkittävästi lisää liito-oravan elinalueiden pirstoutumista, sillä rakennusalueet sijoittuvat pääasiassa liito-oravan elinalueiksi sopimattomille nuorille metsätyypeille. Liito-oravan ei arvioida olevan erityisen herkkä myöskään rakentamisen aikaiselle melulle tai ihmistoiminnan lisääntymiselle, sillä laji menestyy hyvin myös häiriöisissä kulttuuriympäristöissä.

Liito-oravapopulaation säilymiseen hankealueella arvioidaan vaikuttavan tuulipuistohanketta laajemmalla alueella metsätalouden myötä metsien rakenteessa jo tapahtuneet ja tulevaisuudessa tapahtuvat muutokset sekä lajin kannan yleinen kehitys. Tuulipuistohankkeen vaikutukset liito-oravaan arvioidaan vähäisiksi.

Lepakot

Tuulipuistohankkeen toteutuminen tulee jossain määrin muuttamaan lepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta tulee säilymään nykytilansa kaltaisena. Ulkomailla tehtyjen tutkimusten mukaan metsätalousoalueilla tuulipuistolla on havaittu olevan vain rajallisia vaikutuksia lepakoihin verrattuna metsätalouden aiheuttamiin vaikutuksiin (Rydell ym. 2012).

Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi lisää lepakoille arvokkaiden metsäaluiden pirstoutumista, sillä viiksisiipppojen ruokailu- ja elinalueina tiedossa olevat vanhojen kuusikangasmetsien alueet säilyvät hankkeesta huolimatta lähes ny-

kyisellään. Huoltotiestönä parannettava Långträsk skogsväg -tie sivuaa noin 800 metrin matkalla hankealueen keskiosissa arvokkaita ruokailumetsiä. Tien leven-tämisen vuoksi metsäalueiden reunapuustoa joudutaan kaatamaan 4-5 metrin leveydeltä. Vaikutus kohdistuu vain noin prosentille ruokailualueiden pinta-aloista ja sen merkitys arvioidaan hyvin vähäiseksi. Hanke ei heikennä ruokai-lualueita merkittävästi eikä vaaranna lepakoiden esiintymistä alueilla. Pohjanle-pakon osalta vaikutukset voivat olla jopa myönteisiä, sillä laji saalistaa tyypilli-sesti erilaisilla reuna-alueilla, jotka hankkeen myötä hieman lisääntyvät.

Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavalla huoltotiestöllä voi olla lepakoita alueelle johdettava ns. "käytävävaikutus" ja uudet huoltotiet voivat toimia joh-tolinjoina metsäalueiden halki erityisesti pohjanlepakoille. Vaikutus voi olla lepa-koiden osalta myönteinen tarjoten pääsyn uusille elinalueille. Vaikutus voi olla myös kielteinen, sillä tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin lepakoille.

Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on havaittu, että lepakoiden törmäyskuollei-suus vaihtelee suuresti eri alueilla. Lepakot voivat menehtyä myös tuulivoimalan lapojen aiheuttamaan ilmanpaineenmuutokseen. Yli 90 % lepakoiden törmäyk-sistä tuulivoimaloihin sattuu syksyllä (Rydell ym. 2012). Törmäysten lisääntymi-nen syksyllä johtuu paitsi voimaloiden roottoreiden korkeudelle saalistamaan siirtyvistä yksilöistä, myös lepakoiden syysmuutosta, joka tapahtuu melko kor-kealla. Törmäysriski vaihtelee myös lepakkolajeittain. Noin 98 % törmäyksissä kuolleista lepakoista kuuluu kahdeksaan ns. "korkeusriskilajiin", joihin hanke-alueella esiintyvistä lajeista kuuluu vain pohjanlepakko. Euroopassa tehdyissä tutkimuksissa pohjanlepakoiden on todettu nousevan saalistamaan voimaloiden roottoreiden ympärille kerääntyvä hyönteisiä (Corten & Veldkamp 2001). Mikäli hyönteisten kerääntymistä roottorin ympärille voitaisiin estää, voitaisiin myös lepakoiden törmäyskuolleisuutta vähentää. Hankealueella esiintyvien lepakoiden törmäysriskiä on vaikea arvioida, sillä toistaiseksi lepakoiden käyttäytymisestä saatavilla oleva tieto on hyvin puutteellista. Nykytiedon valossa pohjanlepakoi-den törmäykset Merkkikallion alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin arvioidaan lähinnä harvinaisiksi satunnaistapauksiksi, koska hankealueen metsätalouden muokkaamalla metsäalueilla lepakkotiheydet ovat selvitysten perusteella melko alhaisia. Satunnaisilla törmäyksillä ei todennäköisesti ole vaikutusta lepakkopo-pulaatioihin laajemmalla alueella.

Muuttavien lepakoiden törmäysriski Merkkikallion tuulivoimapuiston voimaloihin arvioidaan pieneksi, koska hankealue sijoittuu keskimäärin usean kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta eikä myöskään lepakoiden muuttoselvi-tyksessä hankkeen kautta todettu kulkevan merkittävää lepakkomuuttoa. Suo-men olosuhteissa lepakoiden muutto on tyypillisesti vähemmän intensiivistä ver-rattuna mm. Euroopassa tapahtuvaan muuttoon ja Suomessa muuttavina esiin-tyvien lajien määrä on vähäinen. Syysmuuton tiedetään keskittyvän rannikolle ja heikkenevän merkittävästi jo 500 metrin etäisyydellä rantaviivasta (Rydell ym. 2012).

Viitasammakko

Viitasammakkoa ei ole havaittu hankealueella. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia viitasammakon mahdolli-seen esiintymiseen, koska rakenteita ei sijoiteta lajille potentiaalsiin elinympä-ristöihin. Hankkeen toteuttaminen ei käytettävissä olevien tietojen perusteella hävitä tai heikennä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Suurpedot

Suurpetoihin kohdistuvat elinympäristövaikutukset arvioidaan vähäisiksi sillä niiden reviirit ovat tyypillisesti hyvin laajoja ja hankealue käsittää vain pienen osan mahdollisista petoreviireistä. Alueella liikkuvat suurpedot ovat lähtötietojen perusteella satunnaisia kiertelijöitä, eikä alueella ole tiedossa esim. karhujen talvipesiä.

Suuret petoeläimet ovat rakentamisen aikaiselle häiriölle melko herkkiä (Berger 2007). Etenkin karhujen ja susien tiedetään välttelevän alueita, joilla ihmisiä liikkuu säännöllisesti (George & Croocs 2006). Merkkikallion hankealueella mahdollisesti esiintyvät suurpedot todennäköisesti välttävätkin aluetta tuulipuiston rakentamisaikana. Rakennusvaiheen on arvioitu kestävän enimmillään vuoteen 2017 asti. Häiriö on siten väliaikaista ja sen merkitys suurpetojen kannalta arvioidaan vähäiseksi.

Muu eläimistö

Tuulivoimapuiston rakentamisen suorat vaikutukset tavalliselle eläimistölle arvioidaan vähäisiksi, koska valtaosan tavanomaisesta eläimistöstä tiedetään sopeutuvan ja jopa pystyvän myös hyödyntämään ihmisen aiheuttamia muutoksia elinympäristössään (Helldin ym. 2012). Tiet ja voimat eivät aiheuta estettä alueella elävien eläinten liikkumiselle. Esimerkiksi hirvet hyödyntävät metsäteitä liikkumiseen ja voimaloiden pystytysalueille muodostuva taimikko voi houkuttaa niitä ruokailupaikkana. Pohjois-Amerikassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimapuiston ei havaittu vaikuttaneen merkittävästi alueella esiintyvien hirvien liikkumiseen tai ravinnonkäyttöön (Walter ym. 2006). Rakentamisaikana lisääntyvä ihmisten liikkuminen ja rakentamistoimien aiheuttama melu ja muu häiriö ei luultavasti kasva merkittävän suureksi alueen tavalliselle nisäkäslajistolle kuten metsäjänikselle, ketulle tai hirvelle, jotka ovat metsätalousalueilla jossain määrin tottuneet myös ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön. Tutkimusten perusteella on oletettavaa, että vaikutukset ovat korkeintaan ohimeneviä rakennusvaiheeseen liittyviä häiriövaikutuksia ja eläimet tottuvat voimaloihin ja niistä lähtevään ääneen sekä varjostukseen (Helldin ym. 2012).

10.3.4.2 Vaihtoehto 2, 22 voimalaa

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ovat hyvin samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1. eikä hankevaihtoehtojen aiheuttamissa vaikutuksissa arvioida olevan merkittäviä eroja.

10.3.4.3 Vaihtoehto 3, 30 voimalaa

Vaikutukset liito-oravaan ovat pääpiirteissään samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1. Vähäisiä vaikutuksia muodostuu Kärmeskallion eteläpuoliselle elinalueelle, jonka halki kulkevaa Krapulakorventietä joudutaan hieman leventämään (kuva 10.17). Tietä reunustavaa puustoa joudutaan kaatamaan noin 4-5 metrin leveydeltä. Vaikutukset kohdistuvat noin prosentin alueelle elinalueen pinta-alasta eikä niiden arvioida olevan merkittäviä. Hankevaihtoehdon toteuttaminen ei vaaranna liito-oravan esiintymistä hankealueella.