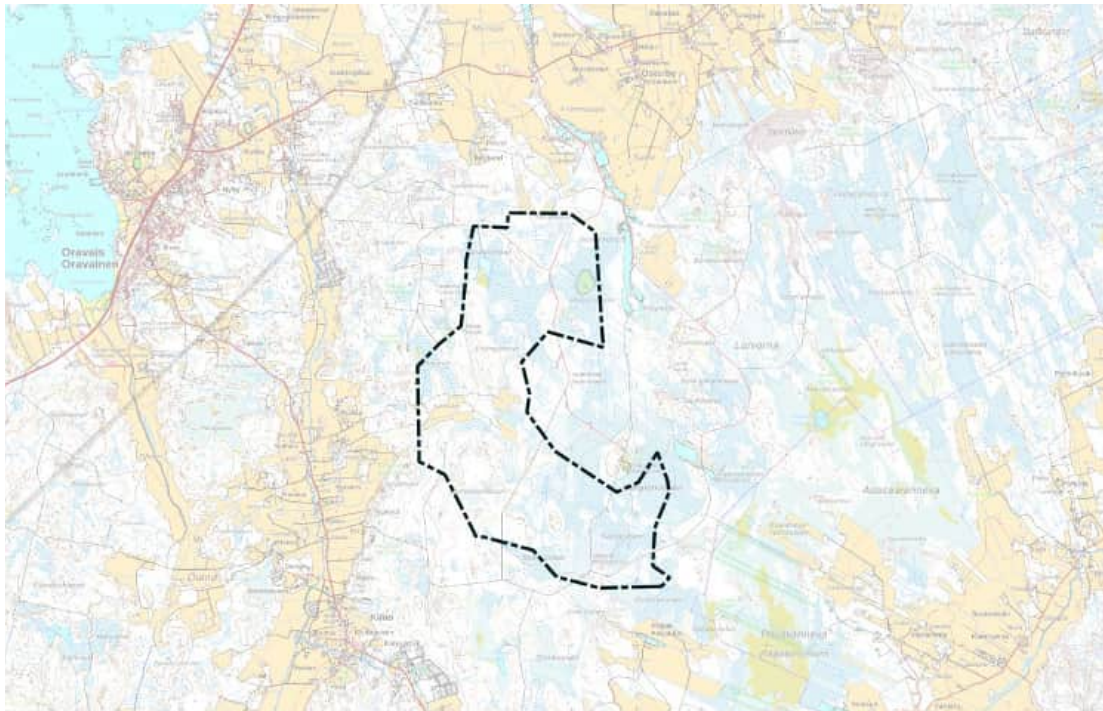




Vargitmossenin tuulivoima- hanke, Vöyri

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Finnish Consulting Group Oy

28.1.2025

Vargitmossenin tuulivoimahanke, Vöyri

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu

FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot

© Maanmittauslaitos 2024, ellei toisin mainita

Painopaikka

Grano Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Vöyrin kuntaan Vargit-mossenin alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Kus-tens Vind Ab:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (sulussa kokemus alalta):

Mari Sinn, Sinnpro Oy, FM suunnittelumaantiede (19 v.)

Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Tuuli Lahin, FM ympäristömuutos (2 v.)

Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto, välkevaikutukset

Anna Rönnqvist, LuK maantiede (1 v.)

Projektikoordinaattori, paikkatieto

Heidi Lusenius, FM maantiede (4 v.)

Kaavan laatija, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hilja Léman, maisema-arkkitehti MARK (3 v.)

Maisema ja kulttuuriympäristö

Henna-Riikka Rintamäki, insinööri AMK (ympäristötekniikka) (5 v.)

Havainnekuvat

Essi Ihamäki, opiskelija, insinööri AMK (talotekniikka) (2 v.)

Havainnekuvat

Henna Träskelin, FM maantiede (3 v.)

Arkeologinen kulttuuriperintö

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hannu Verronen, Rakennusmestari (35 v.)

Pintavedet ja kalasto

Tiia Merta, insinööri AMK (ympäristötekniikka), (1 v.)

Ilmasto

Minna Eskelinen, FM biologi (16 v.)

Kasvillisuus, arvokkaat luontokohteet

Titta Makkonen, FM biologi (2 v.)

Kasvillisuus, arvokkaat luontokohteet, ekologinen verkosto, suojelualueet, eläimistö

Juho-Matti Kyllönen, FM biologi (12 v.)

Kasvillisuus, arvokkaat luontokohteet

Toni Eskelin, FM luonnonmaantiede (15 v.)

Linnusto

Harri Taavetti, linnusto- ja eläimistöasiantuntija (11 v.)

Lepakot

Mikko Saviranta, FM maantiede (5 v.)

Natura-arvioinnit

Aarni Nikkola, insinööri AMK (energia- ja ympäristötekniikka) (3 v.)

Melu- ja varjostusmallinnus, näkemäalueanalyysi, meluvaikutukset

Vera Hirvonen, YTM yhteiskuntatieteet (3 v.)

Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu

Riina Lämsä, maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti (1 v.)

Suurpetoyhdyshenkilö- ja metsästysaastattelut, metsästys, eläimistö

Saara Aavajoki, DI liikenne- ja kuljetusjärjestelmät (11 v.)

Liikenne

Essi Kuisma, insinööri AMK, metsätalousinsinööri (12 v.)

Ympäristö- ja turvallisuusriskit

Hankealueen sekä kaapelireitin arkeologisen inventoinnin on laatinut Mikroliitti Oy.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Oy Kustens Vind Ab

Teknologiapuisto 1

61800 Kauhajoki

Projektijohtaja

Jaakko Leppinen

p. 0401881297

jaakko.leppinen@windelligence.com

YVA-konsultti:

FCG.

FCG Finnish Consulting Group Oy

PL 950

00601 Helsinki

www.fcg.fi

Projektipäällikkö Mari Sinn

Sinnpro Oy

p. 040 755 47 39

mari.sinn@sinnpro.fi

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Wolffintie 35

PL 262, 65101 Vaasa

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:

www.ymparisto.fi/vargitmossen-tuulivoima-YVA

Lyhenteet ja käsitteet

ANS Finland	Air Navigation Services Finland Oy
cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO ₂ ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointikertoimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon.
dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EO-alue	maa-aineksen ottoalue
EU	Euroopan unioni
EUMETNET	eurooppalaisten ilmatieteellisten laitosten yhteistoimintaelin
EY	Euroopan yhteisö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GIS	paikkatietojärjestelmä
GW	gigawatti, tehon yksikkö, 1 GW= 1000 MW
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
i-m ³ /m ²	irtokuutiometriä neliömetrillä
IUCN	Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto
kemera	kestävän metsätalouden rahoituslaki
km	kilometri tai kulttuurimaisema-alue
km/h	kilometriä tunnissa
km ²	neliökilometri
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh	kilowattitunti
kWh/m ²	kilowattituntia neliömetrillä
L _{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
L _{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
m	metri
m/s	metriä sekunnissa
m ²	neliömetri
m ³	kuutiometri
m ³ /vrk	kuutiometriä vuorokaudessa
MA	maisemallisesti arvokas peltoalue
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
Metsäl	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
MW	megawatti, tehon yksikkö
Naselli	roottorin yhteydessä sijaitseva tuuliturbiinin konehuoneen sisältävä osa
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus

SAC	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SEKV	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
SRES	IPCC:n ilmastoskenaariot (Special Report on Emission Scenarios)
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vesilaki	vesilaki
vrk	vuorokausi
vt	valtatie
Well-to-Tank	polttoaineen päästöt polttoaineen lähteeltä auton tankkiin
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki, YVAL	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeesta vastaavana toimiva Oy Kustens Vind Ab suunnittelee Vargitmossenin tuulivoimahanketta Vöyrin kuntaan Pohjanmaan maakuntaan. Vargitmossenin tuulivoima-alueen kokonaispinta-ala on 1 200 hehtaaria. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva Sarjärvesistö.

Tuulivoima-alueelle suunnitellaan enintään yhdeksän uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon arvioidaan olevan maksimissaan 10 megawattia (MW) ja yhden voimalan vuosituotanto tulisi olemaan noin 30 gigawattituntia (GWh) vuodessa. Tuulivoimaloiden sijoittelulle on esitetty kaksi vaihtoehtoa (VE1 ja VE2).

Vargitmossenin hankkeessa tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta 20–45 kV:n maakaapeleilla tuulivoima-alueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Etäisyys tuulivoima-alueelta sähköasemalle on noin 3,1 kilometriä. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Oy Kustens Vind Ab, joka on hanketta varten perustettu vöyriäinen yhtiö, jonka toiminta kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet soveltuvien alueiden kartoituksesta, hankkeen rakentamiseen, tuulivoimaloiden ope-
rointiin ja toimintojen alasajoon saakka.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille. Ympäristövaikutusten arviointia voidaan tarvittaessa vaatia myös pienemmille kokonaisuuksille.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle helmikuussa 2024 ja se oli nähtävillä 5.3.2024–3.4.2024. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmasto- ja poliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on arvioitu olevan maksimissaan 10 MW, jolloin kokonaisteho yhdeksällä voimalalla tulisi olemaan maksimissaan 90 MW. Tuulivoimahankkeen arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan maksimissaan 270 GWh luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

VE0	Tuulivoimalat Hanketta ei toteuteta.
VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään yhdeksän (9) uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä ja yksikköteho maksimissaan 10 MW.
VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään kuusi (6) uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä ja yksikköteho maksimissaan 10 MW.

Tuulivoimahankkeen liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa:

VEA

Sähkönsiirto

Hankkeen tuotettu sähkö siirretään voimaloilta hankealueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle Vargitmossenin sähköasemalle. Siirto toteutetaan kokonaan 20–45 kV maakaapeleilla, ja kaapelin pituus on noin 3,1 kilometriä. Vargitmossenin sähköasemalla hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omistaiseen 110 kV:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) voimajohtoon.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

1 200 hehtaarin alue on pääosin kasvillisuudeltaan ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva Sarjärvi-vedistö.

Hankealueella sijaitsee olemassa olevaa tiestöä, joka palvelee muun muassa metsätaloutta. Asutusta ei hankealueella ole. Suurimassa vaihtoehdossa VE1:ssä alle kahden (2) kilometrin etäisyydelle hankkeesta sijoittuu kaksi asuinrakennusta sekä neljä lomarakennusta.

Lähin keskustajama on Oravaisten taajama, joka sijoittuu noin kolmen (3) kilometrin päähän.

Hanke sekä sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Vöyriin Pohjanmaalle. Vöyrin asukasluku oli vuoden 2022 lopussa 6 287 asukasta.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Hankealueella on viireillä oleva Pohjanmaan maakuntakaavaehdotus 2050. Lisäksi hankealue sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle Etelä-Pohjanmaan rajasta.

Voimassa olevassa Pohjanmaan maakunta-kaavassa 2040 alueelle ei ole osoitettu tuulivoima-aluetta. Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 puolestaan osa Vargitmossenin hankealueesta on osoitettu tuulivoima-alueeksi. Tilaaja on ollut yhteydessä Pohjanmaan liittoon tuulivoima-alueen merkintään liittyen.

Hankealueella eikä kaapelireitillä ole luonnonsuojelualueita. Hankealueelle ei myöskään sijoitu pohjavesialueita.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai rantayleiskaavoja. Hanke kuitenkin rajautuu voimassa oleviin tuulivoimaosayleiskaavoihin. 10 km säteellä hankkeesta sijoittuu viisi (5) suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta, joiden kaavoitus on käynnissä.

Hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia muihin kaavoihin. Kaapelireitti kulkee Storbackenin tuulivoima-alueen kautta. Kaapelireitillä hyödynnetään olemassa olevaa johtokäytävää.

Hanke sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle kahden toiminnassa olevan tuulivoima-alueen viereen. Hanke tukeutuu myös olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä.

Tuulivoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia. Ne tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimatuotannon aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat pääasiassa rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi sekä uusiksi ja paranneltaviksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat virkistyskäyttöön, sillä yleisesti metsäalueita hyödynnetään myös

muun muassa marjastukseen ja luonnossa liikkumiseen.

Voimalat sijoittuvat pääasiassa riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Oravaisten taajama on hankealueen lähin taajama-alue. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hankevaihtoehdot eivät ole voimassa olevan Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 mukaisia, mutta ovat osittain vireillä olevan Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen 2050 mukaisia. Maakuntakaavaehdotuksessa hankevaihtoehdot levittäytyvät tuulivoiman hankerajausta laajemmalle. Hankealueen pohjoisosan kohdalla kulkee Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 raideliikenteen yhteystarpeen merkintä.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei ole merkittävästi ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan, vireillä olevan maakuntakaavan tai yleiskaavojen kanssa.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluejärjestelmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan, ja siellä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun, joka on loivasti kumpuilevaa, ja jokilaaksojen maisemat muistuttavat paikoin Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksia. Kulttuuriperinteet näkyvät hyvin vanhojen rakennusten säilymisinä. Hankealue ja sen ympäristö vastaa maisemaltaan hyvin näihin piirteisiin.

Vargitmossenin suunniteltuja voimaloita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) on noin 1,2 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta lounaaseen sijoittuva Kimojokilaakson viljelymaisemat, jolle kohdistuvat merkittävimmät

maisemavaikutukset Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä. Toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat jo hieman rikkoneet alueen ajallista ilmettä, mutta Vargitmossenin voimalat muuttavat maisemaa entistä teknologisemmaksi ja suuremmassa mittakaavassa. Vaikka voimaloita on melko maltillinen määrä, niiden sijoittelu suhteessa maisema-alueeseen ja niiden läheinen sijainti aiheuttaa sen, että ne näyttävät hallitsevilta elementeiltä juuri maisema-alueen pohjoisosassa, joka ilmentää vielä hyvin maisema-alueen erityistä maanviljelymaiseman ilmettä, jossa kulttuurimaisema on hyvin hoidettua ja perinteinen asutusrakenne on säilynyt. Maisema-alueen lisäksi vaikutuksia kohdistuu kyläläisten arkimaiseman kokemiseen. Muille tuulivoimaloiden vaikutus-alueelle sijoituville muutamille VAMA-alueille maisemavaikutukset jäävät erittäin vähäisiksi.

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) sijoittuu alle 30 kilometrin päähän suunnitelluista tuulivoimaloista peräti 20 kappaletta, joista osa on moniosaisia. Monet kohteista ovat niin kaukana ja pienialaisia tai sulkeutuneisiin maisematiloihin sijoittuvia niin, ettei niille näy voimaloita tai voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä tai korkeintaan erittäin vähäistä.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sijoittuu alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista yhdeksän. Vargitmossenin tuulivoimalat aiheuttavat muutosta pääsääntöisesti voimaloiden lähialueelle sijoituville maisema-alueille Österbyhyn pohjoiseen ja Kauhavan Ekoluoman peltolakeudelle kaakkoon. Österby sijoittuu alueelle, jolle näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita ja jolle tulee tulevana vuosina näkymään lisää voimaloita (rakentumassa olevat), joten vaikutukset Vargitmossenin osalta jäävät enää vähäisiksi. Myös Ekoluoman peltolakeudelle näkyy jo kauempana horisontissa muita voimaloita luoteseen katsoessa. Vargitmossenin voimaloita

näkyy kohteille melko vaihtelevasti, ja Ekoluomassa parhaiten ja yleisemmin lähinnä pelloilta ja tieltä, ei niinkään kyläalueilta. Vaikutukset kyseiselle kohteelle Vargitmossenin osalta ovat korkeintaan kohtalaiset.

Useimmille maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueille tai alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseville kohteille lähi- ja välivaikutusalueella voimaloita ei juurikaan näy tai voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä tai korkeintaan erittäin vähäistä.

Kaukoalueella voimaloita näkyy näkymä-alueanalyysin mukaan enää harvoille maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille. Todennäköisimmät näkymäpaikat syntyvät mereltä. Silloinkin, jos voimaloita näkyisi, on niiden erottaminen taustamaisemasta haastavaa etäisyyden takia. Maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi kaukoalueella.

Hankkeen ympäristön maisemassa on jo nykytilassa havaittavissa joitain toiminnassa olevien tuulivoimaloiden lentoestevaloja. Lisäksi lähitulevaisuudessa parhailaan rakentuvat tuulivoima-alueet lisäävät lentoestevalojen määrää taivaalla hieman eri ilmansuunnissa riippuen mistä päin Vargitmossenin ja muiden tuulivoima-alueiden suuntaan katsoo. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä lentoestevalojen määrä pimeässä maisemassa hieman kasvaa, mutta valot sulautuvat todennäköisesti melko hyvin osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmää.

Hankevaihtoehtojen välinen ero on niin pieni, että maiseman muutoksen suuruus ja vaikutukset ovat pääsääntöisesti samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa.

Maakaapelireitin osalta maisemavaikutukset ovat erittäin paikallisia, sillä sitä ei voida tasaisessa maastossa tai kovin sulkeutuneessa metsäympäristössä havaita

kovinkaan kaukaa. Kaapelilinja saattaa ilmetä ympäristössä linjana, jolla kasvillisuus on ympäristöään nuorempaa. Energiantuotantoympäristössä ja tavanomaisissa metsissä pääosin sijaitessaan muutoksella ei ole merkittävää maisemavaikutusta. Kaapelilinja yhdistyy Oravaisten tehtaan rhy-alueen läheisyydessä Oravaisten sähkö-asemaan, mutta ei muuta ympäristön luonnetta olennaisesti, mikäli sitä voi kohteelta edes kunnolla havaita. Kaiken kaikkiaan kaapelilinjasta aiheutuvat vaikutukset maisemaan jäävät erittäin vähäisiksi.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 18 arkeologista suojelukohdetta, joista kaksi oli aiemmin tunnettuja ja 16 löytyi inventoinnissa. Kohteista kaksi on luokiteltu kiinteiksi muinaisjään- nöksiksi: pronssikautinen hautaröykkiö Mörknässkogen 1 ja Vågshedet, joka on asu- musjäännöksen ja hiilimiilun muodostama kokonaisuus. Muut 16 kohdetta ovat hiilimiiluja ja ne on luokiteltu muiksi kulttuuriperintökohteiksi.

Kohteista Mörknässkogen 1 ja Mörknässkogen 2 osuvat voimalapaikalle T4 suunnitellun uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan kohdalle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kohde Skatabäcken 3 sijaitsee suunnitellulla voimalapaikalla T7 molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa. Kohteet tuhoutuvat hankkeen rakennusvaiheessa ilman suunniteltujen rakenteiden siirtämistä, ja kokonaisvaikutus kohteiden osalta on erittäin merkittävä.

Lisäksi neljä muuta hiilimiilukohdetta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä ja joko olemassa olevasta tai uudesta tiestä. Näiden kohteiden osalta on huolehdittava riittävästä suo- jaustoimista maakaapelin ja mahdollisen uuden tien rakennusvaiheen aikana, eikä rakennustoimenpiteitä saa kohdistaa

kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteiden mahdollinen vahingoittuminen voidaan estää riittäväillä suojaustoimenpiteillä.

Ulkoisen maakaapelireitin SVEA läheisyyteen ei sijoitu arkeologisia suojelukohteita. Vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle ei arvioida syntyvän.

Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet sekä kalasto

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on paikoin voimaloiden ja infran kohdalla rakennettavuuden kannalta haastavaa turvemaa- valtaista aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisen riski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle, eikä voimajohtoreitille tai näiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueen keski-osaan sijoittuu alue, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri. Suunnitellut voimalat eivät sijoitu kyseiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös runsaasti alueita, joissa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen.

Maakaapelireitti sijoittuu sen länsipäädyssä lähellä Oravaisten tehdasta suuren happamien sulfaattimaiden todennäköisyyden

alueelle. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri Kimojoen varrella. Lisäksi maakaapelireitti sijoittuu kohtalaisen todennäköisyyden alueelle reitin keskivaiheilla Storbackenin läheisyydessä.

Uusien raivattavien alueiden (tiestö, voimala-alue, sähkönsiirto) pinta-ala on n. 3.0 % voimala-alueen kokonaispinta-alasta, joten pintavesivaluntojen lisääntyminen uusien rakenteiden vuoksi on vähäistä.

Huoltoteiden rakentaminen ei myöskään edellytä puroumien siirtoja. Uudet huoltotiet rakennetaan myös pääosin olemassa olevien kuivatusojien suuntaisesti, jolloin niiden vaikutus alueellisiin pintavalumiin on myös vähäinen.

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

- Rakentamisen ajoittamisella kuivaan ja vähävetiseen vuodenaikaan voidaan vähentää kiintoaineen kulkeutumista alapuoliseen vesistöön.
- Kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin voidaan vähentää rakentamalla alueelle hidasterakenteita (lietekuopat, selkeytysaltaat). Altaat jätetään toimintaan rakentamisen jälkeen.
- Ravinnekuormituksen vähentäminen kosteikoilla
- Teiden alittavien rumpujen riittävällä mitoituksella varmistetaan, etteivät rummut aiheuta padotusta tai aiheuta vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiseen.
- Rumpujen suunnittelussa huomioidaan vesieliöstön vapaa liikkuvuus
- Rakentamisaikana kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen

Useamman tuulivoimahankkeen sijoittuminen samoille valuma-alueille ei heikennä

Kimo Ä:n ja niihin laskevien pääpurkureittien ekologista tilaa.

Toimenpiteet eivät vaikuta heikentävästi Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien 2022–2027 tavoitteisiin.

Voimalat tai uusi ja parannettava tiestö eivät sijoitu pohjavesialueelle.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme pohjavesialuetta. Hankealueen kaakkoisreunaan rajautuva Rävholstret (1055951, 2 lk) sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Hankealueen itäreunaan sijoittuu Pensalkangan (1055901, 1 lk) pohjavesialue noin 500 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta. Hankealueen länsireunaan sijoittuu Kimo Norra (1055908, 1 lk) pohjavesialue noin 600 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Näiden lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle Murheeton (1000402) 1-luokan pohjavesialue.

Lähimmillään voimalat sijoittuvat 300 metrin etäisyydellä Rävholstetin pohjavesialueesta, 500 metrin etäisyydellä Pensalkangan pohjavesialueesta ja 600 metrin etäisyydellä Kimo Norran pohjavesialueesta. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloiden minimietäisyys 300 metriä pohjavesialueen ulkorajaan täyttyy. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suorilla vaikutuksia pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Maakaapelireitti VEA ei sijoitu pohjavesialueelle, eikä pohjavesialueen läheisyyteen.

Tuulivoima-alueen rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät

alueen rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelien rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivanapitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä.

Tuulivoima-alueen toiminta-aikaan liittyy epätodennäköinen riski voimaloiden öljy- ja kemikaalivuodoista. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

Kimo Å -joessa, johon hankealueelta valuvat pintavedet laskevat, on viisi patoa, joista 4 muodostaa täydellisen vaelluseseen. Joessa esiintyy yksittäisiä haukia ja ahvenia, mutta joella ei ole omaa kalakan-
taa. Joki laskee Oravaisten Norrfjärdeniin, jonka suisto on tärkeä kutualue.

Kimojoen tilaa heikentävänä aineena on happamista sulfiittimaista liukeneva Kadmium. (Merenkurkun kalatalousalueen KHS 2021)

Hankealueella tehdyt toimenpiteet eivät heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä ja sitä kautta Kimojoen tilaa.

Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin

osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa päästövähennyksenä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä kaapelireitti vaihtoehtojen VEA nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan merkittäviksi.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueen kasvupaikkatyyppit ovat pääosin melko karuja ja metsät ovat metsätaloustaloudessa. Suot ovat valtaosin ojitettuja suomuuttumia tai turvekankaita. Mäntyvaltaiset kuivahkot ja tuoreet kankaat ovat alueelle tyypillisiä. Paikoin esiintyy kuivia kankaita ja karukkokankaita. Kallioiset alueet ovat vaihtelevasti kuivaa kangasta ja jäkälävaltaisia karukkokankaita. Alueen puustoisilla soilla vaihtelevat eri rämetyyppit pienipiirteisesti. Korvet on pääasiassa ojitettu ja luonnontilaltaan muuttuneet.

Vargitmossenin hankealueen luontoarvot ovat luonnontilaisten soiden lajistossa ja luontotyypeissä, kalliometsissä, pohjoisosan muokatuissa vesistöissä sekä Kackormossträsketin lammessa ympäröivine soineen. Luontoselvityksessä todettiin hankealueelta 14 erityyppistä luontokohdetta. Kohteet kuuluvat arvoluokituksessa monimuotoisuutta turvaaviin ja tukeviin kohteisiin, joiden arvoa lisää uhanalaisten

luontotyyppien esiintyminen. Kohteet ovat pääosin kalliometsiä ja ojittamattomia suo-luontokohteita.

Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan Jenjärvi, Sarjärvi ja Kackormossträsket lampien ympäristöön. Kohteiden arvoa lisää niiden merkitys viitasammakon lisääntymispaikkoina. Tuulivoima-alueelta metsäsuunnittelussa rajatut metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristökuviot ovat pienvesistöjen (lammet) lähiympäristöjä. Metsälakikohteet on sisällytetty arvokkaiden luontokohteiden rajauksiin. Alle hehtaarin kokoiset lammet ovat vesilain (VL 2 luku 11 §) suojeltuja luontotyyppisiä.

Hankealueella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä (LSL 64 § ja 65 §). Lainsäädännöllä turvattu vesilain (VL 2 luku 11 §) suojeltu luontotyyppi hankealueella on alle hehtaarin kokoinen lampi, Kackormossträsket. Lähtötietojen ja maastohavaintojen mukaan hankealueelta ei ole tiedossa uhanalaisten tai huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja.

Luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsien luontoon metsien pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen seurauksena. Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimahankkeen toiminta-ajan. Vaikutukset talousmetsien luontoon arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudulle yleisiin metsäluontotyyppisiin. Vaikutukset arvioidaan suuremmiksi vaihtoehdossa VE1, jossa kaikkien hankealueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jäävän metsämaan pinta-ala, metsien pirstoutumisvaikutus sekä uuden

reunavaikutteisen alueen määrä ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

Arvokkaat luontokohteet sijoittuvat pääosin etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, eivätkä niiden ekologiset olosuhteet vaarannu. Vaihtoehdossa VE1 vähäinen vaikutus kohdistuu yhteen luontokohteeseen, Mjomossenin kalliometsään, jonka läheisyyteen suunniteltu voimalapaikka sijoittuu. Muille luontokohteille tuulivoimaloiden, uusien tai parannettavien huoltoteiden rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia.

Hankesuunnittelussa on pääsääntöisesti huomioitu talousmetsien luontoarvoja lisäävät pienetkin luontokohteet. Rajatut luontokohteet esitetään jatkossa hankkeen kaavoituksessa kartalla. Osa kohteista on talousmetsien metsänkäsittelyssä huomioituja monimuotoisuutta lisääviä kohteita, joiden luontotyyppit ovat kuitenkin vahvasti muuttuneita.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina ja siinä hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä sekä maakaapelireittiä. Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu pääosin hankealueen kaltaiselle, kivennäismaan talousmetsien alueelle. Sähkönsiirto-reitille ei sijoitu luontokohteita.

Linnusto

Vargitmossenin tuulivoima-alueen hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaama metsätaloussympäristöä eikä alueella ole juuri lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Hankealueelta tunnistettiin joitakin kohteita, joilla linnuston laji- ja paimäärä oli muuta ympäristöä korkeampia. Linnuston kannalta merkittävimmät luonnontilaiset alueet ovat hankealueen pohjoisosan kosteikot ja suotyyppit.

Linnustaselvityksessä hankealueella havaittiin pesimäaikaan 68 lintulajia. Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on

melko suuri. Kaikista pesimäaikana havaituista lajeista (sisältäen myös lajit, joita ei varmasti voitu tulkita pesiviksi) 27 lajia on huomionarvoisia. Näistä 11 lajia on valtakunnallisesti uhanalaisia ja 4 lajia valtakunnallisesti silmälläpidettäviä. Alueellisesti uhanalaisia lajeja oli 4. Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja oli 7 ja Suomen erityisvastuulajeja 10. Vargitmossenin hankealue sijoittuu kahden huomionarvoisen petolintulajin reviirin reuna-alueille. Kaiken kaikkiaan tuulivoimahankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaisiksi.

Vargitmossenin hankealue sijaitsee lähellä rannikkoa, ja sen kautta kulkee metsähänhen tärkeä muuttoreitti. Alueen lähellä sijaitsevat myös merikotkan ja laulujoutsenen muuttoreitit. Merkittävimmät muuttajamäärät koskivat hanhia ja keväällä laulujoutsenia ja merikotkia. Muiden lajien osalta lintujen muutto on yksilömäärältään selvästi vähäisempää ja luonteeltaan huomattavasti hajanaisempaa. Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoima-alueen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoimapaistojen kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään kohtalaisiksi. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla muuttolinnustoon ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

Eläimistö

Hankealueen ja lähiympäristön eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla.

EU:n luontodirektiiviliitteen IV (a) ja II lajeista alueelta tehtiin havaintoja pohjanlepakoista, viiksisippalajeista ja viitasamakoista. Hankealue kuuluu määritellylle susireviirille (Jepo-
n susireviiri), ja

metsästäjähaastatteluiden mukaan alueella liikkuu susia. Hankealueelta on lisäksi tehty yksittäinen havainto ahmasta. Hankealueella ei ole tiedossa suupetojen ydinreviirejä tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita tunnistettiin alueelta kaksi. Lepakoille, liito-oraville tai saukoille tärkeitä elinympäristöjä alueella ei tunnistettu tai ollut tiedossa. Sähkönsiirtoreitin varrelta ei tunnistettu merkittäviä elinympäristöjä tai kulkureittejä direktiivilajeille, mutta Oravaistenjoki voi toimia saukon kulkureittinä.

Hankkeella on eläimistölle pääosin kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat mm. rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen pirstoutumisesta, rauhallisten elinalueiden vähentymisestä (lisääntyvä ihmistoiminta sekä voimaloiden melu ja lapojen valo ja värähdys) ja kulkureiteille tapahtuvista muutoksista. Vaikutusten voimakkuus arvioidaan tavanomaiselle lajistolle sekä lepakoille ja viitasammakoille vähäisiksi, sillä alueen nykytilanne muuttuu vain vähäisesti eikä tärkeisiin elinympäristöihin tai luonnontilaisimpiin luontokohteisiin kohdistu vaikutuksia. Liito-oravalle, saukolle, ilveksille, karhuille ja ahmoille ei arvioitu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä hankealueella ei ole tiedossa eikä todettu niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, havainnot lajeista olivat hyvin vähäisiä eikä hankealue edustanut niille erityisempää elinympäristöpotentiaalia.

Jepo-
n susireviirille arvioitiin kohdistuvan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä tutkimusten mukaan susireviirit ovat pysyneet elinvoimaisina tuulivoimarakentamisesta huolimatta, kunhan reviirin perusedellytykset säilyvät. Vargitmossenin hankkeen ei arvioitu vaikuttavan reviirin perusedellytyksiin sen sijoittuessa reviirin reunamille, ennestään rauhattomalle ja elinympäristöiltään epäedulliselle alueelle.

Maakaapelina toteuttavalla ulkoisella sähkösiirtoreitillä ei arvioitu olevan eläimistölle merkittäviä vaikutuksia, sillä se rakennuu jo olemassa olevien teiden ja maakaapelireitin yhteyteen eikä siten lisää merkittävästi metsien pirstoutumista.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle tai ulkoisen sähkösiirron maakaapelireitille ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien kohteita tai näitä vastaavia alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä kolme Natura-aluetta: Paljakanneva-Åkantmossen (FI0800025, SAC), Norrmossen (FI0800023, SAC) ja Kalapääträsk (FI0800066, SPA). Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on tehty noin 400 metrin päässä lähimmästä voimalasta sijaitsevalle Paljakanneva-Åkantmossenin Natura-alueelle, jonka suojeluperusteille ei kohdistu lainkaan vaikutuksia hankkeen rakentamisesta.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä kolme suojeluohjelma-aluetta: Paljakanneva-Åkantmossen soidensuojeluohjelman, Norrmossan soidensuojeluohjelman ja Kalapääträsk lintuveluohjelman alueet.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä 11 yksityismaiden suojelualueita. Lähimmät, Kalliokoski (YSA255688) ja Mäkinen II (YSA255888) sijoittuvat noin 1,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu neljä valtion muuta suojelualueita, joista lähin, Paljakanneva-Åkantmossen (sso), rajautuu hankealueeseen ja sijoittuu noin 0,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta kaakkoon. Paljakanneva-Åkantmossen (sso) on myöhemmin lailla tai asetuksella luonnonsuojelualueeksi perustettava alue.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä (IBA) lintualueita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi valtakunnallisesti tärkeää (FINIBA) lintualueita: Oravaisenlahti (730071) ja Monässundet (730072). Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu viisi maakunnallisesti tärkeää (MAALI) lintualueita. Lähin MAALI-alue, Kimojoen suisto, sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös Monåfjärdenin MAALI-alue, joka sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle.

Alle kilometrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelireitistä ei sijoitu yhtään Natura-aluetta, muuta suojelualueita tai suojeluohjelman kohdetta.

Lintualueisiin ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja maakaapelireitistä, ettei merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu.

Ekologiset yhteydet

Hankkeen vaikutuksia ekologiin yhteyksiin tarkasteltiin sekä maakunnallisten ekologien verkostojen selvitysten kautta että paikallistasolla tukeutuen mm. hankkeessa paikallistettuihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Työssä huomioitiin Pohjanmaan maakuntakaava 2040 ja Etelä-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Pohjanmaan maakuntakaavan mukaan hankealue sijaitsee yli 10 000 hehtaarin ko-koisella yhtenäisellä metsäalueella, ja hankealueen länsipuolitse kulkee ekologinen yhteystarve. Etelä-Pohjanmaan selvityksessä tunnistettiin ylimatekunnallinen ekologinen yhteys koillinen-lounassuuntaisesti hankealueen eteläosan läpi. Paljakanneva-Åkantmossenin Natura-alue on hankealuetta lähin pinta-alaltaan laaja luonnon ydin-alue.

Hankealueelta tunnistettiin lukumäärältään vähän ja kooltaan pienialaisia luontokohteita, jotka ovat kytkeytyneet toisiinsa tavanomaisen talousmetsän välityksellä. Eriyisiä paikallisia yhteyksiä ei tunnistettu.

Hankkeen rakenteet (tiet, voimat, maa-kaapeli) pirstovat arviolta korkeintaan vähäisesti ekologisia yhteyksiä alueella. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta, sillä vaikutuksia ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeissa, joten kriteerit ja menetelmät arvioinnin tueksi ovat vasta kehitymässä.

Äänimaisema

Tuulivoima-alueen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähi-asutukselle tai muille herkille kohteille.

Vargitmossenin hankealueen ympäristössä ISO 9613-2-mallinnusten perusteella rakennettujen ja luvitettujen tuulivoimaloiden (nykytila) aiheuttama yöaikaisen melun ohjearvo 40 dB(A) ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla jo nykyisellään (asuinrakennus C, 41 dB(A)). Alueen tuulivoimahankkeista Sandbackenilla, Trollkullenilla ja Norrkangalla on kuitenkin ympäristölupa. Ympäristölupaehtojen mukaan yöajan ohjearvo 40 dB(A) ei saa ylittyä asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tällöin tuulivoimaloita on käytettävä nimellistehoa pienemmällä teholla, mikäli ohjearvo ylittyisi. Ohjearvon ylityksiä ei näin ollen käytännössä tapahdu nykytilassakaan. Kun huomioidaan nykytila sekä Vargitmossenin, tuulivoimaloiden aiheuttama keskiäänitaso lisääntyy ISO 9613-2 melumallinnuksen mukaan asuinrakennus C:n ympäristössä hankevaihtoehdossa VE1 0,14 dB(A) ja hankevaihtoehdossa VE2 0,03 dB(A) verrattuna nykytilan mallinnukseen. Eriyisesti hankevaihtoehdon VE2 meluvaikutuksen

asuinrakennus C:n ympäristöön voidaan katsoa olevan erittäin vähäistä tai jopa olematonta. Lisäksi ISO 9613-2 mallinnus ei huomio puuston tai kasvillisuuden ääntä vaimentavaa vaikutusta.

Pienitaajuinen tai matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat kaikkien asuin- ja lomarakennusten sisätiloissa hankkeen lähistön nykytilassa sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Valo-olosuhteet

Vargitmossenin läheisyydessä sijaitsee useita tuotannoissa ja rakenteilla olevia tuulivoimaloita. Mallinnuksen mukaan nykytilanteessa kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy laskentapisteellä A ja F. Laskentapisteen A asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 9:20 tuntia. Laskentapisteen F asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 8:12 tuntia. Vargitmossenin kaakkoispuolelle sijoittuu useita luonnonsuojelualueita, ja länsipuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas Kijonjokilaakson viljelymaisema.

Vargitmossenin hankevaihtoehdossa VE1 kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy samoilla laskentapisteillä A ja F, joissa raja-arvo ylittyy nykytilanteessa. Hankevaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy myös samoilla laskentapisteillä A ja F. Kummassakin hankevaihtoehdossa suurin vaikutus syntyy laskentapisteessä I, jossa varjostus lisääntyy noin kolme tuntia vuodessa. Vaikutus jää kokonaisuudessaan alle kahdeksan tunnin ohjearvon.

Suojelualueiden tai kulttuuriympäristöjen osalta varjostukselle ei ole määritelty ohjearvoja. Lähimmille luonnonsuojelualueille ja -suojeluohjelmien kohteille hankealueen kaakkoispuolella voi karttatarkastelun perusteella aiheutua asutukselle määritellyn kahdeksan tunnin ohjearvon ylittäviä välkevaikutuksia. Aivan hankealueen

läheisyydessä välkevaikutus voi olla jopa 20 tuntia vuodessa. Kimojokilaakson viljelymaisemalle hankealueen länsipuolelle voi aiheutua kahdeksan tunnin ohjearvon ylittäviä vaikutuksia, mutta vaikutus on vastaava jo nykytilanteessa.

Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa *kohtalaiseksi*. Läheisyyden asuin- ja lomarakennuksilla varjostusvaikutus ei muutu merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen (varjostus laskentapisteissä A ja F on yli kahdeksan mutta alle 20 tuntia vuodessa), tai se pysyy alle kahdeksan tunnin ohjearvon alapuolella (laskentapiste I). Varjostus kuitenkin lisääntyy jonkin verran valtakunnallisesti arvokkaan Kimonjokilaakson viljelymaiseman alueella, ja paikoin merkittävästi hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvien luonnon-suojelualueiden läheisyydessä.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen ympäristön vakituinen asutus on painottunut Oravaisten taajamaan, Kimo-ään joen varteen sekä Jepuantien varteen. Oravaisten taajama on lähialueen suurin asutuskeskittymä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ei asu vakituksia asukkaita kummassakaan hankevaihtoehdossa, mutta VE1 voimaloista sijaitsee kaksi asuinrakennusta ja neljä vapaa-ajan asuntoa ja VE2 yksi asuinrakennus ja kolme vapaa-ajan asuntoa. Alle viiden kilometrin etäisyydellä on 962 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 617 asukasta vaihtoehdossa VE2, ja alle 10 kilometrin etäisyydellä on 2 515 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 2 482 asukasta vaihtoehdossa VE2.

Kaapelireitti ei sijoitu vakituiseen asutukseen välittömään läheisyyteen, eikä alle 100 metrin etäisyydelle VEA keskilinjasta sijoitu asutusta. Alle 1 000 metrin etäisyydelle sijoittuu 119 vakituista asukasta. Asutus kaapelireitin läheisyydessä sijoittuu sen länsipäätyyn Oravaisten taajamaan.

Tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja kaapelireitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritseväinä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella eikä voimajohtoalueella liikumista ja virkistyskäyttöä. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Lähialueen maisema on muutosvaiheessa, kun alueella jo olemassa olevien voimaloiden rinnalle rakennetaan uusia hankkeita. Asukkaiden sietokyky vähenee. Vargitmossenin hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon yhden asuinrakennuksen kohdalla Vargitmossenin hankkeen lähistön nykytilassa ja molemmissa hankevaihtoehdoissa. Pienitaajuinen tai matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat kaikkien asuin- ja lomarakennusten sisätiloissa hankkeen lähistön nykytilassa sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tehtyjen välkemallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää ohjearvot kahden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Ohjearvot ylittyvät näissä rakennuksissa jo nykytilanteessa. Myös muiden asuinrakennusten kohdalla välke lisääntyy, mutta ei ylitä ohjearvoja.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä kesäkuussa 2024. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle neljän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (VE1).

Lisäksi kysely lähetettiin alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista satunnaisotannalla. Kyselyjä lähetettiin edellä mainitulta alueelta tehdyn osoitepöiminnän mukaisesti 500 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 87 kappaletta, joten vastausprosentti oli 17 %. Vastaajat saivat valita, vastaavatko kyselyyn suomeksi vai ruotsiksi.

Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla äänellä, jonka vaikutukset 59 % vastaajista arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Myönteisimmin vastaajat suhtautuivat maakaapelin aiheuttamaan maiseman muutokseen. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista arvioi tuulivoimaloiden vaikutukset omaan elämään huomattavasti kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella ja kuuluvalla äänellä, joiden vaikutukset 67 % vastaajista alle viisi kilometriä voimaloista arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Asukaskyselyyn vastanneet suhtautuivat varsin kielteisesti Vargitmossenin hankkeeseen. Vastanneista alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 63 % oli sitä mieltä, että Vargitmossenin alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen ja 61 %, että tuulivoimaloiden määrä ei ole sopiva. Vastaajista 46 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa ja 44 % ei osannut sanoa.

Kaikista kyselyyn vastanneista 74 % piti itselleen mieluisimpana tai mieluisena vaihtoehtoa VE 0 eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Kielteisimmin kaikista vaihtoehtoista vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon

VE 2. Vaihtoehtoa VE 1 piti itselleen vähiten mieluisana 53 % vastaajista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista piti vaihtoehtoa VE0 mieluisampana vaihtoehtona kuin vastaajat keskimäärin ja toteuttamisen vaihtoehtoista vaihtoehtoa VE1 mieluisempana kuin vaihtoehtoa VE2.

Metsästys

Vargitmossenin hankealue sijoittuu Vöyrin seudun riistanhoitoyhdistysten alueelle. Hankealueelle ei sijoitu valtion hirvi- tai pienriista-alueita. Hankealueella toimii Kimo Jaktklubb rf ja Oravais Jaktförening rf. Sähkönsiirto sijoittuu myös Oravais Jaktförening rf:n metsästysalueille.

Rakentamisen aikana metsästys hankealueella voi estyä turvallisuussyistä, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana liikkumista alueella ei estetä. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirto-reitti) metsästyksen toteutuessa toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstoo yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen muuta virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään. Voimalat myös rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea metsästyksen miellyttävyyttä heikentävänä. Hankkeella voi myös olla vaikutuksia riistalajien esiintymiseen ja totuttuihin kulkureitteihin, joihin se voi aiheuttaa muutoksia. Tällöin metsästykselle voi aiheutua laajamittaisempiakin vaikutuksia.

Hankkeen vaikutukset metsästykselle johtuvat osittain riistalajistoon (erityisesti metso) kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana.

Hankkeella on kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia alueella metsästäville seuroille, koska rakennusvaiheen jälkeen metsästystä hankealueella voidaan jatkaa kuten ennenkin, seuroilla on runsaasti muita metsästysalueita käytettävissään ja saalismahdollisuuksien arvioidaan useimpien lajien osalta pysyvän ennallaan.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä sähkönsiirron kuljetuksista. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueen läheisyyteen tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin kuljetukset olisivat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella.

Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu noin yksi vuosi. Hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu hieman suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin Mörknäsvägenillä, Kangantiellä, yhdystiellä 7320 ja valtatiellä 8. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla Mörknäsvägenillä ja Kangantiellä. Kuljetusreitteinä käytettävistä maanteista (yt 7320 ja vt 8) suhteellisesti liikenne lisääntyy enemmän yhdystiellä 7320. Mahdollisesti kuljetusreiteinä käytetään myös valtatieta 19 tai yhdystieta 7300, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin niitä pitkin. Yhdystiellä 7300 liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurempaa kuin valtatiellä 19. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteista eniten yhdystiellä 7320, jonka kautta Kangantielle kuljetaan. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu

on pääosin hyvin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi yhdystien 7320 raskaan liikenteen määrä voi noin puolitoistakertaistua. Valtateillä 8 ja 19 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen on huomattavasti pienempää ja raskaan liikenteen määrä kasvaa vain hieman. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystielle 7320, valtatielle 8 ja yhdystielle 7300 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja valtatielle 19 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Mikäli kiviainekset saataisiin aivan hankealueen välittömästä läheisyydestä, jäisi liikennevaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan todennäköisesti vähäiseksi.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen. Kokonaisuudessaan kaapelireitin liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Hanke sijoittuu kokonaisuudessaan Vöyrin kuntaan. Vöyrin väkiluku oli vuoden 2023 lopussa 6 291. Väkiluku kasvoi vuodesta 2022 noin 0,1 %. Vöyrillä oli vuoden 2022 lopussa 2 338 työpaikkaa. Työpaikoista noin 50 prosenttia oli palvelualalla, noin 35 prosenttia jalostuksessa ja alkutuotannossa noin 13 prosenttia.

Hankealue ja voimajohtoreittien alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Maakaapeli tullaan rakentamaan olemassa olevan maakaapelilinjan yhteyteen, joten vaikutukset jäävät sen osalta hyvin vähäisiksi.

Matkailu kunnassa on pientä ja on pääosin omatoimimatkailua kesäaikana. Ympäristössä on muutamia kulttuurillisia ja historiallisia kohteita, kuten Oravaisten tehdas, Fänrik Stålin keskus sekä Kimon ruukki. Alle 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee muutamia käyntikohteita ja yksi majoituskohde. Tuulivoimalat eivät vaikuta matkakohteiden toimintaan tai palveluihin. Tuulivoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tuoda alueen ravintola- ja majoitustoimijoille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Toisaalta suuri määrä tuulivoimaloita

alueella voi vähentää alueen houkuttelevuutta kehittää matkailua alueella ja uusien matkailuyritysten sijoittumista alueelle.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Lähiseudulle kohdistuvien vaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Lähiseudulle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset, osaamiskeskittymät ja klusterit pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja tarjolla hankkeen eri vaiheissa. Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Riippumatta vaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Koska voimaloiden määrä on hankevaihtoehdossa VE1 suurempi, myös aluetalousvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealue sijoittuu Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu esteen korkeus on 401 metriä meren pinnan yläpuolella. Lentoasema sijaitsee noin 40 kilometrin etäisyydellä. Kauhavan lentoaika sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Vargitmossenin voimalat sijoittuvat korkeustasolle +28...+42 m mpy. Vargitmossenin voimaloiden ollessa maksimissaan 300 metriä korkeita, voimaloiden

pyyhkäisykorkeus on 328–342 m mpy välillä. Voimalat eivät ylitä korkeusrajoitusta. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lapuan radio- ja tv-asemalta. Hankealueen luoteispuolelle, johon häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu jonkin verran haja-asutusta sekä lomarakennuksia. Tuulivoimaloista saattaa aiheutua häiriötä tv-vastaanotossa tällä alueella. Mikäli tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä ilmenee, voidaan niitä poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täytlähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto yhdeksälle 300 metriä korkealle voimalalle Vargitmossenin hankkeeseen liittyen.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Lapualla noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tutkan sijainti on niin etäällä, ettei vaikutuksia säätutkiin ole tarpeen tutkia Vargitmossenin hankkeessa.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuulivoima-alueen ja maakaapelin turvallisuus- ja ympäristöriskit voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät kuljetuksen ja asennuksen mahdollisiin onnettomuuksiin. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja.

Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoima-alueen ja maakaapelin ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa niiden lähiympäristöön.

Molempien hankevaihtoehtojen sekä maakaapelireitin vaikutukset ympäristö- ja turvallisuusriskeihin arvioidaan vähäisiksi.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vargitmossenin suunnitelluista voimaloista sijoittuu seitsemän tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta. Näistä osa sisältää vain yhden tai kaksi tuulivoimalaa. Storbacken, jossa on seitsemän voimalaa, rajautuu hankealueeseen sen luoteisrajalla. Mörknässkogen, jossa on neljä voimalaa, rajautuu hankealueeseen sen itärajalla. Pensala, jossa on kaksi voimalaa, sijoittuu noin 2,4 kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle. Jeppo, jossa on kaksi voimalaa, sijoittuu noin 8,4 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle. Kröpuln, jossa on seitsemän voimalaa, sijoittuu noin 14,7 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle. Isonvanmäki, jossa on yksi voimala, sijoittuu noin 24,3 kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle. Merkkikallio, jossa on 15 voimalaa, sijoittuu noin 27,9 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle.

Lisäksi alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu viisi rakenteilla olevaa tuulivoimahanketta. Lähin, Trollkullen, sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin 0,5 kilometrin etäisyydelle. Hankealueen itäpuolelle noin kilometrin etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva 25 voimalan Storbötet. Hankealueen pohjoispuolelle noin 2,8 kilometrin etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva 14 voimalan Sandbacka. Hankealueen pohjoispuolelle noin 3,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva yhden voimalan

Norrkangan. Hankealueen lounaispuolelle noin 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuu neljän voimalan Låx.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 11 suunnitteilla olevaa tai luvitettua tuulivoimahanketta. Näistä kuusi sijoittuu alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähin, kaavoitusvaiheessa oleva Roukus, sijoittuu noin 3,2 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Muut alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet ovat Öland, Dalalandet, Lasor ja Björkbacken.

Muut tuulivoimahankkeet on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista.

Yhteisvaikutukset maisemaan ovat merkittävimpiä alueilla, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Muutoksen suuruus on vaihtelevaa riippuen siitä, kuinka paljon, eri suunnilla ja kuinka hallitsevasti tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maiseman muutoksen suuruuteen vaikuttavat myös muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen, ja siihen voi vaikuttaa suuresti esimerkiksi se, kuinka hankkeen ympäristössä on totuttu jo nykyisten ja rakenteilla olevien tuulivoimaloiden aiheuttamaan maisemakuvan muutokseen.

Eniten merkittäviä maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy hankkeen lounaispuolella sijaitsevalle valtakunnallisesti arvokkaalle Kimojokilaakson viljelymaisemat - maisema-alueelle. Erityisesti Ölandin ja Roukusten tuulivoimahankkeiden kanssa

vaikutukset maisema-alueelle kasvavat, sillä alue jäisi kaikkien kolmen tuulivoima-alueen väliin. Vargitmossenin osalta alueelta koettavaan maisemaan jää vielä länteen katsoessa näkymiä, joissa ei näy voimaloita, ja maisema-alueen eteläosassa voimaloita ei juurikaan näy. Mikäli Ölandin tuulivoimalat toteutuvat, myös länteen katsoessa maisemassa näkyisi voimaloita ja Roukusten hankkeen osalta myös etelässä ja erityisesti Kimon kylän ympäristössä ja maisema-alueen eteläosaan näkyisi enemmän voimaloita.

Arkimaiseman osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia syntyy Vargitmossenin koillispuolella Österbyssä ja Pensalassa. Vaikka toiminnassa oleviin 15 voimalaan olisi jo totuttu, eletäisi lähivuosina korkeimmillaan jopa yli 110 tuulivoima keskellä, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat. Maisemaan ei jäisi kuin kapeita sektoreita horisontissa, jossa ei näkyisi voimaloita. Vargitmossenin hankkeen osalta näkyvien tuulivoimaloiden määrä kasvaa maltillisesti alle kymmenellä voimalalla suunnassa, jossa on jo voimaloita. Suuremmin yhteisvaikutuksiin vaikuttavat parhaillaan rakenteilla olevat ja muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, sillä ne lisäävät nimenomaan tuulivoimaloiden näkymistä eri ilmansuunnissa kylien ympäristössä.

Yhteisvaikutuksia Vargitmossenin hankkeen kanssa luonnon monimuotoisuuteen, ekologiin yhteyksiin ja eläimistöön voi muodostua lähialueille suunniteltujen muiden tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen kanssa. Linnuston osalta yhteisvaikutuksia tunnistettiin hankealueella esiintyvän huomionarvoisen petolinnun osalta. Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutusten ei arvioitu olevan merkittäviä. Tuulivoima-alueet ja voimajohtot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkemista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita,

varsinkin, kun suunnitteluvaiheessa voidaan selvittää arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt ja sijoittaa rakenteet niiden ulkopuolelle. Mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä ja kulkureiteillä.

Useat suunnitteilla olevat hankkeet sijoittuvat maakunnallisesti tunnistetuille ekologisille yhteyksille sekä samalle alueelle sijoituvalla Japon susireviirille ja luonnon ydinalueelle (laaja yhtenäinen metsäalue). Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunta-kaavoissa tunnistetut ekologist yhteydet tai yhteystarpeet kulkevat hankealueen ja muiden rakenteilla tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankealueiden läpi. Yhteisvaikutukset ekologiin yhteyksiin on arvioitu kohtalaisiksi, mutta tavanomaisen metsäluonnon pirstoutumisen vaikutusten arviointiin sisältyy epävarmuutta puutteellisten arviointimenetelmien vuoksi.

Tuulivoima-alue myös sijoittuu Japon susireviirin reunaan toiminnassa olevien tuulivoimaloiden väliin, jolloin sillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia reviirin käyttöön. Yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän lähinnä suurten nisäkäslajien elinympäristöihin, sillä niiden elinpiirit ovat laajat ja ne voivat liikkua kaikkien lähialueiden tuulivoimaloiden alueille. Yhteisvaikutusten voimakkuus suurille nisäkäslajeille arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan olevan kohtalaisen kielteinen. Japon susireviirin osalta yhteisvaikutukset kaikkien nykyisten ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa voivat nousta jopa merkittäviksi, ellei ydinreviirin sijaintia selvitetä. Kuitenkin Vargitmossenin hankkeen osuus suteen kohdistuvissa yhteisvaikutuksissa ei ole huomattava.

Vargitmossenin hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, jolloin kaapelin

vaatima puuton käytävä on vain noin 6 metriä leveä, eikä sähkönsiirtoreitti näin ollen vaikuta huomattavasti elinympäristöjen pirstoutumiseen tai eläinten liikkeisiin.

Vargitmossenin molemmissa hankevaihtoehtoisissa Ölandin voimaloista aiheutuu vain vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen ohjearvo 40 dB(A) ylittyy yhden laskentapisteen kohdalla, jossa keskiäänitaso lisääntyy 0,04 dB(A) verrattuna Vargitmossenin VE1 ja VE2 mallinnuksiin, jossa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita. 0,04 dB(A) keskiäänitason nousua voidaan pitää erittäin vähäisenä. Kyseisen laskentapisteen kohdalla ohjearvo ylittyy myös nykytilan ja Vargitmossenin VE1 ja VE2 melumallinnuksissa, joissa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita. Välkemallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny välikkeen yhteisvaikutuksia, ja Vargitmossenin aiheuttama 1 h/a vaikutusalue ei ylety Ölandin tai Roukuksen mallinnettuun 1 h/a vaikutusalueeseen.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, esimerkiksi valtatielle 8. Vargitmossenin hankealueen läheisyydessä yhteisvaikutuksia voi kohdistua valtatie 8 lisäksi ainakin yhdystien 7320 liikenteeseen. Mahdollisesti yhteisvaikutuksia voi kohdistua myös valtatie 19 tai yhdystien 7300 liikenteeseen, mikäli teitä käytetään Vargitmossenin hankkeessa kiviaineskuljetuksiin.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon,

liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulumuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/vargitmossen-tuuli-voima-YVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle helmikuussa 2024. YVA-selostus jätetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammi-kuussa 2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan keväällä 2025.

Sisällys

1	Hanke ja sen perustelut.....	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....	2
1.2.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	2
1.2.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle.....	5
1.2.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys	6
1.2.4	Tuulisuus	7
1.3	Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	8
1.3.1	Vargitmossenin tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet.....	8
1.3.2	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.....	9
1.3.3	Hankkeen toteutusaikataulu	9
2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	10
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	10
2.2	YVA-menettelyn vaiheet.....	10
2.3	Arviointimenettelyn sisältö	11
2.3.1	Arviointiohjelma.....	11
2.3.2	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	12
2.3.3	Arviointiselostus	12
2.3.4	Arviointimenettelyn päättymisen	13
2.4	Arviointimenettelyn osapuolet.....	13
2.4.1	Hankkeesta vastaava	13
2.4.2	Yhteysviranomainen.....	13
2.4.3	YVA-konsultti	13
2.4.4	Seurantaryhmä	14
2.5	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	15
2.5.1	Kuulemismenettelyt.....	15
2.5.2	Mielipiteet ja lausunnot	16
2.6	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen	17
2.6.1	Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki)	18
2.7	YVA-menettelyn aikataulu	19
3	Arvioitavat vaihtoehdot	20
3.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen.....	20

3.2	Hankkeen vaihtoehdot.....	21
3.2.1	Tuulivoima-alue.....	21
3.2.2	Sähkönsiirto.....	21
4	Hankkeen tekninen kuvaus	23
4.1	Hankkeen maankäyttötarve.....	23
4.2	Tuulivoimahankkeen rakenteet	24
4.2.1	Yleistä	24
4.2.2	Tuulivoimaloiden rakenne.....	24
4.2.3	Tuulivoimalan konehuone	26
4.2.4	Lentoestevalot.....	27
4.2.5	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat.....	29
4.2.6	Huoltotieverkosto	30
4.3	Sähkönsiirron rakenteet.....	31
4.4	Tuulivoima-alueen ja kaapelin rakentaminen	32
4.4.1	Tuulivoima-alueen rakentaminen	32
4.4.2	Kaapelireitin rakentaminen	35
4.4.3	Rakentamisen aiheuttama liikenne	36
4.5	Huolto ja ylläpito	38
4.5.1	Tuulivoimalat	38
4.5.2	Maakaapelireitti	39
4.6	Käytöstä poisto	40
4.6.1	Tuulivoimalat	40
4.6.2	Kaapelireitti.....	41
4.7	Turvaetäisyydet	42
4.7.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet.....	42
4.7.2	Kaapelireitin turvaetäisyydet	42
5	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	43
6	Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa.....	49
6.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	49
6.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset.....	50
6.3	Tarkasteltava vaikutusalue	50
6.4	Laadittavat selvitykset	52
6.5	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	54
6.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	54
6.5.2	Muutoksen suuruusluokka	55

6.5.3	Vaikutuksen merkittävyys	56
6.6	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	57
6.7	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	58
6.8	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	58
6.9	Vaikutusten seuranta	58
7	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen	59
7.1	Vaikutusten tunnistaminen	59
7.2	Vaikutusalue	59
7.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	59
7.3.1	Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	60
7.4	Hankealueen nykytila	60
7.4.1	Alueen yleiskuvaus	60
7.4.2	Yhdyskuntarakenne	62
7.4.3	Asutus ja väestö	63
7.4.4	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	66
7.4.5	Maakuntakaavoitus	68
7.4.6	Yleis- ja osayleiskaavat	83
7.4.7	Asema- ja ranta-asemakaavat	83
7.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	85
7.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys	85
7.5.2	Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	86
7.5.3	Suhde maakuntakaavaan	89
7.5.4	Suhde yleis- ja asemakaavoihin	109
7.5.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 112	
7.5.6	Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ...	114
7.5.7	Toiminnan jälkeiset vaikutukset	123
7.6	Yhteenveto vaikutuksista	123
7.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	125
7.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	125
8	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	127
8.1	Vaikutusten tunnistaminen	127
8.2	Vaikutusalue	127
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	129
8.3.1	Näkymäalueanalyysi	131

8.3.2	Havainnekuvat.....	134
8.3.3	Maiseman herkkyyden, muutoksen suuruuden ja vaikutuksen merkittävyyden kriteerit ja arviointi	136
8.4	Maiseman nykytila	138
8.4.1	Maisemamaakunta ja maisema-alueet	138
8.4.2	Hankealueen ympäristön maiseman yleispiirteet.....	139
8.4.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	140
8.4.4	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	142
8.4.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	149
8.4.6	Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	151
8.4.7	Perinnebiotoopit	153
8.4.8	Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet	156
8.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	159
8.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	159
8.5.2	Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin	160
8.5.3	Lentoestevalojen maisemavaikutukset.....	206
8.5.4	Sähkönsiirron vaikutukset.....	208
8.6	Yhteenveto vaikutuksista	209
8.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	212
8.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	213
9	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	215
9.1	Vaikutusten tunnistaminen	215
9.2	Vaikutusalue.....	215
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	215
9.3.1	Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	216
9.4	Nykytila	216
9.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	223
9.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	223
9.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	224
9.5.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	225
9.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.....	225
9.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	226
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	227
10	Vaikutukset maa- ja kallioperään, pinta- ja pohjavesiin sekä kalasto.....	228
10.1	Vaikutusten tunnistaminen	228

10.2	Vaikutusalue.....	230
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	230
10.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	231
10.4	Nykytila	231
10.4.1	Kallioperä ja geologiset muodostumat	231
10.4.2	Maaperä.....	233
10.4.3	Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella	234
10.4.4	Topografia	235
10.4.5	Pintavedet.....	236
10.4.6	Kalasto, kalastus ja kalatalous	241
10.4.7	Pohjavesialueet	242
10.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	244
10.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	244
10.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	244
10.5.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	248
10.5.4	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	249
10.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.....	250
10.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	252
10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	253
11	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun.....	255
11.1	Vaikutusten tunnistaminen	255
11.2	Arvioinnin lähtökohdat	255
11.3	Tuulivoimahankkeen elinkaari	257
11.3.1	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta.....	257
11.3.2	Tuulivoimalan ja kaapelireitin materiaali- ja tuotevaihe	257
11.3.3	Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin rakentamisvaihe	258
11.3.4	Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	259
11.3.5	Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin käyttövaihe	259
11.3.6	Toiminnan päätyminen.....	260
11.4	Nykytila	261
11.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	261
11.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	261
11.5.2	Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset	261
11.5.3	Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset.....	262
11.5.4	Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	263

11.5.5	Käyttövaiheen ilmastovaikutukset	263
11.5.6	Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset	264
11.5.7	Ilmastonmuutoksen vaikutukset	265
11.5.8	Vaikutukset ilmanlaatuun	266
11.6	Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	267
11.6.1	Hankkeen hiilijalanjälki	267
11.6.2	Hankkeen hiilikädenjälki	269
11.6.3	Vertailu nollavaihtoehtoon	271
11.6.4	Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin	272
11.6.5	Vaihtoehtojen vertailu	274
11.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	275
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	276
12	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	277
12.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	277
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	277
12.2.1	Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset	277
12.2.2	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi sekä arvioinnissa käytetty kriteeristö	279
12.3	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila	280
12.3.1	Alueen kasvillisuustyytit ja yleinen metsäluonto	280
12.3.2	Arvokkaat luontokohteet ja lajisto	283
12.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	286
12.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	286
12.4.2	Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa	286
12.4.3	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille	288
12.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	290
12.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	291
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	291
13	Vaikutukset linnustoon	293
13.1	Vaikutusten tunnistaminen	293
13.2	Vaikutusalue	293
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	294
13.3.1	Yleistä	294
13.3.2	Selvitysmenetelmät	295
13.3.3	Arviointimenetelmät	300

13.3.4	Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	301
13.4	Nykytila	301
13.4.1	Pesimälinnusto	301
13.4.2	Muuttolinnusto.....	306
13.4.3	Päiväpetolintujen lentoseuranta	313
13.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	314
13.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	314
13.5.2	Vaikutukset pesimälinnustoon	315
13.5.3	Vaikutukset muuttolinnustoon	319
13.5.4	Sähkönsiirtoreitin vaikutus linnustoon.....	321
13.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	321
13.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	323
13.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	325
14	Vaikutukset muuhun eläimistöön	327
14.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	327
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	327
14.2.1	Yleistä	327
14.2.2	Direktiivilajien erillisselvitykset	328
14.2.3	Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	329
14.3	Eläimistön yleiskuvaus.....	330
14.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	334
14.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	335
14.4.2	Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon.....	335
14.4.3	Vaikutukset direktiivilajistoon	337
14.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	342
14.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	344
14.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	345
15	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	346
15.1	Vaikutusten tunnistaminen	346
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	346
15.2.1	Yleistä	346
15.2.2	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	347
15.3	Suojelualueiden nykytila	347
15.3.1	Natura 2000 -alueet.....	347
15.3.2	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	349

15.3.3	IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	352
15.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	354
15.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	354
15.4.2	Vaikutukset Natura-alueille.....	354
15.4.3	Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille	355
15.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	356
15.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	357
15.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	357
16	Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	358
16.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	358
16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	358
16.2.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	359
16.3	Nykytila	359
16.3.1	Maakuntatason merkittävät yhteydet	359
16.3.2	Paikalliset ekologiset yhteydet	362
16.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	363
16.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	363
16.4.2	Hankkeen vaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset ekologisiin yhteyksiin.	363
16.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	365
16.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	366
16.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	366
17	Vaikutukset äänimaisemaan.....	368
17.1	Vaikutusten tunnistaminen	368
17.2	Vaikutusalue.....	368
17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	368
17.3.1	Yleistä	368
17.3.2	Tuulivoimamelun ohjearvot.....	370
17.3.3	Pienitaajuinen melu	371
17.3.4	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	371
17.4	Nykytila	371
17.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	373
17.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	373
17.5.2	Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset	374
17.5.3	Toiminnan aikaiset meluvaikutukset.....	375
17.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	381

17.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	382
17.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	383
18	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	385
18.1	Vaikutusten tunnistaminen	385
18.2	Vaikutusalue.....	386
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	386
18.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	389
18.4	Nykytila	390
18.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	392
18.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	392
18.5.2	Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin.....	392
18.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	401
18.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	402
18.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	403
19	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	404
19.1	Vaikutusten tunnistaminen	404
19.2	Vaikutusalue.....	404
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	405
19.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	406
19.4	Nykytila	406
19.4.1	Vakituinen ja loma-asutus.....	406
19.4.2	Virkistyskäyttö.....	407
19.4.3	Metsästyys	409
19.4.4	Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista	411
19.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	416
19.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	416
19.5.2	Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	417
19.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	432
19.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	434
19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	435
20	Vaikutukset liikenteeseen.....	437
20.1	Vaikutusten tunnistaminen	437
20.2	Vaikutusalue.....	437
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	438
20.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	438

20.4	Nykytila	439
20.4.1	Tie- ja rautatieliikenne.....	439
20.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	443
20.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	443
20.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	444
20.5.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	452
20.5.4	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	452
20.5.5	Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille	452
20.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	453
20.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	454
20.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	454
21	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	456
21.1	Vaikutusten tunnistaminen	456
21.2	Vaikutusalue.....	456
21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	456
21.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	457
21.4	Nykytila	458
21.4.1	Elinkeinot	458
21.4.2	Matkailu	459
21.4.3	Luonnonvarojen hyödyntäminen	459
21.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	461
21.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	461
21.5.2	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	461
21.5.3	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen	463
21.5.4	Vaikutukset matkailuun	464
21.5.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	465
21.5.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	467
21.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	468
21.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	469
21.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	470
22	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	471
22.1	Vaikutusten tunnistaminen	471
22.2	Vaikutusalue.....	471
22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	472
22.4	Nykytila	472

22.4.1	Lentoliikenne	472
22.4.2	Tutkat.....	473
22.4.3	Viestintäyhteydet	474
22.5	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	474
22.6	Vaikutukset tutkien toimintaan	475
22.7	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	475
22.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	476
22.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	477
23	Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä	478
23.1	Vaikutusten tunnistaminen	478
23.2	Vaikutusalue.....	478
23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	478
23.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	478
23.4	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit	479
23.4.1	Tuulivoima-alue.....	479
23.4.2	Kaapelireitti.....	479
23.5	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	479
23.5.1	Tuulivoima-alue.....	479
23.5.2	Kaapelireitti.....	481
23.6	Turvallisuusvaikutukset teille	481
23.6.1	Tuulivoima-alue.....	481
23.6.2	Kaapelireitti.....	481
23.7	Tulipaloriski	482
23.7.1	Tuulivoima-alue.....	482
23.7.2	Kaapelireitti.....	482
23.8	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	482
23.8.1	Tuulivoima-alue.....	482
23.8.2	Kaapelireitti.....	483
23.9	Yhteenveto vaikutuksista	483
23.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	484
23.11	Arvioinnin epävarmuustekijät	484
24	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	485
24.1	Liittyminen muihin hankkeisiin.....	485
24.2	Arviointimenetelmät	485
24.3	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	486

24.3.1	Muut tuulivoimahankkeet.....	486
24.3.2	Muut hankkeet.....	488
24.4	Yhteisvaikutukset maisemaan	490
24.4.1	Tuulivoima-alue.....	490
24.4.2	Voimajohtoreitti	496
24.5	Yhteisvaikutukset pintavesiin	496
24.6	Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon.....	497
24.7	Yhteisvaikutukset linnustoon.....	501
24.8	Yhteisvaikutukset äänimaisemaan	502
24.9	Yhteisvaikutukset valo-olosuhteisiin.....	507
24.10	Yhteisvaikutukset ihmisiin	510
24.11	Yhteisvaikutukset metsästykseen	512
24.12	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	516
25	Vaihtoehto VEO: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset	517
26	Vaihtoehtojen vertailu.....	518
26.1	Tuulivoima-alue	518
26.2	Kaapelireitti	525
27	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi	528
27.1	Linnusto.....	528
27.2	Melu.....	528
27.3	Muu seuranta	529
28	Lähteet	530

Liitteet

Liite 1. Arviointikriteerit

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat

Liite 4. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjojen arkeologinen inventointi

Liite 5. Luonto- ja linnustoselvitys

Luontoraportin liite 1. Arvokkaat luontokohteet (salassa pidettävä)

Liite 6. Päiväpetolintuselvitys (Salassa pidettävä)

Liite 7. Paljakanneva-Åkantmossen (FI0800025) Natura-arviointi

Liite 8. Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 9. Melu- ja varjostusmallinnusraportti

Hanke ja YVA-menettely



1 Hanke ja sen perustelut

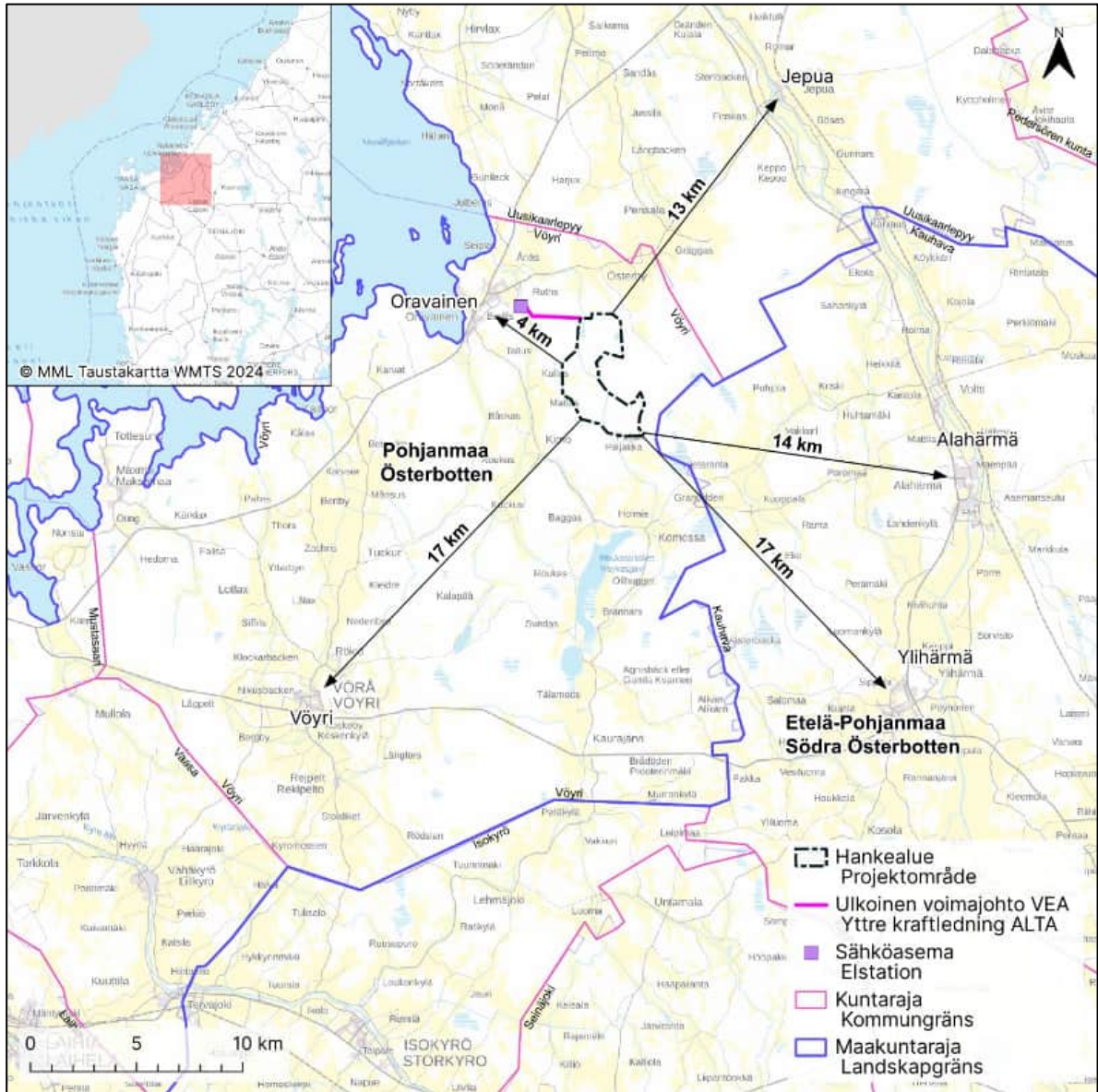
1.1 Hankkeen taustaa

Oy Kustens Vind Ab suunnittelee Vargitmossenin tuulivoimahanketta Vöyrin kuntaan (Kuva 1.1). Tuulivoima-alueelle suunnitellaan enintään yhdeksän uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon arvioidaan olevan maksimissaan 10 megawattia (MW) ja yhden voimalan vuosituotanto tulisi olemaan maksimissaan 30 gigawattituntia (GWh) vuodessa.

Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maakunnassa noin 17 kilometrin etäisyydellä Vöyrin keskustaajamasta. Hankealue sijoittuu Vöyrin kunnan koillisosaan. Etelä-Pohjanmaan maakunta sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle hankealueesta. Läheisyydessä olevia keskuksia ovat Vöyrin Oravainen, joka sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen, Uusikaarlepyyn Jepua, joka sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen, Kauhavan Alahärmä, joka sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään sekä Kauhavan Ylihärmä, joka sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.

Hankealue on kooltaan noin 1 200 hehtaaria. Hankealue on suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva Sarjärv-vesistö. Hankealueelle sijoittuu olemassa olevaa tiestöä, ja hankealueen eteläosaan sijoittuu metsästysmaja. Hankealue ympäröi sen itäpuolelle sijoittuvaa tuotannossa olevaa Mörknässkogenin tuulivoimahanketta. Mörknässkogenin tuulivoima-alueelle sijoittuu neljä tuulivoimalaa. Vargitmossenin hankealue on yksityisessä maanomistuksessa, ja tehdyt maankäyttösopimukset kattavat tuulivoimaloiden rakentamiseen vaaditut alueet.

Vargitmossenin hankkeessa tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta 20–45 kV:n maakaapeleilla tuulivoima-alueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Etäisyys tuulivoima-alueelta sähköasemalle on noin 3,1 kilometriä. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV:n tasolle, ja hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omistaiseen 110 kV:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) kautta. Johtoreitti sijoittuu Storbackenin tuotannossa olevalle tuulivoima-alueelle metsäiseen maastoon ennen risteämistä Masuunintien kanssa. Johtoreitti myötäilee Masuunintietä pohjoiseen ja ylittää Kimojoen ennen Oravaisten tehdasta. Sähkönsiirtoreitin linjaus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Vargitmossenin hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Hankkeeseen liittyvät keskeiset kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1-1). Vargitmosseinin hanke tukee näiden strategioiden ja tavoitteiden toteutumista omalta osaltaan.

Taulukko 1-1 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapolitiittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumis suunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin energiateollisuuden suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Suunnitelmaa ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Energia-alan vähähiilisyystiekartta	Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta, ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkääseen energiajärjestelmään.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Seuraavaan taulukkoon on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia (Taulukko 1-2). Nämä ohjelmat ja suunnitelmat huomioidaan hankkeen suunnittelussa sekä vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 1-2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Kiertotalousohjelma 2035 (2021)	Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta 8.4.2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla halutaan vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Kiertotalouden yhteistyöryhmä seuraa ohjelman toteuttamista.
Helmi-elinympäristö-ohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

Hanke huomioi nämä tavoitteet seuraavasti:

Natura 2000 -verkosto (1998): Vargitmossenin hankkeessa laaditaan luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi hankealueen lähellä sijaitsevalle Paljakanneva - Åkantmossenin (FI0800025, SAC) Natura-alueelle. Hankesuunnittelussa huomioidaan Natura-alueen luontoarvot niin, ettei hankkeesta aiheudu todennäköisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille tai lajeille.

Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035: Hankkeen tuulivoimaloiden, sähkönsiirron sekä teiden sijoittelussa on huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet.

METSO-ohjelma (2014): Hankealueella ei ole METSO-ohjelmaan kuuluvia kohteita.

Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015): Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole soidensuojelun täydennysehdotukseen sisällytettyjä kohteita.

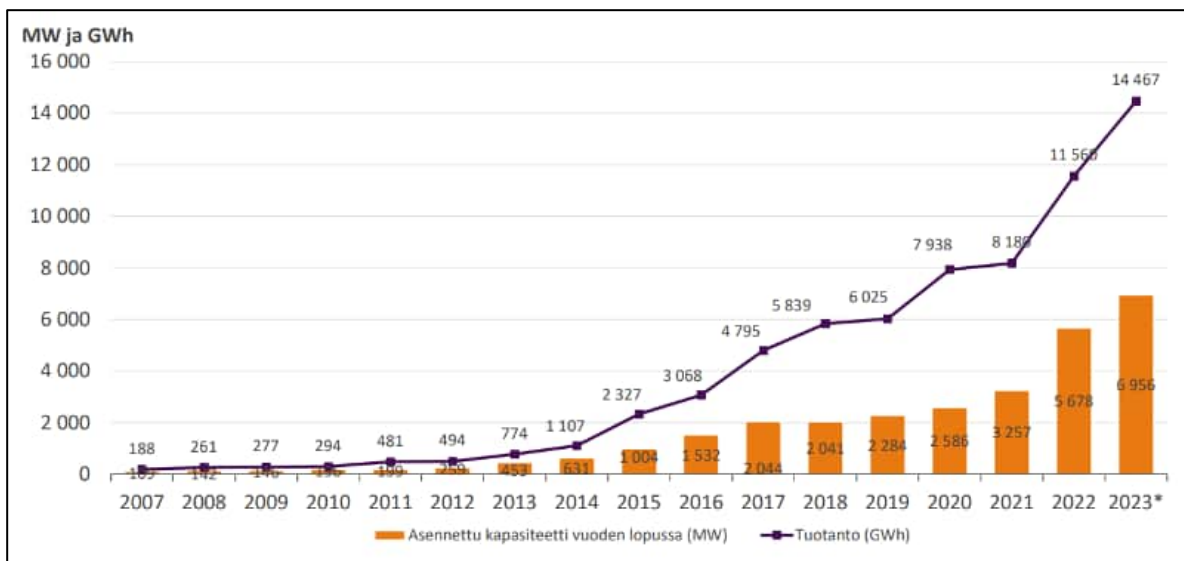
Helmi-elinympäristöohjelma (2021): Hankkeen tuulivoimaloiden, sähkönsiirron sekä teiden sijoittelussa on huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet. Hanke ei

estä ekosysteemipalvelujen, hiilensidonnain tai vesiensuojelun toimenpiteitä hankealueella. Hankkeen toteutuminen tukee ohjelman ilmastonmuutokseen liittyviä tavoitteita hillitsemällä ilmastonmuutosta, mikäli sen tuottama sähkö korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalla energialla

Vargitrossen tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutusta, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 14,5 TWh sähköä, jolla katettiin noin 18,1 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 18,5 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2024). Vuonna 2023 rakennettiin 212 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 280 MW. Vuoden 2023 lopussa Suomessa oli 1 601 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 6 946 MW. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024a)



Kuva 1.2 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2024).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta. (Koljonen ym. 2021) Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä.

Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on olla hiilinegatiivinen vuoteen 2050 mennessä. Tätä tavoitetta tukevat Pohjanmaan maakuntakaavat, jotka ottavat huomioon kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet.

Lisäksi Pohjanmaan liitto on laatinut [Pohjanmaan maakuntastrategian 2022–2025](#) (Pohjanmaan liitto 2022). Maakuntastrategia sisältää vuoteen 2050 ulottuvan maakuntasuunnitelman sekä maakuntaohjelman vuosille 2022–2025. Maakuntasuunnitelma osoittaa maakunnan pitkän aikavälin kehityksen, ja maakuntaohjelma tarkentaa pitkän aikavälin tavoitteita sekä niiden toteutumista. Strategia pohjautuu kestävän kehityksen Agenda 2030 tavoitteisiin, ja Pohjanmaan aluekehittämisen kannalta tärkeimmiksi muutosilmiöiksi on tunnistettu ilmastonmuutos, resurssien ylikulutus ja luonnon köyhtyminen, digitalisaatio, väestörakenteen muutos, kaupungistuminen ja globaalit muuttoliikkeet sekä eriarvoistuminen, yhteiskunnan jakautuminen, työn murros sekä demokratian haasteet.

Maakuntastrategian toteutumista seurataan useilla mittareilla, joista tuulivoiman osuus sähköntuotannosta on yksi. Tuulivoiman osuus sähköntuotannosta on kasvanut hyvin merkittävästi vuosien 2010–2020 välillä, ja se tulee kasvamaan uusien tuulivoimahankkeiden myötä. Strategiassa tiedostetaan sekä tuulivoiman tuottamat hyödyt, kuten kiinteistöveron aiheuttamat tulot, että sen aiheuttamat haitat, kuten esteettiset haitat.

Pohjanmaan liitto on myös laatinut [Pohjanmaan ilmastostrategian 2040](#), joka on valmistunut vuonna 2016 (Pohjanmaan liitto 2016). Ilmastostrategiassa on laadittu suuntaviivat aina vuoteen 2040 saakka. Ilmastostrategiassa on pyritty esittämään konkreettisia toimenpiteitä, joiden avulla voidaan hillitä käynnissä olevaa ilmastonmuutosta ja sopeuttaa erilaisia toimintoja siihen. Strategiassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on, että sähkö- ja lämmöntuotanto sekä liikenne ovat hiilidioksidineutraaleja vuoteen 2040 mennessä. Lisäksi tavoitteena on Pohjanmaan energiaomavaraisuus ja energiantuotannon perustuminen uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämiseen. Tavoitteiden kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat kestävän energijärjestelmän rakentaminen, optimoitu yhdyskuntarakenne, jätteiden tehokkaampi hyödyntäminen, ilmastoälykäs maaseutu sekä osaaminen, yhteistyö ja kunnioitus.

Pohjanmaan liitolla on myös useita muita tuulivoimaan ja uusiutuvaan energiaan liittyviä hankkeita, kuten Vaikuttavat ilmastotoimet Pohjanmaan kunnissa -hanke sekä Vihreän siirtymän investointien vauhdittaminen Pohjanmaalla -selvityshanke (Pohjanmaan liitto, päiväämätön).

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi 9 voimalalla

maksimissaan noin 90 megawattia ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 250–300 gigawattitunnin luokkaa.

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

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

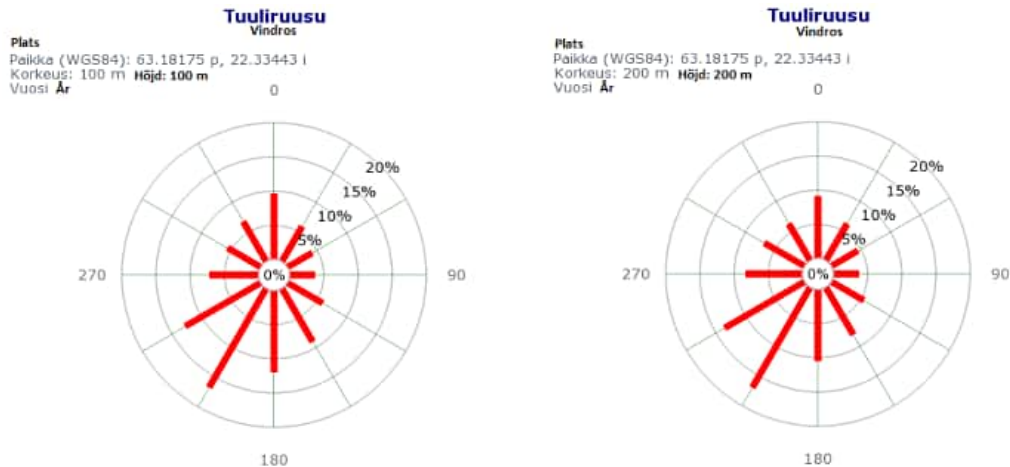
Toimintavaiheessa tuulivoimahanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimahankkeen käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4 Tuulisuus

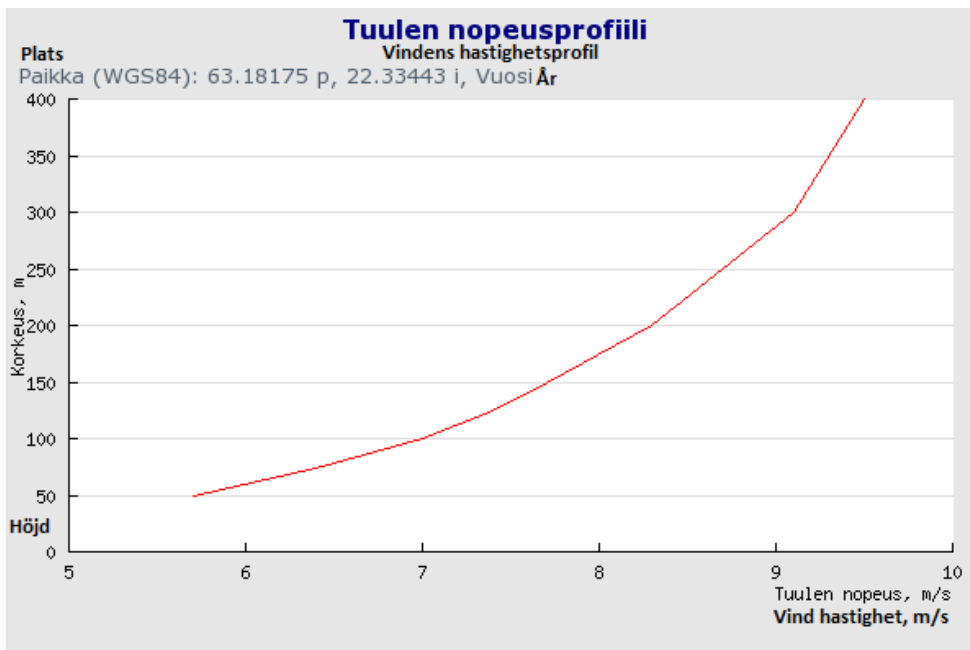
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2024a)

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi 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. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Isommat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2024). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024b).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuva 1.3 esittää hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on tuulivoima-alueella 100 metrin korkeudella 7 m/s, 200 metrin korkeudella 8,3 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 9 m/s. (Kuva 1.4)



Kuva 1.3 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta sadan ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2024a).



Kuva 1.4 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2024a).

1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Vargitmossenin tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Vöyrin kunnanhallitus on päättänyt käynnistää Vargitmossenin tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen 1.12.2021. Tuulivoimahankkeen esiselvitykset ovat alkaneet vuonna 2020, ja YVA-menetelmä aloitettiin ennakkoneuvottelulla elokuussa 2021. YVA-ohjelma ja hankkeen osallistumis-

ja arviointisuunnitelma olivat nähtävillä 5.3.2024–3.4.2024. Hankkeen YVA-selostus ja kaava-selostuksen laatiminen aloitettiin keväällä 2024.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen hankealueen rajausta on tarkistettu niin, että hankealueen itäisellä puolella sijaitseva Rävöholstretin pohjavesialue on rajattu hankealueen ulkopuolelle. Voimaloiden määrä ja ulkoinen ja sisäinen sähkönsiirto ovat pysyneet samana molemmissa hankevaihtoehtoissa.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Vargitmossenin tuulivoima-alueella vuonna 2028. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 1-3).

Taulukko 1-3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2020–2024
Osayleiskaava	2024–2025
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2025–2027
Tekninen suunnittelu	2021–2027
Rakentaminen	2027–2028
Tuulivoimahankkeen kaupallinen käyttö	2028–

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) eli ns. YVA-lailla sekä valtioneuvoston asetuksella ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) eli ns. YVA-asetuksella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain kolmannen luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

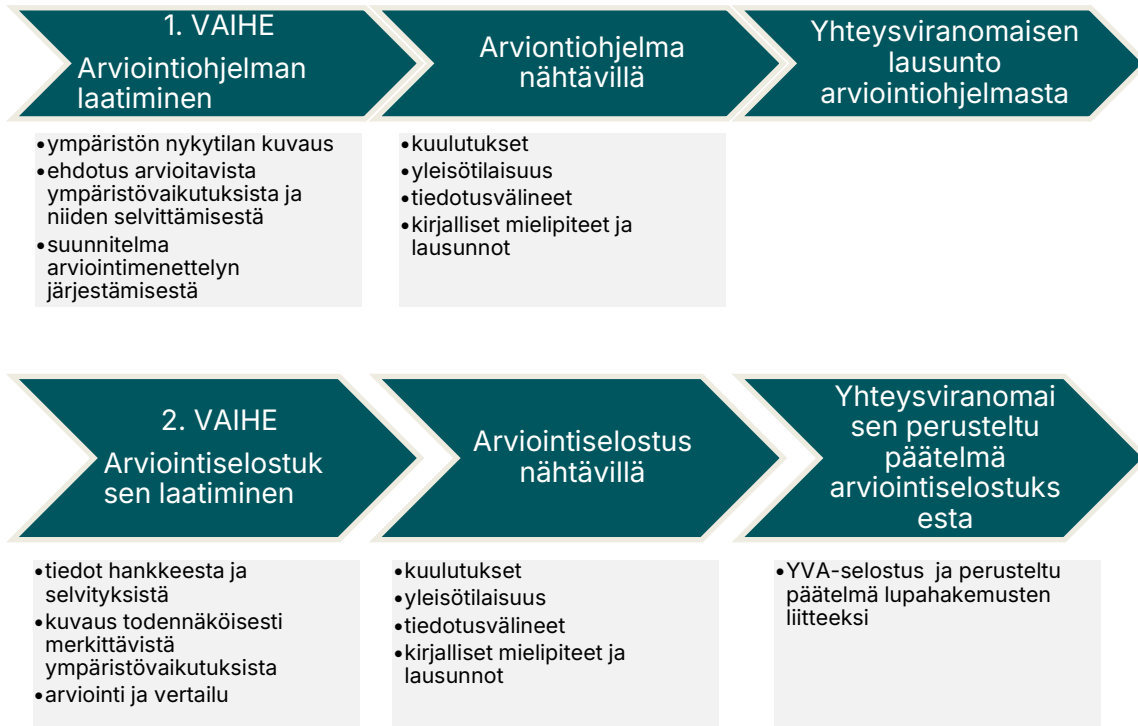
Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

Ympäristövaikutusten arviointi ei ole lupamenettely, eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja tietoa viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 2.1). Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa muun muassa verkosta ympäristöministeriön sivuilta: <https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto>



Kuva 2.1 YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 21.2.2024. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 5.3.2024–3.4.2024 ELY-keskuksen verkkosivuilla ja hankkeen vaikutusalueen kuntien, eli Vöyrin, Kauhavan ja Uudenkaarlepyyn kuntien verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Vöyrin kirjastolla (Härmentie 8, 66600 Vöyri), Vöyrin kunnantalolla (Vöyrintie 18, 66600 Vöyri), Oravaisten kirjastolla (Öurintie 31, 66800 Oravainen), Kauhavan kaupungintalolla (Kauppatie 109, 62200 Kauhava), Alahärmän kirjastolla (Kirjastokuja 4, 62300 Härmä) ja Uudenkaarlepyyn kaupungintalolla (Toppeliusenpuistikko 7, 66900 Uusikaarlepyy). YVA-ohjelma on nähtävillä koko YVA-prosessin ajan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: www.ymparisto.fi/vargitmossen-tuuli-voima-YVA, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Vasabladet-lehdessä sekä Ilkka Pohjalainen -lehdessä.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Vargitmosseinin tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 3.5.2024. Liitteeseen 2 on koottu lausuntojen ja mielipiteiden keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

2.3.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (Taulukko 2-1)

Taulukko 2-1 YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

YVA-selostus	
1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
10.	Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
11.	Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
12.	Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
13.	Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14.	Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.3.4 Arviointimenettelyn päätyminen

Yhteysviranomainen toimittaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

2.4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Oy Kustens Vind Ab, joka on hanketta varten perustettu yöyriäinen yhtiö, jonka toiminta kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet soveltuvien alueiden kartoituksesta, hankkeen rakentamiseen, tuulivoimaloiden operointiin ja toimintojen alasajoon saakka.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyys-tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomainen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyys ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.4.3 YVA-konsultti

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Vargitmossenin tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on ollut mukana toteuttamassa useita tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA -palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

Konsultin työryhmään kuuluvien asiantuntijoiden kokemusvuodet on lueteltu ympäristövaikutusten arviointiselostuksen esipuheessa.

2.4.4 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

YVA-menettelyn aikana seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (seurantaryhmän 1. kokoukseen osallistuneet tahot sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot merkitty *kursivoidulla* tekstillä, seurantaryhmän 2. kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot on esitetty alleviivatulla tekstillä):

- *Etelä-Pohjanmaan ELY*
- Pohjanmaan ELY
- *Etelä-Pohjanmaan liitto*
- *Pohjanmaan liitto*
- Länsi- ja Sisä-Suomen AVI
- Vöyrin kunta
- *Kauhavan kaupunki*
- Uusikaarlepyyn kunta
- Pohjanmaan pelastuslaitos
- Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Puolustusvoimat
- *Fingrid Oyj*
- Ilmatieteen laitos
- Metsähallitus
- Metsäkeskus
- Luonnonvarakeskus
- Vaasan kaupungin museot
- Seinäjoen museot
- Terveysviranomainen
- *Ympäristöviranomainen*
- Suomen Erillisverkot Oy
- Traficom
- Väylävirasto
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- Telia Finland Oyj
- Finavia
- MHY Österbotten
- Jeppo Skogsvårdsförening
- SLC Österbottens svenska producentförbund
- SLC ÖSP Oravais lokalavdelningar
- SLC ÖSP Vörå lokalavdelning
- Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry (MLY)
- Suomenselän lintutieteellinen yhdistys ry (SSLTY)
- Riistakeskus Rannikko Pohjanmaan aluetoimisto
- Riistakeskus Pohjanmaan aluetoimisto
- Vöyrin riistanhoitoyhdistys
- Uudenkaarlepyyn riistanhoitoyhdistys
- Härmän riistanhoitoyhdistys
- Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- *Vöyrin kunnan vesihuoltolaitos*
- *Kimo-Norra vesiosuuskunta*
- Komossan kylä
- Seiplax byförening
- Österby byaråd
- *Karvat bys samfällighet och fiskelag*
- Karvat jaktklubb
- *Kimo jaktlag*
- Komossa jaktlag
- Oravais fiskargille
- Oravais jaktlag

- Vörå Motorklubb
- Kimon marttayhdistys
- Oravais marthaförening
- Folkhälsan i Oravais
- Oravaisnejdens Naturvetar-klubb r.f.
- Oravais idrottsförening

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 15.1.2024. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi noin kymmenen eri tahon edustajia. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hankkeen vaikutuksista maisemaan, pohjavesiin ja alueen petolintuihin.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 12.11.2024 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hankkeen meluvaikutuksista sekä vaikutuksista pohjavesiin.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.5.1 Kuulemismenettelyt

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikana kunkin on mahdollista esittää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/vargitmossen-tuulivoima-YVA). Verkkosivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 19.3.2024 Vöyrin kunnassa Oravaisten nuorisoyhdistyksen luentosalissa (Årvasgården, Taistelutantereentie 20, 66800 Oravainen) klo 18:00–20:00. Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-linkin välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 15 henkilöä.

YVA-selostuksen nähtävilläololokaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä sekä paikallisissa lehdissä että ELY-keskuksen verkkosivuilla.

2.5.2 Mielenpitoet ja lausunnot

Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielenpiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielenpide kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaamoon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat hankkeeseen ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt, säätiöt ja järjestöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielenpiteet esitetään kirjallisina ja toimitetaan yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille, keskeisille viranomaisille ja muille asianomaisille tahoille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielenpiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta.

Mielenpiteet ja lausunnot toimitetaan osoitteeseen: kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi tai Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus Vaasan toimipaikka, PL 262, Wolffintie 35, 60101 Vaasa.

Taulukko 2-2 esittelee Vargitmosseinin tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2-2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti	ymparisto.fi -sivusto Vöyrin kirjasto Vöyrin kunnantalo Oravaisten kirjasto Kauhavan kaupungintalo Alahärmän kirjasto Uudenkaarlepyyn kaupungintalo	5.3.2024–3.4.2024
Yleisötilaisuus	Vöyri (myös etäosallistumismahdollisuus)	19.3.2024
Mielenpiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostusraportti	ymparisto.fi -sivusto Vöyrin kirjasto Vöyrin kunnantalo Oravaisten kirjasto Kauhavan kaupungintalo Alahärmän kirjasto Uudenkaarlepyyn kaupungintalo	helmi-maaliskuu 2025
Yleisötilaisuus	Vöyri (myös etäosallistumismahdollisuus)	maaliskuu 2025
Mielenpiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ymparisto.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyjen ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) 77 a §:n mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoima-alueen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista.

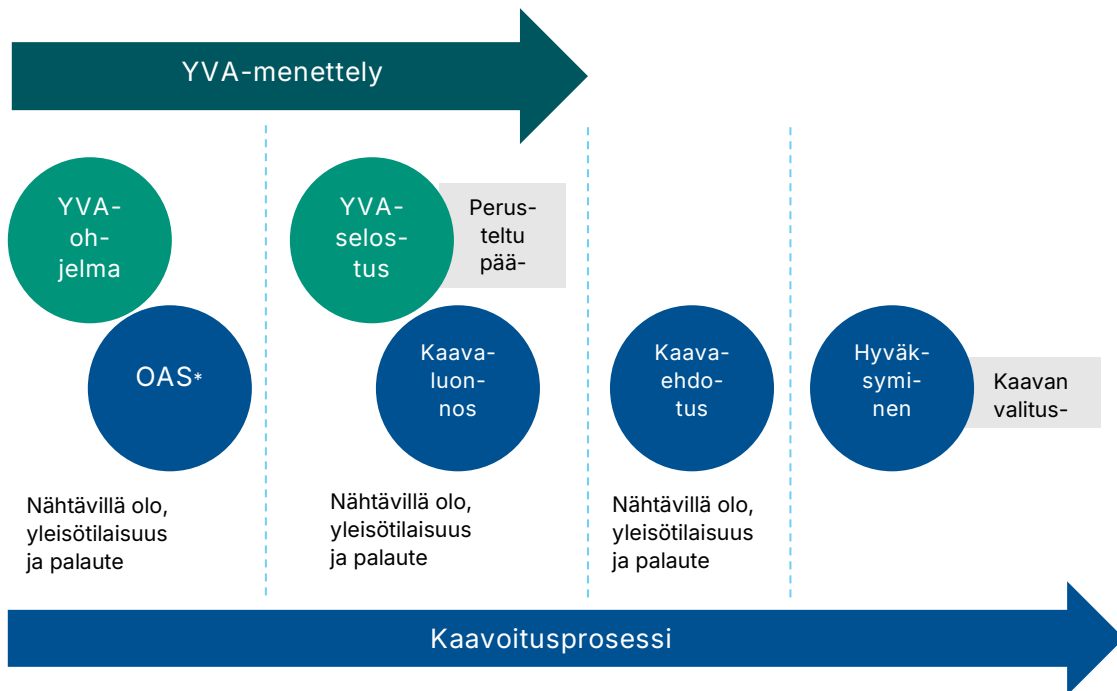
Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Vöyrin kunnalle hankealueen kaavoittamisesta 2.11.2021. Vöyrin kaavoitusjaosto hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 1.12.2021. Vargitmossenin tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä Vöyrillä keväällä 2024.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus olivat yhtä aikaa nähtävillä. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Yhteysviranomainen (ELY) arvioi YVA-ohjelman ja selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niistä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. Perustellun päätelmän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto. Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.

YVA- ja kaavoitusprosessien eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2.2).



* OAS = Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kuva 2.2 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.

2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki)

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) (132/1999) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennuslupan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön, sekä;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle helmikuussa 2024. Varsinainen arviointityö aloitettiin keväällä 2024. Arviointityössä on huomioitu YVA-ohjelmasta saatu yhteisviranomaisen lausunto. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle tammikuussa 2025. YVA-selostus asetetaan nähtäville enintään kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää keväällä 2025.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavaehdotuksen laatimisella. Samanaikaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua.

3 Arvioitavat vaihtoehdot

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja muodostetaan YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin uusia toteuttamiskelpoisia hankevaihtoehtoja. Vargitmossenin YVA-menettelyn yhteydessä saatu palaute ei ole vaatinut voimalapaikkojen tai sähkönsiirron linjauksen muutoksia. Voimalapaikkojen lopullinen sijainti ja lukumäärä voivat muuttua jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat voimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot, pohjavesialueet sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,7 kilometrin suojaetäisyys.

Muodostetut hankevaihtoehdot pyrkivät hyödyntämään alueen tuulienergiaa ja maankäyttöä tehokkaasti. Vaihtoehdossa VE1 voimalat on sijoitettu suhteellisen tasaisesti koko hankealueelle. Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueen pohjoisosaan ei ole sijoitettu tuulivoimaloita.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta, ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 300 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkö siirretään voimaloilta hankealueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle Vargitmossenin hanketta palvelevalle sähköasemalle, jossa hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omistaiseen 110 kV:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) voimajohtoon. Hankealueelle ei rakenneta omaa sähköasemaa. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

3.2.1 Tuulivoima-alue

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

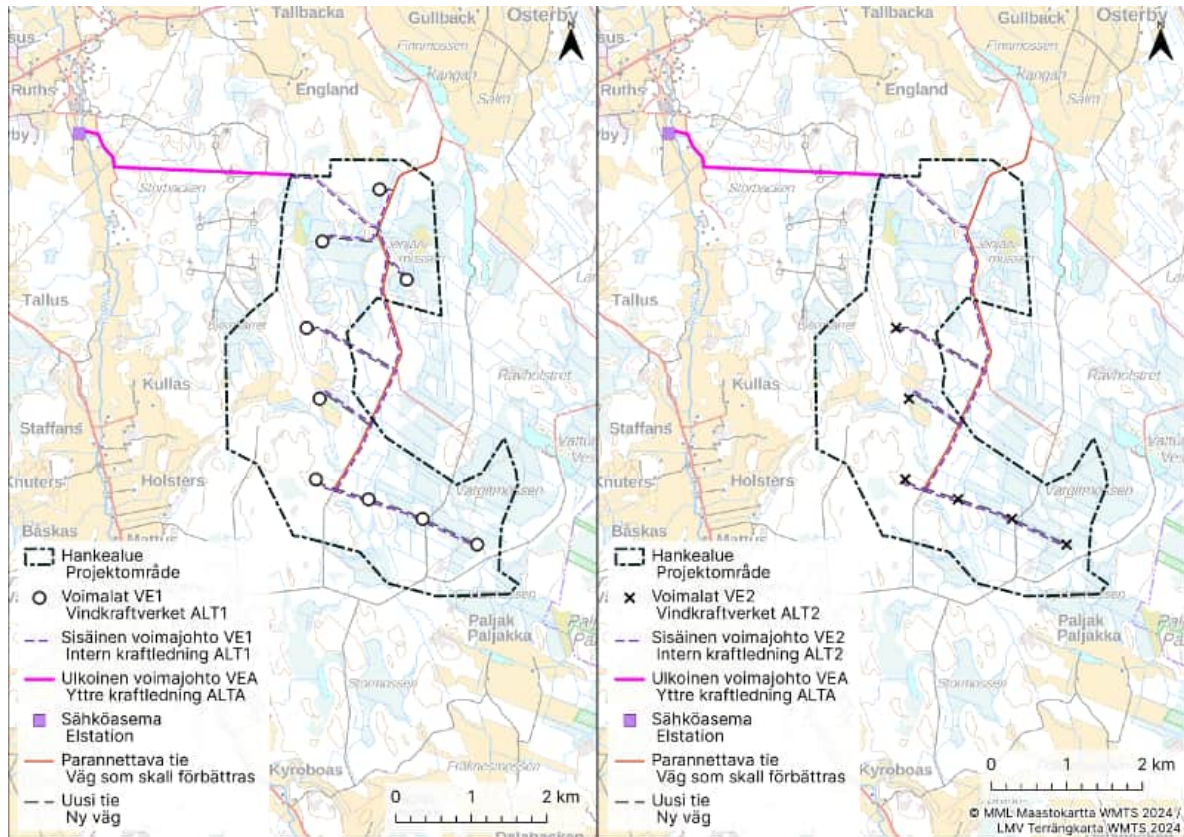
VE0	Tuulivoimalat Hanketta ei toteuteta.
VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään yhdeksän (9) uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä ja yksikköteho maksimissaan 10 MW.
VE2	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään kuusi (6) uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä ja yksikköteho maksimissaan 10 MW.

3.2.2 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltu yhtä varsinaista toteutusvaihtoehtoa. Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraava siirtovaihtoehto:

	Sähkönsiirto
VEA	Hankkeen tuotettu sähkö siirretään voimaloilta hankealueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaän läheisyyteen rakennettavalle Vargitmossenin sähköasemalle. Siirto toteutetaan kokonaan 20–45 kV maakaapeleilla, ja kaapelin pituus on noin 3,1 kilometriä. Vargitmossenin sähköasemalla hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omistaiseen 110 kV:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) voimajohtoon.

Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat sekä maakaapelin sijainti on esitetty alla (Kuva 3.1).



Kuva 3.1 Vargitmosse tuulivoimahankkeen voimalasijoittelut sekä maakaapelireitti.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Vargitmosseinin hankealue on yksityisessä maanomistuksessa. Hankevastaavan toimesta tehdyt maankäyttösopimukset kattavat tuulivoimaloiden rakentamiseen vaaditut alueet. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 1 200 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimahankkeen valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.

Liikenne tuulivoima-alueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödynnäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoima-alueen sisällä, ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 10 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–20 metriä leveä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan yksi sähköasema hankealueen ulkopuolelle, hankealueesta luoteeseen, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapeliinja. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,2 hehtaaria. Tuulivoima-alueen sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Kuva 4.1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.



Kuva 4.1 Ilmakuva rakennetusta tuulivoima-alueesta (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Vargitmossenin tuulivoima-alueelta.

4.2 Tuulivoimahankkeen rakenteet

4.2.1 Yleistä

Vargitmossenin tuulivoima-alue muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista ja tuulivoima-alueen sähköasemasta. Vargitmossenin hankealueeseen sisältyy edellisten lisäksi myös kaapelireitin vaatima ala.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä tul- laan koko hankealueelta selvittämään arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jät- tää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajauk- set otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa.

4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniik- kaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa

kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 4.2).



Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 7–10 megawattia. Voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 200 metriä (siiven maksimipituus 100 metriä). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen. Voimaloiden mitat saattavat muuttua suunnittelun edetessä, kun voimalamalli varmistuu (Kuva 4.3).



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä (FCG).

4.2.3 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024c).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismeilla roottorin kääntömekanismeineen sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkönsiirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Sen käytölle etsitään korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetäänkin jo nyt myös ilma- tai tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024d)

4.2.4 Lentoestevalot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 4.4).



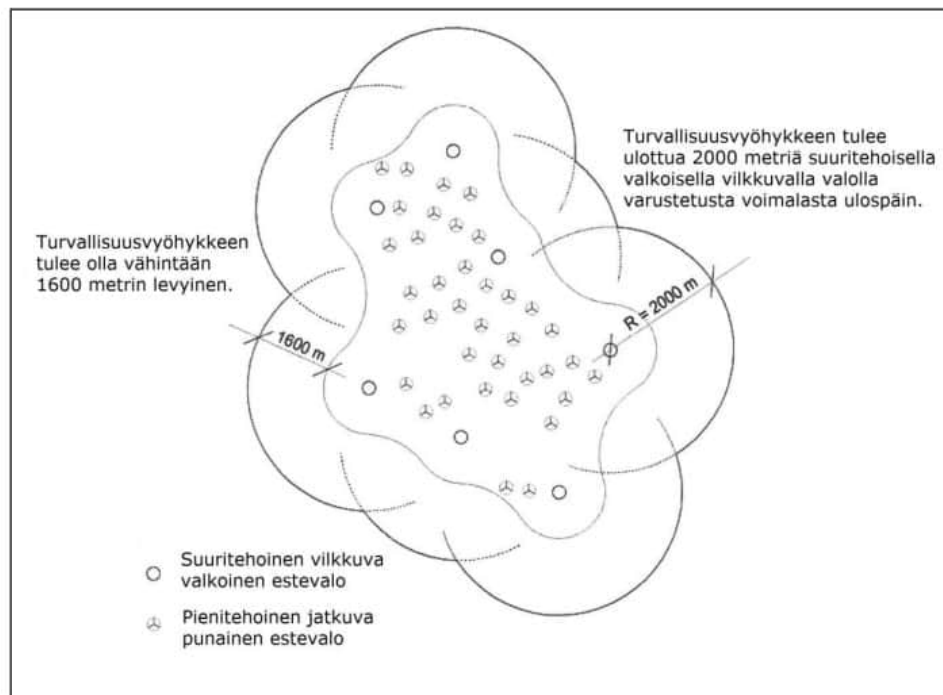
Kuva 4.4 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 4-1 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoima-alueen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (Kuva 4.5). Tuulivoimaloiden lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

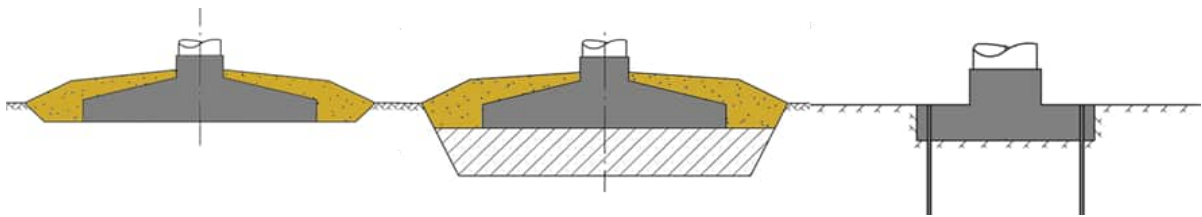


Kuva 4.5 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisy-kohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kalioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 4.6).



Kuva 4.6 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa (keskellä) sekä kalioankkuroidulla teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maavaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

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

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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

paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutypeilla on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

4.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.7). Tiet ovat vähintään 10 metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 15 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 20 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoima-alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimahankkeen käyttövaiheessa huoltoajoihin.

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



Kuva 4.7 Vasemmalla esimerkki tuulivoima-alueen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista ja yhdestä sähköasemasta (Kuva 4.8). Vargitmossenin hankkeessa tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (20–45 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Etäisyys hankealueelta sähköasemalle on noin 3,1 kilometriä. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV:n tasolle, ja hanke liitetään valtakunnan verkkoon Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omistaisen 110 kV:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) kautta. Sähköasema vaatii noin 0,2 hehtaarin kokoisen alan. Sähkönsiirtoreitin linjaus tarkentuu jatko-suunnittelun yhteydessä.

Ulkoinen maakaapeli koostuu useasta johdosta. Maakaapeli kaivetaan maahan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta. Kaapeli ympäröidään hiekalla, jotta kaapeliin ei kohdistu kivistä hankausta routimisen tai maanpäällisen kuormituksen aiheuttamana. Käytön aikana maakaapelin alue tulee pitää puuttomana noin kolmen metrin leveydeltä keskilinjasta.



Kuva 4.8 Esimerkki sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.4 Tuulivoima-alueen ja kaapelin rakentaminen

4.4.1 Tuulivoima-alueen rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.9). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoima-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.10). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.11). Maanrakennuskäytössä pyritään käyttämään valtioneuvoston asetuksen 843/2017 täyttävää betonimursketta sille soveltuviin ympäristöön, olosuhteisiin ja käyttökohteisiin. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.12). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.13). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 4.9 Tuulivoima-alueen rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).



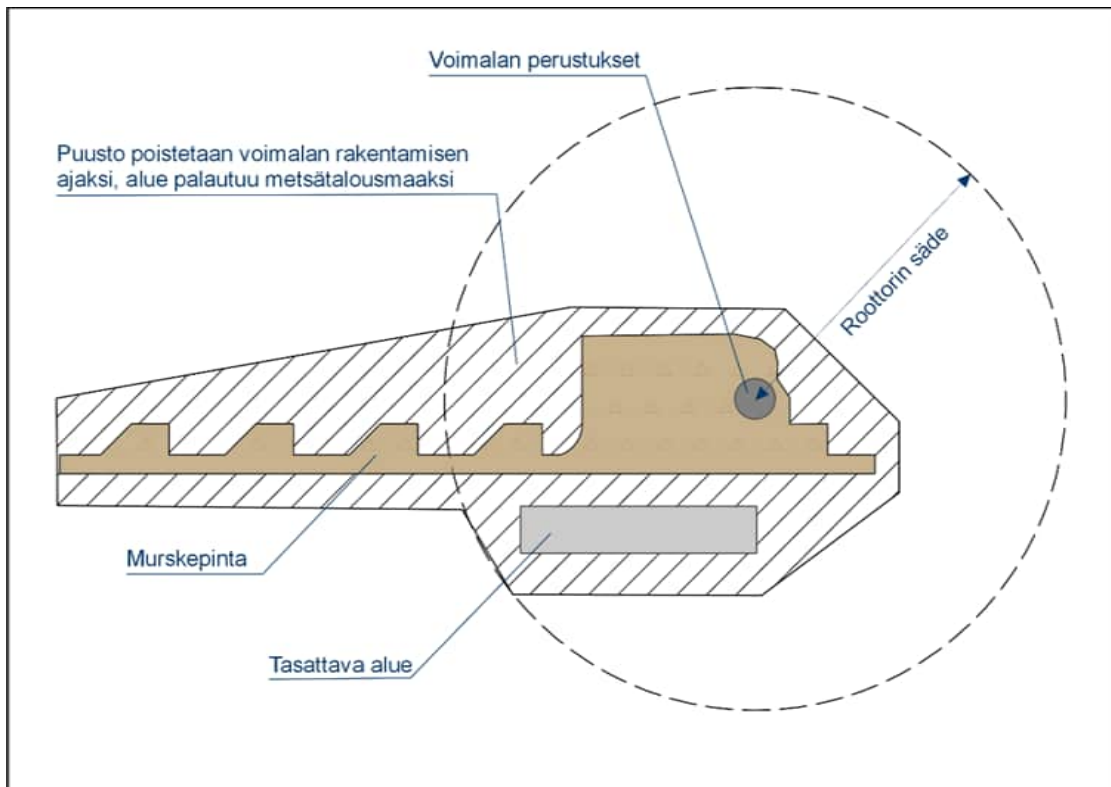
Kuva 4.10 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.11 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.12 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.13 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoni-osuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan

joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

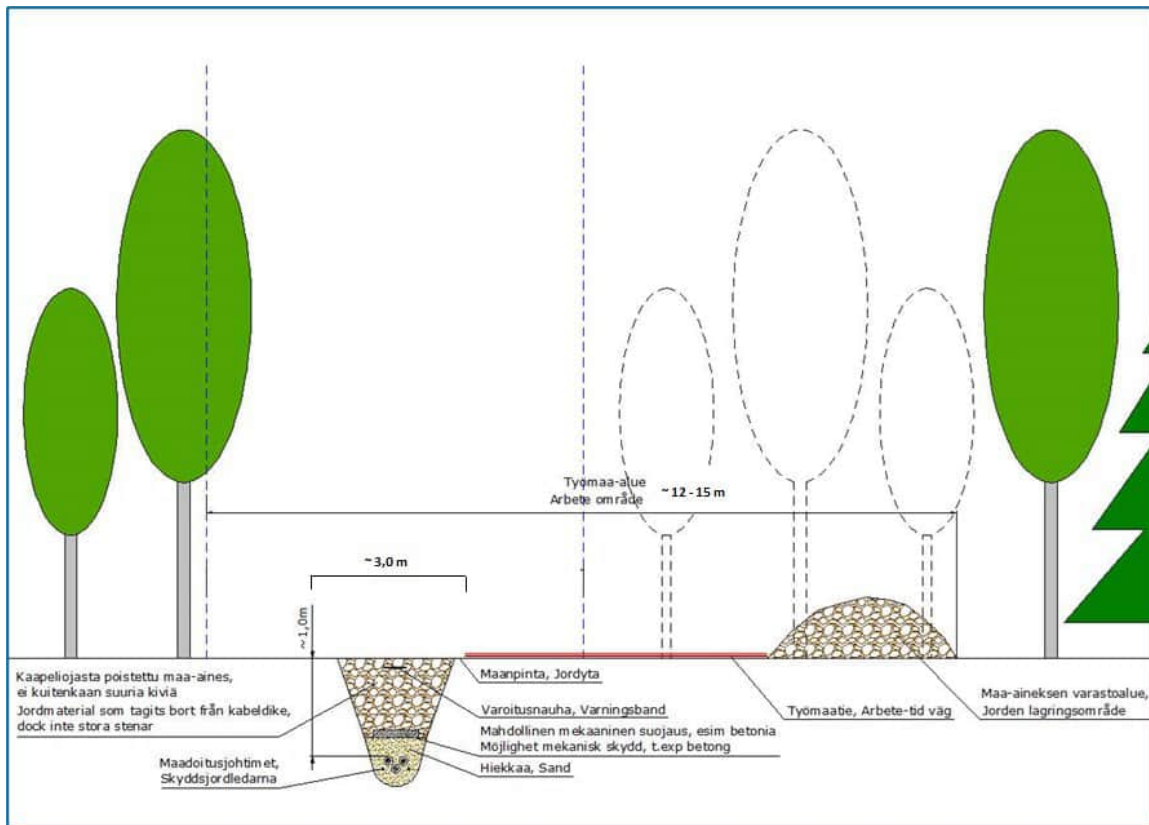
Vargitmossenin tuulivoimahankkeen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuoteen 2028, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimahankkeen rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tässä hankkeessa rakentamisen arvioidaan kestävän kummassakin hankevaihtoehdossa noin vuoden.

4.4.2 Kaapelireitin rakentaminen

Vargitmossenin hankkeessa hankealueen ulkoisessa sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Maakaapeli kaivetaan maahan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta. Kaapeli ympäröidään hiekalla, jotta kaapeliin ei kohdistu kivistä hankausta routimisen tai maanpäällisen kuormituksen aiheuttamana.

Rakentamisen yhteydessä kaivamista, kaapelin laskua ja peittämistä varten metsäalueille raivataan noin kolme metriä leveä johtokatu. Jatkossa puusto tullaan poistamaan kaapelin päältä, jotta juurten vaikutuksia kaapeliin vähennetään ja varmistetaan nopeampi korjausaika mahdollisten vikatilanteiden yhteydessä. Lisäksi kaapelikaivannon viereen tarvitaan ainakin paikoin kaivu- ja täyttömaiden varastointiin, betonikansien (tien läheisyyteen asennettaessa) ja itse kaapeleiden kuljettamista ja asentamista varten noin 7–10 metriä leveä puustoton kaistale, ns. "työmaatie ja -alue". Kokonaisuudessaan ulkoinen maakaapeli vaatii rakentamisen aikana noin 15 metrin levyisen puuttoman alueen. Osa alueesta voidaan kuitenkin rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa.

Maakaapeli asennetaan olemassa olevan maakaapelireitin tai olemassa olevien teiden rinnalle. Luonto ei ole palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten hanke ei aiheuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuuta tai kaivuuta.



Kuva 4.14 Maakaapelin vaatima maa-ala rakentamisen aikana.

4.4.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Kulku Vargitmossenin alueelle tapahtuu Kangantien sekä Mörknäsvägenin kautta. Lähialueen tiestö on jo kunnostettu tuulivoimarakentamisen tarpeita varten Mörknässkogenin tuulivoima-alueelle saakka.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maa-perän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 11 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 10 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin $3\,500 \text{ i-m}^3/\text{voimala}$. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 2 600–3 200 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 2 000–2 500 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Suunnitelmien mukaan hankealueen pohjoispuolelle, Kangantien varrelle, tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema. Paikalla on sijainnut betoniasema jo lähialueen aikeisempien tuulivoimahankkeiden rakentamisaikana. Siirrettävän betoniaseman

sijoituspaikalta on matkaa hankealueen pohjoisrajalle noin 1,5 kilometriä Kangantien ja Mörknäsvägenin kautta, joten kuljetusmatka jää lyhyeksi. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta eli Vaasan satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden ja perustusten (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoima-alueen osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 700–1 000 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 500–700 kuljetusta.

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä sähkönsiirron rakenteiden kuljetuksista (Kuva 4.15). Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 3 300–4 200 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 2 500–3 100 kuljetusta.



Kuva 4.15 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin vuosi (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta) jakautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen ja voimala-asennuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisvaiheiden rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne hankevaihtoehdossa VE1 noin 10–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–40 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen

saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE2 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 30–40 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueen läheisyyteen tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin kuljetukset olisivat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 1–3 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2 Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)		
	VE1 (yksi vuosi)	VE2 (yksi vuosi)
Keskimääräinen raskas liikenne infran rakentamisvaiheessa	40–50	30–40
Keskimääräinen raskas liikenne voimaloiden asennusvaiheessa	10	10
Keskimääräinen raskas liikenne koko rakentamisaikana	10–50	10–40

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.16 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Jokaiseen voimalaan tehdään vuosittain yksi vuosihuolto, jonka kesto voimalaa kohden on keskimäärin viikko/voimala. Lisäksi kerran vuodessa käydään tekemässä työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivä/voimala. Vuosihuolto ja työturvallisuustarkastus ovat suunniteltuja, eivätkä ne sijoitu tietylle ajanjaksolle vaan jakautuvat tasaisesti vuoden ympäri. Lisäksi tuuli-voima-alueelle voi tulla odottamattomia käyntejä keskimäärin 3–12 käyntiä voimalaa kohden. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

4.5.2 Maakaapelireitti

Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaurioituminen on epätodennäköisempää kuin ilmajohdolla toteutettavan voimajohdon vaurioituminen. Vaurioituneen maakaapelin vianmääritys ja korjaaminen on myös haastavampaa.

Maakaapelin asentamisessa ja huollossa varaudutaan useisiin häiriötilanteisiin. Maakaapeli suositellaan asennettavaksi vähintään 0,7 metrin syvyyteen. Jos maakaapeli asennetaan lähemmäs maan pintaa, se tulee suojata mekaanisesti. Maakaapelin yhteydessä kaapelin päälle voidaan asentaa kaapelista varoittava suojanauha, joka saattaa kuitenkin kulua ajan myötä. Suurjännitekaapelit on usein myös suojattu muilla rakenteilla, kuten betonilla tai hiekalla.

4.6 Käytöstä poisto

4.6.1 Tuulivoimalat

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimahankkeen käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimahankkeen omistaja.

Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään, ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia, ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Ilmatar Energy Oy on sitoutunut ensimmäisenä toimijana Suomessa kierrättämään tuulivoimaloidensa lavat Stena Recycling Oy:n kierrätysratkaisun avulla. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan käyttää sementin raaka-aineena, ja näin kyetään korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Stena toimittaa tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistuksessa hyödynnettäväksi pääasiassa Eurooppaan. (Stena Recycling Oy 2021)

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat viime vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementti Oy:lle. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menetelmällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttota tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun.

(Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-projektin pilotoinnin kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementti-tehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapoja voi olla mahdollista valmistaa myös helpommin kierrätettävistä materiaaleista. Stora Enso ja saksalainen Voodin Blade Technology on kehittänyt yhteistyössä puusta tehtyjä tuulivoimalan lapoja. Ensimmäisessä vaiheessa uusiutuvasta ja kierrätettävästä LVL-viilupuusta valmistettavat lavat ovat 20-metrisiä, mutta suunnitteilla on myös 80 metrin mittainen lapa. (Yle.fi 2022) Vuoden 2023 aikana puiset lavat ovat sertifioitu alueellisen viranomaisen toimesta, mutta lapoja ei ole vielä asennettu ja otettu käyttöön.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte (entinen ongelmajäte) tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

4.6.2 Kaapelireitti

Kaapelin tekninen käyttöikä on jopa 50–70 vuotta. Kaapeli voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Kaapelin käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai puretaan. Osa purettavasta materiaalista metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoima-aluetta tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuuksyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä, eikä liikku- mista rajoiteta tuulivoima-alueella.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikennevi- raston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien väli- sen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus sekä maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Vargitmossenin hankkeessa 320–330 metriä. Vargitmossenin hanke ei kuitenkaan sijoitu yleisten teiden läheisyyteen.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suo- men Tuulivoimayhdistys ry 2024e).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan mak- simikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Vargitmossenin hankkeessa vähintään 450 met- riä.

Lentoliikenteen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasema- kohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella. Tuulivoimahankkeet edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuu- livoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

4.7.2 Kaapelireitin turvaetäisyydet

Maakaapelilla toteutettavalle voimajohdolle ei ole asetettu varsinaisia käytön aikaisia turvaetäi- syyksiä.

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 5-1). Lisäksi Taulukko 5-2 kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 5-1 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki)	Vöyrin kunta
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) / Uusi maankäyttö- ja rakennuslaki (1.1.2025)	Vöyrin kunta
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Betoniasemien rekisteröinti	Valtioneuvoston asetus 858/2018	Vöyrin kunta
Natura-arviointi/ Natura-tarveharkinta	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pohjanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukainen purkamislupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki)	Vöyrin kunta

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankeavastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161) (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

YVA-menettelyssä selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettely on esitelty tarkemmin luvussa 2.

Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, ja ne myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Vuodesta 2025 alkaen tulee menettelyssä huomioida eduskunnan 1.3.2023 hyväksymä rakentamislaki (voimaan 1.1.2025 alkaen) ja uuden lain mukainen rakennuslupamenettely.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

Betoniaseman rekisteröinti vaaditaan, jos hankealueella on vähintään kahden kuukauden ajan tiettyyn paikkaan sijoitettu kiinteä betoniasema. Lähtökohtaisesti betoniasemat toimivat rekisteröinti-ilmoituksen nojalla, jos toimintaan ei erityisestä syystä tarvita ympäristölupaa. Rekisteröinti-ilmoitus tehdään kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen valvoo toimintaa ja varmistaa, että toiminnassa noudatetaan toimialakohtaisen asetuksen vaatimuksia.

Hankkeessa toteutetaan **luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukainen Natura-arviointi**.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse enää liittää ilmailuliikennepalvelujen tarjoajan lausuntoa aiotusta lentoesteestä. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom pyytää lausunnot lupahakemuksen saatuaan.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) 127 §:n mukainen purkamislupa on tarpeen, mikäli laadittavassa tuulivoimaosayleiskaavassa niin määrätään.

Taulukko 5-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Vöyrin kunta
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 78 §)	Pohjanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kaavoituslupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Vöyrin kunta
Suunnittelulupa		Pohjanmaan ELY-keskus
Tasoristeyslupa	Ratalaki (567/2016)	Väylävirasto
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pohjanmaan ELY-keskus
Ilmoitus ojituksesta	Vesilaki (587/2011)	Pohjanmaan ELY-keskus
Ilmoitus vesistön alituksesta	Vesilaki (587/2011)	Pohjanmaan ELY-keskus

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapurussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Asioita hoitaa Vöyrin kunnan ympäristötoimi. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan alueelliselta ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Liittymälupa maantiehen tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain (503/2005) 47 §:n mukainen liittymälupa. Luvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle. Luvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

Työlupa tiealueella työskentelyyn tarvitaan, jos työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkkein. Lupa tarvitaan lisäksi, jos rakenteita, rakennelmia tai laitteita sijoitetaan tiealueelle. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan. Luvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen. Maa-ainestenottoluvan ja mahdollisen ylijäämämaiden käsittelystä aiheutuvasta luvasta on tehtävä lisäksi ELY-keskukselle ilmoitus.

Suunnittelulupa vaaditaan, jos mikäli hankkeen toteuttaminen vaatii toimenpiteitä maantien tiealueelle. Tällöin näiden toimenpiteiden suunnitteluun tulee hakea suunnittelulupa alueellisen ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueelta.

Tasoristeyslupa tarvitaan, jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamiskäisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja. Raskaat erikoiskuljetukset saattavat edellyttää myös tasoristeyskansien vahvistamista ja leventämistä. Tällöin tuulivoimalahankkeen on sovittava erikseen rautatiealueella työskentelystä ja tasoristeykseen mahdollisesti kohdistuvista töistä Väyläviraston kanssa

Voimajohtoalueen tutkimislupaa varten tarvitaan voimajohtoalueen lunastuslupa (Lunastuslupa (603/1997)). Voimajohtoalueen tutkimisluvan myöntää Maanmittauslaitos. Voimajohtoalueen tutkimislupa mahdollistaa voimajohtoreitin maastotutkimuksen. Tutkimislain ehdoissa on määritetty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää alueellinen ELY-keskus.

Ilmoitus ojituksesta tehdään alueelliselle ELY-keskukselle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. ELY-keskus arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.

Ilmoitus vesistön alituksesta tulee tehdä asennettaessa vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli tai muu vaikutuksiltaan näihin rinnastuva johto valtaväylän (esimerkiksi jokien, vesistökaapeikkojen tai salmien) ja puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä alueelliselle ELY-keskukselle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehdoja.

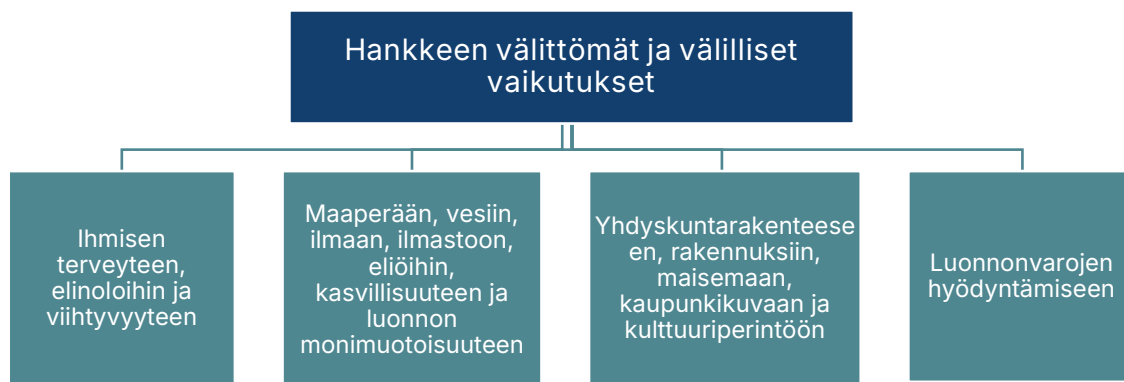
Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 6.1).



Kuva 6.1 Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyypin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiäänit sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan, maankäyttöön ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirto-reitit luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohtojen ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön.

6.3 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.

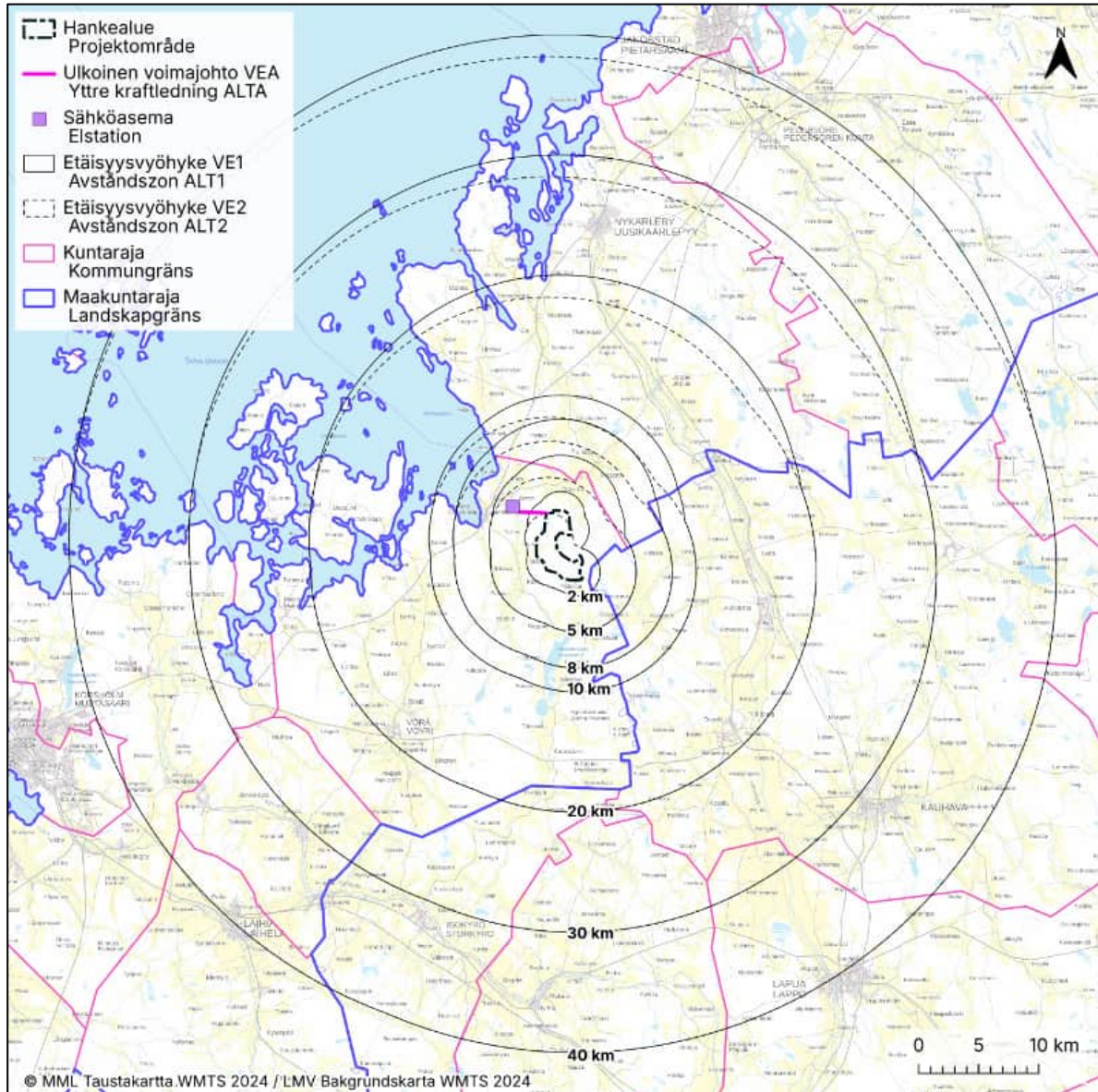
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoima-alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6.2).

Taulukko 6-1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoima-alue lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä) sekä kaapelireitin lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
	toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–20 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella ja maksiminäkyvyysalueella 20–40 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Kaapelireitin osalta maise-mavaikutuksia arvioidaan tuulivoima-alueen arvioinnin yhteydessä, sillä siirto toteutetaan maakaapelina.
Arkeologiset kohteet	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoima-alueella sekä tarpeen mukaan kaapelireitillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö sekä kaapelireitin alueet. Hankealueelta ja kaapelireitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoima- ja kaapelireitin alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu ja varjostus	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoima-alueesta.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoima-alue sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.2 Etäisyysvyöhykkeet 2–40 km hankealueen ympärillä.

6.4 Laadittavat selvitykset

Hankealueella on FCG:n toimesta toteutettu useita selvityksiä vuosina 2020, 2023 ja 2024. Osa selvityksistä on toteutettu alihankkijan avulla. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu seuraavat selvitykset, mallinnukset ja kyselyt:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- EU:n luontodirektiivi liitteen IV(a) lajiston erillisselvitykset
 - Liito-oravan potentiaaliset elinympäristöt

- Viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt
- Lepakkoselvitys
- Muun lajiston esiintymispotentiaali
- Pesimälinnustoselvitys
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
- Pöllöselvitys
- Muuttolintuselvitys
- Päiväpetolintuseuranta
- Arkeologinen inventointi * (Mikroliitti)
- Näkymäalueanalyysi
- Havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely *
- Metsästäjähaastattelut *

* Sähkönsiirto sisältyy selvitykseen.

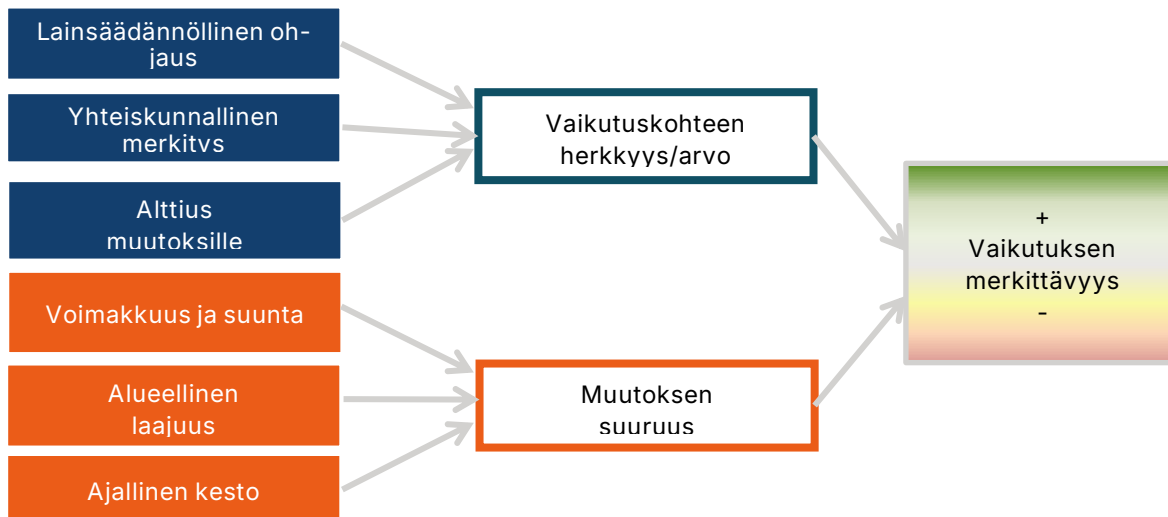
Ulkoisella sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luontoon tai maisemaan, koska sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina jo olemassa olevan maakaapelin tai olemassa olevien teiden rinnalle, eivätkä maisema ja luonto ole palautuneet edellisen maakaapelin asentamisesta (Kuva 6.3).



Kuva 6.3 Ulkoisen sähkönsiirtoreitin nykytilanne.

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyiden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperia-hankkeessa¹ kehitettyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

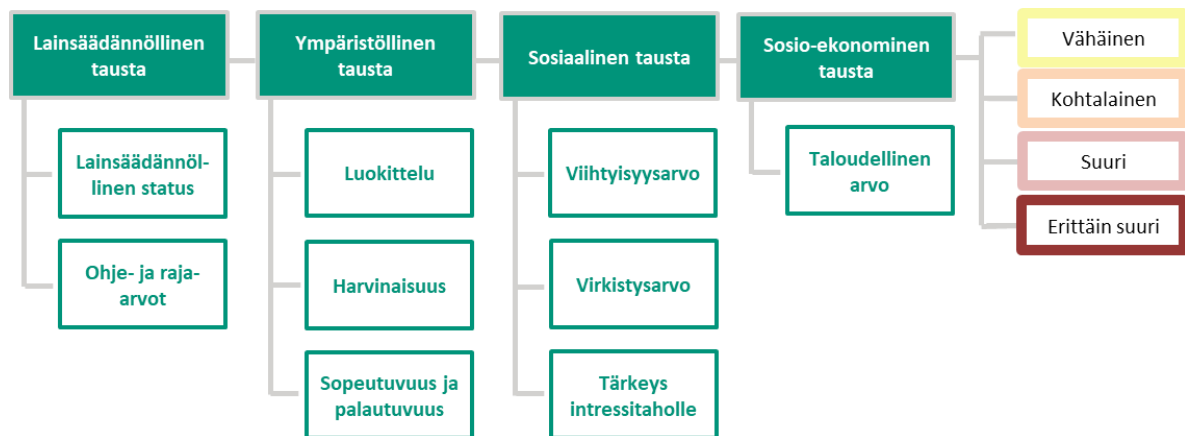
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyiden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6.5) esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyiden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille.

¹ EU:n Life+-hanke "Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)" (Jyväskylän yliopisto 2018).

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri.

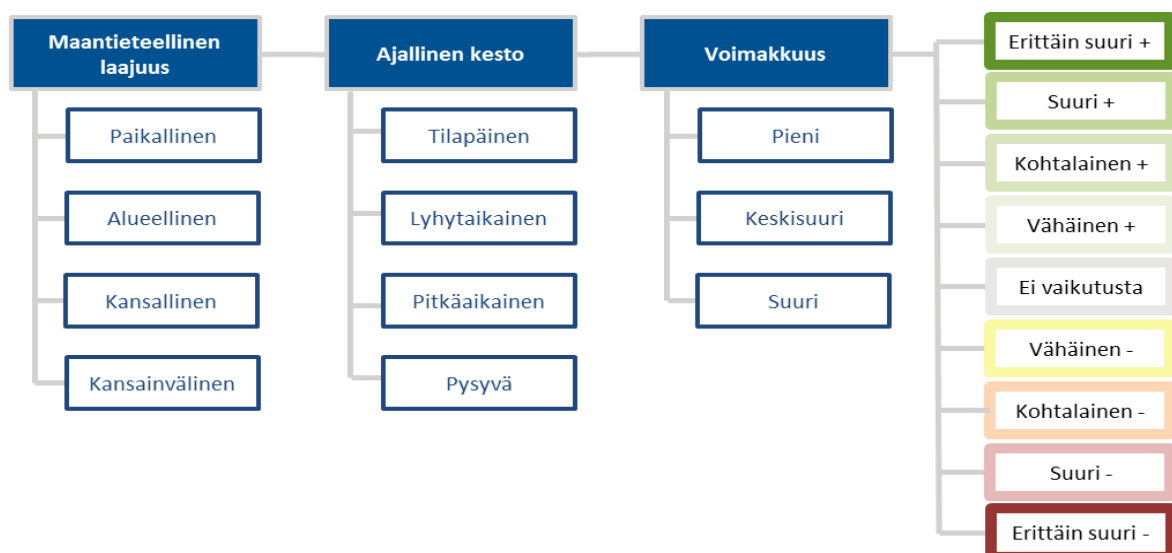


Kuva 6.5 Periaate vaikutuskohteen herkkyiden arvioimiseksi.

6.5.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä, ja voimakkuudeltaan pieni, keskisuuri tai suuri (Kuva 6.6).

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen.



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esimerkiksi melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla
- Tilastotieteellinen arviointi, esimerkiksi lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

6.5.3 Vaikutuksen merkittävyys

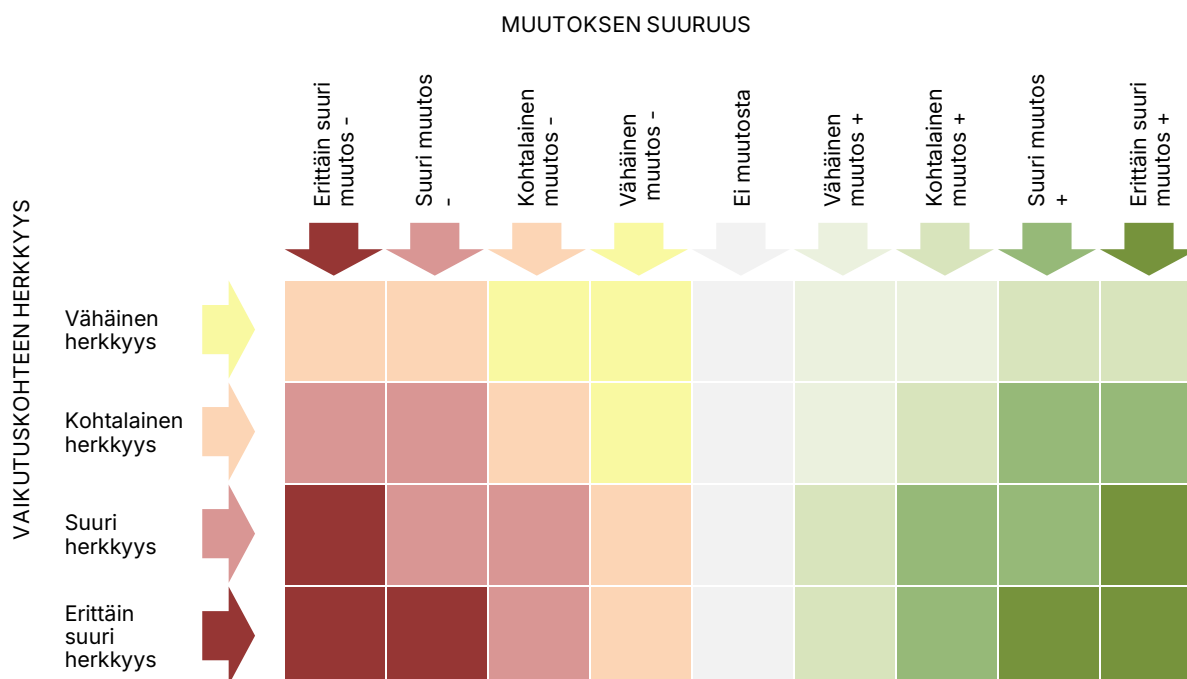
Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri (Taulukko 6-2). Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon (Taulukko 6-3) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys.

Taulukko 6-2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonominen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan muutokset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan muutokset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Muutokset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria tai erittäin suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on vähäinen.
Suuri +++	Suuri ---	Muutokset ovat suuruusluokaltaan kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen tai suuri, tai erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.

Vaikutuksen merkittävyys		
Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri - - - -	Muutokset ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri, tai erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri.

Taulukko 6-3 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan. Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin jälkeen tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee. Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

6.9 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Ehdotus seurattavista ympäristövaikutuksista tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen ja kaapelireitin fyysisessä ympäristössä. Voimalapaikat, huoltotiet ja kaapelireitti muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Muualla tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua pääosin entisellään. Kaapelireitin alueella puuston kasvua rajoitetaan.

Rakennettavan sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä, muuta muuten liikkumista ei rajoiteta. Rakennettava huoltotiestö helpottaa alueen saavutettavuutta.

Toiminnasta aiheutuva melu, auringonvalon vilkkuminen ja varjostus rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden, sijoittumista tuulivoima-alueen läheisyyteen. Kaapelireitti rajoittaa rakentamismahdollisuuksia kaapelin alueella. Vaikutuksia asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 19.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimatuotannon maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset keskittyvät rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan edelleen harjoittaa tuulivoima-alueen sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) vaikuttavat maankäyttöön laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin (dB) melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista. Kunta voi halutessaan estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille. Kaapelireitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset rajoittuvat johdon välittömään läheisyyteen.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat selvityksineen), valo- ja ilmakuvia, melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Vireillä olevista suunnitelmista on hankittu tietoja mahdollisuuksien mukaan.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu. Vaikutukset on tarkasteltu Vargitmossenin hankealueella ja sen vaikutusalueella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntijavertaisena FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Heidi Lusenius.

7.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat muun muassa alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuuos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

7.4 Hankealueen nykytila

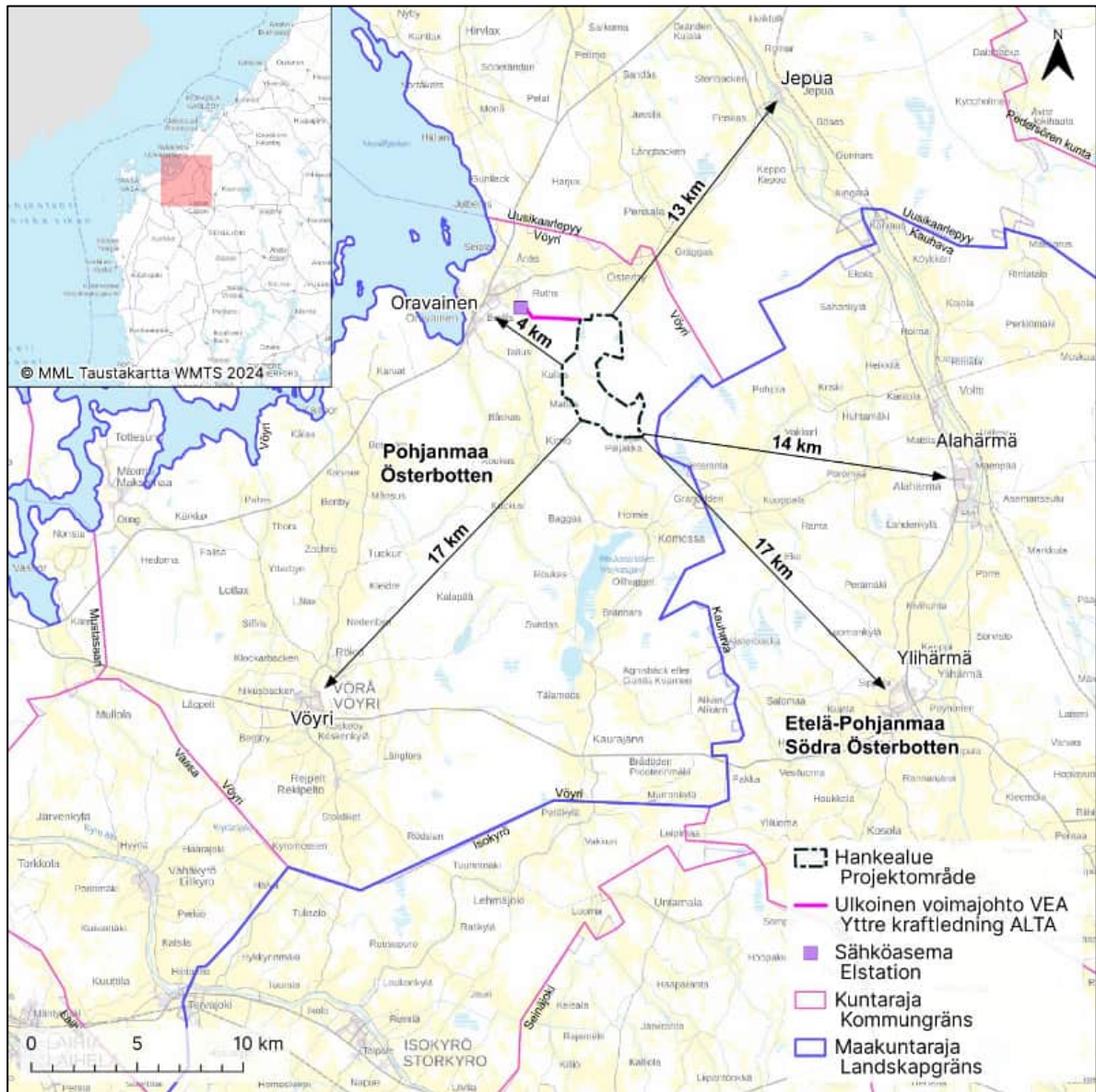
7.4.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maakunnassa noin 17 kilometrin etäisyydellä Vöyrin keskustaajamasta. Hankealue sijoittuu Vöyrin kunnan koillisosaan. Etelä-Pohjanmaan maakunta sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle hankealueesta. Läheisyydessä olevia keskuksia ovat Vöyrin Oravainen, joka sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen, Uusikaarlepyyn Jepua, joka sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen, Kauhavan Alahärmä, joka sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään sekä Kauhavan Ylihärmä, joka sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.

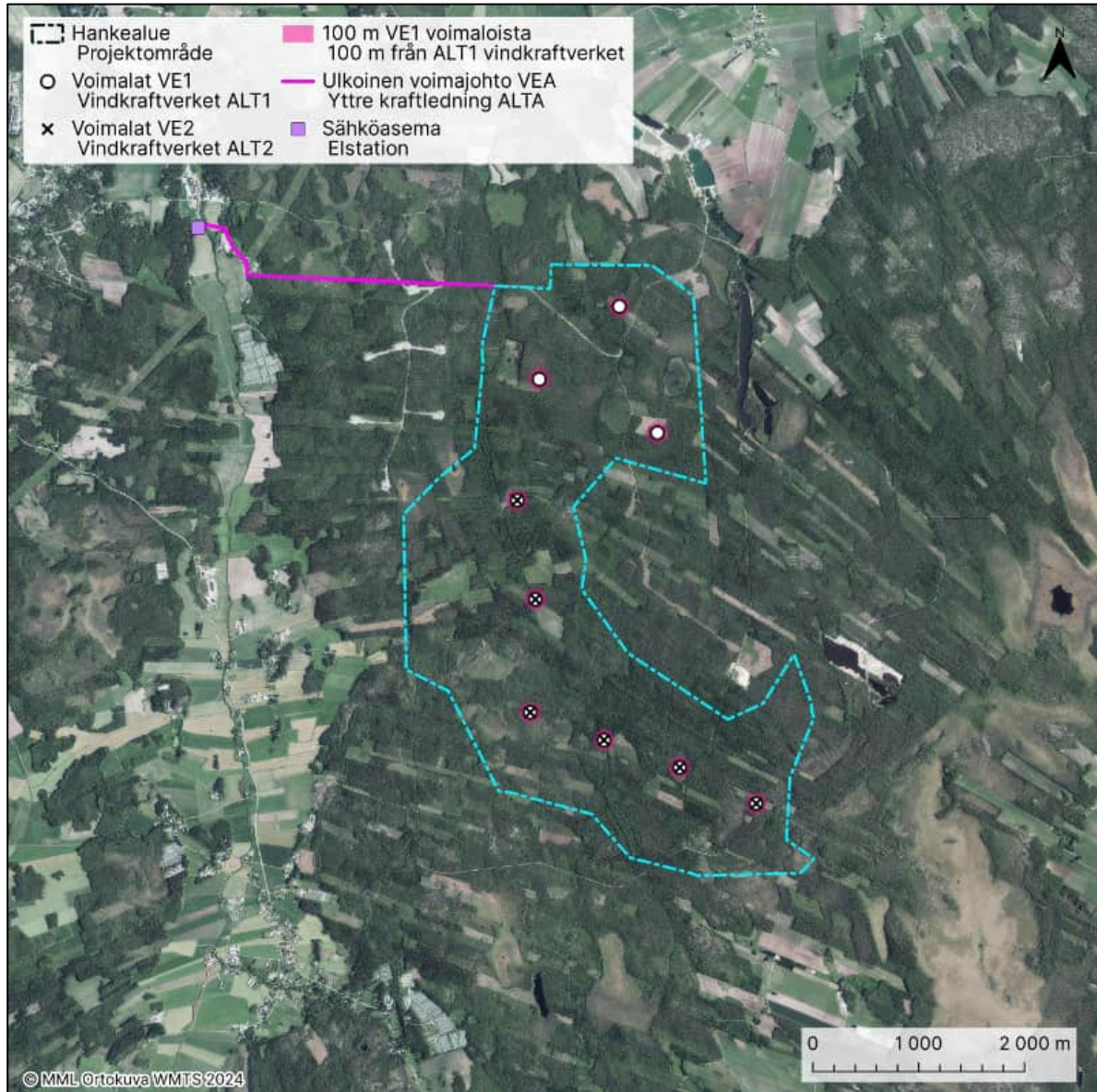
Hankealue on kooltaan noin 1 200 hehtaaria. Hankealue on suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva Sarjärv-vesistö. Hankealueelle sijoittuu olemassa olevaa tiestöä, ja hankealueen eteläosaan sijoittuu metsästysmaja. Hankealue ympäröi sen itäpuolelle sijoittuvaa tuotannossa olevaa Mörknässkogenin tuulivoimahanketta. Mörknässkogenin tuulivoima-alueelle sijoittuu neljä tuulivoimalaa. Vargitmossenin hankealue on yksityisessä maanomistuksessa, ja tehdyt maankäyttösopimukset kattavat tuulivoimaloiden rakentamiseen vaaditut alueet.

Vargitmossenin hankkeessa tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta 20–45 kV:n maakaapeleilla tuulivoima-alueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Johtoreitti sijoittuu Storbackenin tuotannossa olevalle tuulivoima-alueelle metsäiseen maastoon ennen risteämistä Masuunintien kanssa. Johtoreitti myötäilee Masuunintietä pohjoiseen ja ylittää Kimojoen ennen Oravaisten tehdasta.

Sähkönsiirtoreitin linjaus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä. Etäisyys tuulivoima-alueelta sähköasemalle on noin 3,1 kilometriä. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV:n tasolle, ja hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omistaisen 110 kV:n Jus-sila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) kautta.



Kuva 7.1. Hankealueen sijainti ja etäisyydet keskuksiin.

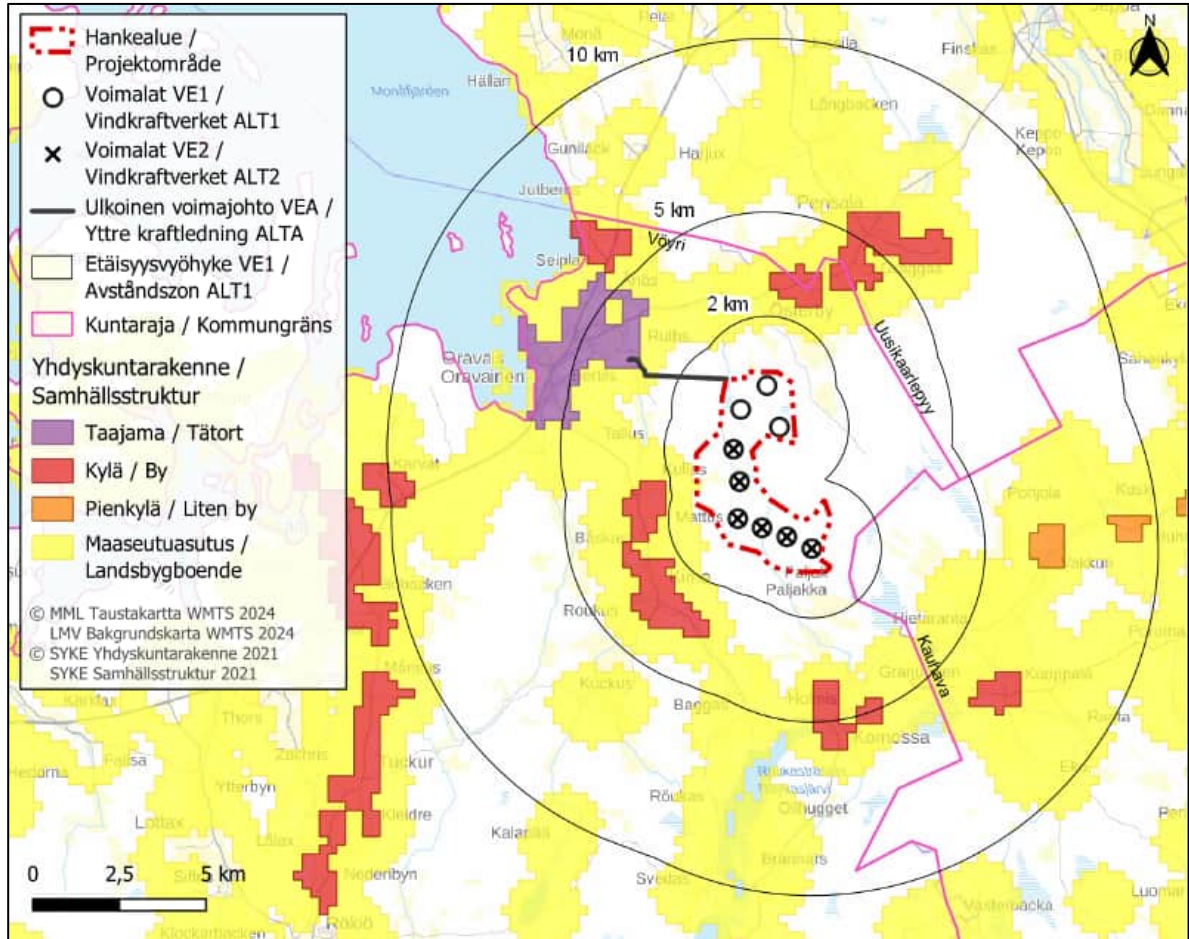


Kuva 7.2 Hankealue ilmakuvassa.

7.4.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu maaseutuasutusta, ja maaseutuasutus on painottunut suurimpien tieväylien sekä vesistöjen ääreen. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu myös useita pienkyliä sekä kyliä. Hankealueen länsipuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Kimon kylä, hankealueen pohjoispuolelle Jepuantien varteen noin kolmen kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Österbyn ja Pensalan kylät, ja hankealueen eteläpuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Komossan kylä. Lähin taajama, Oravaisten taajama, sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista

hankealueen luoteispuolelle. Suunniteltu kaapelireitti sijoittuu metsätalousalueelle, maaseutuasutuksen alueelle sekä pieneltä osuudelta Oravaisten taajama-alueelle. (Kuva 7.3)



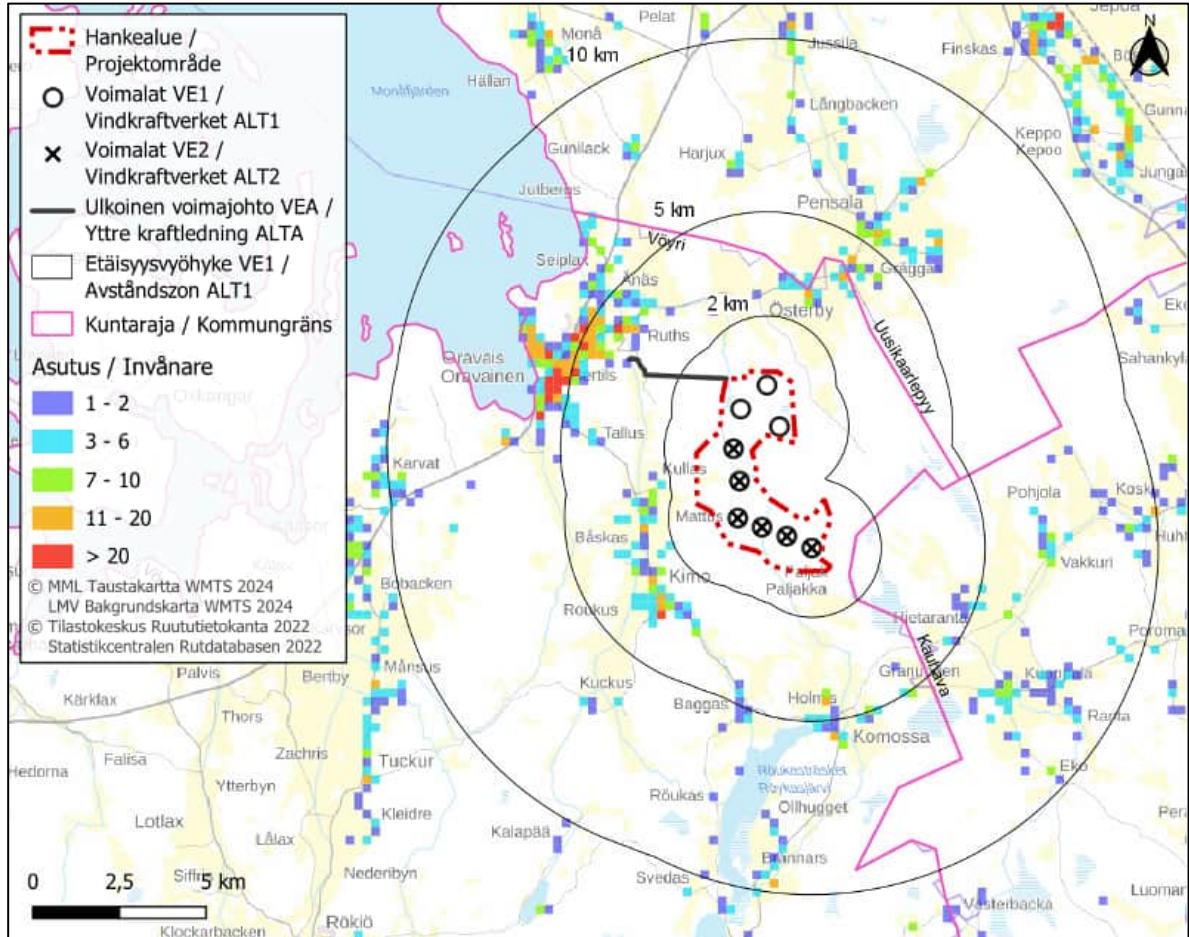
Kuva 7.3 Yhdyskuntarakenne hankealueen ja kaapelin läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2021).

7.4.3 Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Vöyrillä asui 6 287 asukasta. Vöyrin taajama-aste oli 50,9 % ja väkiluku väheni 1,4 % edellisestä vuodesta. Koko maan taajama-aste on 86,7 %, eli hankealueen kunta on keskiarvoa maaseutumaisempi. (Tilastokeskus 2023)

Hankealueen ympäristön vakituinen asutus on painottunut Oravaisten taajamaan, Kimo å:n joen varteen sekä Jepuantien varteen (Kuva 7.4). Oravaisten taajama on lähialueen suurin asutuskeskittymä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ei asu vakituksia asukkaita kummassakaan hankevaihtoehdossa. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 962 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 617 asukasta vaihtoehdossa VE2, ja alle 10 kilometrin etäisyydellä on 2 515 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 2 482 asukasta vaihtoehdossa VE2. (Taulukko 7-1)

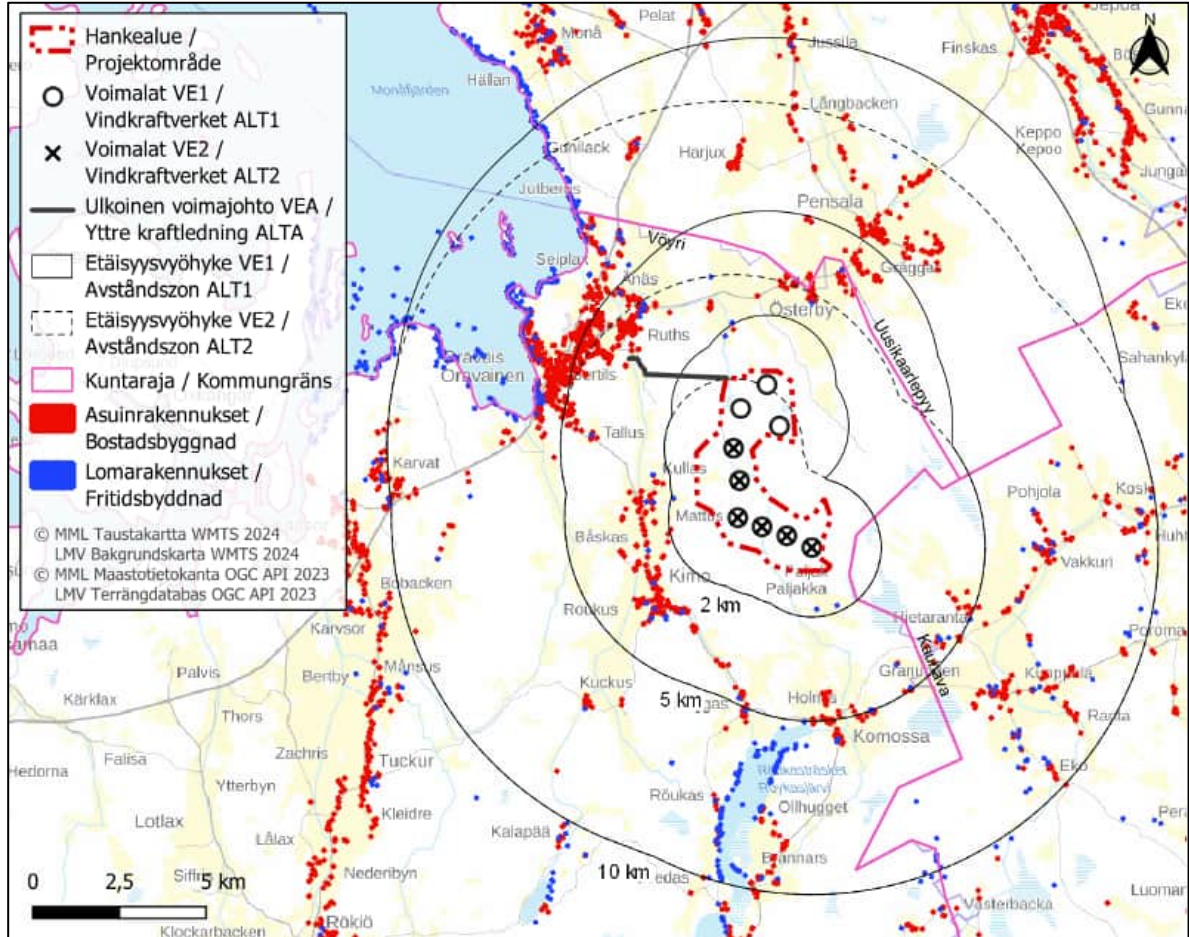
Kaapelireitti ei sijoitu vakituisen asutuksen välittömään läheisyyteen, eikä alle 100 metrin etäisyydelle VEA keskilinjasta sijoitu asutusta. Alle 1 000 metrin etäisyydelle sijoittuu 119 vakituista asukasta. Asutus kaapelireitin läheisyydessä sijoittuu sen länsipäätyyn Oravaisten taajamaan. (Kuva 7.4)



Kuva 7.4 Asukkaat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen läheisyydessä rakennukset ovat painottuneet Oravaisten taajamaan, Kimo å:n joen varteen sekä Jepuantien varteen. Lomarakennukset ovat keskittyneet vesistöjen ääreen Rökäsjärven rantaan ja Oravaistenlahden äärelle. Alle kahden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu kaksi asuin- ja neljä lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 545 asuin- ja 35 lomarakennusta, ja alle 10 kilometrin etäisyydelle 1 342 asuin- ja 471 lomarakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle VE2 voimaloista sijoittuu yksi asuin- ja kolme lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 359 asuin- ja 32 lomarakennusta, ja alle 10 kilometrin etäisyydelle 1 327 asuin- ja 445 lomarakennusta. (Kuva 7.5, Taulukko 7-1) Voimalat tullaan sijoittamaan siten, ettei melu ylitä 40 desibelin rajaa lähimpien asuin- ja loma-ajan rakennusten alueella.

Kaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu loma- eikä asuinrakennuksia. Alle 100 metrin etäisyydelle kaapelireitistä ei sijoitu asuinrakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu kuusi asuinrakennusta, ja alle 1 000 metrin etäisyydelle sijoittuu 66 asuinrakennusta. (Kuva 7.5)



Kuva 7.5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoima-alueen lähialueella (Maanmittauslaitos 2023).

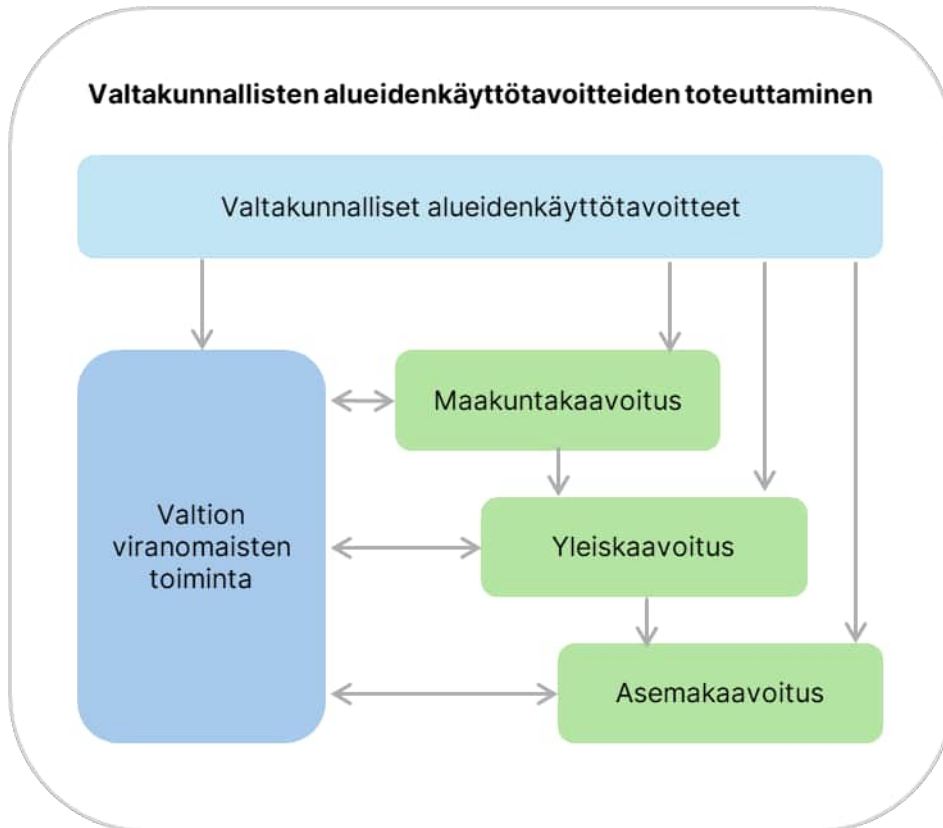
Taulukko 7-1 Hankealueen sekä kaapelireitin lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Ristiriita asukkaiden ja asuinrakennusten välillä johtuu tietolähteistä johdettujen aineistojen muotoerosta.

Etäisyys voimaloista / kaapelista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Hankevaihtoehto 1			
2 km tai alle	0	2	4
5 km tai alle	962	545	35
10 km tai alle	2 515	1 342	471
Hankevaihtoehto 2			

Etäisyys voimaloista / kaapelista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asun- toja
2 km tai alle	0	1	3
5 km tai alle	617	359	32
10 km tai alle	2 482	1 327	445
Kaapeli VEA			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	4	6	0
1 000 m tai alle	115	66	0

7.4.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.



Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyvin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

Tehokas liikennejärjestelmä

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallintaa varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
-

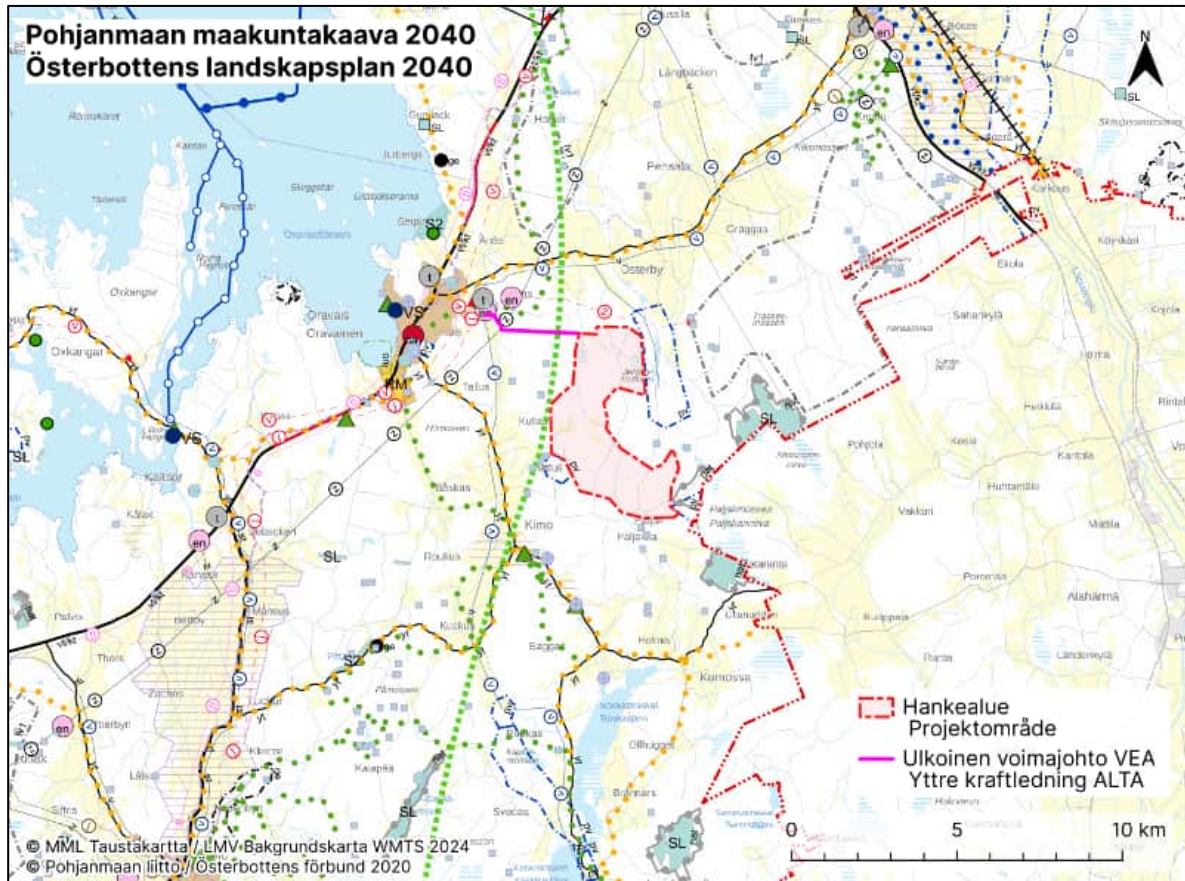
Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukukuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.
- Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

7.4.5 Maakuntakaavoitus**7.4.5.1 Pohjanmaan maakuntakaava 2040**

Hankealueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Pohjanmaan maakuntakaava 2040 on niin sanottu kokonaismaakuntakaava. Kaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 15.6.2020 ja tuli voimaan 11.9.2020. Kaava korvasi Pohjanmaan maakuntakaavan ja sen vaihekaavat. Maakuntahallituksen päätöksestä jätettiin kaksi valitusta Vaasan hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksellä kaavasta poistettiin Siipyyn edustalle osoitettu tuulivoimapuisto.

Hallinto-oikeuden päätöksestä ei valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen, ja kaava sai lainvoiman 8.1.2022. (Kuva 7.6)



Kuva 7.6 Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pohjanmaan 2040 maakuntakaavaan (Pohjanmaan liitto 2020). Hankealue ja sähkönsiirtoreitti on lisätty kaavakartan päälle.

Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 merkinnät:



Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokan) pohjavesialueet.

Suunnittelumääräys:

Maankäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää.

Suunnittelusuositus:

Pohjavesialueelle tulisi laatia suojelusuunnitelma.



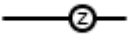
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.

	Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.
■	Muinaismuistolain nojalla rauhoitettu muinaisjäännös Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Suojelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot.
◀ ■ ▶	Ekologinen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Suunnittelumääräys: Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
— V —	Päävesijohto Viivamerkinällä osoitetaan päävesijohtoja.
← — Z —→	Voimansiirtojohtojen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimansiirtojohtojen yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vahvistettaessa ja rakennettaessa voimansiirtojohtoja tulee ensisijaisesti käyttää nykyisiä johtoaukeita. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Suunnittelusuositus: Mahdollisuuksien mukaan tulisi käyttää maakaapeleita.

Kaapelireitille tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 merkinnät:

◀ ■ ▶	Ekologinen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Suunnittelumääräys:

	Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	Voimansiirtojohto Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Päävesijohto Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.
	Energiahuollon alue Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Suunnittelumääräys: Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009). Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.
	Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttötömuodon alueella. Alueiden käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.

Maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ja -suositukset

Kauppaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Mikäli vähittäiskaupan suuryksikkö tai myymäläkeskittymä keskustatoimintojen alueen ulkopuolella ylittää nämä rajat, vaatii se toteutuakseen km-merkinnän maakuntakaavaan tai maakunnallisen kauppaselvityksen, joka osoittaa, että suuryksikkö tai myymäläkeskittymä ei ole seudullisesti merkittävä. Vähittäiskaupan sijoittamisessa on otettava huomioon olemassa oleva palveluverkko niin, ettei heikennetä keskusta-alueiden palveluja. Vähittäiskaupan tulee täydentää sekä seudullista palvelutarjontaa että väestöryhmittäistä palvelujen saavutettavuutta. Vähittäiskaupan tulee tukeutua olemassa olevaan infrastruktuuriin ja yhdyskuntarakenteeseen.

Soita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suoalueet, jotka soidensuojelutyöryhmän raportissa on ehdotettu luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi, tulee huomioida tarkemmassa kaavoituksessa siten, että niiden luontoarvot eivät tule uhatuiksi. Yksityismailla olevien soiden suojele tulee toteuttaa vapaaehtoisin keinoin.

Tulvavaaran huomioimista koskeva yleinen suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee pyrkiä sään ääriolosuhteista ja tulvista aiheutuvien riskien minimoimiseen. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvauhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelmia tulisi laatia tarkemman kaavoituksen yhteydessä.

Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältetään lisäämistä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.

Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Maankäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee teemakartalla osoitetut hiljaiset alueet sekä niiden lähialueet huomioida siten, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen.

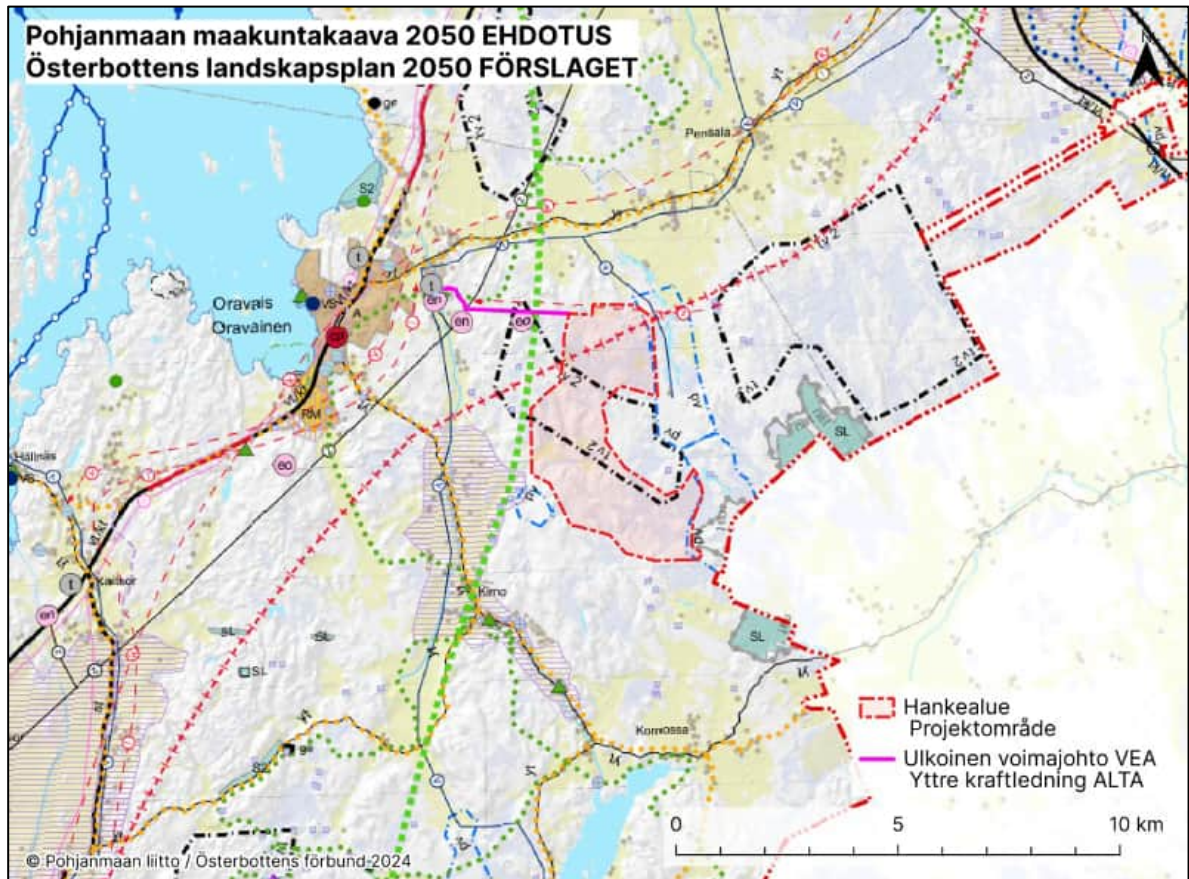
Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Pimeät alueet -teemakartalla esitetyillä tyypillisen pimeän taivaan alueen tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin. Tällaisia alueita on Merenkurkun saariston ulko-osissa ja metsäalueilla Pedersören kunnan itäosissa.

Aurinkoenergiaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suunniteltaessa laajoja aurinkoenergian tuotantoalueita tulee ne ensisijaisesti sijoittaa tarvittavan infrastruktuurin läheisyyteen. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon asumiseen, virkistykseen ja alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

7.4.5.2 Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava 2050

Pohjanmaan maakuntahallitus on 28.9.2020 päättänyt aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen. Kaava on kokonaismaakuntakaava, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat osa-alueet. Maakuntahallituksen päätöksen mukaan energiahuolto ja kiviaineshuolto pitää ensisijaisesti päivittää. Kaava keskittyy erityisesti kestävästä kehityksestä edellytyksiin.

Voimaan tullessaan kaava korvaa edellisen Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Pohjanmaan liitto on 16.9.2024 hyväksynyt päivitetyn maakuntakaavaehdotuksen 2050 ja asettanut sen nähtäville 23.9.2024 – 23.10.2024. Kaavan infotilaisuudet on pidetty lokakuussa. (Kuva 7.7)



Kuva 7.7. Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pohjanmaan 2050 maakuntakaavan ehdotusaineistoon (Pohjanmaan liitto 2024). Hankealue ja sähkönsiirtoreitti on lisätty kaavakartan päälle.

Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksen merkinnät:

	Raideliikenteen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan Rantarata sekä raideliikenteen yhteystarve Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle. Raidelinjausten tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa.
	Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä tulvasuojelutoimenpiteet. Ekologinen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumisen- ja lisääntymisedellytykset. Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja

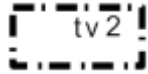
	toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	Voimansiirtojohtojen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimansiirtojohtojen yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vahvistettaessa ja rakennettaessa voimansiirtojohtoja tulee ensisijaisesti käyttää nykyisiä johtoaueita. Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Suunnittelusuositus: Mahdollisuuksien mukaan tulisi käyttää maakaapeleita sekä yhteispylväitä.
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemanähtävyydet maaseudulla (VAMA 2021). Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue tai maisemanähtävyys kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Suojelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot.
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokan) pohjavesialueet.

Suunnittelumääräys:

Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesi- alueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää.

Suunnittelusuositus:

Pohjavesialueelle tulisi laatia suojelusuunnitelma.



Tuulivoimaloiden alue (tv2)

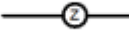
Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille.

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luonnonarvoihin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.

Kaapelireitille tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksen merkinnät:

	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009). Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.
	Ekologinen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset.
	Tuulivoimaloiden alue (tv2) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapaistoille.
	Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan alueet, joilla sijaitsee kiviaineshuollon kannalta määrällisesti tai laadullisesti merkittäviä maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueiden rajaukset tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla.
	Energiahuollon alue Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Suunnittelumääräys:

	Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot. Voimansiirtojohto Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Maakuntakaavaehdotuksen yleiset suunnittelumääräykset ja -suositukset

Kauppaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Mikäli vähittäiskaupan suuryksikkö tai myymäläkeskittymä keskustatoimintojen alueen ulkopuolella ylittää nämä rajat, vaatii se toteutuakseen km-merkinnän maakuntakaavaan tai maakunnallisen kauppaselvityksen, joka osoittaa, että suuryksikkö tai myymäläkeskittymä ei ole seudullisesti merkittävä. Vähittäiskaupan sijoittamisessa on otettava huomioon olemassa oleva palveluverkko niin, ettei heikennetä keskustalueiden palveluja. Vähittäiskaupan tulee täydentää sekä seudullista palvelutarjontaa että väestöryhmittäistä palvelujen saavutettavuutta. Vähittäiskaupan tulee tukeutua olemassa olevaan infrastruktuuriin ja yhdyskuntarakenteeseen.

Soita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suoalueet, jotka soidensuojelutyöryhmän raportissa on ehdotettu luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi, tulee huomioida tarkemmassa kaavoituksessa siten, että niiden luontoarvot eivät tule uhatuiksi. Yksityismailla olevien soiden suojelu tulee toteuttaa vapaaehtoisin keinoin.

Tulvavaaran huomioimista koskeva yleinen suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee pyrkiä sään ääriolosuhteista ja tulvista aiheutuvien riskien minimoimiseen. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvauhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua ja Suomen ympäristökeskuksen hulevesitulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelmia tulisi laatia tarkemman kaavoituksen yhteydessä.

Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältetään lisäämästä kuivaustarvetta.

Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee teemakartalla osoitetut hiljaiset alueet sekä niiden lähialueet huomioida siten, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen. Hiljaisilla alueilla voidaan suorittaa metsätalouden toimenpiteitä sekä virkistyskäyttöön liittyviä toimintaa.

Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Pimeät alueet -teemakartalla esitetyillä tyypillisen pimeän taivaan alueen tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin.

Aurinkoenergiaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suunniteltaessa aurinkoenergian tuotantoalueita tulee ensisijaisesti välttää niiden sijoittaminen tuotannossa oleville, yhtenäisille maatalousmaille tai metsäalueille. Aurinkoenergian tuotantoalueen suunnittelussa tulee

huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset. Alue on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Alueen suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet.

Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön. Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet.

Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus: Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimansiirtojohtot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista.

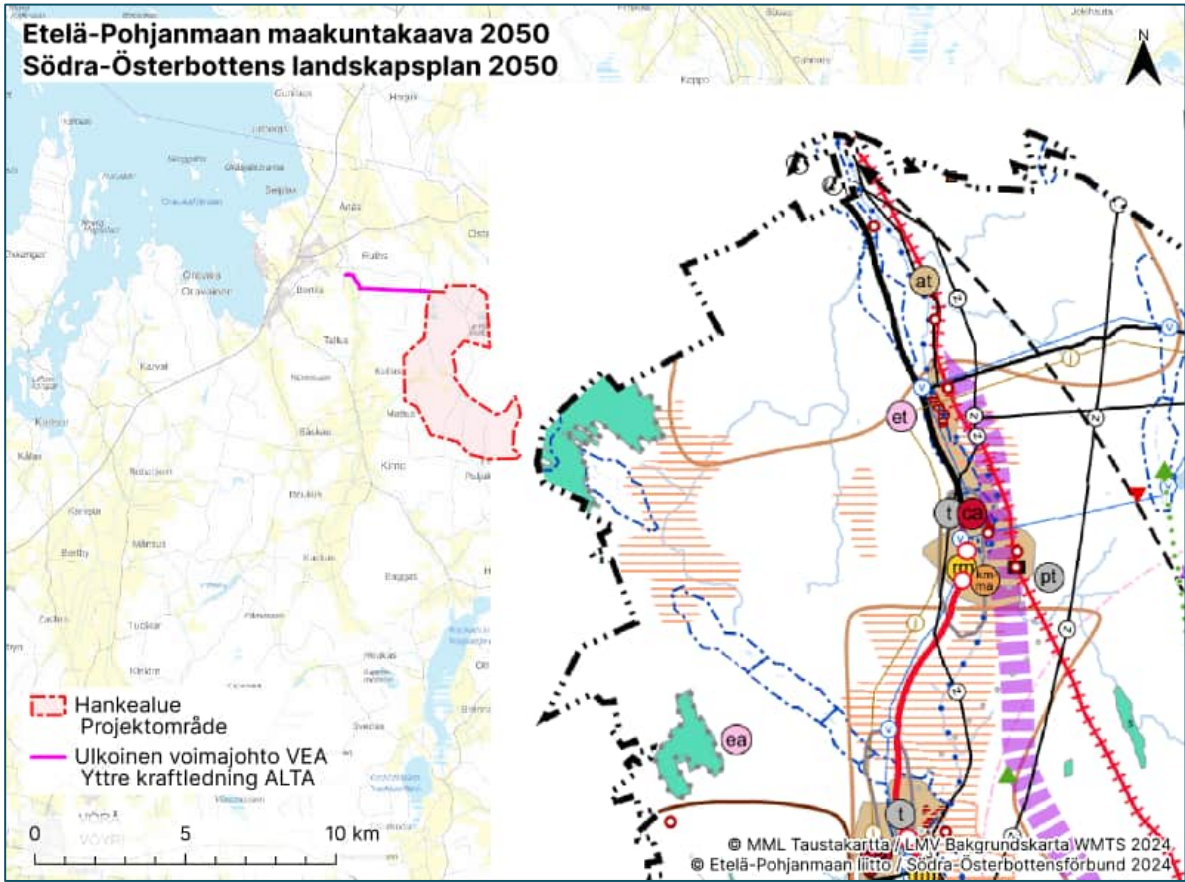
Vapaaehtoista ekologista kompensatiota koskeva yleinen suunnittelumääräys: Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa voidaan toimeenpanna vapaaehtoinen ekologinen kompensatio joko suojeluhyvityksellä tai tuottamalla luonnonarvoja, jos alueidenkäytön ja toimenpiteiden toteuttaminen heikentää luonnonarvoja. Hyvittämisen toimeenpantava toimija, joka toiminnallaan heikentää eliölajin elinympäristöä tai luontotyyppiä. Ekologinen kompensatio on aina viimesijainen keino, kun haittoja ei voida estää tai lieventää. Hyvitys on toimeenpantava ennen heikentävien toimenpiteiden toteuttamista.

Kalastusta koskeva yleinen suunnittelumääräys: Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa merialueella tulee kalastuksen edellytykset turvata.

7.4.5.3 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava

Hankealue sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle Etelä-Pohjanmaan maakunnan rajasta. Etelä-Pohjanmaalla on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.9.2024. Kaava on kumonnut kaikki aiemmin voimassa olleet kaavat kokonaisuudessaan. Hyväksymispäätöksestä on kuulutettu Etelä-Pohjanmaan liiton verkkosivuilla, sanomalehti Ilkka-Pohjalaisessa sekä kaikissa Etelä-Pohjanmaan kunnissa 25.9.2024.

Alla olevassa kartassa hankealue ja sähkönsiirtoreitti on esitetty suhteessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan.



Kuva 7.8. Hankealueen sijoittuminen suhteessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024).

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät:

	Luonnonsuojelualue Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Suojelumääräys: Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Natura 2000-verkostoon kuuluva alue Alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet. Alueiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulaissa.



Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue

Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet.

Suunnittelumääräys:

Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että ne eivät vaaranna pohjavesialueen vedenkäyttöä, pohjaveden laatua tai määrää.

Maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ja -suositukset

Liikenne: Liikenneväylien ja liittymien suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida vaikutukset ympäröivään maankäyttöön sekä kulttuuriympäristö-, maisema-, luonto- ja virkistysarvoihin. Lisäksi on huomioitava ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota eri kulkumuotojen erottamisen ratkaisuihin niin, että nopeusrajoitukset ja liikennemäärät huomioiden luodaan liikenneturvallisuuden kannalta hyvää ja viihtyisää liikenneympäristöä.

Vähittäiskauppa: Vähittäiskaupan suuryksiköt on sijoitettava tukemaan olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Suuryksiköiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon tasapainoisen palveluverkon kehittäminen, olemassa olevien keskustoimintojen alueiden kaupalliset palvelut ja niiden toiminta- ja kehitysedellytykset, yhdyskuntarakenteen muu kehitys sekä palveluiden hyvä saavutettavuus. Alueiden yleis- ja asema-kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota asuin- ja työpaikka-alueiden jalankulku- ja pyöräily- sekä joukkoliikenteen mahdollisimman suoriin ja hyviin yhteyksiin kaupan ja muiden palvelujen kesken. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien pohjavesien laatu ei huononnu tai antoisuus pienene ja että kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät. Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön alarajaksi määritellään, ellei selvitysten perusteella taajamakohtaisesti muuta osoiteta:

- Vähittäistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on 4 000 k-m²
- Päivittäistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on Seinäjoella 5 000 k-m² kaavakartalla osoitetulla kaupallisella vyöhykkeellä (km²)
- Erikoistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on 5 000 k-m² Alajärven, Alavuden, Kauhajoen, Kauhavan, Kurikan, Lapuan, Ilmajoen, Seinäjoen, Teuvan sekä Ähtärin kunnassa
- Erikoistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on Seinäjoella 10 000 k-m² kaavakartalla osoitetulla kaupallisella vyöhykkeellä (km²)

Edellä mainitut rajat ylittävät kaupan suuryksiköt osoitetaan maakuntakaavassa erikseen kerrosalamitoituksineen. Edellä mainittuja pienempiä, paikallisesti merkittäviä vähittäiskaupan suuryksiköjä on mahdollista toteuttaa kunnan omaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

Ekologiset yhteydet: Maankäytön suunnittelussa on tunnistettava alueen ekologiset yhteydet ja turvattava ne tavalla, joka mahdollistaa lajiston liikkumis- ja levittäytymismahdollisuudet.

Tunnistettujen ekologisten yhteyksien alueella olevat nykyiset maa- ja metsätalousalueet tulee lähtökohtaisesti säilyttää maa- ja metsätalousskäytössä.

Tuulivoima: Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron yhteisvaikutukset ja varmistua siitä, etteivät yhteisvaikutukset muodostu asutukselle kohtuuttomiksi.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutka-järjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20 kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta, tai mikäli yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitseva tuulivoima-alue sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisällä olevasta tuulivoima-alueesta.

Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

Aurinkovoima: Aurinkovoiman tuotantoalueiden suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuri-, maisema-, virkistysarvoihin, luonnon monimuotoisuuteen sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen kohdistuvat vaikutukset. Laajat aurinkovoima-alueet on sijoitettava ensisijaisesti muille kuin metsäalueille, viljelykäytössä oleville peltoalueille tai ojittamattomille tai luonnontilaisille soille. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueiden toteuttamisen kokonaisvaikutuksiin ilmastopäästöjen ja vesistövaikutusten osalta.

Laajojen aurinkovoima-alueiden suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä toiminnanharjoittajan on selvitettävä mahdolliset häiriövaikutukset sensori- ja tietoliikennejärjestelmille yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Aurinkovoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

Sähkönsiirto: Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokkaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja.

Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa.

Kaasunsiirto: Kaasun putkisiirtoa, esimerkiksi vedyn tai biokaasun siirtoa, tulee kehittää maakunnan alueella yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen samalla huomioiden mahdollisuudet ylimatekunnalliseen ja valtakunnalliseen yhteistyöhön. Suunnittelussa on otettava huomioon kaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.

Turvetuotanto ja vesiensuojelu: Turvetuotannon vesiensuojelumenetelmiin ja tuotannon vaiheistukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraavilla valuma-alueilla: Ähtärinjärven (35.43), Laihianjoen yläosan (41.005), Kyrönjoen keskiosan (42.02), Kyrönjoen yläosan (42.03), Jalsjoen (42.04), Mustajoen (42.05), Seinäjoen (42.07), Kainastonjoen (42.09), Kuortaneenjärven (44.04), Kauhavanjoen (44.06), Nurmonjoen (44.09) ja Lappajärven (47.03) valuma-alueet. Seuraavilla valuma-alueilla alapuolisten vesistöjen erityisiin luonnonarvoihin on kiinnitettävä erityistä huomiota: Mustapuron (14.674), Pöntäneenjoen (42.097), Kätänjoen (44.07) ja Vimpelinjoen (47.08) valuma-alueet.

Happamat sulfaattimaat: Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi merkittävä toiminta tulee sijoittaa niin, että vältetään lisäämistä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.

Arkeologinen kulttuuriperintö: Alueidenkäytön yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee tarkistaa ja huomioida ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä osoitteesta www.kyppi.fi, sekä arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.

Tulvariskien huomioiminen: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee pyrkiä sään ääriolosuhteista ja tulvista aiheutuvien riskien minimoimiseen. Uutta rakentamista ei tule perusteettomasti sijoittaa tulvauhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua ja Suomen ympäristökeskuksen

hulevesitulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelma tulee tarvittaessa laatia tarkemman kaavoituksen yhteydessä.

7.4.6 Yleis- ja osayleiskaavat

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai osayleiskaavoja, mutta hankealue rajautuu kahteen voimassa olevaan tuulivoimaosayleiskaavaan. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Mörknässkogenin voimassa oleva tuulivoimaosayleiskaava. Kaava hyväksyttiin vuonna 2017. Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Storbackenin voimassa oleva tuulivoimaosayleiskaava. Kaava hyväksyttiin vuonna 2015. Näiden lisäksi hankealueen koillispuolelle lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu Storbötetin tuulivoimaosayleiskaavan alue, joka hyväksyttiin vuosina 2015 sekä 2019. Hankealueen pohjoispuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu Sandbackan tuulivoimaosayleiskaavan alue, joka hyväksyttiin vuonna 2015. (Kuva 7.9)

Tuulivoimaosayleiskaavojen lisäksi alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Vöyrin sekä Uusikaarlepyyn kuntien alueita kattava osayleiskaava merenläheisille kylille, joka on hyväksytty vuonna 2008. Hankealuetta lähin kaavan alue on Seiplaxin alue, joka sijoittuu lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Kaapelireitti sijoittuu Storbackenin voimassa olevalle tuulivoimaosayleiskaavan alueelle noin 1,6 kilometrin matkalta. Kaavassa kaapelireitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaisen alueen merkinnälle sekä sivuaa tuulivoimalan alueen merkintää.

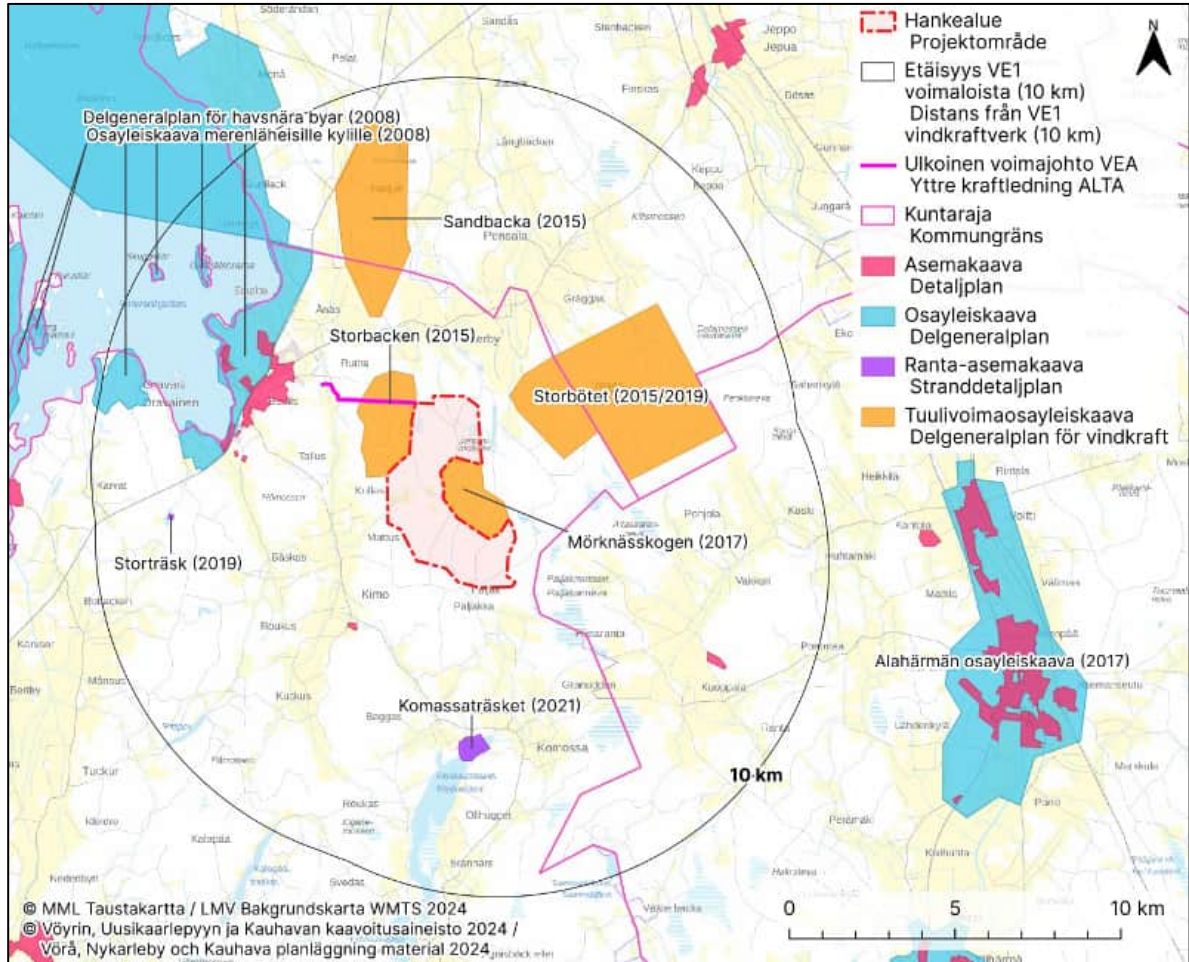
Vireillä olevat yleis- ja osayleiskaavat

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu vain vireillä olevia tuulivoimaosayleiskaava-hankkeita; yhteensä viisi kaavahanketta. Lähin, Vöyriin sijoittuva Ölandin hanke, sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Ölandin kaavoitus on aloitettu 4.3.2021 kunnanvaltuustossa. Hankealueen lounaispuolelle Vöyriin sijoittuva Roukus on myös noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Roukuksen kaavoitus on aloitettu 3.12.2020 kunnanvaltuustossa. Hankealueen koillispuolelle Uusikaarlepyyhyn sijoittuva Dalalandetin tuulivoimahanke sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle, ja hankkeen kaavoitus on aloitettu vuonna 2023. Hankealueen lounaispuolelle Vöyriin sijoittuva Lasorin tuulivoimahanke sijoittuu noin seitsemän kilometrin etäisyydelle, ja hankkeen kaavoitus on aloitettu kunnanvaltuustossa 3.12.2020. Hankealueen koillispuolelle Uusikaarlepyyn kuntaan sijoittuva Björkbackenin hanke sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle, ja hankkeen kaavoitus on aloitettu vuonna 2021. (Kuva 7.10)

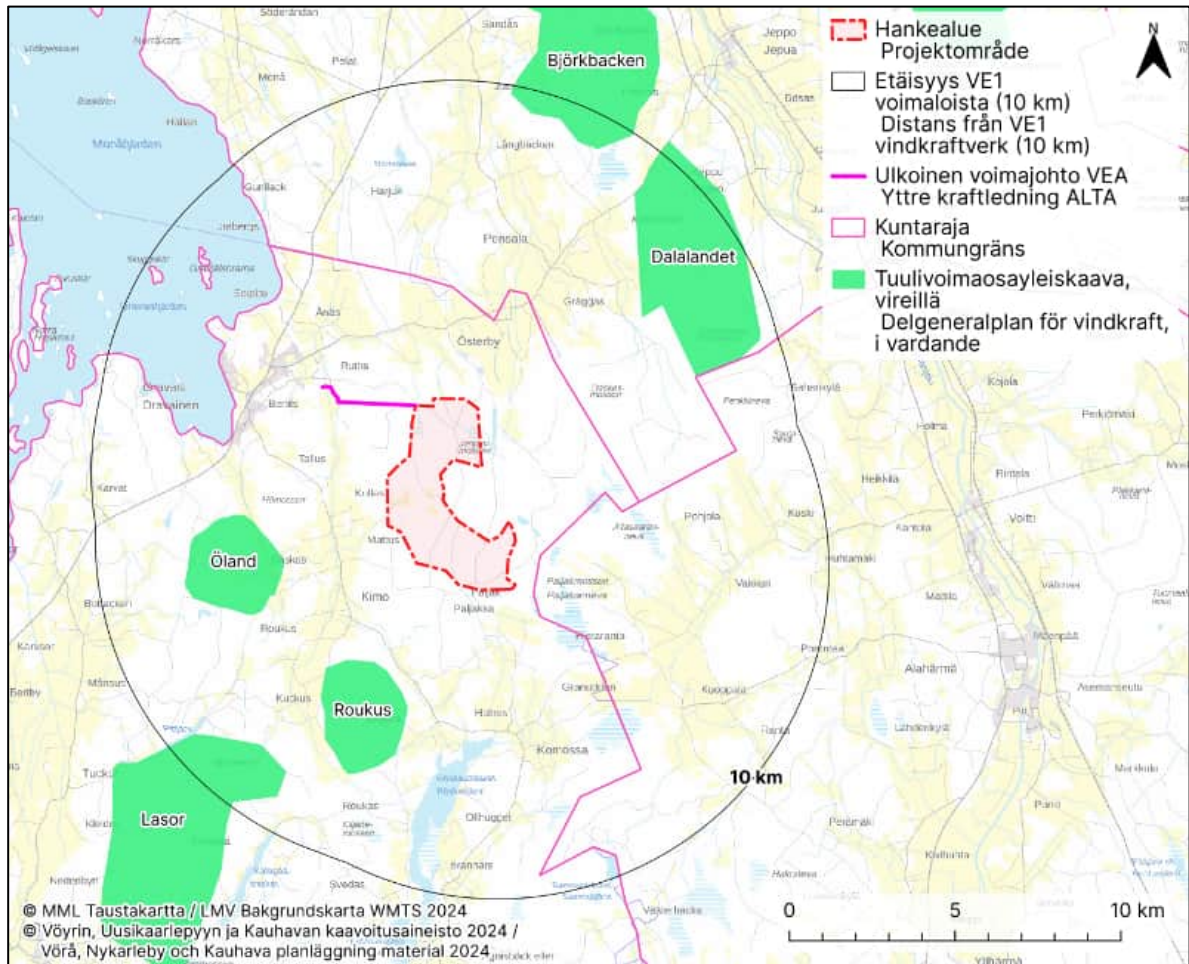
7.4.7 Asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue, Kimon Hammarbacken, sijoittuu noin 2,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sen lounaispuolelle. Oravaisten alueelle, noin neljän kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle, sijoittuu paljon asemakaavoitettuja alueita. Kaapelireitti sijoittuu lähimmillään noin 800 metrin etäisyydelle Oravaisten asemakaavoitetuista alueista. Lisäksi

hankealueen kaakkoispuolelle Kauhavan Kuoppalan alueen läheisyyteen noin kuuden kilometrin etäisyydelle sijoittuu voimassa oleva asemakaava-alue.



Kuva 7.9. Kaavoitetut alueet hankealueen läheisyydessä. (Vöyrin kunta 2024, Uusikaarlepyyn kunta 2024, Kauhavan kunta 2024)



Kuva 7.10. Vireillä olevat kaavahankkeet hankealueen läheisyydessä. (Vöyrin kunta 2024, Uusikaarlepyyn kunta 2024, Kauhavan kunta 2024)

7.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle.

Vaikutuskohteen herkkyyks maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen sekä sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Alueet, jotka ovat herkkiä muutokselle ovat muun muassa alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen

maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan sekä suunniteltuun maankäyttöön (voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat). Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

7.5.2 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7-2) on avattu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 7-2 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Tuulivoimapuisto edistää kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resursitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja	Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Hankealueelle rakennettavat uusi tarvittava tiestö sekä kuljetusreittien varmistaminen

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	kehittävät verkostoa hankealueella sekä laajemmin.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteysien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Vaikutuksia liikenneyhteyksiin ja viestintäyhteyksiin sekä haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty omassa luvussa 22.7.
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Sillä tavoin voidaan ilmastonmuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä syksyllä 2023.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimaloiden ja kaapelin alueille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita luonnonperinnön arvokohteita. Hankealueen länsipuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
	maisema-alue (Kimonjokilaakson viljely- maisemat) sekä noin 4 kilometrin päähän suunnitelluista voimaloista valtakunnalli- sesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdys- kunta).
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kan- nalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yh- teyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomi- oon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilymi- nen sekä ekologisten yhteyksien säilymi- nen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta ar- vokkaat kohteet on tunnistettu hankealu- eelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huo- mioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkos- ton jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edel- leen virkistykseen. Tuulivoimalat ja voima- johtoreitti eivät katkaise viheralueverkos- ton jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävästä hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kan- nalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja met- säalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elin- keinojen kannalta merkittävien alueiden säily- misestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelais- alueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijai- sesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotanto- muoto. Voimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksiköksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kau- kokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen ener- giahuollon kannalta merkittävien voimajoh- tojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	VEA suuntautuu Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Sähkön siirto laaditaan maakaapelina. Hankkeessa hyödynnetään samaa kaapelikäytävää hankkeen vierellä olevia tuulivoimaloiden kanssa. Hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) kautta.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

7.5.3 Suhde maakuntakaavaan

Tuulivoima-alue (tv1) sekä Tuulivoima-alue (tv2)

Maakuntakaavatilanne on kuvattu edellä luvussa 7.4.5.

Voimassa olevassa [Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040](#) hankealueen pohjoispuolelle sekä koillispuolelle sijoittuu tuulivoimaloiden alue (tv1). Suunnittelumerkinnän kuvaus: *"Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille.* Nämä ovat merialue Siipyyn edustalla, merialue Korsnäsin edustalla ja alue Bergössä."

[Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050](#) puolestaan hankealue on osittain tuulivoimaloiden alue (tv2). Tv2-alue kulkee hankkeen keskivaiheilla. Hankealueen itäpuolella oleva laaja tv-alue on pienentynyt Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040 Pohjanmaan maakuntakaavaehdotukseen 2050.

Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 on kaksi tuulivoimaloiden alueiden merkintää (Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 tuulivoimaa varten oli neljä eri merkintää). Tv1 koskee merialueille osoitettuja alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. Tv2 alueet ovat puolestaan maa-alueille osoitettuja alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille.



Kuva 7.11. Vargitmosseinen tuulivoimahankkeen sekä kaapelireitin (VEA) sijoittuminen Pohjanmaan maakuntakaavaan 2040 (vasen kuva) sekä valmistelussa olevaan Pohjanmaan maakuntakaavaehdotukseen 2050 (oikea kuva).

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 (Hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.9.2024) on osoitettu tuulivoimantuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Lähin tuulivoimaloiden alue sijoittuu Lapuan itäpuolelle (noin 45 km etäisyydellä) sekä Isokyrön eteläpuolelle (noin 35 km etäisyydellä). Koska etäisyydet ovat niin suuret, ovat vaikutukset Etelä-Pohjanmaan voimassa olevaan tuulivoimavaihemmaakuntakaavaan vähäiset.

Maakuntakaavan tuulivoima-alueesta poikkeaminen

Maakuntakaava on MRL 32.1 §:n mukaisesti ohjeena ryhdyttäessä toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät alueidenkäyttökysymykset on tutkittu ja ratkaistu maakuntakaavassa. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 on osoitettu tuulivoimapuistoja neljällä eri merkinnällä: tuulivoimaloiden alue (tv), Tuulivoimaloiden alue (tv1), tuulivoimaloiden alue (tv2) sekä Tuulivoimaloiden alue (tv3).

Maakuntakaavoituksella pyritään ensisijaisesti tukemaan maakunnan kehittämisedellytyksiä, mikä osaltaan edellyttää myös joustavuutta. Kaavajärjestelmän peruseriaatteena on, että yleispiirteisempää maankäyttösuunnitelmaa täsmennetään yksityiskohtaisemman suunnitelman yhteydessä. Maakuntakaavassa esitettyä rajausta on mahdollista täsmentää tarkemmassa suunnittelussa. Poikkeaminen ei voi olla maakuntakaavan vastainen mutta mahdollinen, jos seudulliset vaikutukset on selvitetty ja sisältö maakuntakaavan tavoitteiden mukainen.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 Vargitmosseinen hankealueen kohdalle ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-aluetta. Hankkeen kohdalle ei ole maakuntakaavassa voimaloiden sijoittelua suoraan estäviä aluevarauksia. Ekologinen yhteystarve kulkee hankealueen länsipuolella ja pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle.

[Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050](#) Vargitmossenin hankealue sijoittuu osittain tuulivoimalle osoitetulle alueelle. Hankkeen eteläisimmistä osista maakuntakaavaehdotuksessa on vähän merkintöjä. Molemmissa vaihtoehdossa VE1:ssä ja VE2:ssä voimaloita sijoittuu hankealueen keski- ja eteläosiin. Maakuntakaavaehdotuksessa on joitain Vargitmossenin hanketta ja voimalasijoittelua mahdollisesti rajoittavia aluevarauksia. Niitä voivat olla muun muassa valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella, sekä hankealueen pohjoispuolella hankealueen yli kulkeva raideliikenteen yhteystarve.

Vargitmossenin voimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon maakunnallisten selvitysten lisäksi myös useat muut selvitykset, jotka on laadittu tätä hanketta varten. Aiemmin [Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050](#) tuulivoima-alueen merkintä Vargitmossenin hankealueella ja sen läheisyydessä oli laajempi. Tuulivoima-alue on pienentynyt Pohjanmaan maakuntakaavaehdotukseen 2050 kyseisen kaavan luonnosvaiheesta. Hanketoimija on pitänyt kokouksen Pohjanmaan liiton kanssa aiheesta. Tuulivoima-alue on pienentynyt Pohjanmaan maakuntakaavaehdotukseen 2050 muun muassa päiväpetolintujen takia. Hankeen osalta on kuitenkin sovittu Pohjanmaan liiton kanssa, että kaavasta voidaan poiketa, mikäli selvitykset osoittavat törmäysriskin ja vaikutukset päiväpetolintuihin olevan riittävän matalat etenkin merikotkan osalta. Vöyrin kunta on ollut yhteydessä Pohjanmaan liittoon ja tuonut esille, että hanke on kunnan tavoitteiden mukainen.

Pohjavesialueet

Hanke rajautuu idästä ja lounasosistaan merkintään *tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue* (pv) / *tärkeä tai muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue* (pv) voimassa olevassa [Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040](#) sekä [Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050](#). Kyseessä on kolme erillistä pohjavesiin liittyvän merkinnän aluetta Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040. Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 pv-alueita on myös 3, mutta huomiona, että pv-alue hankkeen itäpuolella on laajempi. Kaavamerkinnän suunnittelumääräyksien ([Pohjanmaan maakuntakaava 2040](#)) mukaan *maankäyttö ja alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää*. [Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotuksessa](#) suunnittelumääräys on: *Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää*.

[Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050](#) pohjavesialueet on merkitty merkinnällä *tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue*. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntarajan lähelle Vargitmossenin hankealueen länsipuolelle sijoittuu maakuntakaavassa merkittyyjä pohjavesialueita.

Maakuntakaavoituksen osalta vaikutus Pohjanmaan maakunnan (Pohjanmaan maakuntakaava 2040 sekä Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotus) ja Etelä-Pohjanmaan maakunnan (Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava sekä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050-ehdotuksen) pohjavesialueisiin on vähäinen, sillä hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita.

Tämän lisäksi VE1 ja VE2 voimaloiden minimietäisyys 300 metriä pohjavesialueen ulkorajaan täyttyy. Samoin pintavesien valumasuunnat kohdistuvat pois päin pohjavesialueilta.

VEA kaapelireitin alueelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu Pohjanmaan maakuntakaavassa (2040 ja ehdotus 2050) merkittyä tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta (pv). Pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty luvussa 10.

Luonnon monimuotoisuuden ydinalueet

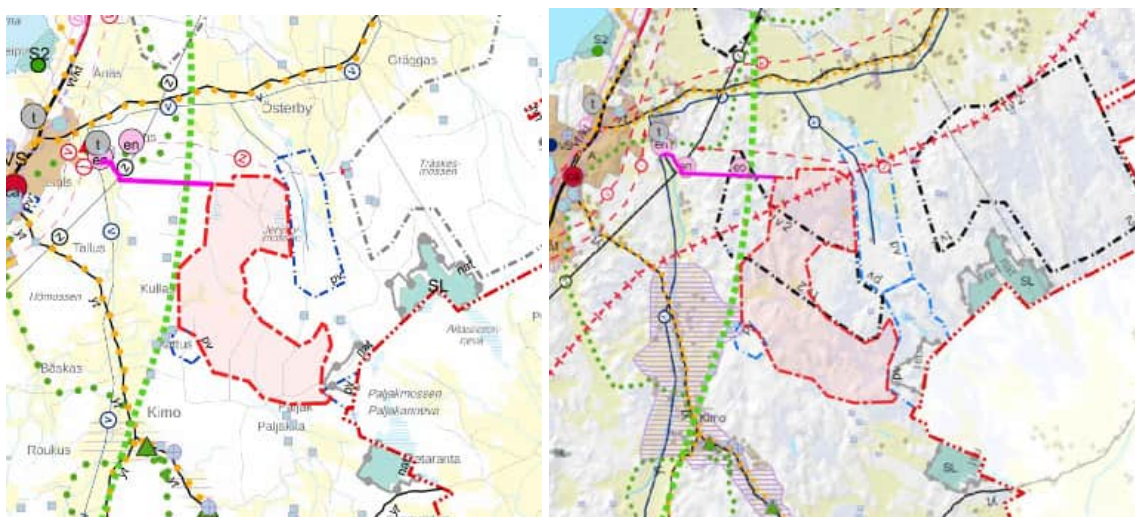
Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 ja Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 hankealueen kaakkoispuolella noin 400 metrin etäisyydellä (VE1, VE2) on Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (nat) (Paljakkaneva-Åkantomossen) (FI0800025, SAC) sekä Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita (SL). Hankealueen länsipuolella kulkee ekologisen yhteystarpeen merkintä (vihreä katkoviiva).

VEA kaapelireitin osalta ekologinen yhteystarve -merkintä kulkee kaapeliliinjan yli melko lähellä hankealuetta.

Edellä kuvatut merkinnät ovat molemmissa maakuntakaavoissa: sekä voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 sekä valmisteilla olevassa Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050.

Hanke (VE1, VE2) ei ole merkittävästi ristiriidassa voimassa olevan Pohjanmaan sekä Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen luonnon monimuotoisuuden ydinaluevarausten suhteen. Vaikutuksia Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin sekä luonnonsuojeluohjelman alueisiin on arvioitu kappaleessa 15.

Kaapelireitti ei myöskään ole merkittävästi ristiriidassa voimassa olevan Pohjanmaan sekä Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen luonnon monimuotoisuuden ydinaluevarausten suhteen, sillä kaapelireitillä hyödynnetään olemassa olevaa johtokäytävää.



Kuva 7.12. Suhde luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin, Pohjanmaan maakuntakaava 2040 vasemmalla ja Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotus oikealla.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntarajalle sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Paljakanneva-Åkantmossen, FI0800025, SAC) sekä pääasiassa samalle alueelle sijoittuva luonnonsuojelualue. Tuulivoimahanke (VE1, VE2) ja suunniteltu kaapelireitti eivät ole merkittävästi ristiriidassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen luonnon monimuotoisuuden ydinaluevarausten suhteen.

Maisemallisesti arvokas kulttuuriympäristö, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealueen länsipuolella sijoittuu pieni kaistale maisemallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Merkinnän kuvaus: *Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.*

Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 puolestaan Kimojoenlaakson alueella on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Kimojokilaakson viljelymaisemat. Merkinnän kuvaus: *Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemanähtävyydet maaseudulla (VAMA 2021).*

Laajojen metsien väliin muodostuu kaakossa Ekoluoman varrelle viljelylaakso sekä lounaassa Kimojoen viljelylaaksot, jotka ovat maisema-alueita ja siksi erityisen herkkiä. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan merkittävimmät maisemavaikutukset lähialueella kohdistuvat lounaassa valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kimojokilaakson viljelymaisemiin. Vargitmossenin voimalasijoittelulla (VE1, VE2) on näin ollen vaikutuksia voimassa olevan maakuntakaavan maisemallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön sekä maakuntakaavaehdotuksen 2050 valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Molemmat alueet sijaitsevat hankealueen länsipuolella.

Vargitmossenin suunniteltu kaapelireitti sijoittuu noin kahden (2) kilometrin etäisyydelle Kimojokilaakson viljelymaisemista. Kaapelireitti päättyy Oravaisten lähellä lähelle valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö -merkintää (Pohjanmaan maakuntakaava 2040 sekä Pohjanmaan maakuntakaavaehdotus 2050). Kaapelireitin vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaavaan 2040 sekä Pohjanmaan maakuntakaavaehdotukseen 2050 on vähäinen.

Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavassa 2050 hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Se sijoittuu noin 3,5 km etäisyydelle Vargitmossenin hankealueesta.

Laajojen metsien väliin muodostuu kaakossa Ekoluoman varrelle viljelylaakso, joka on maisema-alue ja siksi erityisen herkkä. Vargitmossenin voimalasijoittelulla (VE1, VE2) on vaikutuksia voimassa olevan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueen varaukseen.

Kaapelireitillä ei ole vaikutusta kyseiseen kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeään alueeseen tai maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen.

Raideliikenteen yhteystarve

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 ei kulje raideliikenteen yhteystarvetta hankealueen pohjoispuolen ylitse. Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 puolestaan hankealueen pohjoispuolen yli kulkee raideliikenteen yhteystarve. Huomiona kuitenkin, että raideliikenteen yhteystarve kulkee myös maakuntakaava 2050 ehdotuksessa olevien kahden tv2-alueiden ylitse sekä yhden jo toiminnassa olevan tuulivoima-alueen (Storbacken) halki. Hankkeen vaikutus Pohjanmaan maakuntakaavaan 2040 on vähäinen, mutta Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotukseen kohtalainen. Hankevaihtoehtojen osalta VE2:lla on vähäisempi vaikutus Pohjanmaan maakuntakaavaehdotukseen 2050, sillä VE2:ssa voimaloita ei sijaitse hankealueen pohjoisosissa.

Virkistys

Pohjanmaan maakuntakaava 2040 sekä Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotus: Hankealuetta lähin virkistys-/ matkailukohde sijaitsee noin 2,5 km päässä hankealueelta lounaaseen. Kyseessä on Kimon ruukista, jonka eteläpuolella sijaitsee myös Kyroboas. Noin kuuden (6) kilometrin päässä hankealueen länsipuolella sijaitsee Wilhelm von Schwerinin silta. Myös ohjeelliset ulkoilureitit sekä ohjeelliset pyöräilyreitit ovat hankealueen ympäristössä pääasiassa samoilla reiteillä molemmissa maakuntakaavoissa.

Virkistys-/ matkailukohteen suunnittelumääräys **Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040:** *Maankäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoja. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot*

Virkistys-/ matkailukohteen suunnittelumääräys **Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050:** *Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoja. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.*

Lähin vapaa-ajan- ja matkailupalvelujen alue on alle viiden (5) kilometrin päässä sijaitseva Pohjoinen maailmanperintöportti. Se sijaitsee Oravaisissa rannikolla. Vapaa-ajan- ja matkailupalvelujen alueen suunnittelumääräys **Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 sekä maakuntakaavaehdotuksessa 2050:** *Aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti ja kansainvälisesti kiinnostavana käyntikohteena. Matkailuun liittyvän toiminnan suunnittelussa ja kehittämisessä tulee huomioida alueen ominaispiirteet ja hyödyntää sen elämyspotentiaalia. Saavutettavuus tulee huomioida. Suunnittelussa, rakentamisessa ja toimenpiteissä on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.*

Hankealueen länsipuolella sijaitsee noin 1,6 km etäisyydellä Isokyrö-Vöyri-Kimo-Oravainen-ohjeellinen pyöräilyreitti. Oravainen-Pensala-Jepua-ohjeellinen pyöräilyreitti sijaitsee hankealueelta noin kahden (2) kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Vitmossen-Kimo-Köurosrundan-ohjeellinen ulkoilureitti sijoittuu noin kahden (2) kilometrin etäisyydelle hankealueesta hankealueen pohjoispuolella.

Kaapelireitti ei sijoitu [Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040](#) sekä [Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotuksessa](#) esitettyyn ohjeellisen ulkoilureitin (Vitmossen-Kimo-Munsala-Andra sjön-Uusikaarlepyy) välittömään läheisyyteen vain sijaitsee siitä hieman etäämmällä. Kaapelin vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaavojen (voimassa oleva kaava 2040 sekä valmisteilla oleva 2050) virkistysalueisiin ja kohteisiin on vähäinen.

Hankkeen vaikutus voimassa olevan Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 sekä valmisteilla olevan Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 virkistysreitteihin ja kohteisiin on vähäinen, sillä virkistysreitit, kohteet ja alueet eivät sijoitu hankealueelle eivätkä hankealueen välittömään läheisyyteen. Lisäksi hanke sijoittuu kahden toiminnassa olevan tuulivoimahankkeen kylkeen, eli laajemmalle alueelle, jolla sijaitsee energiantuotannon alueita.

[Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050](#) hankkeen läheisyyteen ei ole osoitettu virkistysalueita, kohteita tai reittejä. Lähin virkistykseen liittyvä merkintä on ohjeellinen melontareitti hankkeesta länteen. VE1, VE2 sekä kaapelireitin vaikutukset Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan virkistysarvokkaisiin kohteisiin ja alueisiin on vähäinen.

Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty luvussa 8.

Voimansiirto

Hankealueen pohjoispuolella kulkee voimansiirron yhteystarve ([Pohjanmaan maakuntakaava 2040](#) sekä [Pohjanmaan maakuntakaavaehdotus 2050](#)). VE1:ssä pohjoisin tuulivoimala sijoittuu lähemmäksi suunniteltua uutta voimansiirtoa (noin 0,5 km etäisyydelle) kuin VE2:n suunnitellut voimalat. VE2:ssa puolestaan voimalat ovat lähimmillään noin 2,5 km päässä voimansiirron yhteystarpeesta. Koska VE1 sekä VE2 voimalat eivät sijoitu aivan voimansiirron yhteystarpeen viereen on VE1 ja VE2 vaikutus voimansiirron yhteystarpeeseen vähäinen.

Kaapelireitti puolestaan kulkee olemassa olevan sähkönsiirron reitin merkinnän kanssa ristiin. Vaikutus olemassa olevan voimajohdon merkintään on vähäinen.

Suhde yleisiin suunnittelumääräyksiin

Pohjanmaan maakuntakaava 2040:ssä, Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotuksessa, Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavassa 2005, Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on annettu koko maakuntaa koskevia yleismääräyksiä.

Yleismääräys	Suhde
Pohjanmaan maakuntakaava 2040	

Yleismääräys	Suhde
Kauppaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Merkitykseltään seudullisen vähittäiskaupan suuryksikön tai myymäläkeskittymän koon alaraja keskustatoimintojen alueen ulkopuolella on seuraava: Dagligvaruhandel: Päivittäistavarakauppa: Dimensionering (v-m²) Mitoitus (k-m²) " Hela landskapet - Koko maakunta 4 000. Utrymmeskrävande specialvaruhandel: Paljon tilaa vaativan erikoistavaran kauppa: " Hela landskapet - Koko maakunta 4 000. Övrig specialvaruhandel: Muu erikoistavara-kauppa: " Jakobstad och Vasa - Pietarsaari ja Vaasa 5 000 " Övriga landskapet - Muu maakunta 4 000. Mikäli vähittäiskaupan suuryksikkö tai myymäläkeskittymä keskustatoimintojen alueen ulkopuolella ylittää nämä rajat, vaatii se toteutukseen km-merkinnän maakuntakaavaan tai maakunnallisen kauppaselvityksen, joka osoittaa, että suuryksikkö tai myymäläkeskittymä ei ole seudullisesti merkittävä. Vähittäiskaupan sijoittamisessa on otettava huomioon olemassa oleva palveluverkko niin, ettei heikennetä keskusta-alueiden palveluja. Vähittäiskaupan tulee täydentää sekä seudullista palvelutarjontaa että väestöryhmittäistä palvelujen saavutettavuutta. Vähittäiskaupan tulee tukeutua olemassa olevaan infrastruktuuriin ja yhdyskuntarakenteeseen.	Ei koske tuulivoimaa.
Soita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suoalueet, jotka soidensuojelutyöryhmän raportissa on ehdotettu luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi, tulee huomioida tarkemmassa kaavoituksessa siten, että niiden luontoarvot eivät tule uhatuiksi.	Hankealueella eikä kaapelireitillä ole soita, jotka soidensuojelutyöryhmän raportissa on ehdotettu luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi.

Yleismääräys	Suhde
<i>Yksityismailla olevien soiden suojelu tulee toteuttaa vapaaehtoisin keinoin.</i>	
Tulvavaaran huomioimista koskeva yleinen suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee pyrkiä sään ääriolosuhteista ja tulvista aiheutuvien riskien minimoimiseen. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvauhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelmia tulisi laatia tarkemman kaavoituksen yhteydessä.	Hanke ei sijoitu tulvariskialueelle.
Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältetään lisäämästä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla	Vaikutuksia happamiin sulfaattimaihin on käsitelty kappaleessa 10.5. Kappaleessa 10 myös kartta, jossa on voimaloiden kirjain-numerotunnukset esitettynä. Arvioinnin mukaan voimalat T2, T5 ja T9 sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisen kohtalaisen todennäköisyyden alueille. T5 sekä T9 ovat molemmissa voimalasijoittelun vaihtoehtoissa VE1 sekä VE2:ssa. Tällöin VE2:n vaikutus on hieman vähäisempi kuin VE1:n.
Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Maankäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee teemakartalla osoitetut hiljaiset alueet sekä niiden lähialueet huomioida siten, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen.	Hankealue sijoittuu osin (keski-eteläosasta) Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 Hiljaiset alueet -teemakartalla osoitetulla alueelle. Kyseiselle alueelle sijoittuvat molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalat.
Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Pimeät alueet -teemakartalla esitetyillä tyypillisen pimeän taivaan alueen	Hankealue sijoittuu Maaseudun ja esikau-pungin vaihdealueelle Pohjanmaan liiton maakuntakaavan 2040 Pimeät alueet -

Yleismääräys	Suhde
<i>tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin. Tällaisia alueita on Merenkurkun saariston ulkosissa ja metsäalueilla Pedersören kunnan itäosissa</i>	teemakartalla. Hanke sijoittuu kahden toiminnassa olevan tuulivoima-alueen viereen. VE2 vaikutus valon määrään on sen osalta vähäisempi, sillä asennettavia lentoestevaloja on VE1:seen nähden kolme vähemmän.
Aurinkoenergiaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suunniteltaessa laajoja aurinkoenergian tuotantoalueita tulee ne ensisijaisesti sijoittaa tarvittavan infrastruktuurin läheisyyteen. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon asumiseen, virkistykseen ja alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.	Ei koske tuulivoimaa.
Pohjanmaan maakuntakaavaehdotus 2050	
Kauppaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Merkitykseltään seudullisen vähittäiskaupan suuryksikön tai myymäläkeskittymän koon alaraja keskustatoimintojen alueen ulkopuolella on seuraava: Dagligvaruhandel: Päivittäistavarakauppa: Dimensionering (v-m ²) Mitoitus (k-m ²) " Hela landskapet - Koko maakunta 4 000 Utrymmeskrävande specialvaruhandel: Paljon tilaa vaativan erikoistavaran kauppa: " Hela landskapet - Koko maakunta 4 000 Övrig specialvaruhandel: Muu erikoistavara-kauppa: " Jakobstad och Vasa - Pietarsaari ja Vaasa 5 000 " Övriga landskapet - Muu maakunta 4 000. Mikäli vähittäiskaupan suuryksikkö tai myymäläkeskittymä keskustatoimintojen alueen ulkopuolella ylittää nämä rajat, vaatii se toteutukseen km-merkinnän maakuntakaavaan tai maakunnallisen kauppaselvityksen,	Ei koske tuulivoimaa.

Yleismääräys	Suhde
joka osoittaa, että suuryksikkö tai myymälä-keskittymä ei ole seudullisesti merkittävä. Vähittäiskaupan sijoittamisessa on otettava huomioon olemassa oleva palveluverkko niin, ettei heikennetä keskusta-alueiden palveluja. Vähittäiskaupan tulee täydentää sekä seudullista palvelutarjontaa että väestöryhmittäistä palvelujen saavutettavuutta. Vähittäiskaupan tulee tukeutua olemassa olevaan infrastruktuuriin ja yhdyskuntarakenteeseen	
Soita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suoalueet, jotka soidensuojeluryhmän loppuraportissa (YM 26/2015) ehdotetaan luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi, tulee huomioida tarkemmassa suunnittelussa siten, että niiden luontoarvot eivät tule uhatuiksi. Yksityismailla olevien soiden suo- jelu tulee toteuttaa vapaaehtoisin keinoin.	Hankealueella eikä kaapelireitillä ole soita, jotka soidensuojelutyöryhmän raportissa on ehdotettu luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi.
Tulvavaaran huomioimista koskeva yleinen suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskien minimoiminen. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvauhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakartta- palvelua ja Suomen ympäristökeskuksen hulevesitulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelmia tulee laatia tarkemman suunnittelun yhteydessä.	Hankealue ei sijoitu tulvauhanalaisella alu- eelle.
Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys: Alueidenkäytön	Vaikutuksia happamiin sulfaattimaihin on kä- sitelty kappaleessa 10.5. Kappaleessa 10 on

Yleismääräys	Suhde
<i>suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältetään lisäämästä kuivaustarvetta.</i>	kartta, jonne on kirjattu kunkin voimalan nimiö. Kappaleen 10.5. arvioinnin mukaan voimalat T2, T5 ja T9 sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisen kohtalaisen todennäköisyyden alueille. T5 sekä T9 ovat molemmissa voimalasijoittelun vaihtoehtoissa VE1 sekä VE2:ssa. Tällöin VE2:n vaikutus on hieman vähäisempi kuin VE1:n.
Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee hiljaiset alueet sekä niiden lähiympäristöt huomioida niin, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen. Hiljaisilla alueilla voidaan suorittaa metsätalouden toimenpiteitä sekä virkistyskäyttöön liittyvää toimintaa.	Hankealue sijoittuu osin (keski-eteläosasta) Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen 2050 Hiljaiset alueet -teemakartalla osoitettulla alueelle. Kyseiselle alueelle sijoittuvat molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalat.
Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus: Tyypillisen pimeän taivaan alueen tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin.	Hankealue sijoittuu Maaseudun ja esikaupungin vaihdealueelle. Hanke sijoittuu kahden toiminnassa olevan tuulivoima-alueen viereen. VE2 vaikutus valon määrään on sen osalta vähäisempi, sillä asennettavia lentostevaloja on VE1:seen nähden kolme vähemmän.
Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön. Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida	Hankealue sijoittuu kahden toiminnassa olevan tuulivoima-alueen väliin (Storbacken ja Mörknässkogen). Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa johtokäytävää. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina.

Yleismääräys	Suhde
muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset	
Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus: Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimansiirtojohtot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista.	Hankealue sijoittuu kahden toiminnassa olevan tuulivoima-alueen väliin (Storbacken ja Mörknässkogen). Sähkön siirrossa hyödynnetään olemassa olevaa johtokäytävää. Sähkön siirto toteutetaan maakaapelina.
Aurinkoenergiaa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Suunniteltaessa aurinkoenergian tuotantoalueita tulee ensisijaisesti välttää niiden sijoittaminen tuotannossa oleville, yhtenäisille maatalousmaille tai metsäalueille. Aurinkoenergian tuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset. Alue on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Alueen suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet	Ei koske tuulivoimaa.

Yleismääräys	Suhde
<i>sekä turvata ekologiset yhteydet. Lisäksi tulee ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.</i>	
Vapaaehtoista ekologista kompensatiota koskeva yleinen suunnittelumääräys: <i>Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa voidaan toimeenpanna vapaaehtoinen ekologinen kompensatio joko suojeluhyvityksellä tai tuottamalla luonnonarvoja, jos alueidenkäytön ja toimenpiteiden toteuttaminen heikentää luonnonarvoja. Hyvittämisen toimeenpanee toimija, joka toiminnallaan heikentää eliölajin elinympäristöä tai luontotyyppiä. Ekologinen kompensatio on aina viimesijainen keino, kun haittoja ei voida estää tai lieventää. Hyvitys on toimeenpantava ennen heikentävien toimenpiteiden toteuttamista.</i>	Hankkeessa laaditaan luontoselvityksiä, joiden pohjalta huomioidaan luonto ja eläimistö hankesuunnittelussa.
Kalastusta koskeva yleinen suunnittelumääräys: <i>Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa merialueella tulee kalastuksen edellytykset turvata sekä huomioida kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat.</i>	Ei koske tuulivoimaa.
Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050	
Liikenne: <i>Liikenneväylien ja liittymien suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida vaikutukset ympäröivään maankäyttöön sekä kulttuuriympäristö-, maisema-, luonto- ja virkistysarvoihin. Lisäksi on huomioitava ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota eri kulkumuotojen erottamisen ratkaisuihin niin, että nopeusrajoitukset ja liikennemäärät huomioiden</i>	Hankkeessa hyödynnetään pääasiassa olemassa olevaa tiestöä.

Yleismääräys	Suhde
<i>luodaan liikenneturvallisuuden kannalta hyvää ja viihtyisää liikenneympäristöä</i>	
Vähittäiskauppa: Vähittäiskaupan suuryksiköt on sijoitettava tukemaan olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Suuryksiköiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon tasapainoisen palveluverkon kehittäminen, olemassa olevien keskustatoimintojen alueiden kaupalliset palvelut ja niiden toiminta- ja kehitysedellytykset, yhdyskuntarakenteen muu kehitys sekä palveluiden hyvä saavutettavuus. Alueiden yleis- ja asemakaavotuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota asuin- ja työpaikkaalueiden jalankulku- ja pyöräily- sekä joukkoliikenteen mahdollisimman suoriin ja hyviin yhteyksiin kaupan ja muiden palvelujen kesken. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien pohjavesien laatu ei huononnu tai antoisuus pienene ja että kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät. Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön alarajaksi määritellään, ellei selvitysten perusteella taajamakohtaisesti muuta osoiteta: - Vähittäistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on 4 000 k-m² - Päivittäistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on Seinäjoella 5 000 k-m² kaavakartalla osoitetulla kaupallisella vyöhykkeellä (km²)	Ei koske hanketta.

Yleismääräys	Suhde
- Erikoistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on 5 000 k-m² Alajärven, Alavuden, Kauhajoen, Kauhavan, Kurikan, Lapuan, Ilmajoen, Seinäjoen, Teuvan sekä Ähtärin kunnassa - Erikoistavarakaupan seudullisesti merkittävän suuryksikön koon alaraja on Seinäjoella 10 000 k-m² kaavakartalla osoitetulla kaupallisella vyöhykkeellä (km²) Edellä mainitut rajat ylittävät kaupan suuryksiköt osoitetaan maakuntakaavassa erikseen kerrosalamitoituksineen. Edellä mainittuja pienempiä, paikallisesti merkittäviä vähittäiskaupan suuryksiköjä on mahdollista toteuttaa kunnan omaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen	
Ekologiset yhteydet: Maankäytön suunnittelussa on tunnistettava alueen ekologiset yhteydet ja turvattava ne tavalla, joka mahdollistaa lajiston liikkumis- ja levittäytymismahdollisuudet. Tunnistettujen ekologisten yhteyksien alueella olevat nykyiset maa- ja metsätalousalueet tulee lähtökohtaisesti säilyttää maa- ja metsätalousoikinnassa.	Hanke sijoittuu kahden toiminnassa olevan tuulivoimapuiston väliin. Hankkeessa laaditaan luontoselvityksiä, joiden pohjalta huomioidaan luonto ja eläimistö hankkeen jatkosuunnittelussa.
Tuulivoima: Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvän	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin. Vaikutuksia maisemaan kuitenkin on, sillä hankkeen länsipuolelle sijoittuu Kimonjokilaakson viljelymaisemat.

Yleismääräys	Suhde
sähkösiirron yhteisvaikutukset ja varmistua siitä, etteivät yhteisvaikutukset muodostu asutukselle kohtuuttomiksi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja värähtelyvaikutuksia. Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käytävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista. Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20	Melu- ja välkemallinnusten pohjalta melutaso ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla. Muutoin laskennallinen melu on sallituissa rajoissa. Varjostuksen osalta yhteismallinnuksen mukaan varjostus ylittyy kahden asuinrakennuksen kohdalla yli 8 h/a. Vaikutukset kuitenkin sijoittuvat Pohjanmaan maakunnan alueelle. Kaapelireitissä hyödynnetään olemassa olevaa johtokäytävää. Vaikutuksia Natura-alueisiin on tarkasteltu luvussa 15. Hankkeessa ollaan oltu yhteydessä Puolustusvoimiin, ja Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto vuonna 2024.

Yleismääräys	Suhde
kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta, tai mikäli yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitseva tuulivoima-alue sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisällä olevasta tuulivoima-alueesta. Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja - varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisemman suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.	
Aurinkovoima: <i>Aurinkovoiman tuotantoalueiden suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuri-, maisema-, virkistysarvoihin, luonnon monimuotoisuuteen sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen kohdistuvat vaikutukset. Laajat aurinkovoima-alueet on sijoitettava ensisijaisesti muille kuin metsä-alueille, viljelykäytössä oleville peltoalueille tai ojittamattomille tai luonnontilaisille soille. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueiden toteuttamisen kokonaisvaikutuksiin ilmastopäästöjen ja vesistövaikutusten osalta.</i> <i>Laajojen aurinkovoima-alueiden suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä toiminnanharjoittajan on selvittettävä mahdolliset häiriövaikutukset sensori- ja tietoliikennejärjestelmille yhteistyössä viranomaisten kanssa.</i> <i>Aurinkovoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja - varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisemman suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.</i>	Ei koske hanketta.
Sähkönsiirto: <i>Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman</i>	Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan alle 110 kV:n voimajohdoilla.

Yleismääräys	Suhde
kannalta arvokkaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maaja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja. Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa.	
Kaasunsiirto: Kaasun putkisiirtoa, esimerkiksi vedyn tai biokaasun siirtoa, tulee kehittää maakunnan alueella yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen samalla huomioiden mahdollisuudet ylimaakunnalliseen ja valtakunnalliseen yhteistyöhön. Suunnittelussa on otettava huomioon kaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.	Ei koske hanketta.
Turvetuotanto ja vesiensuojelu: Turvetuotannon vesiensuojelumenetelmiin ja tuotannon vaiheistukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraavilla valuma-alueilla: Ähtärinjärven (35.43), Laihianjoen yläosan (41.005), Kyrönjoen keskiosan (42.02), Kyrönjoen yläosan (42.03), Jalasjoen (42.04), Mustajoen (42.05), Seinäjoen (42.07), Kainastonjoen (42.09), Kuortaneenjärven (44.04), Kauhavanjoen (44.06), Nurmonjoen (44.09) ja Lappajärven (47.03) valuma-alueet. Seuraavilla valuma-alueilla alapuolisten vesistöjen erityisiin luonnonarvoihin on kiinnitettävä erityistä huomiota: Mustapuron	Ei koske hanketta.

Yleismääräys	Suhde
(14.674), Pöntäneenjoen (42.097), Kätänjoen (44.07) ja Vimpelinjoen (47.08) valuma-alueet.	
Happamat sulfaattimaat: Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi merkittävä toiminta tulee sijoittaa niin, että vältytään lisäämästä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.	Vaikutuksia happamiin sulfaattimaihin on käsitelty kappaleessa 10.5. Kappaleessa 10 on kartta, jonne on kirjattu kunkin voimalan nimi. Kappaleen 10.5. arvioinnin mukaan voimat T2, T5 ja T9 sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisen kohtalaisen todennäköisyyden alueille. T5 sekä T9 ovat molemmissa voimalasijoittelun vaihtoehdoissa VE1 sekä VE2:ssa. Tällöin VE2:n vaikutus on hieman vähäisempi kuin VE1:n.
Arkeologinen kulttuuriperintö: Alueidenkäytön yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee tarkistaa ja huomioida ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä osoitteesta www.kyppi.fi , sekä arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.	Hankkeessa huomioidaan Museoviraston ylläpitämä muinaisjäännösrekisteri sekä hankkeessa laaditun arkeologisen selvityksen kohteet.
Tulvariskien huomioiminen: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee pyrkiä sään ääriolosuhteista ja tulvista aiheutuvien riskien minimoimiseen. Uutta rakentamista ei tule perusteettomasti sijoittaa tulvauhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua ja Suomen ympäristökeskuksen hulevesitulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelma tulee tarvittaessa laatia tarkemman kaavoituksen yhteydessä.	Hankealue ei sijoitu tulvauhanalaisella alueelle.

Yleismääräys	Suhde
Hanke ei pääasiassa ole ristiriidassa maakuntakaavojen yleismääräysten kanssa. Ristiriita Pohjanmaan maakunnan maakuntakaavojen (2040 sekä ehdotus 2050) hiljaisten alueiden suunnitteluosuudelle on kohtalainen.	

7.5.4 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Hankealueelle ei sijoitu yleiskaavoja. Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai osayleiskaavoja, mutta hankealue rajautuu kahteen voimassa olevaan tuulivoimaosayleiskaavaan. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Mörknässkogenin voimassa oleva tuulivoimaosayleiskaava. Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Storbackenin voimassa oleva tuulivoimaosayleiskaava. Näiden lisäksi hankealueen koillispuolelle lähimmillään noin yhden (1) kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu Storbötetins tuulivoimaosayleiskaavan alue. Hankealueen pohjoispuolelle noin kolmen (3) kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu Sandbackan tuulivoimaosayleiskaavan alue.

Kaapelireitille sijoittuu tuulivoimaosayleiskaava. Vargitmossenin kaapelireitti kulkee Storbackenin (2015) tuulivoimaosayleiskaavan läpi. Kaapelireitti ei kuitenkaan ole ristiriidassa kyseisen osayleiskaavan suhteen, sillä kaapelireitillä hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä.

Hankealueella tai kaapelireiteillä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue, Kimon Hammarbacken, sijoittuu noin 2,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sen lounaispuolelle. Oravaisten alueelle, noin neljän kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle, sijoittuu paljon asemakaavoitettuja alueita. Kaapelireitti sijoittuu lähimmillään noin 800 metrin etäisyydelle Oravaisten asemakaavoitetuista alueista. Lisäksi hankealueen kaakkoispuolelle Kauhavan Kuoppalan alueen läheisyyteen noin kuuden kilometrin etäisyydelle sijoittuu voimassa oleva asemakaava-alue.

Hankealue ei aiheuta ristiriitaa olemassa olevien yleis- tai asemakaavojen kanssa. Ympäristön voimassa olevat kaavat koskevat tuulivoimaa ja lähimmät asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäyttöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä kaavojen toteutumista. Usean tuulivoima-alueen lähekkäisyys korostaa yhteisvaikutusten tunnistamista.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreitille ei sijoitu asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

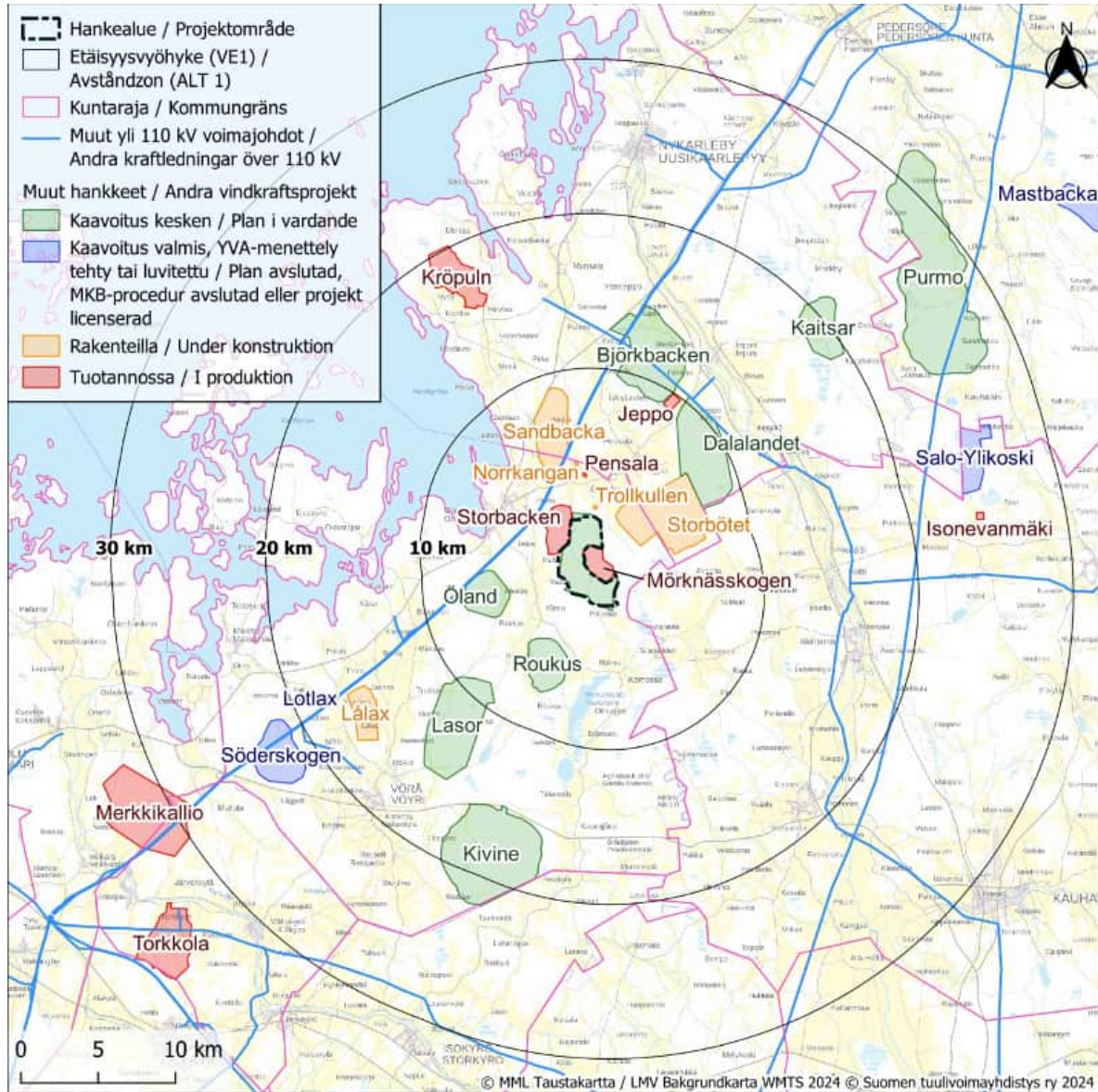
Vireillä olevat kaavat

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu vain vireillä olevia tuulivoimaosayleiskaava-hankkeita; yhteensä viisi kaavahanketta. Lähin, Vöyriin sijoittuva Ölandin hanke, sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle.

Hankealueella tai kaapelireitillä ei ole vireillä olevia asemakaavoja.

Vireillä olevat tuulivoimahankkeet

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu vain vireillä olevia tuulivoimaosayleiskaava-hankkeita; yhteensä viisi kaavahanketta. Lähin, Vöyriin sijoittuva Ölandin hanke, sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Öland, Roukus, Dalalandet, Lasor sekä Björkbacken.



Kuva 7.13 Muut tuulivoimahankkeet ympäristössä.

Öland

Vöyriin sijoittuva Ölandin hanke, sijoittuu noin kolmen (3) kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Ölandin kaavoitus on aloitettu 4.3.2021 kunnanvaltuustossa. Ölandiin kaavoitetaan kuusi (6) voimalaa.

Roukus

Vöyriin hankealueen lounaispuolelle sijoittuva Roukus on myös noin kolmen (3) kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Roukuksen kaavoitus on aloitettu 3.12.2020 kunnanvaltuustossa. Roukukseen kaavoitetaan seitsemää (7) voimalaa.

Dalalandet

Uusikaarlepyyhyn hankealueen koillispuolelle sijoittuva Dalalandetin tuulivoimahanke sijoittuu noin kuuden (6) kilometrin etäisyydelle, ja hankkeen kaavoitus on aloitettu vuonna 2023. Dalalandetiin kaavoitetaan 20 voimalaa.

Lasor

Vöyriin hankealueen lounaispuolelle sijoittuva Lasorin tuulivoimahanke sijoittuu noin seitsemän (7) kilometrin etäisyydelle, ja hankkeen kaavoitus on aloitettu kunnanvaltuustossa 3.12.2020. Lasoriin kaavoitetaan maksimissaan 19 voimalaa.

Björkbacken

Uusikaarlepyyn kuntaan hankealueen koillispuolelle sijoittuva Björkbackenin hanke sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle, ja hankkeen kaavoitus on aloitettu vuonna 2021. Björkbackeniin kaavoitetaan 26 voimalaa.

Kaapelireitti

Vargitmossenin hankkeessa on vain yksi kaapelivaihtoehto. Se kulkee osittain Storbackenin tuulivoima-alueen halki. Suunniteltu kaapelireitti, joka toteutetaan maakaapelina, alkaa hankealueen luoteisnurkasta ja kulkee noin kolmen kilometrin matkan länteen Storbackenin toiminnassa olevan tuulivoima-alueen läpi. Aivan reitin loppuosasta maakaapelilinja kulkee paikoitellen kapeiden peltoalueiden reunalla ja päättyy Kimojoen toiselle puolelle.

Vargitmossenin hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia muihin vireillä oleviin tuulivoimaosayleiskaavoihin, mutta hanke hyödyntää samaa johtokäytävää kuin naapurihankkeiden voimala-alueet.

7.5.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Valtaosalla alueesta maankäyttö voi kuitenkin jatkua entisellään. Rakennusvaiheessa jokaisen voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Rakentamisen jälkeen osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen.

Hankealueen reuna-alueet ovat pääasiassa tavanomaisessa metsätaloustaloudessa. Muiden metsätalousalueiden tavoin Vargitmosseinin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestystykseen sekä luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei kuitenkaan sijoitu virallisia virkistysreittejä tai -rakenteita.

Hankealueelle rakennetaan voimalat sekä huoltoteitä. VE1:ssä voimaloiden edellyttävä maa-ala hehtaareina on 18 ha, kun taas VE2:ssä 12 ha. VE2 voimaloiden vaikutus tarvittavaan maa-alaan hehtaareina on kolmanneksen pienempi kuin VE1:ssä. Yhteensä rakentamiseen (voimalat, uusi ja parannettava tiestö, kaapeli sekä sähköasema) tarvittavaa maa-alaa VE1:ssä on 47,5 ha ja VE2:ssä 38,6 ha, jolloin tarvittavaa maa-alaa kaikkina on VE2:ssä noin 20 prosenttia vähemmän. Eniten kaadettavan puuston määrään vaikuttaa voimaloiden määrä, sillä kaapelireitti sijoittuu pääasiassa olemassa olevaan johtolinjaan. Tällöin VE2:lla on pienempi vaikutus kaadettavan puuston määrään.

Rakennettava ja parannettava tiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Hankealueelle uutta tai parannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 yhteensä 22,5 km ja VE2:ssä 19,5, jolloin VE1 parantaa alueen saavutettavuutta osaltaan enemmän. Huoltoteiden ja voimalapaikkojen osalta alueet muuttuvat maa- ja metsätalousalueista teiksi ja rakennetuiksi alueiksi.

Kokonaisuudessaan tuulivoimarakentamiseen käytetään vain pieni osa koko hankealueesta. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön, tai sitten alueelle voidaan suunnitella myös muuta maankäyttöä, kuitenkin pois lukien asuminen. Hankealueen muokattavan maa-ala osuus ja pinta-ala vaihtoehdoittain on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 7-3).

Taulukko 7-3 Hankkeen edellyttämät maa-alueet.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi ja parannettava tiestö (hehtaareina) *	Voimajohto VEA (hehtaareina) **	Sähköasema (hehtaaria)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
VE1	9 voimalaa, 18 ha	Uutta tiestöä: 12,0 Parannettavaa tiestöä: 10,5	6,8	0,2	47,5	4,0
VE2	6 voimalaa, 12 ha	Uutta tiestöä: 9,0 Parannettavaa tiestöä: 10,5	6,8	0,2	38,6	3,3

* Tiestön vaatima maa-ala hehtaareina, kun tiestön leveydeksi on oletettu suurin, eli 20 metriä.

** Voimajohdon vaatima maa-ala hehtaareina, kun huomioidaan rakentamisen aikainen vaadittu puuton alue, eli 15 metriä.

Rakentamisen aikana vapaata liikkumista tullaan rajoittamaan turvallisuussyistä rakennuspaikoilla ja huoltotiestöllä. Vapaan liikkumisen rajoittaminen rajoittaa näiden alueiden käyttöä myös marjastukseen, metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus poistuu rakentamisen päätyttyä.

Maakaapelit hankealueen sisällä sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Hankealueen ulkopuolisen kaapelissa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Lisäksi hankkeelle rakennetaan uusi sähköasema, joka vaatii pinta-alaltaan noin 0,2 hehtaaria. Tuulivoima-alueen sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.

7.5.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoima-alue

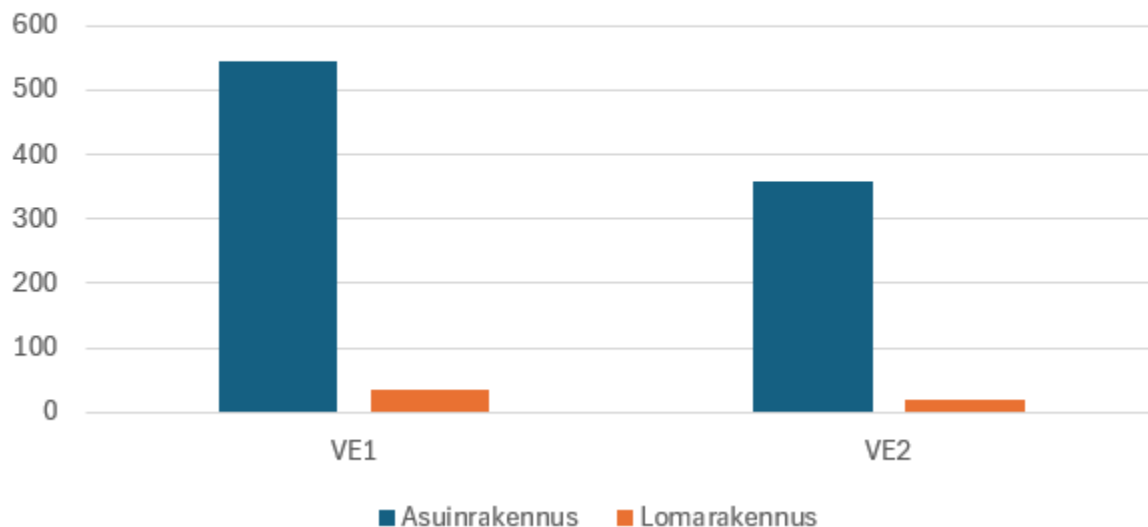
Tuulivoimatuotannon aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset liittyvät voimaloiden tuottamaan **melusta ja välkkeestä**. Melu ja välke rajoittavat uuden asuin- ja lomarakentamisen sijoittumista vaikutusalueelle.

Vargitmossenin tuulivoima-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin, kuten olemassa olevaan sähkönsiirron johtokäytävään. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu erityisiä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita kuten asuin-, loma- tai muuta rakentamista, vaan keskeiset asutuksen keskittymät sijaitsevat yli kahden (2) kilometrin etäisyydellä hankealueesta. VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat Kimon kylän suunnalle, jolloin molempien vaihtoehtojen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen Kimon suunnalta on samankaltainen. Österbyn suunnalle VE2:lla on pienemmät vaikutukset, sillä VE2:ssa voimalat sijoittuvat hankealueen keski- ja eteläosiin. Tuulivoima-alueen toiminnalla ei ole vaikutusta kunnan olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen.

Nykyiseen maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön, vaikutukset ovat vähäiset. Alueelle voi edelleen harjoittaa maa- ja metsätaloutta sekä rakentaa sitä palvelevia pienimuotoisia rakennuksia. Uusi rakennettu sekä parannettu **tiestö** helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Jäänheittoriski tulee kuitenkin huomioida tuulivoima-alueella talviaikaan. Lisäksi tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä. Tiet voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään palojen leviämistä.

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu maaseutuasutusta. Maaseutuasutus on painottunut suurimpien tieväylien sekä vesistöjen ääreen. Hankealueen ympäristön vakituinen asutus on painottunut Oravaisten taajamaan, Kimo joen varteen sekä Jepuantien varteen.

Asuin- ja lomarakennusten määrä 5 km säteellä voimaloista

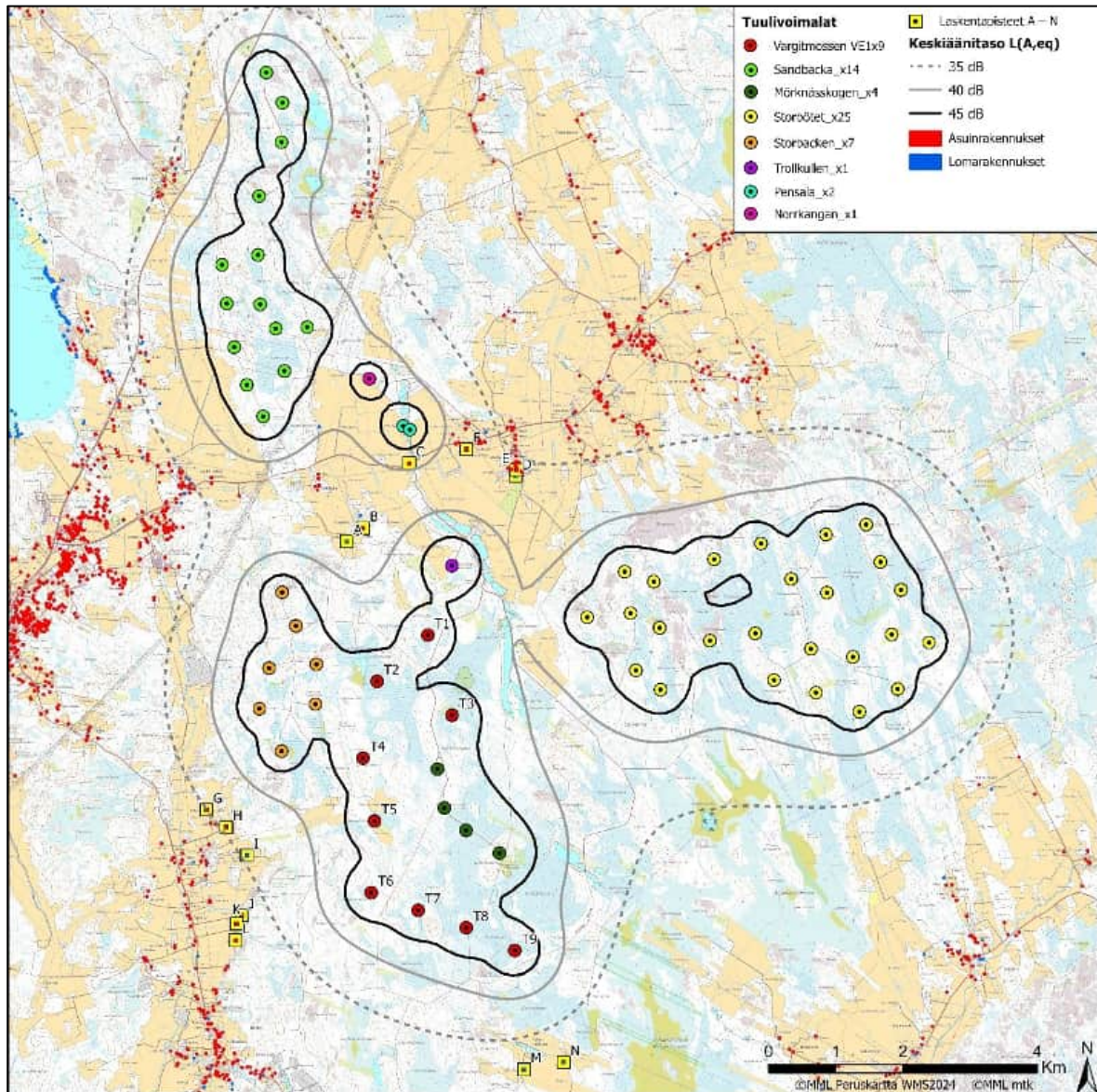


Kuva 7.14. Asuin- ja lomarakennusten määrä alle 2 km etäisyydellä vaihtoehdoittain.

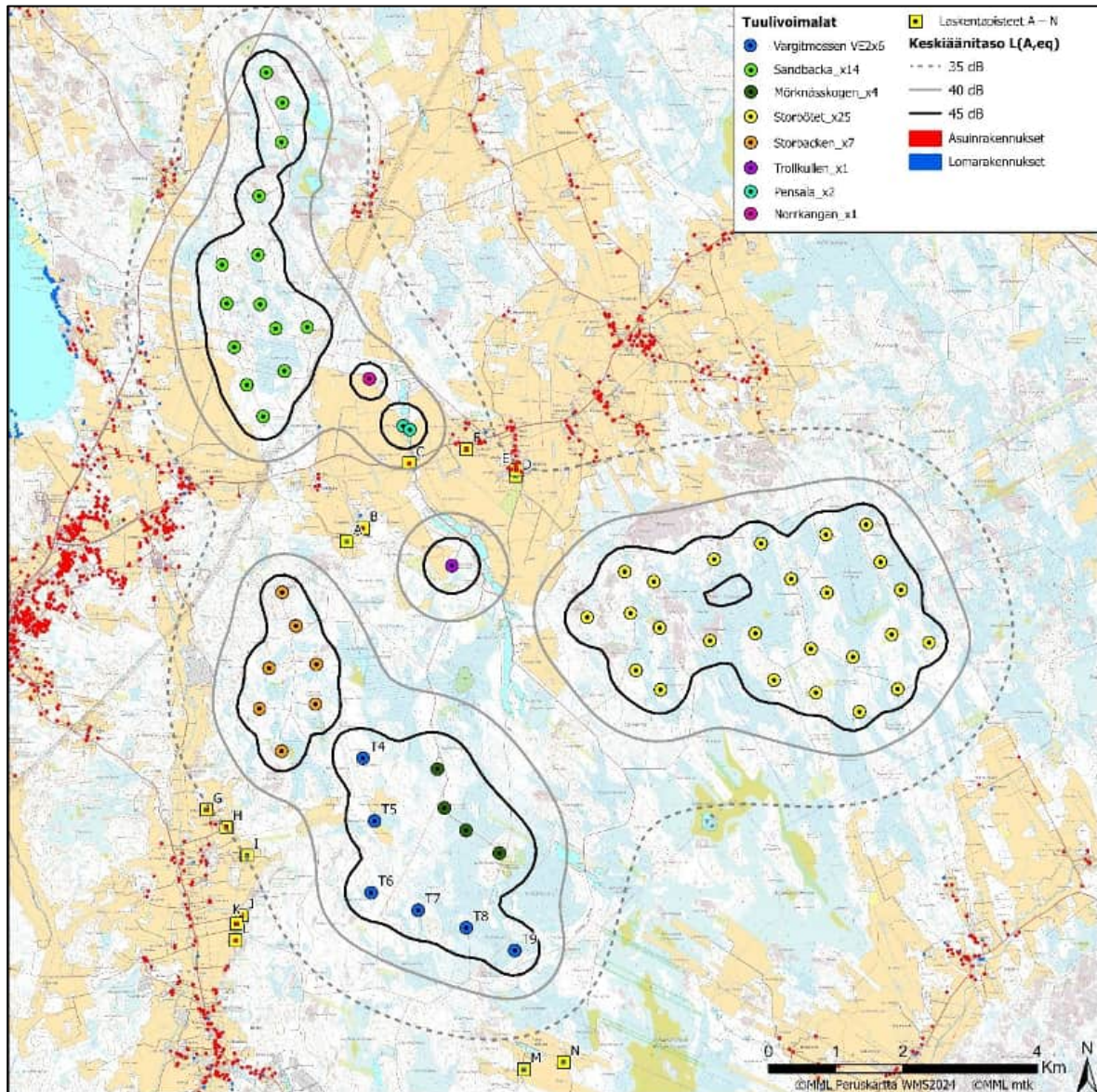
Melun osalta hankkeessa laadittiin: 1) mallinnus, joka kuvaa nykytilaa, eli jossa ei ole huomioitu Vargitmossenin tuulivoimapuistoa, vaan ainoastaan alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat tuulivoimapuistot, sekä 2) laadittiin melumallinnus, jossa on Vargitmossen sekä alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusmelumallinnukset muiden myös suunniteltavien hankkeiden kanssa on esitetty osioissa 24 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Hankealueella ei ole yhtään asuinrakennusta. Hankealueen lähelle alle 2 kilometrin etäisyydelle sijoittuu vähän asuinrakennuksia VE1:ssä ja VE2:ssä. Valtioneuvoston 2015 asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot alittuvat pääosin asuin- ja lomarakennusten suhteen. (Kuva 7.15, Kuva 7.16)

Laskennallinen melutaso ylittyy molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) yhden asuinrakennuksen kohdalla (asuinrakennus C, Jepuantie 586). Huomioitavaa kuitenkin, että kyseinen asuinrakennus sijoittuu olemassa olevien tuulivoimapuistojen läheisyyteen, jolloin suuri vaikutus kyseiseen asuinrakennukseen syntyy jo olemassa olevista voimaloista. Asuinrakennuksen C lähellä olevia muita hankkeita ovat Pensala, Norrkangan sekä Trollkullen. Ilman Vargitmossenin hanketta melutaso on kyseisellä asuinrakennuksella 40,9, ja Vargitmossenin hanke huomioituna mallinnuksessa puolestaan 41,0. Eli Vargitmossenin hankkeella on vähäinen vaikutus kyseisen kiinteistön varjostukseen, sillä siihen kohdistuu alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevien tuulivoimapuistojen toimesta paljon varjostusta.



Kuva 7.15. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE1), jossa on yhdeksän (9) voimalaa. Ympäristössä olemassa olevat tuulivoimapaistot.



Kuva 7.16. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

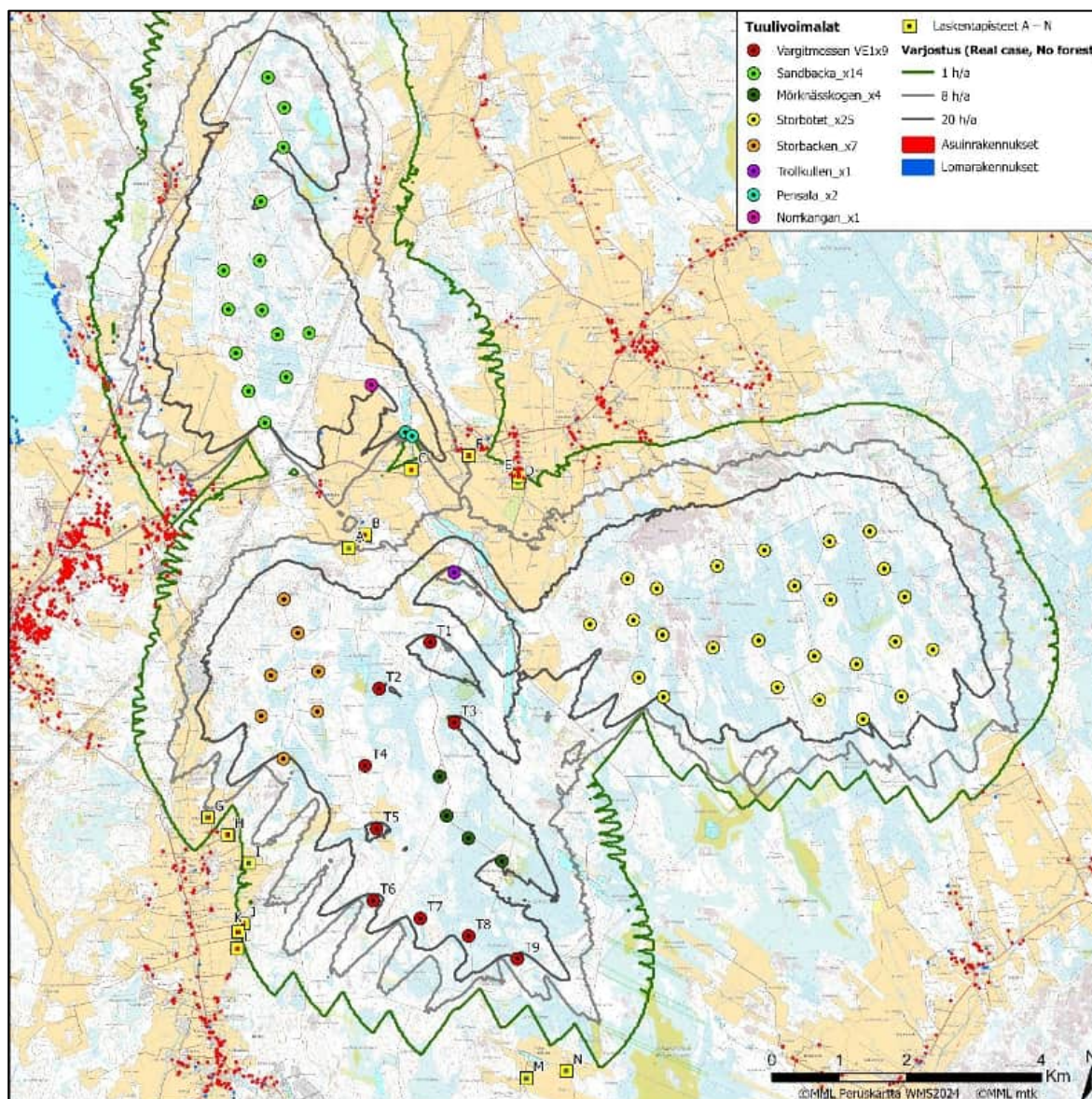
Varjostuksen osalta hankkeessa laadittiin myös varjostusmallinnukset. Vargitmosenin suunnitellun tuulivoimapuiston lähistöllä sijaitsee useita tuotannossa olevia ja rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja. Melu- ja välkemallinnuksen alkuvaiheilla on mallinnus, joka kuvaa nykytilaa – eli miten alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat tuulivoimalapuistot aiheuttavat varjostusta alueella.

Tuotannossa ja rakenteilla olevien sekä Vargitmosenin tuulivoimapuistojen varjostusvaikutuksista on tehty kaksi mallinnusta: 1) mallinnus, jonka voidaan katsoa kuvaavan varjostusten

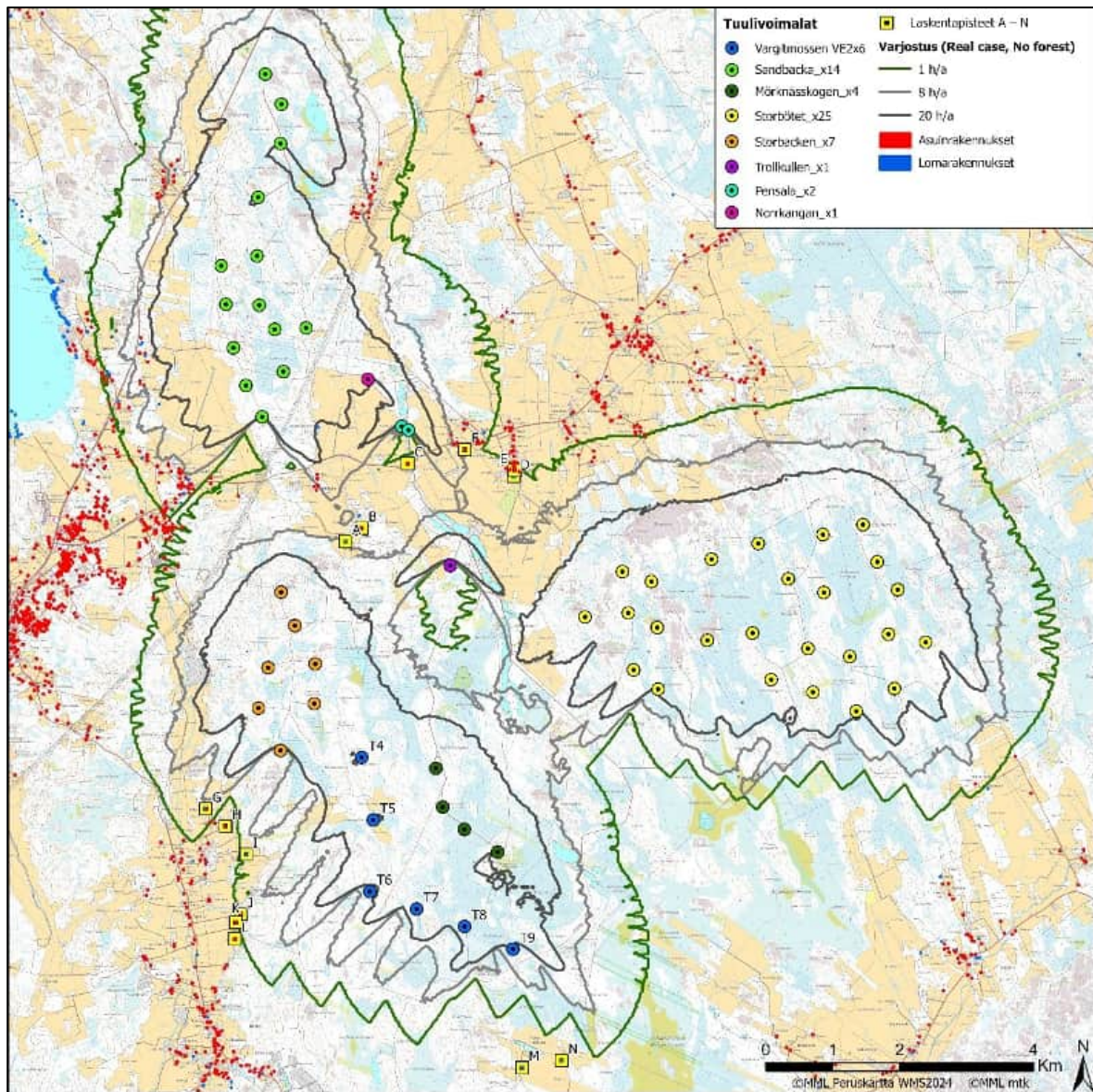
tilannetta, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Real Case, No Forest); 2) mallinnus, jossa on huomioitu puuston aiheuttamia katvevaikutuksia (Real Case, Luke Forest).

Varjostuksen (toiselta termiltä välkkeen) osalta Suomessa on epävirallisesti käytetty 8 tunnin vaikutusaika vuodessa. Vaihtoehdon 1 ja 2 (VE1 ja VE2) osalta, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (eli real case, no forest -mallinnus), ylittyy kyseinen 8 h/a asuinrakennusten A ja F kohdilla. Varjostus h/a on asuinrakennusten kohdalla 1) vaihtoehdossa 1 A 11:11 ja F 8:13, ja 2) vaihtoehdossa 2 A 9:21 F 8:13.

Asuinrakennus A sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle. Lisäksi varjostus ylittyy asuinrakennuksen F kohdalla, joka sijaitsee pohjoisen-koillisen suuntaan. Huomiona kuitenkin, että kyseisten asuinrakennusten kohdilla varjostus ylittyy jo nykytilanteessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta laaditun mallinnuksen mukaan 8 h/vuodessa muiden tuulivoimapuistojen toimesta. Nykytilanteessa (eli jo ennen Vargitmossenin tuulivoimapuiston hanketta) varjostus on asuinrakennuksen A kohdalla 9:20 ja asuinrakennuksen F kohdalla 8:12. Kuitenkin vaihtoehto 1 vaikuttaa varjostuksen osalta kuitenkin asuinrakennukseen A, sillä varjostuksen laskennallinen määrä lisääntyi mallinnuksessa 2:2 h/a. (Kuva 7.17, Kuva 7.18)



Kuva 7.17. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).



Kuva 7.18. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset muiden myös suunniteltavien hankkeiden kanssa on esitetty osioissa 24 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus. Se voi ilmentyä mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Kuitenkin siihen, miten voimaloiden näkyminen koetaan, vaihtelee paljon. Siihen vaikuttavat ihmisten

henkilökohtaiset mieltymykset ja suhteutuminen tuulivoimaan. Maisemavaikutus voidaan kokea negatiivisena tai myös positiivisena. Näköyhteys asutukselle syntyy yleensä aukeiden alueiden läheisyydessä niiden sijoittuessa voimaloiden ja rakennusten väliin. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 8.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-4).

Taulukko 7-4 Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutus- tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	ei vaikutusta	Kohtalainen - - -	Kohtalainen - -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Ristiriita valmisteilla olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Vähäinen -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutus- tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	suuri + / -	suuri + / -

Maakaapelireitti

Hankkeen kaapelireitti on kuvattu luvussa 3.

Kaapeli sijoitetaan pääasiassa olemassa olevaan johtokäytävään. Maakaapeli sijoittuu pääosin hankealueen kaltaiselle talouskäytössä olevalle kivennäismaalle. Aivan reitin loppuosastaan maakaapeli kulkee paikoitellen peltoalueen reunalla ja kulkee Kimojoen toiselle puolelle.

Maakaapelireiteillä toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Maakaapelin rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia. Maankäyttö on tässä tapauksessa pääasiassa jo valmiiksi rajattu. Uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Maakaapelin johtoaukea vaatii noin 4–9 metrin leveyden, minkä lisäksi kaapelin alue on poissa metsätalousoikeudesta. Vargitmossesta tuulivoimahankkeesta hyödynnetään olemassa olevaa kaapelikäytävää. Kuitenkin kaapelireittiä pitää tarvittaessa leventää. Tällöin vaikutus metsätalouteen on vähäinen. Maakaapelin johtoalueen yli voi virkistys ja ulkoilumielessä kulkea. Talviaikaan kuitenkin maakaapeli saattaa lämmittää maata, joka vaikuttaa kaapelialueella moottorikelkkailuun ja hiihtoon.

Maakaapelin johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin, mutta vaikutus on suhteellisesti kuitenkin pieni verrattuna ilmajohtojen vaatimiin johtoaukeisiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutuksen merkittävyys on subjektiivinen. Suoria maankäytöllisiä vaikutuksia (etäisyys maakaapelilinjasta) asutukselle ei ole. (Taulukko 7-5)

Taulukko 7-5 Maakaapelin (sähkönsiirron) vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Voimajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön		
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Sähkönsiirron aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta

Voimajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön		
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Ei vaikutusta
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Ei vaikutusta
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Ei vaikutusta
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -

7.5.7 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, että jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella ole vaikutuksia maankäyttöön käytöstä poiston jälkeen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Maakaapelit

Maakaapelit voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan käytön jälkeen tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.6 Yhteenveto vaikutuksista

Hanke sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle kahden tuulivoimahankkeen läheisyyteen. Hanke tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin, kuten olemassa olevaan johdotkäytävään. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Luovassa 20 on arvioitu yleiseen tieverkkoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön, sillä se muuttaa maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Valtaosalla tuulivoimahankkeen alueesta entinen maankäyttö voi jatkua ja aluetta voidaan hyödyntää

metsätaloustaloudessa sekä virkistykseen. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat pääasiassa riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta. Varjostuksen osalta kuitenkin vaikutus on kohtalainen, sillä varjostuksen määrä kasvaa merkittävästi yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vargitmossenin hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealuetta ei ole osoitettu tuuli-voimantuotannon alueeksi. Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa 2050 puolestaan osa hankealueesta on merkitty tuulivoima-alueeksi (tv2). Merkintä sijoittuu hankkeen keskivaiheille. Selvityksiin perustuen voimaloita on esitetty maakuntarajauksen lisäksi myös merkinnän pohjois- ja eteläpuolelle. Hankevastaava on keskustellut Pohjanmaan maakuntaliiton kanssa Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksesta 2050 sekä merkinnästä poikkeamista, jos selvitykset puoltavat sitä. Hanke ei ole voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, mutta osittain Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen 2050 mukainen.

Maakaapelireitin osalta ei ole merkittävää ristiriitaa maakuntakaavan suhteen.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Ennen vireillä olevan Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 hyväksymistä hankevaihtoehtojen toteuttaminen vaatii riittäviä selvityksiä ja perusteluja, jotta voidaan varmistua, ettei hanke ole maakuntakaavan vastainen ja että se voidaan tulkita maakuntakaavan täsmennyksenä.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. VE1 vaikutukset kokonaisuudessaan arvioidaan kohtalaisiksi, sillä varjostuksen määrä kasvaa yhden asuinrakennuksen kohdalla huomattavasti. (Taulukko 7-6)

Taulukko 7-6 Vargitmosseinin hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei vaikutusta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1	VE2	VE0 VEA				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

7.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen rakenteiden sijoittelussa on lähtökohtaisesti otettu huomioon rakennetun ympäristön, asutuksen ja luonnon ympäristöarvot. Riittävällä etäisyydellä pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä, vaikkakin varjostuksen vaikutus nähdään kohtalaiseksi. Tuulivoimatuotannon loputtua toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

Varjostuksen osalta varjostuksen määrä ylittää kahden asuinrakennuksen kohdalla muissa maissa käytetyn 8 h/a raja-arvon. Lieventävänä toimenpiteenä voidaan eniten varjostusta aiheuttava voimala pysäyttää niinä ajankohtina, kun se muodostaa eniten varjostusta kyseiseen asuinrakennukseen. Toinen mahdollinen lieventämistoimenpide on kääntää roottori eri asentoon, jotta varjostusta ei synny.

7.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti huomioiden myös Etelä-Pohjanmaan läheisyys hankealueelle. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Arvioinnissa käytetyt hankkeen rakenteiden sijoitus suunnitelmat voivat myöhemmin suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, sillä tässä arvioinnissa on huomioitu hankkeeseen laaditut selvitykset, maakuntakaavoitus sekä yleis- ja asemakaavoitus.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevan maakaapelin reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarpeen mukaan tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa. Kaapelireitille tehdään tarpeen mukaan ympäristöselvityksiä hankkeen jatkosuunnittelussa.

8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimahankkeiden ja niihin liittyvien sähkönsiirronrakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemassa tapahtuvat rakenteelliset muutokset ovat havaittavissa pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen ulkopuolella maisemassa tapahtuva silmin havaittava visuaalinen muutos voi muuttaa maiseman luonnetta.

Maiseman herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti herkempiä alueita maisemakuvan muutoksille. Lisäksi lähes luonnontilaiset rakentamattomat ja erämaiset maisemat sekä tuulivoimaloita lähimmät asuinkeskittymät ovat herkkiä alueita maiseman muutoksille. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä.

Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat lisäksi muutoksen kesto ja muutoksen kokevien ihmisten määrä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun maakaapelilinjaa tehdessä puustoa poistetaan sähkönsiirtoreitiltä. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon maakaapeleiden linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

8.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäisenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sitä myöten myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä korkeampien voimaloiden osalta. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

"Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- aikaisemmin maisemallinen "dominanssivyöhyke"

"Lähivaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- tuulivoimaloiden liike vahvistaa muutosta

"Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)", etäisyys tuulivoimaloista noin 8–20 kilometriä

- voimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- voimalat osana laajempaa maisemakokonaisuutta
- tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen voi havaita
- voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa

"Kaukovaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- tuulivoimaloiden pyörimisliike voi olla mahdollista havaita

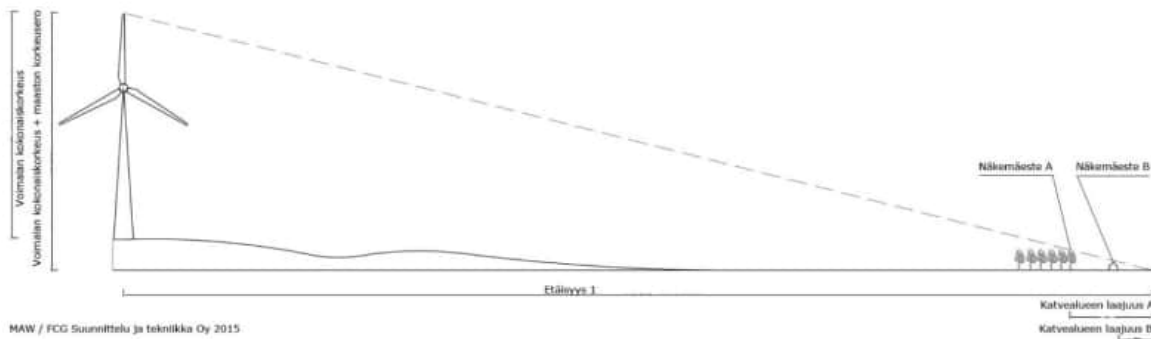
"Teoreettinen maksiminäkyvyysalue", etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

- voimalat voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä maisemavaikutuksia
- lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen osana välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston

takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemästeen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$. Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 8.1 Esimerkki pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Kaapelireitti

Maakaapelin osalta maisemavaikutukset ovat usein hyvin paikallisia. Rakentamisvaiheessa kaivanto avataan linjalta ja puustoa sekä muuta kasvillisuutta joudutaan poistamaan. Rakentamisen jälkeen maakaapelilinja saattaa ilmetä ympäristössä linjana, jolla ei kasva kasveja, tai kasvillisuus on ympäristöään nuorempaa. Kyseistä linjaa ei voida tasaisessa maastossa tai kovin sulkeutuneessa ympäristössä havaita kovinkaan kaukaa, ja maisemavaikutuksia arvioidaan noin 100 metrin etäisyydeltä maakaapelilinjalta.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen ympäristön nykytilan kuvauksessa on käytetty muun muassa seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Etelä-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009 sekä 2023)

- Maakuntakaavat ja kaava-aineistot
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Kuoppala, Asunmaa ja Purola 2013)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi osa 2 - päivitys- ja täydennysinventointi 2014 (Asunmaa 2014)
- Pohjanmaan liiton maakuntakaavan 2050 liiteaineistot (karttapalvelu ja kohdekortit)
- Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla (Arkkitehdit Lång-Kivilinna & Larikka 2018)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus (Saatsi arkkitehdit 2021a)
- Etelä-Pohjanmaan uudempi rakennettu kulttuuriympäristö; kohdekortit sekä täydennysinventoinnin kohdekortit (Saatsi arkkitehdit 2021b ja 2021c)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi (Niukko 2017)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2023–2024)

Maisemavaikutusten arvioinnin pohjana on käytetty muun muassa seuraavia ohjeita ja lähdemateriaaleja:

- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehti Byman ja Ruokonen 2001)
- Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003)
- Tuulivoimat ja maisema (Ympäristöministeriö, Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa; päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Hankkeen yhteydessä tuotetut näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (Finnish Consulting Group Oy 2024)

Arviointityössä on arvioitu sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoima-alueen hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoima-alueen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennetun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta arvioidaan vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimahankkeen toiminnan ajalta.

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Hilja Léman.

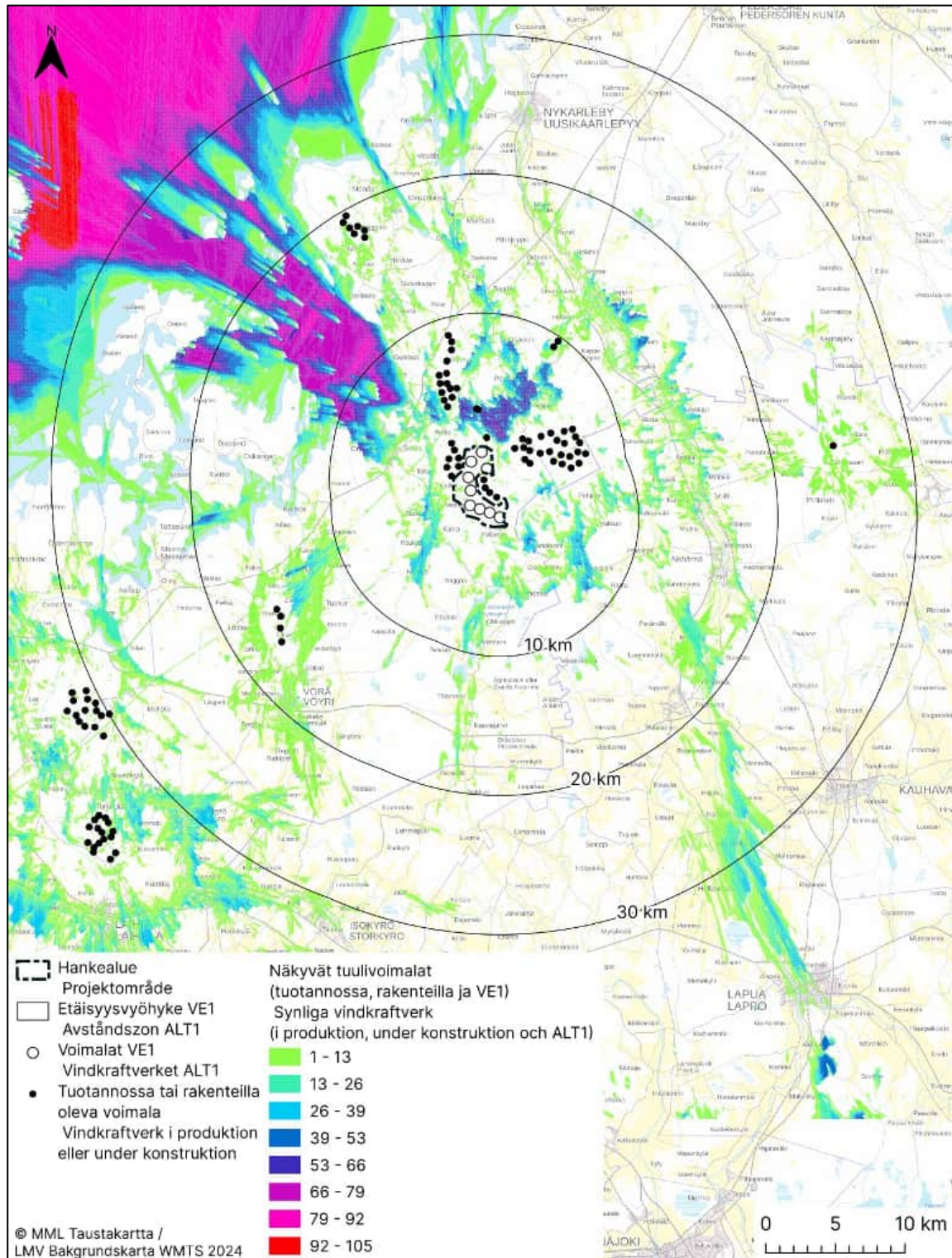
8.3.1 Näkymäalueanalyysi

Tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa ovat tarkasteltavissa erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Näkymäalueanalyysin on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ins (AMK) Aarni Nikkola.

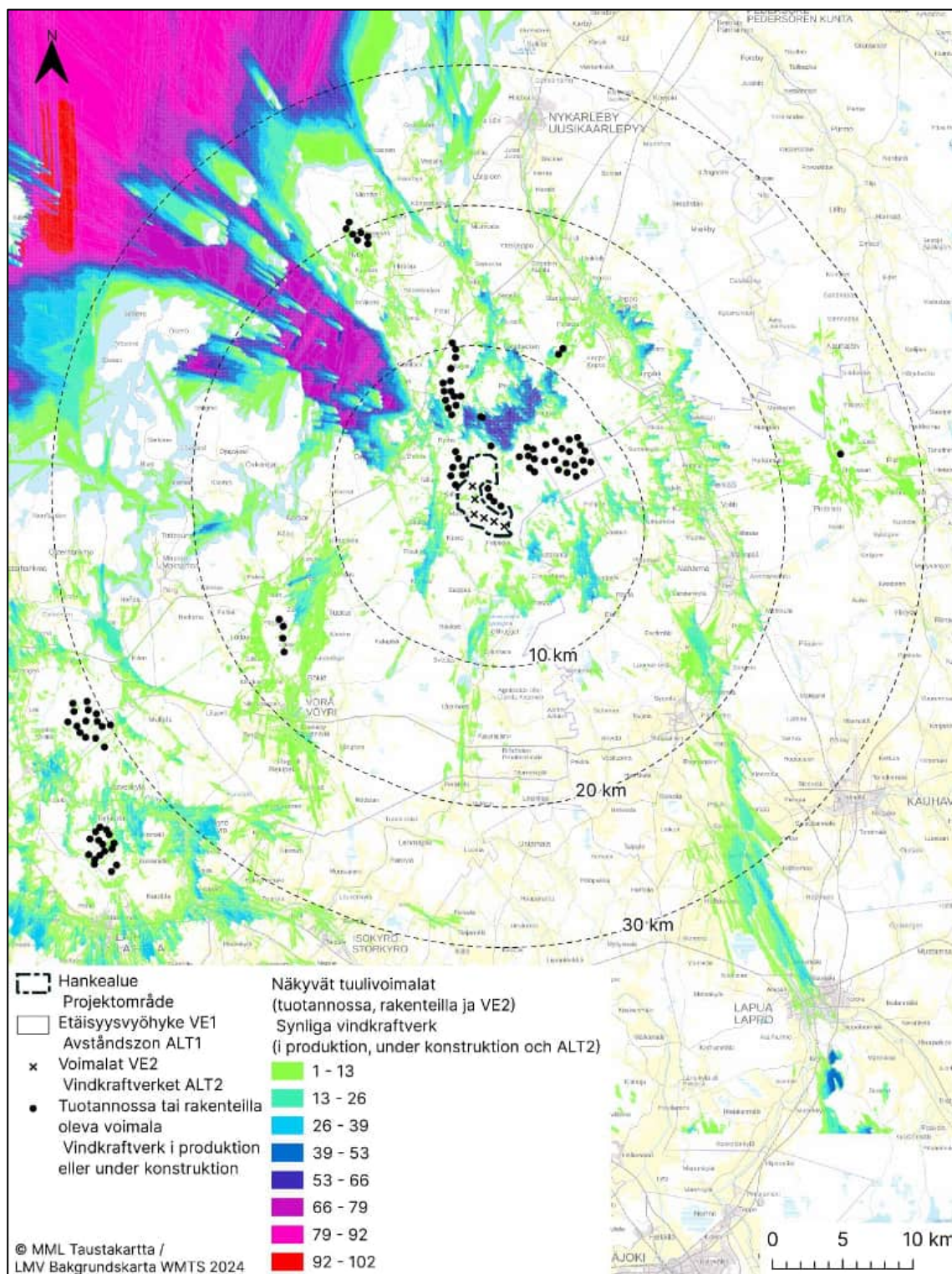
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 30 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeus-suhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 200 metriä. Näin ollen 300 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalla alueella kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoima-alueita kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomionnut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli lähes yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.2. Näkymäalueanalyysi (ZVI), jossa on laskettu yhteen näkyvien voimaloiden määrä toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoima-alueet sekä Vargitmosse VE1 voimalat huomioiden.



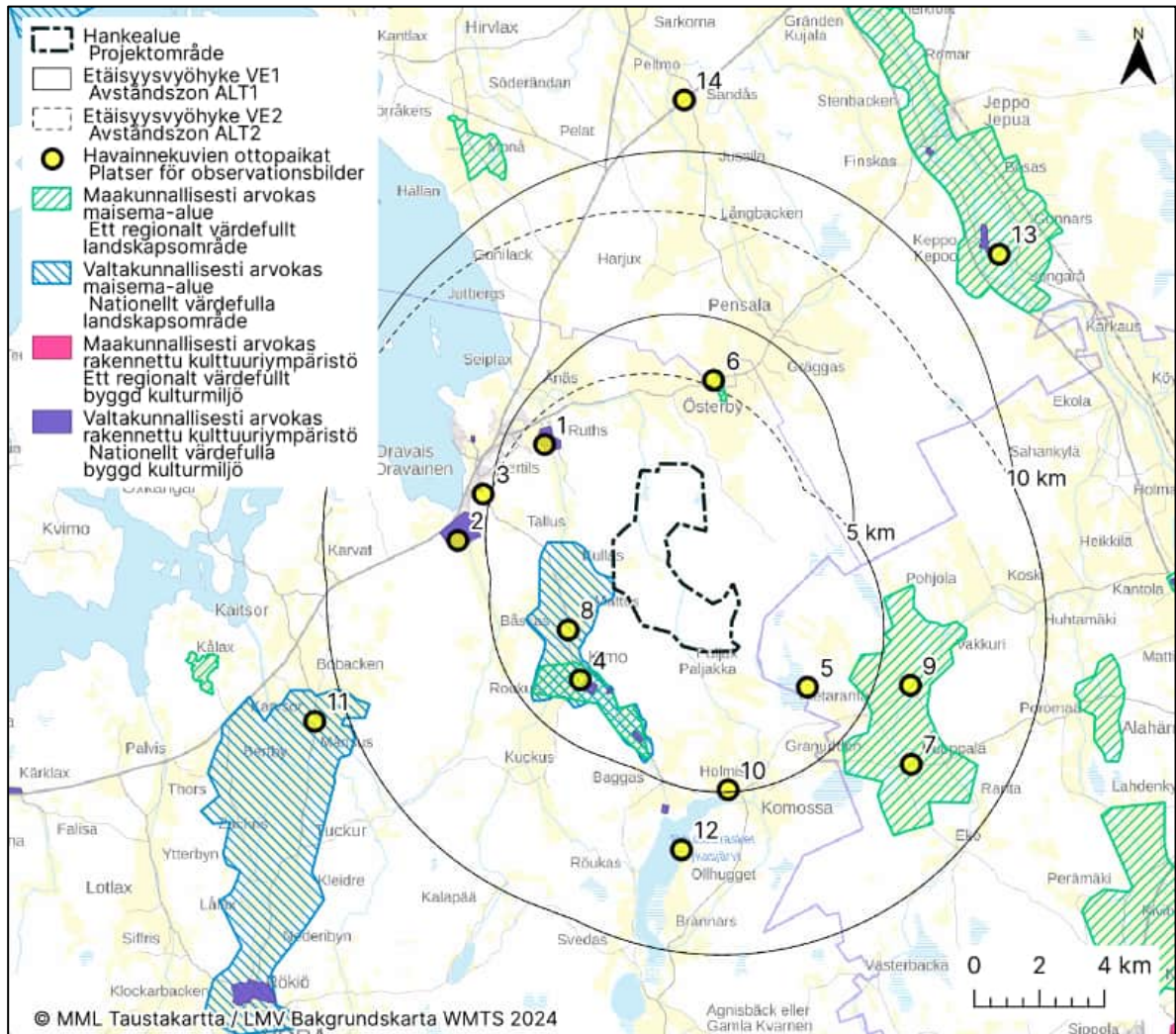
Kuva 8.3. Näkymäalueanalyysi (ZVI), jossa on laskettu yhteen näkyvien voimaloiden määrä toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoima-alueet sekä Vargitmosse VE2 voimalat huomioiden.

8.3.2 Havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Kaikki laaditut havainnekuvat ovat tarkasteltavissa erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Havainnekuvat on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ins (AMK) Henna-Riikka Rintamäki sekä ins opiskelija (AMK) Essi Ihamäki.

Havainnekuvia on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohdistusta polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinefilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinefilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmisen näkymää. Automaattista panoraamakuvauksta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.



Kuva 8.4. Havainnekuvien ottopisteet.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuviissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Myös maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa on havainnollistettu havainnekuvin.

8.3.3 Maiseman herkkyyden, muutoksen suuruuden ja vaikutuksen merkittävyyden kriteerit ja arviointi

IMPERIA-hankkeessa on luotu kuvaukset eri vaikutustyypeistä ja merkittävyyden tekijöistä lähtötiedoksi ja työvälineeksi vaikutusten merkittävyyden arviointia varten. Esitetyt ohjeet ovat olleet suuntaa antavia, ja esimerkiksi vaikutuskohteiden herkkyyden määrittelyn kriteereitä voi olla tarpeen muokata hankekohtaisesti. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteeristöt ovat arviointia tukevia apuvälineitä, ja ne on tarkoitettu sovellettavaksi tuulivoimarakentamiseen liittyvässä maisemavaikutusten arvioinnissa. On siis huomioitava, että johtopäätöksenä syntyvän maisemavaikutuksen merkittävyyden määrittelyyn ei ole yksinkertaista ja yksiselitteistä toimintatapaa.

Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutuskohteen herkkyyys kuvaa maiseman sietokykyä siinä tapahtuville muutoksille. Herkkyydystason kriteerejä määritettäessä on käytetty Ympäristöministeriön oppaan (2024) ohjeellisia herkkyyden arvioinnin kriteereitä, mutta asiantuntija on arvioinut kunkin kohteen herkkyyden tapauskohtaisesti tarpeen mukaan. Yleisesti voidaan todeta maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden, asuinalueiden, virkistyskohteiden sekä luonnontilaisten alueiden olevan maiseman muutoksille sietokyvyltään herkempiä alueita. Herkkyyden suuruuteen vaikuttaa maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden sekä virkistys- ja luontomaisemien osalta niiden arvoluokka luokittelemattomasta paikallisesta, maakunnallisesta, valtakunnallisesta ja kansainvälisestä. Muuten muun muassa maisemakuva, maiseman erityispiirteet, näkymäsektorit, maamerkit, maisematyyppi ja maiseman luonne sekä ympäristön ajallinen luonne määrittelevät maiseman herkkyyttä. Yleensä siis tavanomaiset, sulkeutuneet, epäyhtenäiset, maisemavauriokohteet, teolliset ja energiatuotannon ympäristöt eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kohteen herkkyyden määrittelyssä on kuitenkin olennaista tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen ominaispiirteet. Esimerkiksi muuten kohtalaisen herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa tai epäyhtenäisessä maisemakuvassa kohteen herkkyyys on voitu arvioida olevan kohtalaisen sijaan vähäinen. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maiseman-, ja kulttuuriympäristön-, virkistys- tai luontomaisemakohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella, valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla
- Nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit

Muutoksen suuruus maisemassa

Maisemallisen muutoksen suuruuden suunta voi olla kielteinen tai myönteinen. Tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista, ja sen vuoksi muutoksen suuruuden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimaloiden suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruuden kriteerejä määritettäessä on käytetty Ympäristöministeriön oppaan (2024) ohjeellisia muutoksen suuruuden arvioinnin kriteereitä, mutta asiantuntija on arvioinut muutoksen suuruuden tapauskohtaisesti tarpeen mukaan. Yleisesti voidaan todeta, että muutoksen suuruuteen vaikuttavat muun muassa tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteessa, tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman luonteen muutokseen kuten maisemakuvan eheyteen ja ominaispiirteiden säilymiseen sekä olemassa olevien tärkeäksi koettujen maamerkkien heikkenevä asema maisemassa. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös se, onko muutos koettavissa vain paikoitellen vai laajalla alueella. Lisäksi on voitu arvioida esimerkiksi maiseman mittakaavassa tapahtuvaa muutosta tai muutoksen kokijoiden määrää osana muutoksen suuruutta. Muutoksen kesto voidaan pitää yhtenä suuruuden mittarina, mutta maisemavaikutuksia arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Tuulivoimaloiden elinkaari on noin 25–35 vuotta, eikä arviointeja tehdessä ole tiedossa jatkuuko tuulivoimatuotanto alueella hankkeessa suunniteltujen voimaloiden käyttöänsä päättyessä.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden etäisyys ja havaittavuus vaikutuskohteessa
- Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos
- Maamerkkien ja erityisten maisemakohteiden aseman heikentyminen

Maisemavaikutuksen merkittävyys

Maisemavaikutuksen merkittävyyden arviointi on ikään kuin yhteenveto arvioinnin tuloksesta. Se perustuu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden vertailuun keskenään, ja siinä voidaan käyttää apuvälineenä ristiintaulukointia. Taulukointi on arvioinnin apuväline, ja se antaa vain viitteellisen tuloksen vaikutuksen merkittävyydestä. Maisemavaikutuksia on kuvailtu sanallisesti taulukoinnin lisäksi, ja johtopäätöstä määriteltäessä on käytetty asiantuntijan tapauskohtaista tulkintaa vaikutuksen merkittävyydestä.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen muutoksen suuruus				
		Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen muutoksen suuruus				
		Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
	Suuri	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

8.4 Maiseman nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen maisemallisen vaikutusalueen yleisilme sekä erityispiirteet. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohdekuvauksia hankealueen läheisyydessä sijaitsevilta valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkailta alueilta ja kohteilta. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa karttatarkastelujen pohjalta.

8.4.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankkeen tuulivoima-alue ja kaapelireitin alue kuuluvat Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan, ja siinä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Hankealueesta kaakkoon maisemaseutu muuttuu Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seuduksi. Lähellä maisemamaakuntien rajaa, on tavallista, että maisemassa voidaan havaita useampien maisemaseutujen ominaispiirteitä. Seuraavat kuvaukset on haettu kyseisestä Ympäristöministeriön (1992) raportista.

Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutu

"Lakeus jatkuu Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun eteläosissa rannikolle asti, missä merenlahtiakin on kuivattu pelloiksi. Vaasan saariston tienoilta pohjoiseen rannikko on loivasti kumpuilevaa, lohkarista moreenialuetta, päinvastoin kuin maamme etelärannikolla, missä saaristo koostuu kalliimuodostumista. Loiviin pinnanmuotoihin yhdistyneenä nopea maankohoaminen on tuottanut poikkeuksellisen laajan, rikkonaisen, matalan ja karikkoisen saariston. Saariston tyypillisiä maisemaelementtejä ovat laajat kiviset rantaniityt, järkäleiset lohkarikot ja varsinkin Vaasan saaristossa tiheiden päätemoreenivyöhykkeiden, ns. De Geer -moreeniselänteiden aiheuttama pyykkilautamainen veden ja saarten mosaiikki.

Rannikkoseutu on muusta maakunnasta poiketen eteläboreaalista kasvillisuusvyöhykettä. Puustossa on paljon kuusta ja lehtipuitakin. Metsät ovat vanhempia kuin muualla maakunnassa ja ne jatkuvat aina ulkosaaristoon saakka. Suot ovat yleensä pieniä.

Mantereen puolella asutus muistuttaa viljelylakeuden alueella Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuden seutua; muualla se on hakeutunut kivikkojen ulkopuolisille yläville tasanteille joko pienten jokien rantamille tai meren lahtien tuntumaan. Suurten saarten keskiosissa on melko harvaa asutusta. – Rannikolla ilmenevät pitkät kulttuuriperinteet monien vanhojen rakennusten säilyttämisenä."

Etelä-Pohjanmaan viljelylakeudet

"Etelä-Pohjanmaalla sedimenttien kattamien viljavien jokivarsien maisema avautuu tasaisena lakeutena, mutta jokilaaksojen välisillä selännealueilla pinnanmuodot saattavat yllättää vaihtelevalla kumpareisuudellaan. - -

Etelä-Pohjanmaan kulttuurimaiseman tunnusomaisimmat elementit ovat kuitenkin jokilaaksojen ympäristöön keskittyneet tasaiset ja viljavat savikkoalueet. Joet ovat tyypillisimpiä vesistöjä ja niihin liittyvä jokavuotinen ilmiö on runsas tulviminen. Järviä on vähän, suurimpina Lappajärvi ja Evijärvi. - -

Etelä-Pohjanmaalla on nähtävissä tyypillisiä ja voimakkaita rakentamisperinteeseen liittyviä kulttuuripiirteitä: raittikyliä ja nauhamaisten jokivarsikyläiden asumusnauhat ovat perinteisesti sijainneet jokien töyräillä, tulvan ulottumattomissa. Tiiviimmät kylät sijaitsevat loivilla kumpareilla. Täällä ovat maamme pohjoisimmat umpipihatalot. Jokilaaksojen ulkopuolella on lisäksi joitakin ryhmäkylä. Lappajärven – Evijärven ns. järvisuudella on tyypillisiä järvikylä. - -

Laaja peltoviljely on lähtenyt yleensä suonraivauksesta ja kytöviljelystä, luonnontilaiset tai raivatut suot voivat vielä nykyäänkin liittyä peltoaukioihin. Viljelykautena käytettyjä, väliaikaisia asumuksia ovat olleet kytötuvat ja jokisaunat. Varsinaiset asumukset ja kylät eivät ole sijainneet laajoilla peltoalueilla, vaan niiden reunamilla. Peltoaukioiden yksi tärkeimmistä maisemaelementeistä on ladot, jotka tosin ovat pikkuhiljaa ränsistymässä."

8.4.2 Hankealueen ympäristön maiseman yleispiirteet

Vargitmosseinin hankealue on suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia pieniä peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva pienehkö järviallas Sarjärvi. Hankealueelle sijoittuu olemassa olevaa tiestöä, ja hankealueen eteläosaan sijoittuu metsästysmaja. Hankealueella maaston korkeusvaihtelu on vähäistä. Alueen korkein kohta sijaitsee sen kaakkoisreunalla Gjutarmosseinin reunalla ja matalin kohta pohjoisreunalla Mjomosseinin alueella. Hankealue viettää kohti luodetta ja Pohjanlahtea. Hankealueelle ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita tai vakituista asutusta. Hankealueen kaakkoispuolelle ja osittain rajautuen kaakkoisreunaan sijoittuu Paljakanneva-Åkantomosseinin Natura-alue sekä valtion muu suojelualue. Samalle alueelle sijoittuu myös samanniminen soidensuojeluohjelman alue sekä useita yksityismaiden suojelualueita. Hankealue ympäröi sen itäpuolelle sijoittuvaa tuotannossa olevaa Mörknässkogenin tuulivoimahanketta, joka koostuu neljästä voimalasta. Hankealueen länsipuolella sijaitsevat toiminnassa olevat seitsemän Storbackenin hankkeen tuulivoimalaa. Suunniteltu kaapelireitti, joka toteutetaan maakaapelina, alkaa hankealueen luoteisnurkasta ja kulkee noin kolmen kilometrin matkan länteen Storbackenin toiminnassa olevan tuulivoima-alueen läpi. Aivan reitin loppuosasta maakaapelilinja kulkee paikoitellen kapeiden peltoalueiden reunalla ja päättyy Kimojoen toiselle puolelle.

Hankealueen ympäristö on rakenteeltaan ja maisemakuvaltaan vaihtelevaa, mutta vastaa pääpiirteiltään pitkälti Etelä-Pohjanmaan rannikon piirteitä maaston ollessa tasaista vähäsoista rannikkoa. Asutus on pääosin melko harvaa maaseutumaista asutusta ja kyläasutusta erityisesti lounaassa Kimojoen varrella ja pohjoisessa Jepuantien varrella. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee muutaman kilometrin päässä Oravaisten taajama. Kaakossa maisema alkaa muistuttaa Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutua soiden ja maaston kumpareisuuden lisääntyessä.

Seuraavissa luvuissa on tarkasteltu hankealueen ja suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle vaikutusalueelle ulottuvia erityispiirteitä omaavia maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita. Tuulivoimaloiden lähialueen (0–8 km) ja välialueen (8–20 km) maisema nykytilaa ja maiseman herkkyyttä on kuvailtu tarkemmin luvuissa 8.5.2.2 ja 8.5.2.4.

8.4.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maankäyttö- ja rakennuslain (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA 2021). Vargitmossenin suunniteltujen voimaloiden kaukovaikutusalueelle, eli alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, sijoittuu viisi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.5, Taulukko 8-1). Voimaloita lähin VAMA-alue on Kimojokilaakson viljelysmaisemat, joka sijoittuu lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta hankealueen länsipuolelle.

Vargitmossenin suunniteltu kaapelireitti sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle Kimojokilaakson viljelysmaisemista. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle kaapelireitistä ei sijoitu muita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021a ja 2021b) julkaisuista: *"Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021"* sekä *"Etelä-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021"*.

Kimojokilaakson viljelysmaisemat (Pohjanmaa)

"Kimojokilaakson kulttuurimaisema on hyvin hoidettua ja perinteisen asutusrakenteensa säilyttänyttä pohjanmaalaista elinkeinomaisemaa, jonka keskellä on lukuisia vanhoja talonpoikaistaloja pihapiireineen. Kimojokea seurailevan tien varrelta avautuu laajoja metsäisten selänteiden rajaamia näkymiä yli lähes vesirajaan ulottuvan peltotasangon. Viljelyalan keskeltä nousevat saarimaiset kallio- tai moreenikumpareet ovat arvokkaita maisemallisia elementtejä. Maiseman perinteisestä rakenteesta poikkeavat lähinnä muutamat peltolaakson keskelle sijoitetut turkistarhat sekä metsäselänteiden avohakkuut.

Alueen maisemallinen kiintopiste on Kimon ruukki, joka on yksi Suomen vanhimmista teollisuuslaitoksista. Edustavimmillaan ruukkikokonaisuus on alaruukilla, jossa sijaitsee valtaosa yhtenäisen asunsa säilyttäneistä puurakenteisista tuotantorakennuksista. Ruukin toimintaan liittyviä rakenteita on löydetävissä jokaisesta Kimojoen koskesta."

Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat (Pohjanmaa)

"Vöyrinjokilaakson maisemaa luonnehtii parikymmentä kilometriä pitkä ja enimmillään kolme kilometriä leveä Vöyrinjokilaakson viljelytasanko, jonka Vöyrin keskustaajama jakaa kahteen osaan. Jokilaakso rajautuu selväpiirteisesti metsäpeitteisiin reunaselänteisiin. Laaksoa leimaavat tasangon keskellä ko-
hoavat louhikkoiset 60 kallio- ja soramäet, jotka luovat mielikuvan entisestä saaristosta. Monet kallio-
alueista ovat olleet mainioita näköalapaikkoja, mutta nykyisellään osa niistä on kasvanut umpeen.

Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat muodostavat edustavan esimerkin pohjanmaalaisesta jokilaakso-
maisemasta. Alueella on hyvinvoivaa maataloutta, ja vanhasta rakennuskannasta on pidetty monin pai-
koin hyvää huolta. Jokilaakson vanhat rykelmäkylät ovat hajonneet 1900-luvulla uusjaon myötä, mutta
hyvin hoidetut talonpoikaisrakennukset kertovat edelleen alueen pitkästä maataloushistoriasta."

Lapuan Alajoen peltolakeus (Etelä-Pohjanmaa)

"Lapuan Alajoen viljelytasanko leviää silmänkantamattomiin Lapuanjoen molemmilla rannoilla. Äärim-
mäisen tasaisen lakeuden kiinnekohtia ovat muutamat jäljellä olevat ladot. 20 kilometriä pitkän ja par-
haimmillaan kahdeksan kilometrin levyinen jokilaakso kapenee alueen pohjoispäässä Liinamaassa noin
puolen kilometrin levyiseksi maiseman solmukohdaksi. Komeimpia lakeusnäkymiä avautuu Liinamaan
kylässä sijaitsevasta Saarimaan näkötorjasta sekä maisema-alueen lounaisnurkassa sijaitsevasta Hel-
lanmaan kylästä. Viljelylakeuden vuotuiskiertoa kuuluvien tulvien ehkäisemiseksi rakennetut korkeat
rantapenkereet katkaisevat lakeusnäkyvät monin paikoin.

Alajoen aktiivisesti viljelty lakeus on vuosisataisen raivaustyön tulosta. Peltoala on säilynyt yhtenäisenä
asutuksen hakeuduttua lakeuden reuna-alueille nauhamaisiksi raittilyiksi tai matalille kumpareille ryh-
mäilyiksi. Maisema-alueella on jäljellä useita perinteisiä umpipihoja, jotka edustavat eteläpohjalaista
talonpoikaisrakennusperintöä. Maisemassa näkyy kuitenkin myös autiotaloja, uutta rakennuskantaa
sekä pienteollisuusalueita. Alueen maisemakuvaa on viime vuosina muuttanut uusi lakeuden halki linjattu
maantie Kankaan kylästä Lapuanjoelle ja siitä edelleen Annalan kylään."

Merenkurkun saaristomaisemat (Pohjanmaa)

"Merenkurkku on matalavetinen merialue, josta vaikeakulkuiset matalikot ja nopea maankohoaminen
tekevät ainutlaatuisen. Alueen kallioperää peittävät monenlaiset moreenimuodostumat, jotka antavat
maisemalle omaleimaisen luonteen. Saarten rannat ovat kivikkoisia ja niitä leimaavat soistuneet vesialu-
eet, kluuvijärvet ja fladat. Rantaviiva on tyypillisesti hyvin rikkonainen ja maankohoamisen jäljet näkyvät
kaikkialla luonnossa. Kasvillisuudeltaan saaret vaihtelevat karuista nummisaarista matalaa koivu- ja ha-
vumetsää kasvaviin saariin. Saarten välissä on kivikkoisia vesialueita sekä hieman syvempiä väyliä ja
selkiä.

Merenkurkun saaristo on täynnä monenikäisiä ihmistoiminnan jälkiä, jotka kertovat maankohoamissa-
riston asumusten väliaikaisuudesta. Saaristossa on lukuisia vanhoja kalastajien ja hylkeenpyytäjienkin
leirien jälkiä, kuten kivikkoihin raivattuja yöpymispaikkoja, kiviuneja, kivirivejä ja kivisiä sokkelolato-
muksia. Alueen rakennuskanta koostuu enimmäkseen vapaa-ajankäytössä olevista kalastajamökeistä
sekä majakka- ja luotsitoiminnan rakennuksista. Alueella on monta pookia, loistoa ja majakkaa sekä
niihin liittyviä huolto- ja asuinrakennuksia, jotka ovat avarassa merimaisemassa huomattavia maamerk-
kejä."

Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat (Pohjanmaa)

"Kyrönjokivarren maisema-alue on pitkä Kyrönjoen ympärille ryhmittynyt kulttuurimaisemien ketju. Alueen maisemakuva on lakeusmaisemalle tyypillisesti laakea ja suurimittakaavainen, mutta kallioiset moreenikumpareet, koskipaikat ja jokiluonto tuovat maisemaan vaihtelua ja pienipiirteisyyttä. Asutus seuraa jokea katkeamattomana nauhana, jossa kylät vaihtuvat toisiksi ilman selvää rajaa. Alueella on runsaasti vanhaa rakennuskantaa, joka on kuitenkin jäänyt monin paikoin uuden rakentamisen puristuksiin. Etenkin 1980-luvun jälkeinen rakentaminen on sijoittunut vanhemman rakennuskannan sekaan tai tiivistynyt asuinalueiksi kuntakeskusten tuntumaan. Hyvin hoidetut vanhat pohjalaistalot pihapiireineen ovat jokilaakson maisemallisia kohokohtia.

Kyrönjokilaakso on vakaata maatalousaluetta, jossa on lukuisia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Talonpoikaistalojen, kylänäkymien ja rikkaan kirkkoarkkitehtuurin lisäksi alueen rakennusperintöön kuuluu vanhoja myllykokonaisuuksia, jotka ovat säilyneet paikoin hyvin. Alueen kulttuurihistorialliset arvot tiivistyvät Valtalan ja Orismalan tieosuuden varsilla Isossakyrössä. Muualla maisemakuva on paikoin rikkoontunut jokivarren umpeenkasvun, uuden rakentamisen, teollisuustoiminnan tai liikenteen maisemien takia. Yksittäisiä arvokkaita maisemakohteita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä löytyy kuitenkin kaikkialta alueelta."

8.4.4 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös (2018) edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vargitmossenin suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä 20 RKY-alueita, joista osa on moniosaisia (Kuva 8.5, Taulukko 8-1). Voimaloita lähin RKY-kohde on moniosainen Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta, joka sijoittuu lähimmillään noin 2,9 kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen voimaloista lounaaseen.

Kaapelireitti sijoittuu noin 30 metrin etäisyydelle Kimon ruukin ja Oravaisten tehdasyhdyskunnan alueesta kaapelireitin länsipäädystä (Kuva 8.5).

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston (2009) Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY –nettisivustolta. Kuvaukset on poimittu kohteista, jotka sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta (moniosainen)

"Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta muodostavat ajallisesti ja rakennuskannaltaan monipuolisen 1700-luvun alusta nykypäiviin toimineen Kimojokivarteen sijoittuvan tuotanto- ja

teollisuusympäristöjen ketjun. Kimon ruukki, joka edustaa hyvin 1700-luvun ruukkiympäristöä patoineen, kankivasarapajoineen, ruukinkatuineen ja tuotantorakennuksineen, on ollut osa kautta maan ulottunutta ruukkien suuromistusta. Rautaruukkitoiminnasta alkunsa saanut Oravaisten tehdasyhdyskunta on yhtenäinen ja ainutlaatuinen kokonaisuus, jonka rakennuskanta on pääosin peräisin 1900-luvun alkupuolelta.

Röyksjärvestä laskevan Kimojoen varrella on noin viiden kilometrin matkalla useita peräkkäisiä koskia, joiden kaikkien rannoilla on ollut Kimon ruukkiin liittyviä tuotantorakennuksia, myllyjä, sahoja ja erityyppisiä rakenteita. Alimmasta vasarapajasta on noin kahdeksan kilometrin matka Oravaisten ruukille.

Kimon rautaruukin toiminta on jakautunut kolmeen erilliseen yksikköön saman joen rannoilla (Alaruukki/Nedre hammaren, Keskiruukki/Mellanbruket ja Yliruukki/Övre hammaren). Niiden vesivoimaa säädellyt Röyksjärven rannalla oleva pato on yksi Suomen vanhimmista ja kookkaimmista. Luonnonkivipadon ulkomuurissa on ankkuriraudoin kirjaimet JJ ja RF (Johan Jennings ja Robert Finlay) sekä vuosiluku 1760."

Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie

"Minnestodsin museotie halkoo viljelysaukeaa, jolla on käyty Suomen sodan ratkaissut Oravaisten taistelu. Maantien varrella, viljelysaukean itäreunan rinteessä on taistelun muistomerkkinä kiviobeliski. Sorapäällysteisestä paikallistiestä on valittu museotieksi kolmen kilometrin pituinen osuus tien historiallisen merkityksen, perinteisen luonteen ja Suomen sotaan liittyvien muistojen johdosta.

Minnestodsin tie kiertää Oravaisten taistelutantereena olleen peltoaukean ja ylittää peltoaukeaa halkovan, merelle Fjärdsändaniin laskevan Fjärdsbäcken-puron. Tien varressa on myös Lotta Svärdin muistokiveksi omistettu siirtolohkare sekä 1995 pystytetty veteraanien ja lottien muistokivi."

Oravaisten kirkko ja hautausmaa (moniosainen)

"Oravaisten kirkko on yksi Yli-intendentinkonttorissa 1700-luvun lopussa suunnitelluista ja Pohjanmaalla useita kirkkoja rakentaneen Carl Rijfin johdolla rakennetuista uusklassistisista ristikirkoista. Seurakunnan ensimmäisen kirkon paikalla sijaitsevalla hautausmaalla on Oravaisten ruukin historiaan liittyvän von Essen -suvun sukuhauta ja lukuisia Kimon ruukin seppien takomia hautaristejä."

Pohjamaan teollisuuden kartanot (moniosainen)

"Pohjanmaalla ei ole ollut kartanolaitosta, mutta maakunnassa 1800-luvulla vaikuttaneen teollisuusporvariston kartanomaiset patruunarakennukset ovat verrattavissa kartanoiden päärakennuksiin. Pohjamaan teollisuuden 1700- ja 1800-luvun patruunanrakennuksiin pihapiireineen ja lähiympäristöineen liittyy Pohjanmaan ja Suomen historiassa poikkeuksellista henkilö-, maanomistus- ja yhteiskuntahistoriaa sekä maaseudun varhaista teollistumishistoriaa. Ne kuvastavat Pohjanmaan laivanvarustuksen ja siihen liittyvän muun liiketoiminnan tuomaa vaurautta Rannikko-Pohjanmaalla.

Pohjanmaalla merkittäviä teollisuuden patruunarakennuksia ovat Närpiön Benvik, Maalahden Åminneborg, Mustasaaren Grönvikin ja lin Nybyn lasitehtaiden päärakennukset sekä Udenkaarlepyyn Kiitola, Juthbacka ja Keppo. Pohjanmaan varhaisen teollisuuden merkittäviin alueisiin kuuluvat myös Isonkyrön Orisberg, Oravaisten ruukki ja tehdas, Seinäjoen Östermyra/Törnävä sekä Vähäkyrön Kolkki ja Merikaarto."

Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta

"Voltin kylässä Lapuanjokivartta seurailevan tien varrella Knuuttilan ja Isotalon tiiviit raittikylät kaksifooninkisine pohjalaistaloineen ovat kertovia esimerkkejä Etelä-Pohjanmaalle ominaisesta kylätyypistä. Voltin kylän kohdalla Lapuanjoen ylittää kolmiaukkoinen teräsbetonisen palkkisilta, Mattilan museosilta. Tiehallinnon valitsevat museosillat kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita 1700-luvulta nykypäiviin saakka.

Päänäkymän Knuuttilan raitilla muodostaa maantien itäpuolelle asettunut 11 talon rakennuskanta. Päärakennukset, joista suurin osa on puolitoistakerroksisia, on rakennettu polveilevan maantien suuntaisesti ja kiinni tielinjaan. Asutuksen rakenne on hyvin säilynyt ja Knuuttila antaa hyvän kuvan perinteisestä raittiasutuksesta huolimatta muutoksista yksittäisten rakennusten ulkoasussa."

Alahärmän kirkonseutu

"Alahärmän kirkko on Pohjanmaan kirkkoarkkitehtuurissa harvinainen 1900-luvun alussa rakennettu ulkoarkkitehtuuriltaan poikkeuksellisen koristeellinen kansallisromanttinen kivikirkko. Se muodostaa pohjoispuolella olevan pappilan pihapiirin ja pitäjänmakasiinien kanssa hyvin säilyneen 1800- ja 1900-luvun vaihteen kirkonkylän ytimen.

Lapuanjokilaaksossa, joen länsirannalla sijaitseva harmaakivikirkko on arkkitehti Josef Stenbäckin suunnittelema tornillinen pitkäkirkko, jonka sivuseiniä jäsentävät poikkipäädty. Kansallisromantiikan ja uusgotiikan piirteitä yhdistävän kirkkorakennuksen julkisivut ovat graniittikvaaderia ja tiiltä.

Kivikirkko on seurakunnan kolmas samalle paikalle rakennettu kirkko. Alttaritaulun on maalannut Aleksandra Frosterus-Såltin, ja kuorissa on Ilmari Launiksen kirkon korjaustöiden yhteydessä suunnittelema ja Salomo Wuorion liikkeen valmistama lasimaalaus.

Kirkon ympärillä on vanha hautausmaa, missä on myös 1859 kivistä rakennettu pyramidikattoinen talvihauta. Se on muutettu vainajien säilytyshuoneeksi 1965. Kirkon ohi kulkevan vanhan maantien, Härmäntien, varressa seisovissa kahdessa lainajyvästön makasiinissa toimii Härmän museo.

Härmäntien varrella sijaitseva pappila liittyy kirkon miljööseen ja on yksi harvoja säilyneitä pappilakokonaisuuksia Etelä-Pohjanmaalla. Kaksikerroksinen pappilarakennus on vuodelta 1870 ja sitä on kunnostettu 1973–1974 ja 1990–1991. Pihapiiriin liittyvät lisäksi renkitupa, joka on kaksifooninkinen pohjalaistalo 1900-luvun alusta, sekä talousrakennus, vilja-aitta, kärryliiteri ja sauna."

Vöyrin kirkko ja kirkonseutu

"Vöyrin keskiaikaisen emäseurakunnan kirkko on yksi Rannikko-Pohjanmaan tukipilarikirkkoista. Seurakunnan kasvaessa kirkkoa on laajennettu useaan otteeseen, mm. tunnetun pohjalaisen kirkonrakentajan Matti Hongan johdolla ristikirkoksi 1700-luvun lopulla.

Vöyrin kirkko ja pappila ovat avoimessa rakennuskannaltaan ja mittakaavaltaan hyvin säilyneessä jokivarsimaisemassa. Kirkon ja pappilan alapuolella pellot laskeutuvat loivasti kohti jokea, jonka varressa olevat kookkaat myllyrakennukset ovat maisemallisena kiintopisteenä. Vöyrinjoen itärannalla olevan kansankorkeakoulun rakennukset ja metsänrajan kaksikerroksiset talonpoikaistalot luovat kehiksen kirkkomaisemalle.

Kirkko on pohjalaisen länsitornillisen tukipilarikirkon ja 1770-luvun ristikirkon yhdistelmä. Korkeahuippuinen länsitorni on salvottu kolmasosaltaan länsiseinän sisään. Kirkkosalissa on konterfeijari Thomas Kiempen 1780-luvulla laudoitetulle kuoriseinälle tekemä rokokootyyllisen alttarilaitemaalaus. Puuleikkauksin ja kultauksin varustettu saarnastuoli on hankittu 1794 rakennusmestari Jacob Rijfiltä. Kirkon keskiaikaisista veistoksista mainittakoon krusifiksi ja Pyhän Annan historiasta kertova alttarikaappi.

Kellotapuli vuodelta 1702 on tyyppiltään pohjalainen renessanssitapuli. Kirkon eteläpuolella oleva pulpettikattoinen pappeinhauta on muurattu puretun sakariston tiilistä.

Myrsbergslundin pappila on komea empiretyylinen rakennus. Myös pihapiirin vanhat ulkorakennukset ja puutarha ovat säilyneet. Pappilan ja sen pohjoispuolella olevan Myrbergetin välissä on Vöyrin kotiseutumuseon alue, jossa on kuusitoista rakennusta.

Vöyrin kirkko ja kirkonseutu ovat osa Vöyrinjokilaakson valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta."

Munsalan kirkko ja Pappila

"Munsalan kirkko on parhaiten säilynyt esimerkki kustavilaisen ajan kivikirkoista. Pappila on yksi Pohjanmaan vanhimpia. Kylätien varrella välittömästi kirkon vieressä on ryhmä 1800-luvun rakennusperintöä edustavia pihapiirejä.

Munsalan kirkko on mittasuhteiltaan ja täsmälliseltä tekoavaltaan vaikuttava ilmentys pohjalaisessa maisemassa. Henrik Gabriel Porthan mainitsi kirjeessään 1794, että "Munsala capells stenkyrka skulle duga till Domkyrka, både för sin storlek och sin vackra byggnad". Pohjamuodoltaan tasavartisen ristikirkon itäpäässä on matalampi sakaristo-osa ja länsipäässä länsitorni, jonka puusta rakennettu yläosa edustaa täsmällisesti tukholmalaisten barokkiklassismin muotokieltä. Pyörökaariset ikkunat ovat suuret ja ristivarsien päästä aumattu paanukatto loiva.

Vaaleaksi kalkitun, valoisan kirkkosalin kiintopisteitä ovat Jakob Rijfin verstaassa 1790-luvun alussa valmistetut ja sinivihreällä draperiamaalauksilla ympäröidyt alttarilaite ja saarnastuoli, jotka kuuluvat aikansa korkeatasoisimpaan puusepäntyöhön. Samaa muotokieltä edustavat virsinumerotaulut vuodelta 1835. Jeesusta Getsemanessa, Ristiinnaulittua ja Pyhää ehtoollista esittävä kolmiosainen alttaritaulu on Johan Erik Lindhin nuoruudentyö vuodelta 1814. Länsilehterin 21-äänikertaiset barokkiurut ovat 1976 tehty rekonstruktio Kokkolan kirkkoon 1696 rakennetuista (Johan ja Christian Bejer), 1738 uusitusita (Erik German) ja 1879 Munsalaan ostetuista ja uusituista uruista (Petter Lybäck).

Kirkkotarhaa ympäröi 1830-luvun kiviaita, jossa on eteläpuolella porttirakennelma ja sen vieressä vauvakuusi vuodelta 1851. Kirkonmäen eteläpuolella on 1823 rakennettu viljamakasiini.

Kylätie jakaa Munsalan kirkonmäen kahteen osaan erottaen kirkon ja hautausmaan. Kirkon länsipuolella sijaitsevalla hautausmaalla on Munsalan edellisen kirkon paikka ja Matti Hakolan johdolla 1741 rakennettu pohjalaistyyppinen kellotapuli.

Pappila, Hagas, on puutarhan ympäröimä yksikerroksinen rakennus. Sen pihapiiriin kuuluu entinen renkitupa ja varastona käytetty pitkä yhtenäinen vaunu- ja makasiinirakennus."

Ylihärmän kirkonseutu

"Ylihärmän puukirkko on kuuluisan pohjalaisen Hakolan kirkonrakentajasuvun edustajan Kaapo Hakolan johdolla rakennettu, sekä sisä- että ulkonurkista viistetty pohjalainen 1700-luvun loppupuolen ristikirkko, joka muodostaa pappilan kanssa hyvin säilyneen kirkkoympäristön.

Ylihärmän kirkko on muodoltaan 24-kulmainen ristikirkko, jonka keskeltä kohoaa sipulipäätteinen katto-ratsastaja. Korkea aumakatto on paanutettu. Ikkunat ovat segmenttikaariset. Kirkon kiinteä sisustus on uudistettu 1938 Ilmari Launiksen suunnitteleman korjauksen yhteydessä.

Intendentinkonttorin suunnittelema tapuli vuodelta 1828 on tehty Oravaisista kotoisin olleen rakennusmestari Olof Häggblomin johdolla. Hän on vastannut tapulin rakentamisesta myös 1830 Kuortaneella, missä on nähtävissä Ylihärmän tapulista omaksuttuja aiheita.

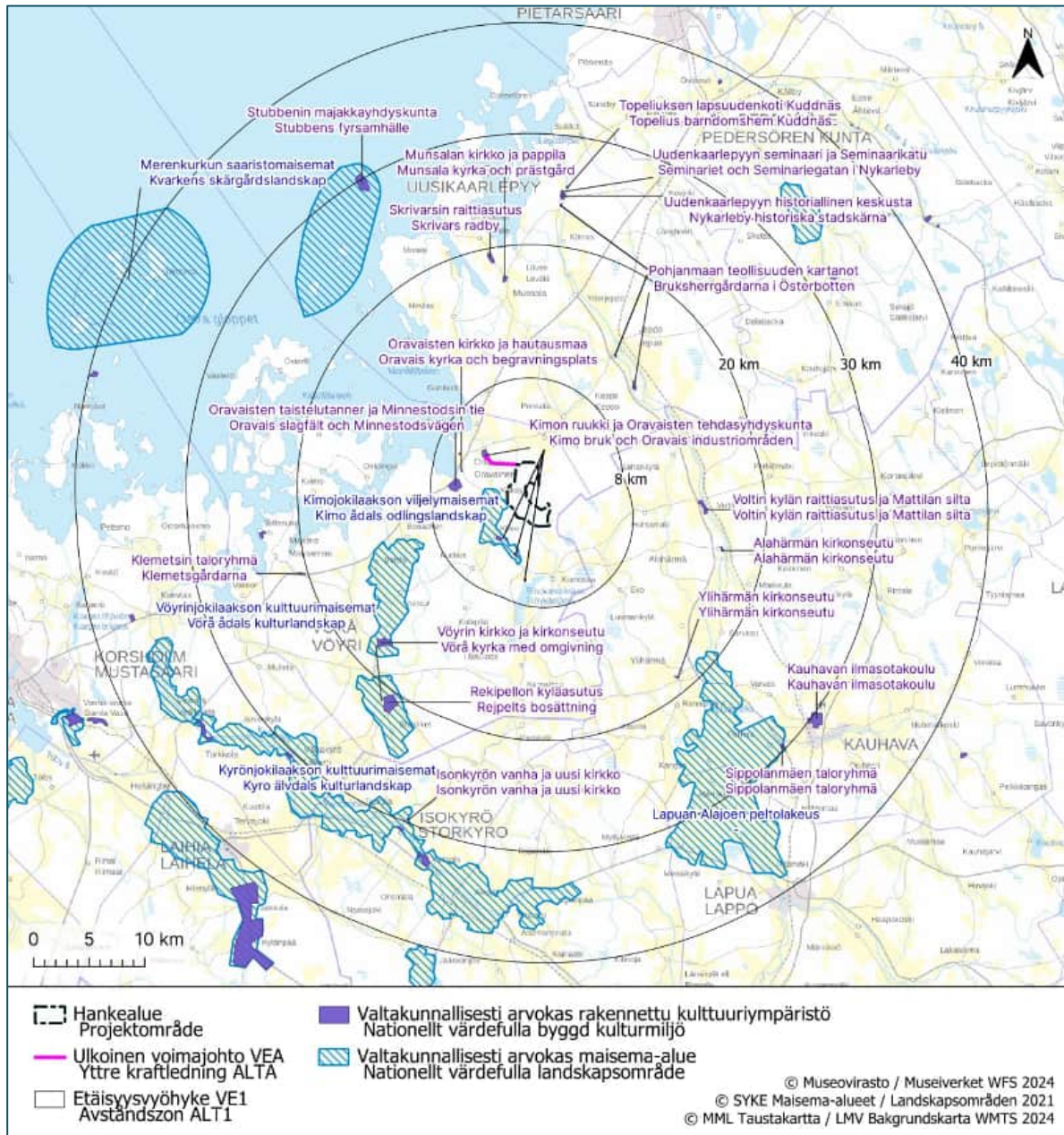
Kirkkoa ja tapulia ympäröi vanha hautausmaa. Sankarihautausmaa on J.S. Sirénin suunnittelema.

Kirkon eteläpuolella on vanha pappilarakennus ja vanha pitäjänmakasiini, joka on museokäytössä. Ylihärmän pappila on rakennettu 1889 edeltäneen pappilan paikalle. Pappilaa ympäröi puutarha ja pihapiirissä on vanha aitta. Vuodesta 1976 pappila on toiminut seurakunnan toimisto- ja harrastetiloina."

Skrivarsin raittiasutus

"Skrivarsin raittiasutus on Munsalan kirkon ja Veksalan kalasataman välisen tien varteen rakentunut kylä, jossa on hyvin edustettuna läntisen Suomen kyläasutukselle tyypillinen kyläyhteisön sosiaalinen hierarkia. Rakennuskanta koostuu paitsi kaksivooninkisista pohjalaistaloista myös maattoman väestön mökkiasutuksesta.

Munsalan kirkolta Veksalan (Vexala) kalasatamaan halki agraarimaiseman kulkevan kylätien varrella on puolen kilometrin matkalla Skrivarsin talonpoikaiskylän rakennuksia. Raitin pohjoispään tilojen puolitoistakerroksisissa taloissa on nähtävissä säätyläisrakentamisen vaikutteita. Pihapiireissä on suuria lehteviä puistopuita. Talonpoikaistalojen lähistöllä on metsäympäristössä mökkiasutusta pienine rakennuksineen."



Kuva 8.5 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet (Museovirasto 2024, Suomen ympäristökeskus 2021). Karttaan nimetty vain alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat alueet ja kohteet.

Taulukko 8-1 Tuulivoima-alueen kaukovaikutusalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)
Kohteet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Kimokilaakson viljelymaisemat	Vöyri	1,2 / 1,2
RKY 2009	Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta (moniosainen)	Vöyri	2,9 / 2,9
RKY 2009	Oravaisten taistelutanner ja Minnetodsin tie	Vöyri	5,1 / 5,1
RKY 2009	Oravaisten kirkko ja hautausmaa (moniosainen)	Vöyri	5,3 / 5,3
Kohteet välivaikutusalueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat	Vöyri	9 / 9
RKY 2009	Pohjanmaan teollisuuden kartanot (moniosainen)	Uusikaarlepyy	12 / 14
RKY 2009	Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta	Kauhava	14 / 14
RKY 2009	Alahärmän kirkonseutu	Kauhava	16 / 16
RKY 2009	Vöyrin kirkko ja kirkonseutu	Kauhava	17 / 17
RKY 2009	Munsalan kirkko ja Pappila	Uusikaarlepyy	17 / 19
RKY 2009	Ylihärmän kirkonseutu	Kauhava	18 / 18
RKY 2009	Skrivarsin raittiasutus	Uusikaarlepyy	18 / 20
VAMA 2021	Lapuan Alajoen peltolakeus	Kauhava	19 / 19
Kohteet kaukovaikutusalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Klementisin taloryhmä	Vöyri	20 / 20
RKY 2009	Rekipellon kyläasutus	Vöyri	20 / 20
RKY 2009	Tottesundin virkatalo	Vöyri	23 / 23
VAMA 2021	Merenkurkun saaristomaisemat	Vöyri, Uusikaarlepyy	23 / 23
RKY 2009	Uusikaarlepyyn historiallinen keskusta	Uusikaarlepyy	24 / 26
RKY 2009	Uusikaarlepyyn seminaari ja Seminarikatu	Uusikaarlepyy	24 / 26
RKY 2009	Topeliuksen lapsuudenkoti Kuddnäs	Uusikaarlepyy	25 / 27
VAMA 2021	Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat	Isokyrö, Mustasaari	28 / 28
RKY 2009	Stubbenin majakkayhdyskunta	Uusikaarlepyy	29 / 30
RKY 2009	Sippolanmäen taloryhmä	Kauhava	29 / 29
RKY 2009	Isonkyrön vanha ja uusi kirkko	Isokyrö	30 / 30
RKY 2009	Kauhavan ilmasotakoulu	Kauhava	30 / 30

8.4.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkin­töjen perusteella, sillä kaavat on hyväksytty kunkin maakunnan osalta maakuntavaltuustossa syyskuussa 2024. Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnalliset alueet on nimetty "maakunnallisesti arvokkaiksi kulttuuriympäristöiksi", mutta kohdekorteilla ne on erotettu "kulttuurimaisemiin" ja "rakennettuihin kulttuuriympäristöihin". Kulttuurimaisemat on tässä yhteydessä käsitelty maisema-alueina. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnallisista alueista on käytetty termejä "maisema-alue" ja "rakennettu kulttuuriympäristö". Maisema-alueita on käsitelty voimaloiden maisemalliselle kaukoalueelle 30 kilometriin asti, rakennetun kulttuuriympäristön alueita välialueelle 20 kilometriin asti ja pistemäiset rakennetun kulttuuriympäristön kohteet lähialueelle 8 kilometriin asti.

Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Vargitmossenin tuulivoimaloiden maisemalliselle kaukovaikutusalueelle alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä yhdeksän maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista Pohjanmaan puolella sijaitsee neljä ja Etelä-Pohjanmaan puolella viisi (Kuva 8.6 ja Taulukko 8-2). Voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pohjanmaan Österby, joka sijoittuu noin 2,6 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimaloista hankealueen pohjoispuolelle.

Suunnitellulle kaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Pohjanmaan liiton maakuntakaavan 2050 selostuksesta ja liiteaineistoista (Pohjanmaan liitto 2024, karttapalvelu ja kohdekortit) sekä raporteista *'Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013'* (Kuoppala ym. 2013) ja *'Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi osa 2, päivitys- ja täydennysinventointi 2014'* (Asunmaa 2014). Kuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijoittuvat alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Österby (Pohjanmaa)

"Maisemarakenne muodostuu avoimen viljelymaiseman ympäröimästä pitkänkapeasta harjusta. Asutus on sijoittunut harjun päälle. Österby sijaitsee puoliksi Uudenkaarlepyyn kaupungin alueella ja puoliksi Vöyrin kunnan alueella."

Kauhavan Ekoluoman peltolakeus (Etelä-Pohjanmaa)

"Ekoluoman peltolakeuden maisemarakenne muodostuu syväjuurisesta, maiseman topografiassa huomattomasta harjujaksosta, joka saa alkunsa Ylihärmästä ja kulkee kaakko-luodesuuntaisena peltolakeuden läpi. Peltolakeutta rajaa idässä laajahko Hanurinmaan kallioselänne. Alueen luoteisosassa on laaja turvealue Akantmossen. Ekoluoma eli Poijoki kulkee etelä-pohjoissuuntaisena peltoalueen läpi. Harjujakso Saunakankaalla ja hietarannan alueella on pohjavesialuetta. Vakkurin kylä on rakentunut maiseman solmukohtaan. Alueen maisemarakenne on tyypillistä Etelä-Pohjanmaan viljelyseudulle."

Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema (Pohjanmaa)

"Lapuanjoen alajuoksun maisemarakenne on tyypillinen maisemaseudulle. Lapuanjokilaakson lakeus kapenee Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle tultaessa 1–3 kilometrin levyiseksi ja etenkin pohjoisosissa moreenikumpareiden ryhmittämäksi tasaiseksi peltolaaksoksi. - - Maisema-alueen eteläosassa Lapuanjoki kulkee syvässä uomassa, mutta pohjoisosassa joen vedenpinta on lähellä peltojen tasoa. - - Pellot ulottuvat rantaan saakka ja alueella on pitkiä avoimia jokirantaosuuksia, jotka mahdollistavat hienoja näkymiä jokea seurailevilta teiltä."

Monån kylä (Pohjanmaa)

"Maisema on pienipiirteistä ja kumpuilevaa, asutus sijoittuu rinteille ja alavat alueet ovat viljelykäytössä. Entinen rukoushuone, yhdistystalo Uf Svanen ja kirjailija Lars Huldénin kotitalo Nörråkers kuuluvat rajaukseen."

Hanhiluoman kulttuurimaisema (Etelä-Pohjanmaa)

"Hanhiluoman kulttuurimaisema-alue on Hanhiluoman varrelle muodostunut pienmittakaavainen viljelylakeus, jota reunustavat metsäiset selänteet. Alue on maisemarakenteeltaan tyypillistä eteläpohjalaista alavaa peltomaisemaa, jonka keskellä Hanhimäki kohoaa luode-kaakkoissuuntaisena harjanteena. Avointa viljelylaaksoa halkovat kylätiet raittiasutuksineen. Hanhiluoman kulttuurimaiseman ominaispiirteisiin kuuluvat Karhukallion pronssikautinen hautapaikka sekä Hanhimäen asutusraitti, jonka merkittävimpiä rakennuksia ovat Hanhimäen talo sekä Hanhimäen entinen koulu. Alueelle perinteinen asutus on sijoittunut tiiviiksi raittiasutukseksi Hanhimäen päällä kulkevan vanhan tien varteen. Asutustyyppi sekä muutama vanha pohjalaistalo ovat hyvin säilyneet, myös myöhempi asuin- ja maatilarakentaminen on sijoittunut perinteisille paikoille Hanhimäkeen."

Kålax (Pohjanmaa)

"Maisemarakennetta hallitsevat yhtenäiset, pienipiirteiset avoimet viljely- ja laidunmaat. Laitumia käytetään lehmien laiduntamiseen. Asutus sijoittuu viljelymaita reunustaville mäenkumpareille. Vanha rakennuskanta koostuu kaksikerroksisten pohjalaistalojen muodostamista taloryhmistä. Yksi pohjalaistoista on rakennettu 1800-luvun alussa."

Kauhavan kulttuurimaisemat (Etelä-Pohjanmaa)

"Lapuanjokilaakson maisemarakenne Laiturin alueelta Kauhavan pohjoisrajalle muodostuu hienoaineksesta peltolaaksosta ja peltolaaksoa reunustavista mäntyvaltaisista hiekka- ja soramoreeniselänteistä. Jokilaakso jakaantuu maisemarakenteellisesti kahteen osaan: Jokilaakson eteläosa Laiturin alueella on

eteläpohjalaista laajalle levittyvää peltolakeutta ja verrattavissa maisemarakenteellisesti Lapuan Alajoen maisemaan. Jokilaakson pohjoisosa Kankaanpäänkylästä lähtien on poikkileikkaukseltaan huomattavasti kapeampi ja moreenikumpareiden rikkoma. Joen länsipuolta myötäilee kunnan rajat ylittävää pitkä, karkeaa hietaa ja hiekkaa sisältävä syväjuurinen harju. Jokilaaksoa reunustavien selänteiden korkeimmat kohdat ovat huuhtoutuneet avokallioiksi. Erityisen runsaasti laajoja avokallioita on Laiturin peltolakeuden itäpuolisella selännealueella. Laiturin lakeuden itäpuolella harjun ja kallioisen selänteen väliin jää kaksi melko laajaa suoaluetta. Jokilaakson pohjalla virtaan Lapuanjoki loivasti kaarrelleen kohti pohjoista. Lapuanjoki tulvii lähes joka vuosi sitä reunustaville pelloille ja sen rannat ovat pengerryttyjä tulvahaittojen vuoksi. - -

Laiturin lakeus muistuttaa läheistä Lapuan Alajoen peltolakeutta pitkine ja laajoine valtatieltä avautuvine näkymineen. Voltin ja Välimaan maisemakuva on miellyttävää maalaismaisemaa, jossa kohokohdaksi muodostuu Voltin raittiasutus perinteisine puolitoistakerroksisine pohjalaistaloineen.”

8.4.6 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä on esitetty maakuntakaavoissa aluemaisina sekä pistemäisinä kohteina. Pohjanmaan maakuntakaavassa pistemäiset merkinnot kulttuuriympäristöistä rinnastetaan rakennettuihin kulttuuriympäristöihin ja osa kulttuuriympäristöalueista on kohdekorttien mukaan nimetty rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi. Pohjanmaan maakuntakaavassa on lisäksi esitetty kulttuurihistoriallisesti merkittäviä tielinjauksia. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa on esitetty sekä aluemaisia, viivamaisia että pistemäisiä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Aluemaiset kohteet on esitetty alle 20 kilometrin etäisyydeltä, ja pistemäiset kohteet alle kahdeksan kilometrin etäisyydeltä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Voimaloiden välivaikutusalueelle, eli alle 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä kuusi aluemaista maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 8.6 ja Taulukko 8-2). Voimaloiden lähivaikutusalueelle, eli alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, sijoittuu yhteensä viisi Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettua maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristökohdetta ja kaksi aluemaista kohdetta sekä yksi kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus (Kuva 8.7, Kuva 8.6 ja Taulukko 8-2). Etelä-Pohjanmaan osalta alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu neljä aluemaista maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Etelä-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset ja viivamaiset kohteet sijoittuvat yli kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Suunniteltuja voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas pistemäinen rakennettu kulttuuriympäristökohde on Eljasus, joka sijoittuu noin 4,9 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista hankealueen luoteispuolelle. Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus Pohjanmaan Rantatie (pohjoinen osa) sijoittuu hankealueen luoteispuolelle lähimmillään noin 4,8 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimaloista. Etelä-Pohjanmaan aluemaisista kohteista suunniteltuja voimaloita lähin on Ojanperän talot, joka sijoittuu noin 16 kilometrin etäisyydelle Kauhavaan.

Suunnitellulle kaapelireitille ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kaapelireitti sijoittuu lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydelle kulttuurihistoriallisesti

merkittävästä Rantatiestä, sekä noin 1,5 kilometrin etäisyydelle maakunnallisesti arvokkaasta Eljasuksen kulttuuriympäristökohteesta.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Pohjanmaan liiton maakuntakaavan 2050 selostuksesta ja liiteaineistoista (Pohjanmaan liitto 2024, karttapalvelu ja kohdekortit) ja Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla -raportista (Lång-Kivilinna ja Larikka 2018). Kuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijoittuvat alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista.

Rantatie (pohjoinen osa) (Pohjanmaa, kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinja)

"Pohjanmaan kautta kulkivat jo keskiajalla Pohjanmaan Rantatie ja Kyrönkankaan tie. Tiet johtivat Korsholman linnaan. Rantatie Ulvilasta Mustasaareen kulki rannikkokyläen kautta jatkuen pohjoiseen Pohjanmaan Rantatienä Vähäkyrön, Vöyrin ja Oravaisten läpi. Rantatie Turusta Tornioon pitkin Pohjanlahden rannikkoa oli Ruotsin vallan aikana yksi kahdesta päätiestä Suomessa, toinen oli Turku-Viipuritie. - -

Pohjanmaan Rantatie ja Kyrönkankaan tie jäävät nykyisin paikoitellen uudempien teiden alle. Joillakin paikoin niitä käytetään kyläteinä, metsäteinä ja polkuina. Ne ovat vielä tunnettuja ja ovat pysyneet ihmisten tietoisuudessa. Osan vanhoista teistä on Liikennelaitos luokitellut museoteiksi ja -silloiksi. Nämä ovat Minnestodsvägen Oravaisissa 1600-luvulta, Tuovilan kiviläpeltä vuodelta 1781 Mustasaareen, Nybro vuodelta 1842 Närpiössä ja Harrströmin silta vuodelta 1898 Korsnäsissä."

Eljasus (kohde, Pohjanmaa)

"Asutus koostuu noin kahdestakymmenestä vanhasta talosta alkuperäisen kylätien varressa. Yhtenäinen alue muodostuu hyvin hoidetuista, yhä käytössä olevista rakennuksista pihoineen ja puutarhoineen. Vanha asutus on peräisin 1930- ja 1940-luvulta."

Oravaisten seurakuntakoti (Kohde, Pohjanmaa)

Kohde sijaitsee RKY-alueella Oravaisten kirkko ja hautausmaa. RKY-aluetta kuvailevassa tekstissä (Museovirasto 2009) sanotaan seurakuntakodista seuraavaa: *"Kirkon luoteispuolella olevalle aukiolle rakennettu arkkitehti Asko Halmeen suunnittelema seurakuntatalo on vihitty käyttöön 1970."*

Siunauskappelit ja seurakuntakodit ovat osa modernia rakennusperintöä edustavia kohteita, joita ei ole aikaisemmin luokiteltu maakunnallisesti merkittäviksi Pohjanmaan maakuntakaavassa. Pohjanmaan modernin kulttuuriympäristön raportissa kohteesta on kerrottu sen olevan pienipiirteisesti massoiteltu rinne- maisemaan istutettu rakennus kirkon tuntumassa.

Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät (Kohde, Pohjanmaa)

"Kirkonmäki on selkeä maiseman solmukohta. Kirkon lähellä sijaitseva asutusryhmä on hyvin säilynyt. Kuudesta vanhasta talosta koostuva asutusryhmä valtatie 8 varressa on Oravaisten maa- ja tunnusmerkki."

Oravais UF, Årvasgården (Pohjanmaa)

Nuorisoseuran rakennukset ovat osa modernia rakennusperintöä edustavia kohteita, joita ei ole aikaisemmin luokiteltu maakunnallisesti merkittäviksi Pohjanmaan maakuntakaavassa. Kohteesta ei ole kattavaa kuvausta saatavilla, mutta Pohjanmaan modernin kulttuuriympäristön raportissa kohteesta on kerrottu sen olevan modernia arkkitehtuuria.

Oravais UF, tanssipaviljonki (kohde, Pohjanmaa)

Tanssipaviljongit ovat osa modernia rakennusperintöä edustavia kohteita, joita ei ole aikaisemmin luokiteltu maakunnallisesti merkittäviksi Pohjanmaan maakuntakaavassa. Kohteesta ei ole kattavaa kuvausta saatavilla, mutta Pohjanmaan modernin kulttuuriympäristön raportissa kohteesta on kerrottu sen sijaitsevan luonnonkauniilla mäellä nuorisoseuratalon tuntumassa ja kohteen olevan modernia arkkitehtuuria.

Öyrinranta (alue, Pohjanmaa)

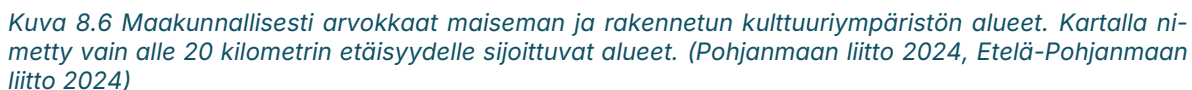
"Aluetta hallitsee eri vuosikymmeniltä peräisin oleva pienimittakaavainen raittiasutus. Asutusrakenne myötäilee rantaviivaa ja vanhaa tielinjausta. Asutus sijaitsee jyrkästi merelle viettävällä kapealla ranta-kaistaleella noin 5–10 metriä merenpinnan yläpuolella."

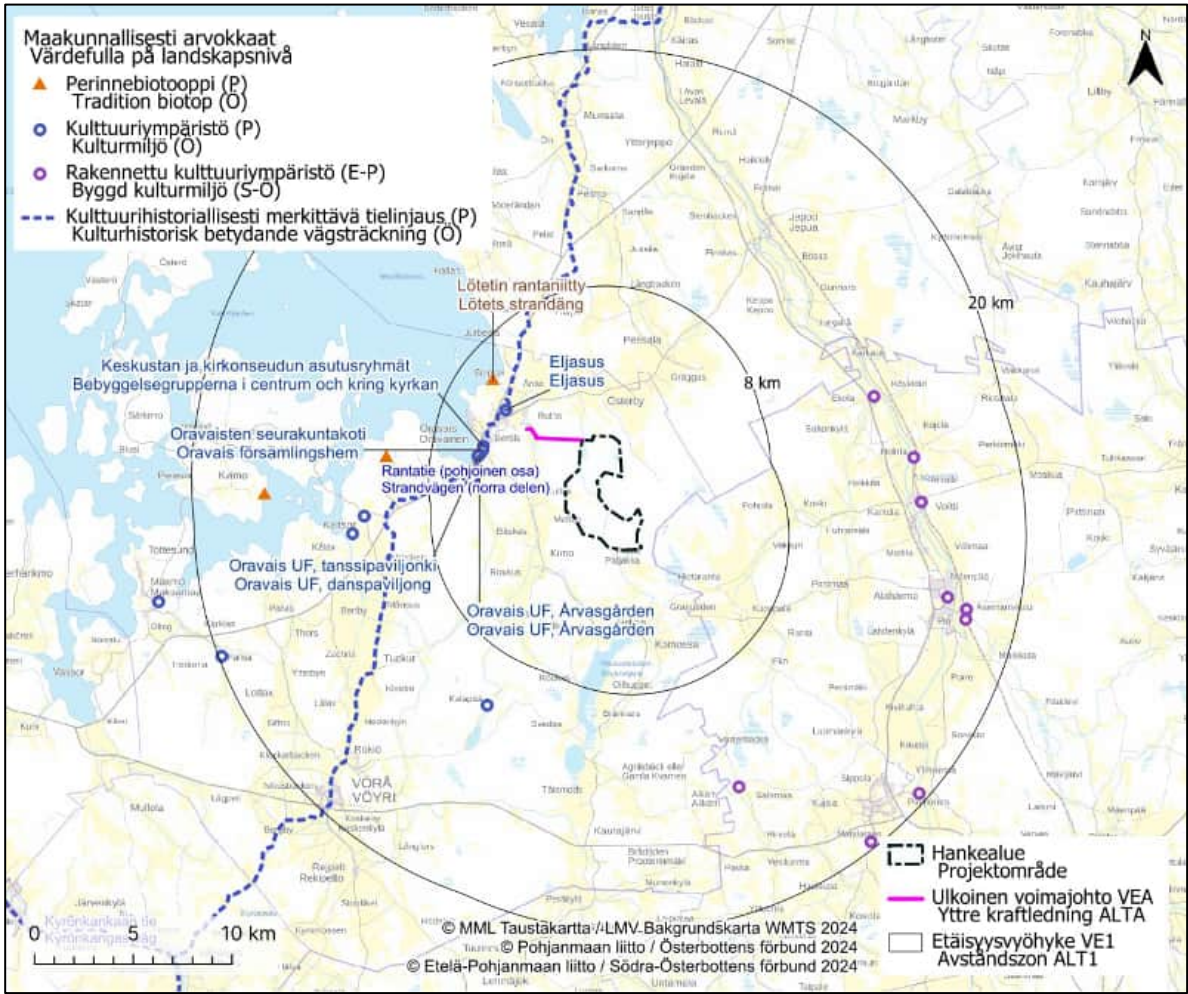
Strandby (alue, Pohjanmaa)

"Asutus myötäilee kyläraittia ja sijoittuu merelle viettävään rinteeseen. Asutusrakenne on pienimittakaavainen ja asutus ilmeeltään yhtenäinen."

8.4.7 Perinnebiotoopit

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on lisäksi osoitettu maakunnallisesti arvokkaita perinnebiotooppeja, joita sijoittuu yksi alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista. Kaikki alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat perinnebiotoopit on esitetty kuvassa ja alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle sijoittuvat taulukossa. (Kuva 8.6 ja Taulukko 8-2). Lötetin rantaniitty sijoittuu noin 6,2 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista hankealueen luoteispuolelle ja noin 3,0 kilometrin etäisyydelle kaapelireitistä. Muut perinnebiotoopit Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla sijoittuvat yli kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloista. Perinnebiotoopeille ei ole saatavilla kuvausta.





Kuva 8.7. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön pisteet ja viivat. Kartalla nimetty vain alle 8 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. (Pohjanmaan liitto 2024, Etelä-Pohjanmaan liitto 2024)

Taulukko 8-2 Tuulivoima-alueen vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet (alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista) ja kohteet sekä perinnebiotoopit (alle 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista, kursivoituna).

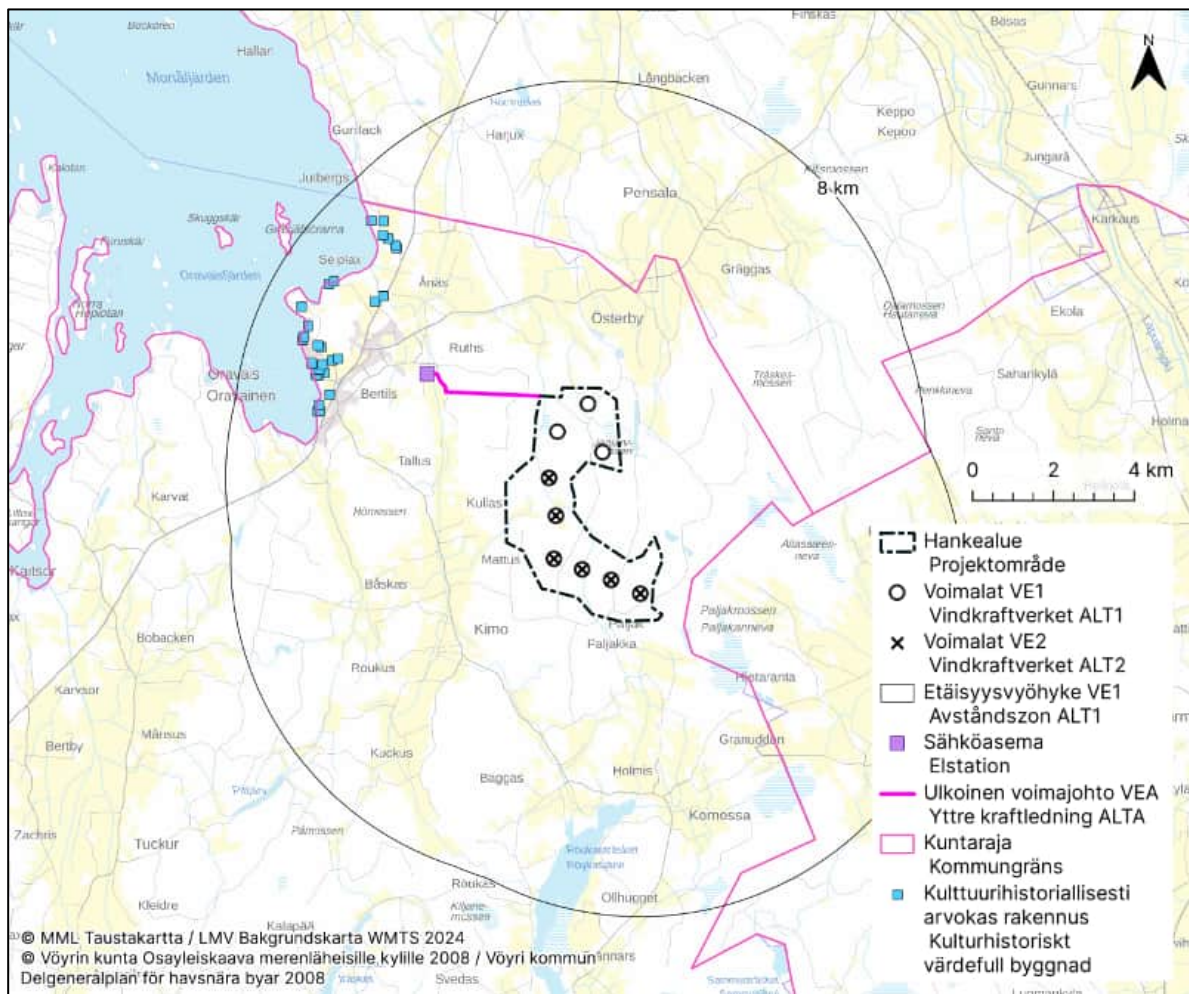
Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)
Kohteet ja alueet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas kulttuuri-maisema	Österby	Vöyri/Uusi-kaarlepyy	2,6 / 4,7
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kauhavan Ekoluoman peltola-keus	Kauhava	4,2 / 4,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus	Rantatie (pohjoinen osa)	Vöyri/Uusi-kaarlepyy	4,8 / 5,3

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte	Eljasus	Vöyri	4,9 / 5,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte	Oravaisten seurakuntakoti	Vöyri	5,5 / 5,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte	Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät	Vöyri	5,5 / 5,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte	Oravais UF, Årvasgårdén	Vöyri	5,6 / 5,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte	Oravais UF, tanssipaviljonki	Vöyri	5,6 / 5,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön alue	Öyrinranta	Vöyri	5,9 / 5,9
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön alue	Strandby	Vöyri	6,1 / 6,3
Perinnebiotooppi	Lötetin rantaniitty	Vöyri	6,2 / 6,8
Alueet väli vaikutusalueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas kulttuuri-maisema	Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema	Uusikaarlepyy	10 / 12
Maakunnallisesti arvokas kulttuuri-maisema	Monån kylä	Uusikaarlepyy	11 / 12
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Etelä-Pohjanmaa)	Hanhiluoman kulttuurimaisema	Kauhava	11 / 11
Maakunnallisesti arvokas kulttuuri-maisema	Kållax	Vöyri	13 / 13
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Etelä-Pohjanmaa)	Kauhavan kulttuurimaisemat	Kauhava	13 / 13
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristön alue (Etelä-Pohjanmaa)	Ojanperän talot	Kauhava	16 / 16
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristön alue (Etelä-Pohjanmaa)	Härman sairaalan alue	Kauhava	18 / 18
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristön alue (Etelä-Pohjanmaa)	Riihitien, Liinamaantien, Sairaalantien ja Pöyhösenpolun varsi	Kauhava	19 / 19
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristön alue (Etelä-Pohjanmaa)	Harjun taloryhmä	Kauhava	19 / 19
Alueet kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Etelä-Pohjanmaa)	Pitkäljärven kulttuurimaisemat	Kauhava	26/26
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Etelä-Pohjanmaa)	Purmonjoen viljelylakeus	Kauhava	27/27

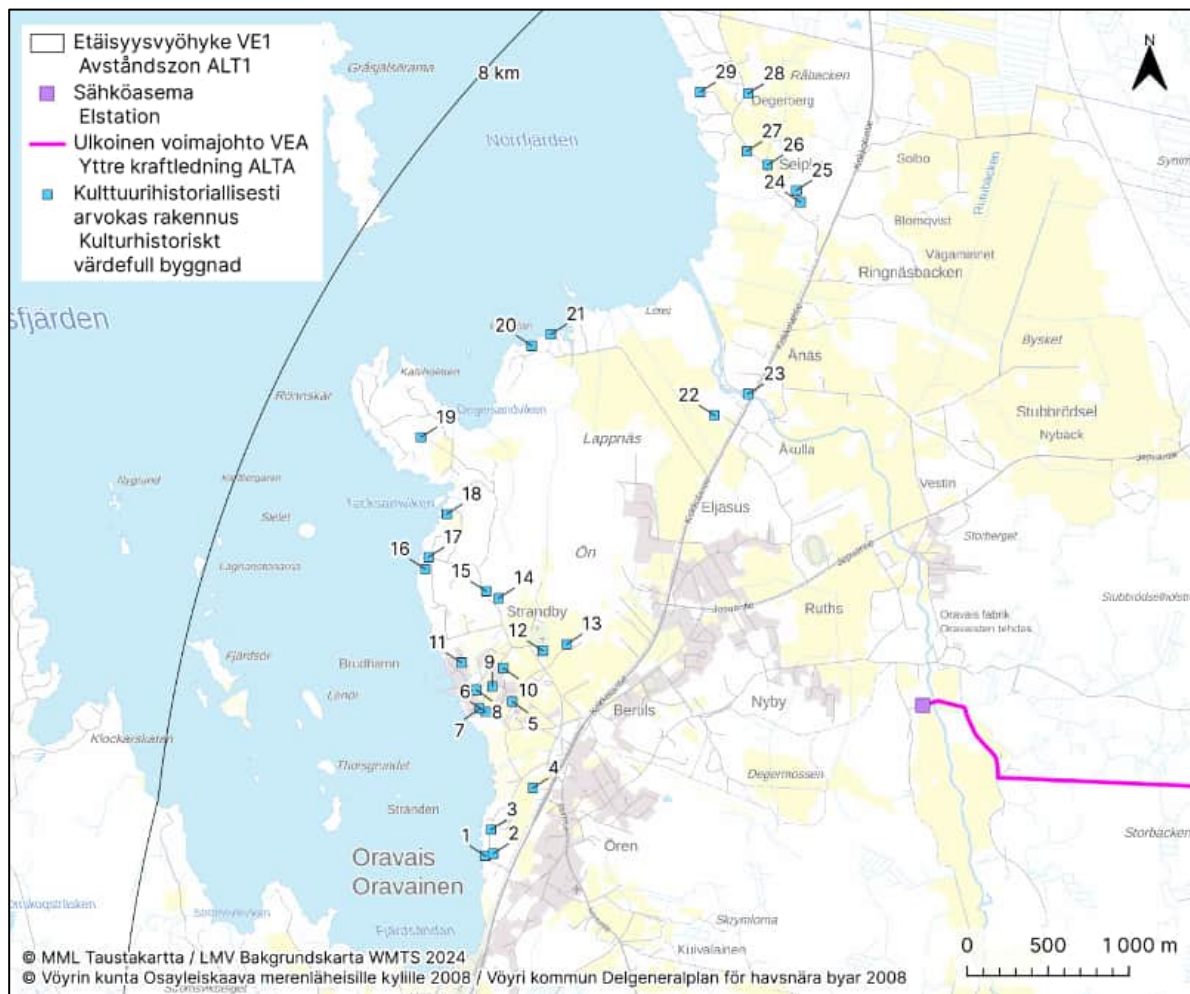
8.4.8 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet on selvitetty alle kahdeksan kilometrin etäisyydeltä tuulivoimaloista olemassa ja avoimesti saatavilla olevien kaavojen ja inventointien perusteella. Oravaisten alueella on voimassa vuoden 2008 Osayleiskaava

merenläheisille kylille. Kaavan osa-alue Seiplax käsittelee aluetta Oravaisten taajaman ympäristössä. Kaavakartalla on esitetty kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia, jotka on huomioitu tässä selvityksessä paikallisesti arvokkaina rakennuskohteina. Ne ovat kulttuurihistoriallisesti, arkkitehtonisesti ja/tai maisemallisesti arvokkaita rakennuksia. Kaavassa on annettu suosituksena säilyttää kyseiset rakennukset ja niiden arvokas ilme muutostöitä tehdessä. Kohteita ei ole numeroitu tai nimetty kaavakartalla, eikä niitä ole saatu paikkatietoaineistona. Kaavan selvitystyönä tehty rakennusinventointiraportti on saatu kunnalta tarkasteltavaksi, mutta inventoinnissa ei ole ollut kohdekuvaus. Kohteet on merkitty seuraavalle kartalle kaavakartan perusteella, ja ne on nimetty kiinteistötunnuksen mukaan. On huomioitava kaavan ajantasaisuus, ja esimerkiksi osan kohteita arvo tai kunto on voinut vuosien aikana muuttua, ja osaa rakennuksista ei välttämättä ole enää olemassa.



Kuva 8.8. Paikallisesti arvokkaiden rakennuskohteiden sijoittuminen tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella.



Kuva 8.9. Tarkekartta paikallisesti arvokkaiden rakennuskohteiden sijoittumisesta Oravaisten taajamassa.

Taulukko 8-3. Tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvat paikallisesti arvokkaat rakennuskohteet. Numero viittaa kartalla esitettyyn numeroon ja kiinteistötunnus nykyisen kiinteistöjaotuksen mukaiseen tunnukseen.

Nro	Kiinteistötunnus	Etäisyys VE1 voimalasta (km)	Etäisyys VE2 voimalasta (km)
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
22	946-425-12-170	5,5	6,1
23	946-425-878-1	5,5	6,1
4	946-425-3-124	5,7	5,8
13	946-425-5-70	5,7	6
12	946-425-4-176	5,8	6,1
2	946-425-8-70	5,9	5,9
3	946-425-1-37	5,9	6
5	946-425-14-142	5,9	6,1

1	946-876-7-2	6	6
24	946-425-9-178	6	6,8
6	946-425-15-6	6,1	6,3
7	946-425-35-2	6,1	6,3
9	946-425-17-50	6,1	6,3
10 *	946-425-16-113	6,1	6,3
25	946-425-9-189	6,1	6,9
8	946-425-18-5	6,2	6,4
14	946-425-16-40	6,2	6,5
11	946-425-5-279	6,3	6,5
15	946-425-16-39	6,3	6,6
26	946-425-9-197	6,3	7,1
27	946-425-9-4	6,5	7,3
16	946-425-5-9	6,7	7
17	946-876-7-2	6,7	7
18	946-425-3-149	6,7	7
20	946-425-16-15	6,7	7,3
21	946-425-5-4	6,7	7,2
28	946-425-9-213	6,8	7,6
19	946-425-18-3	7	7,4
29	946-425-9-81	7	7,7

* Maanmittauslaitoksen aineistojen mukaan rakennusta ei ole enää olemassa.

8.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä maiseman herkkyyteen vaikuttavat maisemalliselta sietokyvyltään herkätkohteet, kuten maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistys- ja luontomaisemakohteet sekä asutuskeskittymät. Arvokohteiden herkkyyteen vaikuttaa erityisesti kohteen arvoluokka. Asutuksen sekä virkistyskohteiden osalta yhteiskunnallinen merkitys ja kohteen arvoluokalla on merkitystä sen herkkyyden kannalta. Lisäksi maiseman herkkyyteen vaikuttavat nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit. Maiseman herkkyyssii vaihtelee alueittain hankkeen ympäristössä, ja sitä on kuvailtu seuraavissa kappaleissa etäisyysvyöhykkeittäin. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyyys on esitetty arviointitaulukoissa (Taulukko 8-4 ja Taulukko 8-5).

Herkimpiä kohteita tässä hankkeessa maiseman muutoksille ovat Vargitmossenia lähialueella voimaloita lähimpänä sijaitseva valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kimojokilaakson viljelymaisemat hankealueen lounaispuolella sekä muutamat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Myös maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Kauhavan Eko-luoman peltolakeus ja Österby ovat kohtalaisen herkkiä muutoksille. Tavanomaisemmista arki-maisemista herkempiä ovat avoimet alueet, joilla on runsaasti asutusta tai esimerkiksi virkistystoimintaa, kuten Österbyn, Vaakkurin, Kuoppalan ja Kimon kylät sekä hankealueen

eteläpuolella Rökäsjärven ympäristö erityisesti loma-asutusalueena. Voimaloiden itä-kaakospuolella kohtalaisen herkkiä ovat avoimet suoalueet, joilla luonnontilainen maisema on jo muuttunut toiminnassa olevien tuulivoimaloiden myötä, ja maisema muuttuu edelleen rakenteilla olevien tuulivoimaloiden takia. Sulkeutuneiden ympäristöjen, kuten metsien, sekä teollisuusalueiden ja vähän yleisessä käytössä olevien alueiden sietokyky maiseman muutoksille tuulivoimaloiden suhteen on hyvä.

8.5.2 Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 2, 8, 20, 30 ja 40 kilometriä). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna, ja arvioinnissa on huomioitu jo toiminnassa olevat sekä parhaillaan rakentuvat tuulivoimalat hankkeen läheisyydessä. Yhteisvaikutuksia lähialueen muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 24.4.

8.5.2.1 Maisemavaikutukset tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, hankealuetta ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006) eli tässä hankkeessa se tarkoittaisi noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista.

Hankealue ja sen välitön lähiympäristö on pääsääntöisesti nykyiseltä maisemakuvaltaan sulkeutunutta tavanomaista metsätalousaluetta. Metsät ovat paikoitellen ojittettuja, ja osittain kalioisemmilla ja kivikkoisilla alueilla ojittamatonta metsää. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee pienehköt avosuoalueet ja pieni vesialue Sarjärvi. Hankealueen läpi virtaa Skatabäcken etelästä Sarjärveen, ja siitä uoma jatkaa Sarjärvbackeninä kohti pohjoista. Hankealueen keskiosissa ja kaakkoispuolella hankealueen ulkopuolella sijaitsee joitain maatalousalueita. Kaakkoisosiin hankealueen ulkopuolella sijoittuu myös Paljakannevan suoalueen reunamia ja luonnonsuojelualueita. Hankealueen ulkopuolella Idässä Vesinevan ympäristössä on sorakuoppia. Vaihtoehdossa VE2 välitön lähialue ulottuu hankealueen pohjoisosaan. Vaihtoehdossa VE1 kahden kilometrin etäisyys voimaloista ulottuu hieman kauemmas pohjoiseen, jossa tavanomainen metsäympäristö jatkuu, ja pohjoiseen ulottuu joitain laajempien maatalousalueiden reuna-alueita. Koillisessa Kangantien varrella on rakennettuja allasalueita. Hankealueen ulkopuolella idässä sijaitsee moottorirata ja ampumarata sekä hankealueen sisällä eteläosassa metsästysmaja. Alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijaitsee kaakossa kaksi lomarakennusta, lännessä yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus sekä vaihtoehdossa VE1 pohjoisessa yksi asuin- ja lomarakennus. Tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön maisema on siis melko tavanomaista ja osittain luonteeltaan jo energiantuotantoaluetta. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat toiminnassa olevien tuulivoimaloiden väliselle alueelle. Hankealueen itäpuolella sijaitsee neljä 230 metrin korkuista Möknässkögenin voimalaa, luoteispuolella seitsemän 220 metrin korkuista Storbackenin voimalaa sekä pohjoisessa yksi 150 metriä korkea Trollkullenin voimala ja kaksi 150 metristä Pensalan voimalaa. Hankealueesta pohjoisessa sijaitseva yksittäinen voimala on ollut tuotannossa jo vuodesta 2016, mutta hankealuetta sivuavat tuulivoima-

alueet vasta alle viisi vuotta. Tuulivoimalaryhmät ovat siis vielä melko uusi elementti maisemassa.

Pääosin tuulivoima-alueen ja voimaloiden välittömän lähiympäristön maiseman herkkyyks muutoksille on vähäinen. Sulkeutuneissa metsätiloissa ei avaudu merkittäviä näkymäsuuntia kohti voimaloita, ja esimerkiksi pienialaiset avoimet alueet kuten avosuot, lammet ja hankealueella olevat maatalousalueet eivät muodosta yhtenäistä laajaa tai merkittävää avointa maisematilaa. Rakennetuilla virkistyskohteilla moottoriurheiluradalla ja ampumaradalla hankealueen lähistöllä ei ole kovin merkittävää maisemallista merkitystä. Hankealueen länsipuolelle hankealueen rajaan ulottuu kuitenkin osittain valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kimonjokilaakson viljelymaisemat, jonka osalta herkkyyks maiseman muutoksille on suuri.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hieman olemassa olevaa maisemakuvaa. Melko sulkeutunut metsäinen maisematila hankealueella muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun hankealueella nykyisin olevia metsäautoiteita parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Nosturipuomin kokoaamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Pääosin metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi, mutta se rakentuu osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden jo muodostamaa energiantuotannonaluetta sijoittuen niiden väliin. Yhtenäinen tuulivoima-alue työntyy kuitenkin Vargitmossenin suunniteltujen voimaloiden myötä hieman aikaisempaa etelämmäksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 muutama voimala sijoittuu nykyisiin voimaloihin nähden myös hieman enemmän koilliseen. Mikäli hankkeen suunnitellut voimalat toteutuvat maksimikorkuisina eli 300 metriä korkeina, ovat ne myös korkeampia kuin jo toiminnassa olevat voimalat.

Tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiin vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa, ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia itse hankealueella ei kuitenkaan voida pitää suuresti merkittävänä, koska maisemakuva on tavanomainen ja koska olemassa olevat tuulivoimalat ovat muokanneet maisemasta energiantuotantoluonteisen. Metsäisille alueille tuulivoimalat eivät yleensä näy, tai korkeintaan tarpeeksi lähellä tuulivoimalaa kohdistuessa katseen taivaalle lähimmän voimalan roottorin voi nähdä puiden latvuston yläpuolella. Pienialaisemmilla avoimilla alueilla avosuoalueilla, pelloilla, moottoriurheiluradalla, ampumaradalla tai rakennettujen altain ympäristössä voimaloita voi näkyä maisemassa selvemmin ja enemmissä määrin kuin metsissä. Alueiden hyvän maisemallisen sietokyvyn takia maisemavaikutus jää kuitenkin vähäiseksi.

Metsäisiä alueita saatetaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun, mutta alueella ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan olevan pääsääntöisesti tuulivoima-alueen välittömällä lähialueella tai hieman kauempana asuvia asukkaita tai loma-asukkaita. Tuulivoima-alueen ulkoilukäyttö on asukaskyselyn mukaan pääsääntöisesti kausiluonteista (noin 35–40 %), esimerkiksi viikoittain alueella käy kyselyn mukaan alle

25 % vastaajista. Alueen virkistyskäytön merkitys on siis pääosin paikallista, melko vähäistä tai satunnaista. Moottoriurheilurata ja ampumarata ovat rakennettuja virkistyskohteita, joilla ei ole merkittävää maisemallista arvoa. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää hankealueen ja voimaloiden lähiympäristön merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä, mutta alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun. Nykyiset voimalat ovat jo muuttaneet maiseman luonnetta. Maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi. Virkistyskokeukseen metsissä liikkueissa voivat kuitenkin tuulivoimaloiden visuaalisesti koettavan haitan lisäksi vaikuttaa niiden aiheuttamat välke-, varjostus- ja äänihaitat.

Voimaloiden näkyminen pihapiiriin niiden lähiympäristössä voi olla suuri muutos arkimaisemassa, vaikka vain yksittäisiä voimaloita näkyisi. Erityisesti jos voimaloista erottuu roottorin lisäksi voimalatornia avointen alueiden yllä, saattavat ne muuttaa maiseman mittasuhteita. Korkeana lähellä sijaitseva voimala dominoi maisemaa ja herättää katseen huomion. Kaksi asuinrakennusta ja neljä lomarakennuksista alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuvat ilmakuvatarkastelun perusteella melko suojaisaan ympäristöön, eikä voimaloita todennäköisesti näy suoraan pihapiiriin lainkaan. Paikoin avoimet tilat ovat niin kapeita ja rakennukset metsän reunaa vasten niin, että voimaloista saattaa näkyä vain lapojen liikettä metsän latvuston lomassa esimerkiksi vaihtoehdossa VE1 pohjoisten asuin- ja lomarakennuksen osalta. Sen sijaan pihapiirin ympäristössä liikkueissa Vargitmossenin voimaloita voi näkyä esimerkiksi peltojen keskelle tai reunalle sijoittuvilta tieosuuksilta. Hankealueelta kaakkoon pari lomarakennusta sijoittuu avoimen maatalousalueen ympäristöön, ja pelloilla sekä niiden läpi halkovilta teiltä voimalat ovat todennäköisesti havaittavissa vaihtelevasti yhdestä kuuteen tai yhdestä yhdeksään vaihtoehdosta riippuen. Samoilta alueille näkyvät osittain jo toiminnassa olevat voimalat. Muutos voidaan kuitenkin kokea epämiellyttävänä, kun virkistysmaisema muuttuu entistä enemmän tuulienergiamaisemaksi, ja Vargitmossenin tuulivoimalat sijoittuvat kyseisiä loma-asuntoja lähemmäs kuin jo toiminnassa olevat voimalat.

Hankealueen länsipuolella alle kahden kilometrin etäisyydellä yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Asuinrakennus sijoittuu metsän suojaan niin, ettei sille näy voimaloita, ja pihalta avautuva maisema on länttä kohti eli pois päin voimaloista. Lomarakennuksen pihaan saattaa näkyä muutama voimala, mutta eteen jäävä avoin maisematila on melko kapea niin, että voimaloista ei todennäköisesti erotu kuin osa roottoria metsän yläpuolella. Todennäköisempää on voimaloiden näkyminen tieltä tai pelloilta lomarakennuksen läheisyydestä. Maisema-alue alle kahden kilometrin etäisyydellä on osittain sulkeutunutta metsää. Lisäksi kyseessä ovat maisema-alueen reuna-alueet, eikä maisema-alueen maisemallista ja rakennuskulttuuria edustava ydin. Välittömälle lähialueelle ulottuvat pellot ovat osa laajempaa peltokokonaisuutta, mutta ne jäävät esimerkiksi Kimontieltä kauempaa lännestä koettavan avautuvan maiseman sivuun ja osittain metsäisten kumpareiden taakse. Voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin peltoalueille Gjutabacken ja Bobacken metsäisten mäkien itäpuolella. Kapean avoimen tilan vuoksi voimalat eivät näy koko pituudessaan, eikä maiseman kokijoitakaan kyseisellä alueella ole kuin korkeintaan jotkut paikalliset, loma-asunnon käyttäjät ja maanviljelijät. Pelloilla ei oleskella yleisesti. Vaikka maisema-alueen herkkyyks on suuri, maisema-alueen tärkeiden ominaispiirteiden osalta muutos on vähäinen tai korkeintaan kohtalain rajatulla alueella alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Voimaloiden lähialueella maisema-alueeseen kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävämmät, ja vaikutuksia on kuvailtu ja arvioitu niiltä osin tarkemmin luvussa 8.5.2.3.

8.5.2.2 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella (noin 2–8 kilometriä)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–8 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueelta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys voimaloista. Noin 2–8 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi.

Voimaloiden lähialueen maiseman nykytila on maisemarakenteeltaan ja maisemakuvallisesti vaihtelevaa. Hankealueen etelä- ja kaakkoispuolilla lähialueen ulkorajalla on avokallioisia kumpareisia selänteitä Hoppamäki, Jäniskalliot ja Hunurinkalliot. Niitä reunustavat Polijoen alavamat tasaiset viljelyalueet, joihin sijoittuvat Komossan ja Kuoppalan kylät sekä Vakkurin pienkylä. Kaakossa hankealueelta tasaisessa maastossa viljelyalueiden läheisyydessä sijaitsee myös joitain suoalueita, joista laajimpia yhtenäisiä avosoita ovat Ränkineva ja Paljakanneva sekä idemmässä hankealueelta Aitasaarenneva ja Åkantomossen. Voimaloiden länsipuolella maasto on kumpuilevampaa. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu Röykasjärvi, josta Kimojoki laskee hankealueen länsipuolella etelä-pohjoissuunnassa kohti merta. Kimojokea reunustavat viljelyalueet ja Kimon kylä sekä nauhamaista kyläasutusta Kimontien varrella. Lounaassa viljelyalueiden reunustama Hypbäckenin jokiuoma liittyy Kimon kylän tienoilla Kimojokeen. Kimojokilaakson länsipuolella on kumpareista tavanomaisista metsätalousaluetta, joka on osittain ojitettua, kivikkoista ja soistunutta. Metsäisen alueen läpi Pohjanlahteen laskevaa Ölandsbäckenia reunustavat kapeat viljelyalueet. Suuremmassa mittakaavassa maasto viettää melko tasaisesti kohti luodetta Pohjanlahtea. Hankealueen pohjoispuolella Jepuantietä/Pensalantietä reunustavat laajat yhtenäiset viljelyalueet. Tien varrella viljelysten lomassa sijaitsevat Pensalan ja Österbyn kylät sekä niiden välillä paikoin melko tiivistäkin tien varsien asutusta. Luoteessa hankealueelta sijaitsee voimaloita lähin taajama Oravainen, joka sijaitsee Pohjanlahden rannalla. Kauempana lähialueen pohjoisosissa sijaitsee maa- ja metsätalousalueiden vaihtelevaa mosaikkia, jossa maasto on melko tasaista ja alavaa viljelyalueilla ja kumpareisempaa metsäisillä alueilla. Asutus on harvempaa, ja viljelyalueiden yhteydessä metsien reunamilla on muutamia asuinrakennusten muodostamia ryhmiä. Jo toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat muuttaneet maisemaa, mutta tuulivoimalat ovat vielä suhteellisen uusi elementti maisemassa. Maisemakuva on kuitenkin muutoksessa, ja uutta teknologista ilmettä lisäävät myös parhaillaan rakentumassa olevat tuulivoima-alueet; Vargitmossenin koillispuolella rakentuu 215 ja 250 metrin korkuiset Storbötetin 25 voimalaa, ja pohjoispuolella 200 metrin korkuiset Sandbackan 14 voimalaa.

Suunniteltujen voimaloiden lähiympäristön maiseman herkkyys on myös erittäin vaihtelevaa. Lähialueen metsät ovat melko tavanomaisia metsätalouskäytössä olevia metsiä, joiden herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille on vähäinen. Oravaisten taajamassa on luonteeltaan taajamille tyypillisesti melko sulkeutunut ympäristö ja maisemakuvaltaan epäyhtenäinen ja ihmisen vaikutus on selvästi hallitseva, jolloin herkkyys on pääsääntöisesti melko vähäinen.

Taajamaan sijoittuu joitain rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sekä valtakunnallisella, maakunnallisella ja paikallisella tasolla, ja ne voivat olla hieman herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Pensala-Österbyn väliset viljelyalueet eivät ole arvotettuja lukuun ottamatta pienialaista Österbyn kulttuurimaiseman aluetta, mutta suurmittakaavainen maatalousalue kyläasutuksineen tekee alueesta kohtalaisen herkän muutoksille. Samoin laajemmat avoimet suoalueet hankealueen itä-kaakkoispuolella ovat kohtalaisen herkkiä, sillä alueilla on koettavissa luontomaisemaa, joka on kuitenkin tuulivoimatuotannon myötä parhaillaan muutoksessa. Myös etelässä Röykasjärven alue rantaa reunustavine loma-asuntoineen on kohtalaisen herkkä maiseman muutosten suhteen. Polijoen viljelyalueet ja kylät kaakossa ovat maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tehden alueesta vähintään kohtalaisesti tai jopa suuresti herkän maiseman muutoksille. Kimojokilaakso on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, jolla sijaitsee lisäksi valtakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja melko tiivistä kyläasutusta, mikä tekee alueesta erittäin herkän maisemassa tapahtuville muutoksille.

Tässä kappaleessa on kuvattu yleisesti maisemassa tapahtuvia muutoksia maiseman nykytilaan verraten, joita Vargitmossenin tuulivoimalat aiheuttaisivat hankkeen toteutuessa. Kappaleessa arvioidaan erityisesti vähän tai kohtalaisesti herkille alueille kohdistuvia muutoksia ja syntyviä maisemavaikutuksia. Maisemassa tapahtuvia muutoksia käsitellään erityisesti arki-, luonto- ja virkistysmaiseman näkökulmasta. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille kohdistuvat muutokset ja vaikutukset on käsitelty seuraavassa luvussa 8.5.2.3.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 Vargitmossenin tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan laajoille yhtenäisille peltoalueille voimaloiden pohjois-, länsi- ja kaakkoispuolilla, avoimille suoalueille, Röykasjärvelle sekä merelle Oravaisen lahdella. Samoilta alueilta näkyvät jo nykyiset toiminnassa olevat voimalat ja monin paikoin myös parhaillaan rakentuvat tuulivoima-alueet. Vargitmossenin voimaloiden rakentuessa tuulivoimaloita näkyisi maisemassa korkeimmillaan kuudesta yhdeksään enemmän vaihtoehdosta riippuen. Maiseman luonne on siis jo muuttunut teknologisemmaksi, mutta tuulivoimalat ovat vielä melko uusi elementti maisemassa. Tuulivoimaloiden määrän lisääntyessä uusi teknologinen ilme voimistuu, ja paikoitellen Vargitmossenin uudet tuulivoimalat sijoittuvat nykyisiä voimaloita lähemmäksi hankealueen lounaispuolella. Lisäksi mikäli voimalat toteutuvat 300 metrin korkuisina, ovat ne korkeampia ja paikoitellen mahdollisesti hallitsevampia maisemassa kuin nykyiset ja rakentuvat voimalat. Tuulivoimaloiden laipojen pyörimisliike saatetaan kokea levottomana elementtinä maisemassa.

Maisematilaltaan sulkeutuneisiin metsiin voimaloita ei juurikaan näy. Hyvin yksittäisiltä paikoilta avohakkuualueilta, soisemmilta alueilta, kallioilta ja pienten lampien ympäristössä voi olla mahdollista havaita yksittäisiä voimaloita. Tavanomaiset maatalousmetsät eivät ole kuitenkaan maisemaltaan herkkiä, ja vaikka voimaloita näkyisikin, jäisivät vaikutukset vähäisiksi. Pääsääntöisesti metsäisille alueille ei kuitenkaan kohdistu lainkaan maisemallista muutosta tai maisemavaikutusta Vargitmossenin voimaloista.

Laajimmat ja yhtenäisimmät näkymäalueet Vargitmossenin voimaloista muodostuvat lähialueen viljelyalueille pohjoiseen, länteen, etelään ja kaakkoon. Voimaloiden pohjoispuolella Oravaisten taajaman ja Pensalan kylän välillä sijaitsee laajoja yhtenäisiä avoimia maisematiloja muodostavia viljelyalueita Jepuantien/Pensalantien ympäristössä. Aivan Oravaisten taajaman itäpuolella Stubbrödselin ympäristössä voimaloita näkyy Jepuantien pohjoispuolella sijaitsevalle

peltoalueelle. Pellon keski- ja pohjoisosiin näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Peltoille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkityksellistä, sillä siellä ei oleskella yleisesti eikä muutoksen kokijoita ole runsaasti. Peltoalueen länsilaidalla sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joille voimaloita näkyisi analyysin mukaan, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä on kasvillisuutta, joka todennäköisesti estää voimaloiden näkymistä suoraan asuinrakennukselle. Pihapiirin ympäristössä liikkussa voimalat saattavat kuitenkin erottua maisemassa etelään katsoessa. Kyseisten asuinrakennusten ympäristöön peltoalueen länsilaitaan rakentuu parhaillaan Sandbackan tuulivoima-alue, ja todennäköisesti kyseiset tuulivoimalat tulevat olemaan enemmän huomiota herättävä elementti kyseisellä alueella. Pellon eteläosissa Jepuantiella noin kilometrin matkalla nykyisiä voimaloita on havaittavissa etelään kohti katsoessa ja Vargitmossenin myötä voimaloita näkyisi vaihtelevasti yhdestä korkeintaan kuuteen enemmän vaihtoehdossa VE1 ja yhdestä korkeintaan neljään vaihtoehdossa VE2. Tieosuudelta pohjoiseen katsoessa näkyvät Sandbackan, ja kaakkoon katsoessa mahdollisesti Storbötetin voimalat, kun ne ovat rakentuneet.

Österbyn ja Pensalan kylien pohjoispuolella lähialueen ulkorajalla Vargitmossenin voimaloita näkyisi myös avoimilla viljelyalueilla Harjuxin ja Långbackenin alueella. Peltoalat ovat hieman pienialaisempia tai avoimelta maisematilaltaan kapeampia kuin lähialueen laajemmat yhtenäiset peltoalueet. Kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyisivät siis pääosin peltojen pohjoisosiin, ja peltojen keskiosiin voimaloita näkyy vähemmän. Peltojen eteläosiin voimaloita ei näy lainkaan näkymäalueanalyysin mukaan. Kyseisillä alueilla sijaitsee peltojen laidalla kumpareisten metsäalueiden reunalla, pienempiä asuinrakennusryhmiä, joille voi myös näkyä voimaloita. Myös peltojen läpi tai niiden laidalla sijaitseville Harjuxintielle, Pällandintielle ja Jussilantielle näkyy vaihtelevasti voimaloita. Ilmakuvatarkastelun perusteella osa asutuksesta sijoittuu suojaisemmin metsän lomaan, mutta muutama pihapiiri on avoimia etelään Vargitmossenin voimaloita kohti, jolloin voimalat saattavat näkyä pihaan. Etäisyyden, kapeampien peltoalojen sekä asuinalueiden ja voimaloiden väliin jäävien laajempien metsäisten alueiden takia voimaloista erottuu todennäköisesti vain lapoja metsän latvuston lomasta. Alueille näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan ja rakentuvat Sandbackan ja Storbötetin voimalat sijoittuvat kyseisiä alueita lähemmäs kuin Vargitmossenin voimalat. Erityisesti Sandbackan voimalat herättävät todennäköisesti enemmän katseen huomion alueella sijoituessaan aivan Harjuxin länsipuolelle, vaikka ne ovat Vargitmossenin voimaloita matalampia. Lisäksi alueella sijaitsee peltojen läpi kulkeva suurjänniteilmajohto, joka on lähietäisyydellä huomiota herättävä tekninen elementti maisemassa. Harjuxin ja Långbackenin alueella maiseman muutos nykyiseen verrattuna jää melko vähäiseksi. Vargitmossenin VE1 voimalat sijoittuvat lähes samalle etäisyydelle alueilta kuin Storbackenin nykyiset voimalat, mutta ne voivat näkyä maisemassa hieman selvemmin, mikäli ne toteutuvat 300 metrisinä. Maiseman muutos voi aiheuttaa vaikutuksia arkimaiseman kokemiseen joko pihapiiriltä tai muuten oman asuinalueen lähiympäristössä liikkussa, mutta Vargitmossenin osalta muutos olisi enää melko vähäinen ja vaikutukset myös todella vähäisiä kyseisellä alueella.

Österbyn ja Pensalan alueilla yhtenäiset laajat viljelymaisemat ovat suurimmillaan Vargitmossenin voimaloiden lähialueella. Jepuantielta/Pensalantielta sekä kyläasutukselta syntyy näkymälinjoja suoraan voimaloita kohti, mutta myös muihin ilmansuuntiin. Kyläasutus tekee alueesta hieman herkemmän maisemassa tapahtuville muutoksille, mutta toisaalta maisema on jo muuttunut nykyisten voimaloiden myötä. Lisäksi kylien kaakkoispuolelle on rakentumassa 25 Storbötetin noin 215–250 metrin korkuista voimalaa, ja kylien luoteispuolelle 14 Sandbackan

noin 200 metrin korkuista voimalaa. Maisema on siis parhaillaankin muutoksessa, ja tuulivoimaloiden aiheuttama teknologinen maisemakuva alkaa olla alueella melko hallitseva. Kyläalueilla on jonkin verran näköesteinä toimivaa rakennuskantaa ja kasvillisuutta, jotka estävät voimaloiden näkymistä suoraan asuinrakennuksille. Osalta asuinrakennuksia tai pihapiireillä liikkuessa voimaloita voi olla kuitenkin havaittavissa. Yleisimmin voimaloita havaitaan Jepuantieltä/Pensalantieltä, joka kulkee avoimen viljelymaiseman läpi. Silloinkin voimaloiden näkyminen on vaihtelevaa tien varren näköesteistä, etäisyydestä sekä kulku- ja katselusuunnasta riippuen.



Kuva 8.10. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 6 Österby. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan vaihtoehdossa VE1 on noin 3,2 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 5,2 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla ja Mörknäskogenin voimaloiden roottorit sinisellä. Violetilla on ympyröity toiminnassa oleva yksittäinen voimala ja vaaleanpunaisella jo osin rakentuneet Storbötetin voimalat.



Kuva 8.11. Ote havainnekuvasta 6 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1. Kuvauspistettä lähin voimala on toiminnassa oleva yksittäinen voimala, ja kuvan oikealla reunalla näkyvät toiminnassa olevat Storbackenin voimalat.

Österbyn kylän tienoilta Jepuantieltä on tehty havainnekuva suunnitelluista Vargitmossenin voimaloista. Havainnekuvasa Vargitmossenin voimaloiden myötä tuulivoimaloiden määrä maisemassa kasvaa, mutta Vargitmossenin voimalat sulautuvat osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää. Hankevaihtoehtoon VE1 osalta muutos on hieman selvempi maisemassa, kun kolme Vargitmossenin pohjoisinta voimalaa sijoittuu Österbyn kylää lähemmäs. Silti jo toiminnassa olevat tai rakentuvat voimalat sijaitsevat tai sijoittuvat monin paikoin alueella asutusta lähemmäs kuin Vargitmossenin voimalat. Mikäli Vargitmossenin voimalat toteutuvat 300 metrisinä, olisivat ne korkeampia kuin muut voimalat. Voimaloiden kokoero saattaa olla havaittavissa parilta voimaloista lähimmältä asuinpihapiiriltä tai niiden ympäristössä. Muuten korkeammatkin voimalat sulautuvat osaksi muiden voimaloiden ryhmää, ja erityisesti etäisyyden kasvessa voimaloiden kokoerot näkymässä tasaantuvat. Esimerkiksi toiminnassa oleva yksittäinen Trollkullenin 260 metriä korkea voimala on kuvauspistettä niin paljon lähempänä, että se näyttäisi silti korkeammalta maisemassa kuin Vargitmossenin 300 metrisinä mallinnetut voimalat. Vargitmossenin voimaloiden myötä lentoestevaloista muodostuva ryhmä hieman suurenee pimeään aikaan, kun maisemaan ilmestyy viidestä kahdeksaan "valopylvästä" lisää vaihtoehtosta riippuen. Vaihtoehtossa VE2 Vargitmossenin eteläisemmät voimalat jäävät Österbytä ja Pensalaa kauemmas sulautuen paremmin olemassa oleviin tuulivoimaloihin. Molemmissa vaihtoehtoisissa Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muutos maisemakuvassa jää enää varsin pieneksi jo muuttuneen maiseman myötä. Vaikutuksia voi silti kohdistua arkimaiseman kokeamiseen, mutta siihen vaikuttaa suuresti asukkaiden ja maiseman kokijoiden suhtautuminen tuulivoimaan maisemassa, ja esimerkiksi se, kuinka kylien asukkaat ovat jo tottuneet tuulivoimaloiden muuttamaan maisemaan.

Voimaloiden länsipuolella laaja avoin viljelymaisema Kimojokilaaksossa sijaitsee suurilta osin valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, johon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa 8.5.2.3. Valtakunnallisesti arvokkaan maisemalliselta sietokyvyltään suuresti herkän alueen ulkopuolella Kimojoen pohjoisosissa alajuoksulla avoin viljelymaisema on melko kapea. Myös voimaloita kauempana lännessä sijaitsevan Ölandsbäckenin reunamilla on kapea peltoalueista muodostuva avotila. Molemmille alueille näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita, ja osalle alueista tulee mahdollisesti lähitulevaisuudessa näkymään myös Sandbackenin rakentuvia voimaloita. Kimojokilaakson ja maisema-alueen lounaispuolella Hypbäckenin jokiuomaa reunustavat myös avoimet pellot, mutta ne ovat edellä mainittuja huomattavasti laajempia. Kyseiset alueet eivät ole maisemaltaan kovin herkkiä, eikä alueilla sijaitse juurikaan asutusta. Voimalat ovat parhaiten havaittavissa peltojen länsilaidoilta itään katsoessa, mutta silloinkin Kimojoen ja Ölandsbäckenin varrella avotila on niin kapea, että voimaloista erottuu eteen jäävän metsän takaa todennäköisesti vain lapoja. Hypbäckenistä lounaaseen lähialueen ulkorajan tuntumassa Kuckusissa sijaitsee pieni asuinrakennusryhmä. Alue jää avoimeen viljelymaisemaan nähden hieman sivuun suojaisampaan paikkaan metsän ja metsiköiden ympäröimäksi, mutta pihapiirin ympäristössä liikkuen pelloilta voi olla mahdollista havaita muutamia Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehtoisissa. Laajan viljelyalueen reunalta ne ovat näkyvissä kaikki kuusi tai yhdeksän vaihtoehtosta riippuen. Vaikka maisemassa on jo havaittavissa toiminnassa olevia voimaloita, olisivat Vargitmossenin voimalat toteutuessaan asuinalueetta lähempänä ja 300 metrisinä myös huomattavasti korkeampia. Myös parhaillaan rakentuvat voimala-alueet jäävät kyseistä asuinalueetta nähden Vargitmossenin ja toiminnassa olevien voimaloiden taakse ja kauemmas ja eniten maisemaa muuttavat juuri Vargitmossenin hankealueen eteläosaan sijoittuvat muutamat voimalat. Lähietäisyydeltä pitkän avotilan päässä voimalat voivat herättää herkästi katseen huomion, ja niistä erottuu todennäköisesti suuri osa

voimalatornia. Pimeällä maisemaan ilmestyy lentoestevalojen muodostamia "valopylväitä". Juuri asuinpihapiireille kohdistuva muutos jää melko vähäiseksi näköesteiden takia, mutta ympäristössä liikkuesssa arkimaiseman muutos voidaan kokea epämiellyttävänä. Lähialueen ulko-reunalla voimaloiden dominoiva olemus maisemassa on jo hieman heikompaa, ja neljästä viiteen lähintä voimalaa näyttävät jo melko tasakokoisilta. Voimaloita on maisemassa vielä melko hillitty määrä melko kapeana rivistönä näkymän horisontissa. Maisemaan jää myös muita avoimia näkymäsuuntia, joissa voimaloita ei näy. Vaikutukset arkimaiseman kokemiseen Kuckusin alueella ovat vähäiset tai korkeintaan kohtalaiset.

Voimaloiden etelä- ja kaakkoispuolella sijaitsee joitain peltoalueiden muodostamia avoimia maisematiloja, mutta ne ovat pienempiä, rajatumpia ja rikkonaisempia kuin voimaloiden pohjois- ja länsipuolella. Laaja yhtenäinen peltoalue voimaloiden kaakkoispuolella muodostaa maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Kauhavan Ekoluoman peltolakeuden, johon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa 8.5.2.3. Komossan kylän ympäristöön Vargitmossenin hankealueen eteläpuolella lähellä Röykasjärveä sijoittuu myös joitain hieman laajempia viljelyalueita. Useimmille pienialaisemmille yksittäisille peltoalueille metsien keskelle voimaloita saattaa näkyä hieman peltoalueiden kaakkoisosista. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kuitenkaan kovin merkittävää, sillä siellä ei oleskella yleisesti. Komossan kyläympäristössä on kuitenkin hieman enemmän asutusta ja maisema on siksi hieman herkempi muutoksille. Monin paikoin kylän ympäristössä on näkymäalueanalyysin mukaan jo havaittavissa toiminnassa olevia Mörknässkogenin ja Storbackan voimaloita. Lisäksi laajimmille peltoalueille tulevat näkymään jo osittain rakentuneet ja rakenteilla olevia Storbötetin voimaloita. Kylämaisema on siis jo muutoksessa.



Kuva 8.12. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 10 Komossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 4,9 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla ja Mörknässkogenin voimaloiden roottorit sinisellä.



Kuva 8.13. Ote havainnekuvasta 10 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1.

Komossan kylän tienoilta Komosantieltä on tehty havainnekuva suunnitelluista Vargitmossenin voimaloista. Kuvauspisteen alueella tie on osa maastopyöräreittiä. Sääolosuhteiden takia kuvauspisteeltä otetussa valokuvassa ei näy Mörknässkogenin toiminnassa olevia neljää voimalaa, mutta hahmotelmaversioiden perusteella ne olisivat havaittavissa kuvauspisteeltä selkeämissä sääolosuhteissa. Myös kaukaisempi yksittäinen Trollkullenin voimala näkyisi hahmotelmakuvan perusteella. Storbackenin toiminnassa olevat voimalat jäävät tältä kuvauspisteeltä

metsikön taakse. Vargitmossenin voimaloista kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat olisivat havaittavissa. Vaihtoehdossa VE1 yksi kaukaisempi voimala jää lähes täysin metsän taakse. Myös kaksi muuta voimalaa ovat suurilta osin metsän katveessa, mutta voimaloiden tornin huiput ulottuvat metsän latvuston yläpuolelle. Molemmissa vaihtoehdoissa erityisesti kolme hankealueen eteläisintä ja kuvauspistettä lähintä voimalaa erottuvat selkeästi. Niiden roottorit näytävät melko suurilta erityisesti toiminnassa oleviin voimaloihin verrattuna, ja voimalatorniakin erottuu näkymässä yli puolet. Voimalat sijoittuvat näkymässä keskileveälle sektorille horisonttiin. Maisema muuttuu molemmissa vaihtoehdoissa Komossan kylän ympäristössä merkittävästi siten, että voimaloita tulisi sijaitsemaan lähempänä kylää kuin mitä toiminnassa ja rakenteilla olevat voimalat sijaitsevat. Mikäli voimalat toteutuvat 300 metrisinä, olisivat ne myös huomattavasti korkeampia kuin muut tuulivoimalat. Vaikka ne sijaintinsa puolesta ovat samalla alueella toiminnassa olevien voimaloiden kanssa, tuulienergiatuotannon alue tulee nykyistä lähemmäs.

Oravaisten taajamaan muodostuu joitain näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan. Taajaman eteläpuolella Ören pelloille sekä Kokkolantien länsipuolella Stradbyn pelloille ja asuinalueille näkyisi vaihteleva määrä Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueet ovat melko yhtenäisiä, mutta rajallisen kokoisia. Analyysi ei ole huomionut aivan kaikkia rakennusten, rakennelmien ja metsiä pienempialaisen kasvillisuuden aiheuttamaa näköestevaikutusta. Todellisuudessa tiiviimmin rakennetuille taajama-alueille syntyy usein laajoja katvealueita, joilla voimaloita ei näy. Todennäköisintä on voimaloiden näkyminen Ören peltoalueilla ja Stradbyssä avointen peltojen luoteisreunoilta. Avoin tila on kuitenkin melko kapea, ja voimaloista näkyisi todennäköisesti vain lapoja rakennusten ja kasvillisuuden katveesta. Myös lentoestevalot "hukkuisivat" taajaman ja liikenteen muiden valojen joukkoon. Samoilta paikoilta, joille näkyisi Vargitmossenin voimaloita näkyisi nykyisinkin todennäköisesti jo toiminnassa olevat lähempänä sijaitsevat Storbackenin voimalat. Todennäköisimmin näkymäalueille näkyisi Vargitmossenin vaihtoehdon VE1 kolme pohjoisinta voimalaa. Hankealueen eteläisemmät voimalat jäävät nykyisten voimaloiden taakse ja sulautuisivat osaksi olemassa olevaa tuulivoimalaryhmää. Hieman Vargitmossenin voimaloita lähemmäs Oravaisten koillispuolelle rakentuu Sandbackan voimalat, jolloin joiltain otollisilta katselupaikoilta taajamassa saattaa nähdä eri suunnissa voimaloita lähietäisyydeltä. Vargitmosseinin voimaloiden aiheuttama muutos Oravaisten taajamassa koettavaan maisemakuvaan jää melko vähäiseksi. Vaihtoehdon VE2 osalta muutos on kuitenkin hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmät, koska hankealueen pohjoisosiin lähemmäksi taajamaa ei sijoitu voimaloita.



Kuva 8.14. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 3 Oravainen. Yllä vaihtoehtoon VE1 voimalat ja alla vaihtoehtoon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmosenin voimalaan molemmissa vaihtoehtoisissa on noin 5,2 km. Vargitmosenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla ja Mörknässkogenin voimaloiden roottorit sinisellä.



Kuva 8.15. Ote havainnekuvasta 3 alueelta, jolla Vargitmosenin voimalat (valkoiset) näkyvät vaihtoehtossa VE1.

Oravaisten taajaman reunamilta Kimontieltä Örestä on tehty havainnekuva suunnitelluista Vargitmosenin voimaloista. Havainnekuvasa vaihtoehtossa VE1 tällä katselupisteellä Vargitmosenin voimaloista neljä voimalaa erottuu selvemmin maisemasta, ja niiden roottorit näkyvät lähes kokonaan horisontin metsän yllä. Voimaloiden voimalatornista näkyy alle puolet. Muutamasta hankealueen eteläisemmästä voimalasta voi nähdä lapoja metsän latvuston takaa. Yksi voimala jää täysin metsän taakse. Vaihtoehtossa VE2 voimaloita näkyy kaksi vähemmän. Maisemassa näkyy tällä alueella jo muutamia Storbackenin voimaloita ja mahdollisesti yhden Mörknässkogenin voimalan lapoja. Vargitmosenin voimalat sulautuvat osaksi samaa voimalaryhmää Storbackenin voimaloiden kanssa. Havainnekuvasa Vargitmosenin voimalat sijoittuvat katselupaikkaa kauemmaksi kuin toiminnassa olevat Storbackenin voimalat. Etäisyyden aiheuttaman aistiharhan takia 300 metriä korkeina mallinnetut Vargitmosenin voimalat näyttävät

kuitenkin saman korkuisilta kuin nykyiset matalammat 220 metriä korkeat voimalat. Nykyiset tai Vargitmossenin suunnitellut voimalat eivät nouse korkealle horisontin metsästä taivasta vasten, vaan ne sulautuvat melko hyvin maisemaan. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta ne voivat silti herättää herkästi katseen huomion erityisesti silloin, kun lavat pyörivät. Voimaloista muodostuva rivistö näkymässä on keskileveä. Voimalat sijoittuvat suuntaan, johon avoin maisema aukeaa. Pimeällä maisemassa näkyy nykyisellään jo muutamia lentoestevaloja, ja Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä lentoestevaloja näkyisi vielä muutama lisää. Maisemassa tapahtuva muutos on melko vähäinen tällä katselupisteellä vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehtojen välinen ero on erittäin pieni, mutta maisemassa tapahtuva muutos on marginaalisesti pienempi vaihtoehdossa VE2 vähemmän voimalamäärän takia.

Yleisimmin liikennöidyiltä teiltä ja joiltain paikallisteiltä koettavaan maisemaan kohdistuvia muutoksia on arvioitu edeltävissä kappaleissa. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että tieltä koettavaan maisemaan vaikuttavat erityisesti tien suunta Vargitmossenin tuulivoima-alueeseen nähden sekä tiellä kulkiessa kulku- ja katselusuunta. Myös tieympäristön luonne ja maisemassa muuten näkyvät elementit vaikuttavat maiseman kokemiseen tieltä. Osalta tuulivoima-alueen lähiympäristössä sijaitsevilta teiltä näkymiä voimaloihin syntyy kulkusuuntaan nähden usein katselukulman sivuun. Esimerkiksi pohjoisessa Jepuantieltä voimalat jäävät kulkusuuntaan nähden sivuun, ja tien kulkiessa peltojen keskellä avoimia näkymiä aukeaa myös tuulivoimaloilta pois päin. Sen sijaan joillakin teillä saatetaan toisinaan liikkua suoraan voimaloita kohti, jolloin voimalat voidaan kokea todella häiritsevänä elementtinä suoraan edessä esimerkiksi autoa ajaessa. Joillakin alueilla tieltä aukeaa maisema vain tuulivoimaloita kohti, jolloin voimalat voivat herättää avomaisemassa herkästi katseen huomion. Toisaalta autolla ohi ajaessa muutuneen maiseman kokeminen on vain hetkellistä ja paikoin tien reunalle sijoittuvien rakennusten ja kasvillisuuden aiheuttaman näköestevaikutuksen takia osittaista ja ohi vilahtavaa. Autolla liikumisen sijaan hitaammin esimerkiksi kävellessä ympäristön ja maiseman havainnointi ja kokeminen on pitkäkestoisempaa. Eniten vaikutusta teiltä koettavaan maisemaan kohdistuu erityisesti paikallisille, jotka käyttävät teitä liikkumiseen päivittäin, ja kokevat arkimaisemaansa myös tieltä käsin. Pohjanmaan kulttuurihistorialliselle tielinjaukselle kohdistuvia maisemavaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa 8.5.2.3.

Voimaloiden lähialueella sijaitsee joitakin yleisiä ulkovirkistyskohteita tai ulkoilureittejä. Voimaloiden koillispuolella Storböten mäellä on Pensalan luontopolku ja Lillböten mäellä kuntorata sekä Pensalan kylän läheisyydessä Köuros luontopolku. Voimaloiden länsipuolella Talluksessa Kimojoen ja Oravaisten taajaman välillä on Kinnkangledenin retkeilyreitti. Hankealueen eteläpuolella Kimon taajamassa on valaistu latu, ja lounaasta Kimon kylän, Komossan ja Röykasjärven ympäristöön sijoittuu maastopyöräilyreitti. Muita ulkovirkistyskohteita ovat esimerkiksi erilaiset urheilun ulkokentät koulujen piha-alueilla ja Oravaisten taajamassa. Oravaisissa sijaitsee myös yleinen uimapaikka meren rannalla. Hoppamäellä voimaloiden eteläpuolella sijaitsee näkötorni. Monet virkistyskohteet, lähialueen metsät sekä melko lyhyet retkeilyreitit, luontopolut ja kuntoradat ovat todennäköisesti vain paikallisella tasolla merkittäviä lähialueen asukkaiden käyttämiä virkistyskohteita, ja niiden maisemallinen herkyys on vähäinen. Maastopyöräilyreitti saattaa olla hieman laajemmin merkittävä, ja se on esimerkiksi maakunnallisella tasolla tunnistettu maakuntakaavassa osittain ohjeellisenä pyöräily- ja retkeilyreittinä. Myös Jepuantie/Pensalantie hankealueen pohjoispuolella on maakuntakaavassa merkitty ohjeellinen pyöräilyreitti.

Pääosin metsissä sijaitseville retkeilyreiteille ja luontopoluille voimaloita ei lähtökohtaisesti näy sulkeutuneen maisematilan takia. Hyvin yksittäisistä katselupaikoista korkeammalta avokalliolta tai reitin kulkiessa avoimen pelto-, suo- tai avohakkuualueen laitaa voi olla mahdollista havaita yksittäisiä voimaloita puiden latvuston takaa. Storbötetin mäki sijoittuu saman nimiselle rakenteilla olevalle tuulivoima-alueelle ja Lillbötetin kuntorata myös aivan kyseisen hankkeen viereen. Parhaiten Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muutos on mahdollisesti havaittavissa moottoripyöräreitiltä, joka kulkee paikoin avointen peltomaisemien läpi Komossan kylän ympäristössä. Silloinkin voimaloiden näkyminen kohdistuu vain joillekin lyhyille tieosuuksille, ja mikäli teillä ei kulje suoraan voimaloita kohti, jäävät voimalat pääkatselusuunnan sivuun. Maiseman muutos on pieni ja erittäin paikallisesti huomattavissa niin, että vaikutus virkistysmaiseman kokemiseen yleisiltä reiteiltä jää vähäiseksi. Erilaiset urheilukentät eivät ole maisemallisesti merkittäviä kohteita, ja ne sijaitsevat usein paikoissa, joissa niiden ympäristössä on paikallisia näköesteitä vähentämässä voimaloiden näkymistä tai hallitsevuutta maisemassa, mikäli niitä edes näkyy kohteille. Myös niiden osalta maisemallinen vaikutus jää vähäiseksi.

Suoalueita saatetaan metsien tavoin käyttää muun muassa luonnon tarkkailuun, metsästykseen ja keräilyyn. Rakentamattomat ojittamattomat avosuoalueet ovat lähes luonnontilaisen kaltaisia, ja siksi ne ovat herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Suoalueita lähellä jo alkanut tuulivoimatuotanto on aiheuttanut maiseman muutoksen alueilla. Suoalueilla on jo havaittavissa voimaloita, ja maisemassa näkyy ihmisen vaikutus. Maiseman luonne on jo muuttunut teknologisemmaksi, ja parhaillaankin suoalueiden pohjoispuolelle rakentuu uusia Storbötetin tuulivoimaloita. Teknologinen ilme voimistuisi Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä, sillä voimalat ovat nykyisiä korkeampia ja ne sijoittuvat lähemmäs suoalueita kuin nykyiset voimalat. Vargitmossenin voimaloita näkyisi vaihtelevasti läheisimmille avosuoalueille idässä ja kaakossa. Aitasaarennevalle kauempana idässä lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyisivät vain hyvin pieneltä alueelta. Aitasaarennevan pohjoispuolella Åkantmossenin alueelle voimaloita näkyy laajemmalle alueelle ja Åkantinjärven ympäristöön jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Räkinevalle kauemmas kaakossa voimaloita näkyy parhaiten suoalueen kaakkoisreunalta, mutta vaihtelevissa määrin, ja suoalueen pohjoisosiin voimaloita ei näy lainkaan. Voimaloita lähimmäs sijoittuvalle Paljakannevan alueelle näkyy laajalle alueelle kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Suoalueilla ei kulje yleisiä polkuja tai sijaitse virkistyskohteita. Maiseman kokeminen rajoittuu siis yksittäisiin hetkiin, kun mahdollisesti lähiympäristössä asuvia paikallisia asukkaita liikkuu alueella esimerkiksi luontoa tarkkaillen. Jo muuttuneen ja muutoksessa olevan luontomaiseman kokeminen on siis melko satunnaista. Vargitmossenin tuulivoimaloiden aiheuttamasta muutoksesta koituvat vaikutukset avosuoalueille jäävät melko vähäisiksi kohdistuen lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen. Merkittävin muutos on Paljakannevalle, jossa uudet voimalat sijoittuisivat vain parin kilometrin päähän melko dominoiviksi elementeiksi maisemaan.



Kuva 8.16. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 5 Paljakanneva. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 3,5 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla ja Mörknässkogenin voimaloiden roottorit sinisellä.



Kuva 8.17. Ote havainnekuvasta 5 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat (valkoiset, roottorit kohti kuvauspistettä) näkyvät vaihtoehdossa VE1.

Paljakkanevan suoalueen reunamilta on tehty havainnekuva suunnitelluista Vargitmossenin voimaloista. Havainnekuva osoittaa, että Paljakkanevan suoluontomaisemassa on havaittavissa jo melko lähellä sijaitsevat Mörknässkogenin neljä voimalaa sekä etäämmällä Storbackenin seitsemän voimalaa ja oikealla puustoisien alueen lomassa Pensalan yksittäinen voimala. Vargitmossenin kaukaisemmat voimalat näyttävät etäisyyden luoman illuusion takia saman korkuisilta kuin matalammat Mörknässkogenin voimalat, vaikka ne sijaitsevat niitä kauempana. Sen sijaan Vargitmossenin neljä eteläisintä voimalaa sijoittuvat tasaiseen riviin näkymässä vasemmalle, ja ne näyttävät olemassa olevia voimaloita korkeammilta. Kaikki Vargitmossenin

vaihtoehtoon VE1 yhdeksän ja vaihtoehtoon VE2 kuusi voimalaa ovat havaittavissa tältä katsepistteeltä. Kuvauspistettä kaukaisemmat voimalat sulautuvat osaksi olemassa olevien voimaloiden ryhmiä, mutta niistä erottuu koko roottori ja ainakin puolet voimalatornia horisontin metsän yllä. Neljä eteläisintä voimalaa molemmissa vaihtoehtoisissa leventävät tuulivoimaloista muodostuvaa rivistöä maisemassa. Lisäksi ne ovat selvästi hallitsevampia, ja enemmän maiseman mittasuhteita rikkova elementti noustessaan korkeammalle taivasta vasten. Kyseisistä neljästä voimalasta näkyy myös koko roottori ja lähes koko voimalatorni. Voimaloista muodostuva rivistö näkymässä muuttuu keskileveästä hieman leveämmäksi. Pimeällä maisemassa näkyy nykyisellään jo muutama lentoestevaloista muodostuva ryhmä taivasta vasten. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä lentoestevaloista muodostuvia "valopylväitä" näkyisi vielä muutama lisää (Kuva 8.36 ja Kuva 8.37). Maisemassa tapahtuva muutos on vähäinen tai korkeintaan kohdalainen molemmissa vaihtoehtoisissa. Vaihtoehtojen välinen ero on erittäin pieni, sillä maisemassa tapahtuva muutos on vain marginaalisesti pienempi vaihtoehtossa VE2 vähemmän voimalamäärän takia. Maisemassa tapahtuvan muutoksen aiheuttama merkitys maiseman nykyluonteelle jää vähäiseksi, sillä luontomaisema on jo muuttunut ja suoalueen merkitys virkistyskäytössä on todennäköisesti vain paikallinen ja perustuu satunnaiseen liiaskeluun alueella.

Vesialueilla voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Oravaisten rannoilta ja esimerkiksi virkistyskohteelta uimarannalta merimaisema avautuu poispäin voimaloista. Uimarannalta kohti voimaloita katsoessa taajamarakenteet estävät voimaloiden näkymistä, eikä maisemavaikutusta Vargitmossenin voimaloista todennäköisesti kohdistu virkistyskohteelle Oravaisten uimaranta. Mereltä käsin Oravaistenlahdelta esimerkiksi veneestä käsin voimalat voivat olla havaittavissa, mutta ne jäävät mahdollisesti taajaman rakenteiden, kasvillisuuden ja olemassa olevien Storbackenin voimaloiden taakse sulautuen maisemaan. Sen sijaan Rökasjärvellä voimaloiden eteläpuolella voimaloiden näkyminen on todennäköisempää. Järvi on pitkänomainen kohtisuoraan voimala-alueita kohti. Järveltä käsin parhaiten näkyvät siis eteläisimmät voimalat ja muut voimalat jäävät niiden taakse. Järveltä käsin maisemassa on havaittavissa jo toiminnassa olevia voimaloita pohjoiseen katsoessa. Voimaloita näkyy myös osalta järven rantoja. Pohjoisrannoilta järvimaisema avautuu etelään poispäin voimaloista, mutta osalta itäisiä ja läntisiä rantoja sekä järvelle työntyvältä Simossenin avosuoalueesta muodostuvalta niemeltä on mahdollista nähdä Vargitmossenin voimalat.



Kuva 8.18. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 12 Rönkäsjärven ranta. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 6,9 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla ja Möknässkogenin voimaloiden roottorit sinisellä.



Kuva 8.19. Ote havainnekuvasta 12 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1.

Rönkäsjärven pohjoiselta itärannalta Leirikeskuksen rannasta on tehty havainnekuva suunnitelluista Vargitmossenin voimaloista. Nykyiset voimalat näkyvät havainnekuvasa vielä suhteellisen matalina ja kaukana järveltä niin, että esimerkiksi Möknässkogenin voimaloiden roottorit erottuvat pieninä ja osittain horisontin metsän takaa. Storbackenin voimalat jäävät tältä katselupisteeltä lähes täysin metsän taakse. Rannan puusto hieman peittää näkymää suoraan voimaloita kohti. Havainnekuva kuitenkin osoittaa, että Vargitmossenin voimaloiden toteutuksessa yhtenäinen voimala-alue tulee lähemmäs Rönkäsjärveä. Erityisesti Vargitmossenin neljä eteläisintä voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa ovat selvästi havaittavissa. Kyseisten voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan taustametsän yllä. Voimaloiden torneista erottuu ainakin puolet. Kaukaisemmat Vargitmossenin voimalat sulautuvat paremmin maisemaan ja osaksi Möknässkogenin voimaloiden ryhmää. Voimalat näkyvät melko kapeana rivistönä maisemassa, ja järvimaisemaan jää runsaasti avoimia katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Erityisesti rannoilta käsin rannan kasvillisuus saattaa paikoin hyvinkin estää voimaloiden näkymistä, ja

paremmin voimalat ovat havaittavissa vedestä käsin esimerkiksi veneellä järvellä liikkuesssa. Vargitmossenin voimaloiden tuoman muutoksen myötä tuulivoimalat saattavat erityisesti lapojen pyöriessä herättää hieman herkemmin katseen huomion kuin nykyiset matalammat ja kauempana sijaitsevat voimalat. Pimeällä lentoestevalojen määrä maisemassa lisääntyy. Vähäinen vaikutus kohdistuu pääosin virkistysmaiseman kokemiseen. Vaihtoehtojen välinen ero on erittäin pieni, sillä maisemassa tapahtuva muutos on vain marginaalisesti pienempi vaihtoehdossa VE2 vähemmän voimalamäärän takia.

Röykasjärven itärannalla Hoppamäellä sijaitsee näkötorni, mistä käsin Vargitmossenin voimalat voisivat olla hyvin havaittavissa. Korkeammalta katselupaikalta aukeaa näkymiä joka suuntaan, ja tornista voi olla havaittavissa myös muita nykyisiä ja pian rakentuneita tuulivoimaloita. Vargitmossenin voimaloiden seurauksena tuulivoima-alue sijoittuu katselupistettä lähemmäs kuin nykyiset voimalat. Toisaalta näkötorresta näkee vielä moniin ilmansuuntiin, joissa ei näy voimaloita, tai voimalat sijaitsevat niin kaukana, että niitä on vaikea hahmottaa ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä näkötorresta voi olla havaittavissa nykyisiä tuulivoima-alueita lentoestevalojen muodostamina ryhminä, ja Vargitmossenin hankkeen myötä lentoestevaloja näkyisi todennäköisesti vielä lisää. Näkötorresta käsin muutos voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, mutta näkötorneissa vierailu on usein hetkellistä ja satunnaista niin, että vaikutus jää melko vähäiseksi.

8.5.2.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Suunniteltujen voimaloiden lähialueella (0–8 km) sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Maakunnallisesti merkittävistä kohteista voimaloiden lähialueelle sijoittuu kaksi maisema-alue, kulttuurihistoriallinen tie, seitsemän rakennettua kulttuuriympäristöä ja yksi perinnebiotooppi. Lisäksi Oravaisten taajamassa ja sen lähiympäristössä sijaitsee osayleiskaavassa merenläheisille kylille (2008) merkittyjä suojeltuja rakennuksia 29 kappaletta. Vaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Kimojokilaakson viljelymaisemat on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Vargitmossenin hankealueen lounaispuolella. Se rajautuu hankealueeseen lyhyellä matkaa länsiosastaan, mutta kuten luvussa 8.5.2.1 on kuvailtu, maisema-alueen merkittävä ydin sijoittuu voimaloiden lähialueelle, ja pienelle osalle voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä maiseman muutos jää vähäiseksi tai korkeintaan kohtalaiseksi. Maisema-alue sijoittuu kuitenkin lähes kokonaisuudessaan voimaloiden lähialueelle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloiden näkyminen maisema-alueella on hieman vaihtelevaa. Maisema-alueen pohjoisosaan Kimojokea ja Kimontietä reunustaville laajoille avoimille viljelyalueille syntyy melko suuri ja yhtenäinen näkymäalue, jolta on havaittavissa monin paikoin kaikki kuusi tai yhdeksän voimalaa vaihtoehdosta riippuen. Lähempänä voimaloita metsät aiheuttavat hieman katvettä, ja voimaloita näkyy Kimontien itäpuolella vaihtelevammissa määrin. Sen sijaan maisema-alueen kapeammalle ja metsäisemmälle eteläosalle voimaloita ei juuri näy kuin Kyroboasin pienialaisemmilla pelloilla. Kyroboaksen alueella voimaloita voi havaita yleisesti muutaman noin puolen kilometrin matkalta Kimontieltä, mutta silloinkin Kimojokea reunustava kasvillisuus saattaa aiheuttaa hieman katvettä. Kyseiseltä alueelta voimalat myös sijoittuvat näkymässä paljon kapeammalle sektorille. Kimon kylän ydinalue sijoittuu lähelle paikkaa, jossa joki tekee mutkan kääntyen kohti pohjoista.

Nauhamaista kyläasutusta sijoittuu myös maisema-alueen pohjoisosaan Kimontien varrelle, mikä lisää maiseman herkkyyttä. Maisema-alueelle sijoittuu rky-alueen Kimon ruukki ja Ora-vaisten tehdasyhdyskunta neljä osa-aluetta, joille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tässä luvussa myöhemmin.



Kuva 8.20. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 8 Kimojokilaakso. Yläuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 2,7 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla, Mörknässkogenin voimaloiden roottorit sinisellä ja Sandbackan rakentuvat voimalat keltaisella.

Myös havainnekuvat maisema-alueelta ilmentävät hyvin sitä, kuinka vaihtelevasti Vargitmossenin voimalat ovat nähtävissä eri paikoista maisema-aluetta. Maisema-alueen pohjoisosassa Kimontieltä hyvin laajasti avautuvassa maisematilassa kaikki Vargitmossenin voimalat olisivat helposti havaittavissa itä-koilliseen katsoessa (Kuva 8.20). Kuvauspisteestä voi havaita jo toiminnassa olevat Storbackenin voimalat kapeana ryhmänä pohjoisemmassa sekä Mörknässkogenin neljä voimalaa horisontin metsän takana tasaisena rivinä. Niiden välissä kauempana näkyy yksittäinen Trollkulleinin voimala. Matalampana ja kauempana sijaitsevat Mörknässkogenin ja Trollkullenin voimalat sulautuvat melko hyvin maisemaan. Storbackenin voimalat ovat herkemmin havaittavissa, ja kuvauspisteeltä sekä todennäköisesti eri paikoista Kimontieltä osasta sen voimaloista erottuu suuri osa voimalatornia ja roottori selvästi metsien yläpuolella. Ne muodostavat kuitenkin melko kapean voimalaryhmän maisemaan, mutta ovat vielä melko uusi elementti maisemassa. Tien päässä vasemmalla tulee lähivuosina näkymään kaukana horisontissa Sandbackan tuulivoimaloiden ryhmä. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä voimaloiden määrä näkymässä kasvaa, ja lähemmäs maisema-aluetta sijoittuessaan ne olisivat vielä olemassa olevia voimaloita huomattavampia. Erityisesti mikäli ne toteutuvat 300 metrisinä, niiden suurempi koko ja läheisempi sijainti on selkeästi havaittavissa. Ne myös muovaavat voimalarivistöstä näkymässä yhtenäisen, joka levittäytyy laajempaan sektoriin horisontissa. Vaikka maisema on jo muuttunut, Vargitmossenin voimalat tulisivat muuttamaan sitä enemmän ja suuremmin kuin jo toiminnassa tai rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet maisema-alueen pohjoisosassa. Myös pimeällä lentoestevaloista muodostuvat "pylväät" ovat huomiota herättävämpiä (Kuva 8.36 ja Kuva 8.37).



Kuva 8.21. Ote havainnekuvasta 8 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1.



Kuva 8.22. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 4 Kimo. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Tällä kuvauspisteellä vaihtoehtojen välillä ei ole eroavuutta. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 3,3 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella.

Vaikka tuulivoimaloita näkymäalueanalyysin mukaan kylälle näkyisikin, Vargitmossenin voimaloiden näkyminen Kimon kyläalueelle on havainnekuvan perusteella todennäköisesti vähäisempää kuin analyysi osoittaa (Kuva 8.23). Kylässä on paljon paikallisia näköesteitä, joita analyysi ei ole huomioinut. Kuvauspaikan ympäristössä liikkuesssa voimaloista voi silloin tällöin erottua roottoria metsän takaa. Myös Kimontiellä pohjoisemmassa liikkuesssa paikoitellen tien varren pihapiirit estävät voimaloiden näkymistä juuri tielle, mutta pihapiireille ne saattavat silti näkyä. Osa pihapiireistä sijoittuu hieman suojaisampaan paikkaan metsikön suojaan, mutta suurelle osalle pihapiireistä voimaloita voi todennäköisesti näkyä paikoitellen. Lisäksi pihapiirien ympäristössä liikkuesssa Vargitmossenin lähempänä sijaitsevien ja suurempien voimaloiden näkymisen voidaan kokea häiritsevänä arkimaiseman muutoksena, vaikka alueella olisikin jo totuttu näkemään tuulivoimaloita.

Kimokilaakson viljelymaisemat ilmentävät hyvin historiallista maanviljelymaiseman ilmettä, jossa kulttuurimaisema on hyvin hoidettua ja perinteinen asutusrakenne on säilynyt. Toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat jo hieman rikkoneet alueen ajallista ilmettä, mutta maltillisesti ja lähinnä aivan maisema-alueen pohjoisosissa. Vargitmossenin voimalat muuttavat maisemaa entisestään ja suuremmassa mittakaavassa. Tuulivoimalat hallitsevat maisemaa lähietäisyydeltä, ja ne herättävät herkästi katseen huomion, vaikka maisemaan jäisikin länteen katsoessa avoimia viljelymaisemia, joissa voimaloita ei näy. Myös arkimaiseman kokeminen muuttuu. Vaikka maisema-alueen eteläisemmälle osalle voimaloita ei juurikaan näy, on muutos silti

suuresti merkittävä alueen maisemakuvalle, kun ajallinen luonne muuttuu perinteisestä viljely-maisemasta entistä teknologisemmaksi. Merkittävän muutoksen aiheuttavat maisema-alueita lähimmäs sijoittuvat Vargitmossenin voimalat, jotka sijoittuvat samoille paikoille molemmissa vaihtoehtoisissa. Siksi vaihtoehtoon VE2 osalta muutos ja vaikutus eivät juurikaan eroa vaihtoehtosta VE1. Muutos on vain marginaalisesti vähäisempi, kun voimaloita näkyy paikoitellen yhdestä kolmeen vähemmän. Vaikka voimaloita on melko maltillinen määrä, niiden sijoittelu suhteessa maisema-alueeseen ja niiden läheinen sijainti aiheuttaa sen, että ne näyttävät hallitseviltä elementeiltä ja niistä muodostuva rivistö maisemassa on melko laaja juuri maisema-alueen pohjoisosassa, joka ilmentää erityisen hyvin maisema-alueen erityis- ja ominaispiirteitä.



Kuva 8.23. Ote havainnekuvahahmotelmasta 4 alueelta, jolle Vargitmossenin voimalat sijoittuisivat vaihtoehtossa VE1.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta on viidestä osa-alueesta koostuva rky-kohde. Kohteen osa-alueet sijoittuvat Kimojoen varrelle, ja pohjoisesta etelään osa-alueiden nimet ovat Oravaisten tehdas, Alaruukki, Keskiruukki, Yläruukki ja Pato. Oravaisten tehdas sijoittuu hankealueen luoteispuolelle Oravaisten taajaman reunalle. Ala-, keski- ja yläruukki sijaitsevat hankealueen lounaispuolella Kimojokilaakson VAMA-alueella Kimon kylän lähellä. Pato sijaitsee voimaloista etelää Rökäsjärven rannalla Kimojoen suulla. Näkymäalueanalyysin mukaan kaikille viidelle osa-alueelle näkyisi Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehtoisissa. Padolle voimaloita näkyy peltoalueen eteläreunalle korkeimmillaan kuusi molemmissa vaihtoehtoisissa, mutta metsikön suojassa sijaitsevalta padolta voimaloita ei näy. Keski- ja alaruukin ympäristössä voimaloita näkyy korkeintaan pari pelloilta, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella itse alueilta voimaloita tuskin näkyy peitteisen kasvillisuuden takia. Alaruukilla voimaloita näkyy vaihtelevasti yhdestä muutama yksittäisiltä katselupaikoilta. Myös Alaruukin osalta alueen kasvillisuus ja rakennuskanta estävät tehokkaasti voimaloiden näkymistä. Todennäköisimmin voimaloita havaitsee Ruukinkadulta alueen länsipuolelta avoimen pellon kohdalla, mutta havainnekuvan perusteella kyseiselle alueelle näkyisi korkeintaan parin voimalan lapoja metsän latvuston lomasta (Kuva 8.23). Talvella puiden ollessa lehdettömiä metsikön lomasta saattaa hieman paremmin vilahtaa roottoreiden pyörimisliike, tarkkaan katsomalla. Vaikka RKY-alueilla on lähtökohtaisesti suuri herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille, ovat vaikutukset arvioitu tässä

tapauskohtaisesti näille rky-kohteen osa-alueille riistiintaulukoinnista poikkeavasti vähäisiksi erittäin vähäisten ja epätodennäköisten maiseman muutosten takia.

Rky-kohteen pohjoisimmalle osa-alueelle voimaloiden näkyminen on todennäköisintä Oravaisten tehtaan alueella. Oravaisten tehtaan ympäristön herkkyys olisi oppaan mukaisesti suuri valtakunnallisen arvoalueen statuksen takia. Kohteen neljä muuta osa-aluetta ovat ajalliselta ilmeeltään ja niiden ympäristön luonteen osalta hieman paremmin yhtenäisenä ja eheänä säilyneet. Oravaisten tehtaan ympäristössä on sen sijaan havaittavissa huomattavasti enemmän ajallista rikkonaisuutta, teollisia elementtejä ja esimerkiksi moderneja sähkönsiirtoon liittyviä elementtejä kuten sähköasema, voimajohtoja ja mastoja. Siksi kyseisen osa-alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi suuren sijaan. Kyseiselle alueelle näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan jopa kaikki vaihtoehtojen voimalat alueen keskiosaan. Kyseisessä kohdassa sijaitsee suuri tehdasrakennus, jota näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut, ja todellisuudessa alueelle ei todennäköisesti näy joko niin laajalle alueelle tai niin useaa voimalaa kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Tehtaan ympäristössä voimaloita näkyy pääosin yhdestä muutamaan, mutta alueen rakennuskannan ja puuston osalta ne näkyisivät monin paikoin vain näköesteiden katveesta. Voimaloiden näkyvyys alueella kohdistuu pienelle alueelle Masuunintien ja Kimoängsvägenin teiden risteyskohtaan, jossa pienialaisen pellon luoteiskulmassa kaikki Vargitmossenin voimalat (VE1 ja VE2) olisivat havaittavissa. Havainnekuvan mukaan (Kuva 8.24) paikkaan näkyvät jo toiminnassa olevat seitsemän Storbackenin voimalaa sekä kauempana horisontissa hieman Mörknässkogenin muutamaa voimalaa ja Trollkullenin yksi voimala metsän takaa. Vargitmossenin voimalat sulautuvat osaksi Storbackenin voimaloiden ryhmää. Vaikka Vargitmossenin voimalat ovat mallinnettuna 300 metriä korkeina, näyttävät ne etäisyyden aiheuttaman harhakuva takia jopa matalammilta kuin matalammat ja kuvauspistettä lähempänä sijaitsevat Storbackenin voimalat. Alueen maisemakuva on jo muuttunut. Vargitmossenin voimaloiden myötä tuulienergiatuotannon ilme hieman voimistuu näkymässä. Pimeässä alueella on todennäköisesti havaittavissa runsaasti erilaisia valonlähteitä, joiden joukkoon Vargitmossenin tuuli-voimaloiden lentoestevalot sekoittuvat. Maisemaa alueella kokevien ihmisten määrä rajoittuu todennäköisesti lähinnä alueen työntekijöihin ja museovierailijoihin sekä joihinkin paikallisiin. Muutos maisemassa ja siitä kohdistuvat vaikutukset ovat melko vähäiset. Vaihtoehtoon VE2 osalta Vargitmossenin voimaloita näkyy kolme vähemmän, mutta maisemassa tapahtuva muutoksen ja vaikutuksen ero vaihtoehtoon VE1 jää hyvin marginaalisesti vähäisemmäksi, vaikka Vargitmossenin läheisimmät voimalat jäävät kauemmas alueelta.



Kuva 8.24. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 1 Oravaisten tehdas. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan vaihtoehdossa VE1 on noin 3,8 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,3 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla, Mörknässkogenin voimaloiden roottorit sinisellä ja Trollkullenin voimala violetilla.

Oravaisten taistelutantereen ja Minnestodsin tien rky-alueelle voimaloiden länsipuolella näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan Fjärdsbäckenin joen länsipuoleisille pelloille yhdestä kuuteen voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueelle ei sijoitu asutusta, ja voimalat ovat pääosin havaittavissa pelloilta, joilla ei liikuta yleisesti. Yleisesti voimalat ovat havaittavissa noin 300 metrin matkalta Taistelutantereentieltä itään katsoessa. Havainnekuva (Kuva 8.25) Oravaisten taistelutantereelta osoittaa, että Taistelutantereentieltä itään katsoessa horisontin metsän takaa on mahdollista erottaa Storbackenin voimaloiden roottoreita. Vargitmossenin osalta voimaloiden roottoreita erottuisi metsän latvuston takaa (1–6/9 voimalaa). Vargitmossenin voimalat sulautuvat osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmää. Voimalat sulautuvat myös osaksi taustamaisemaa, ja ne ovat mahdollisesti huomattavissa roottoreiden pyörimisliikkeen ansiosta. Pimeällä Vargitmossenin voimaloiden myötä lentoestevaloja näkyisi mahdollisesti korkeimmillaan neljästä viiteen lisää kuvauspisteessä ja sen ympäristössä erittäin rajatulla alueella. Vaikka RKY-alueilla on lähtökohtaisesti suuri herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille, ovat vaikutukset arvioitu tässä tapauskohtaisesti tälle rky-kohteelle riistiintaulukoinnista poikkeavasti vähäisiksi melko vähäisten maiseman muutosten takia.



Kuva 8.25. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 2 Oravaisten taistelutanner. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 5,9 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympäröity punaisella ja Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla.



Kuva 8.26. Ote havainnekuvasta 2 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1.

Oravaisten kirkon ja hautausmaan rky-kohteelle Vargitmossenin voimaloita näkyisi molemmissa vaihtoehdoissa. Kohde on kaksiosainen, ja näkemäanalyysin mukaan hautausmaalle näkyisivät kauttaaltaan kaikki kuusi tai yhdeksän voimalaa ja kirkon ympäristöön vaihtelevasti yhdestä kuuteen. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut rakennuksia ja pienialaista puustoa, minkä takia voimaloiden näkyminen kohteelle on todennäköisesti analyysii vähäisempää. Kirkon parkkipaikalta avautuu kapea avoin näkymä voimaloita kohti, mutta paremmin voimalat ovat havaittavissa hieman etelämmästä Kimontien varrelta (Kuva 8.15). Hautausmaata reunustavat puurivit, mutta puiden runkojen välistä voimaloita voi mahdollisesti havaita hautausmaan

eteläpuolelle sijoittuvien peltojen yli horisontissa, mutta ne sulautuisivat osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää jääden niiden taakse. Etäisyyden ja näköesteiden sekä rajattujen avointen maisematilojen takia voimaloista näkyisi mahdollisesti vain lapoja metsän latvuston lomassa. Vaikka RKY-alueilla on lähtökohtaisesti suuri herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille, ovat vaikutukset arvioitu tässä tapauskohtaisesti tälle rky-kohteelle riistiintaulukoinnista poikkeavasti vähäisiksi erittäin vähäisten maiseman muutosten takia.

Kauhavan Ekoluoman peltolakeus on hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue Etelä-Pohjanmaalla. Näkymäalueanalyysin mukaan suurelle osaa Ekoluoman peltolakeuden keskiosiin näkyy Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehtoissa. Laajat näkymäalueet muodostuvat alueella sijaitseville laajoille yhtenäisille viljelyalueille. Maisema-alueen pohjoisosassa sijaitsee Vakkurin pienkylä ja eteläosassa Kuoppalan kylä. Kylien välillä kulkee Polijoki ja sitä myötäilee Oravaistentie. Sekä Oravaistentieltä että Kuoppalan ympäristössä Väliatalontieltä, Bramsintieltä, Kuoppalantieltä ja Hunurintieltä voimaloita on mahdollista havaita Vargitmossenin voimaloita paikoilta, joilla tie kulkee avoimessa maisemassa peltojen läpi tai niiden reunalla. Voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyy vähemmissä määrin erityisesti koillisosan pelloilta, joissa laaja metsä maisema-alueen ja tuulivoimaloiden välillä aiheuttaa katvealueen. Myös maisema-alueen muilla suojaisammilla reunamilla etelässä ja pohjoisessa voimaloita näkyy vähemmän. Vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimamäärät näkyvät pääosin pelloille, joilla ei oleskella yleisesti. Kylien ympäristöön voimaloita näkyy myös vähemmän paikallisten näköesteiden takia.



Kuva 8.27. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 7 Kuoppala. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Tällä kuvauspisteellä vaihtoehtojen välillä ei ole eroavuutta. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehtoissa on noin 7,2 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbötetin voimaloiden roottorit vaaleanpunaisella.



Kuva 8.28. Ote havainnekuvasta 7 alueelta, jolla Vargitmossenin kaksi voimalaa näkyvät puiden välistä kuvan vasemmassa reunassa. Oikealla näkyvät rakentuneet Storbätetin voimalat.



Kuva 8.29. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 9 Vakkuri. Yllä vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 5,9 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla, Trollkullen violetilla ja Storböteten voimalaroottorit vaaleanpunaisella.



Kuva 8.30. Ote havainnekuvasta 9 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1. Kuvassa näkyy myös toiminnassa olevia voimaloita.

Havainnekuvat Kauhavan Ekoluoman maisema-alueelta osoittavat, että Vargitmossenin tuuli-voimaloiden näkyminen alueelle on todella vaihtelevaa, kuten näkymäalueanalyysikin on laskenut. Havainnekuvista voidaan myös todeta, että alueelle näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita sekä jo osittain rakentuneet Storböteten voimalat. Kuoppalan kylän alueelle (Kuva 8.28) ei kuvauspisteeltä näy juurikaan kuin Storböteten voimaloita sekä kaksi Vargitmossenin eteläisintä voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa. Oravaistentieltä Vakkurin pienkylän eteläpuolelta pohjois-luoteeseen katsoessa on mahdollista havaita sekä Mörknässkogenin että Storböteten voimaloita ja Trollkullenin voimala. Myös kaukaisempia Storbackan voimaloita pilkottaa hieman

horisontin metsän takaa. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä näkyvä voimalarivistö hieman levenee entisestään erityisesti hankkeen eteläisten voimaloiden osalta, mikä on havaittavissa Oravaistentieltä tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 8.30). Molemmissa havainnekuviissa on huomattavissa myös se, että Vargitmossenin eteläiset neljä voimalaa ovat hieman muita näkyviä voimaloita lähempänä ja niitä aavistuksen korkeampia maisemassa. Vargitmossenin voimalat sulautuvat osittain Mörknässkogenin voimaloiden ryhmään, mutta kurovat myös avointa horisonttia umpeen kohti pohjoista, ja voimalarivistö näkymässä yhtenäistyy. Pimeällä lentoestevalojen määrä myös lisääntyy horisontissa. Vargitmossenin tuulivoimalat näyttävät kuitenkin maltillisen kokoisilta, eivätkä ne muuta esimerkiksi maiseman mittasuhteita. Vargitmossenin tuulivoimalat muuttavat maisemaa lisäten vielä melko uutta tuulienergiatuotantomaiseman ilmettä, mutta Vargitmossenin voimalamäärä on melko maltillinen. Maisemaan jää myös avoimia näkymiä, joissa voimaloita ei näy (Kuva 8.31). Vargitmossenin tuulivoimalat voivat herättää herkästi katseen huomion, ja vaikutuksia voi kohdistua asukkaiden arkimaiseman kokemiseen. Sulkeutuneemmilla kyläalueilla kyläkuvaan ei kohdistu suurta muutosta voimaloiden myötä. Muutos ja vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia.



Kuva 8.31. Kuva kuvauspisteeltä 9 toiseen suuntaan, jossa avautuu laaja avoin viljelymaisema, jossa ei näy voimaloita.

Österbyn maakunnallinen kulttuurimaisema on pienialainen harju, jolle Österbyn kylä on sijoittunut. Alueelta koettava maisema on jo muuttunut toiminnassa olevien tuulivoimaloiden myötä, jotka näkyvät kohteelta lounaaseen katsoessa. Kohteen maisema on myös parhaillaan muutoksessa, kun kaakkoon rakennetaan Storbötetin tuulivoimala-aluetta ja länteen Sandbackan tuulivoimaloita. Lisäksi alueella on havaittavissa lähietäisyydellä Pensalan kaksi voimalaa ja Trollkullenin yksittäinen voimala ja lähitulevaisuudessa rakentuva Norrkangan voimala. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä havaittavien tuulivoimaloiden määrä maisemassa kasvaa korkeintaan kuudesta yhdeksään vaihtoehtoon mukaan. Vaikka voimalat toteutuisivat 300 metriä korkeina, ne sulautuisivat osaksi lähempänä, mutta matalampana toimivien tuulivoimala-alueiden ryhmään (Kuva 8.11). Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muutos on enää melko vähäinen. Vaihtoehtoon VE2 osalta muutos on vaihtoehtoa VE1 aavistuksen pienempi, koska kohdetta läheisemmät hankealueen pohjoisosan voimalat eivät toteutuisi.

Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävälle tielinjalle Rantatien pohjoisosaan voimaloita näkyy aina silloin tällöin tien kulkiessa avoimien maisematilojen läpi. Voimaloita näkyy lyhyeltä matkaa esimerkiksi Taistelutantereentielle (Kuva 8.26) ja Kokkolantieltä. Taajaman läpi näkymäalueanalyysin mukaan tielle näkyisi myös paikoitellen Eljasuksentielle ja Änäsiintielle voimaloita, mutta karttatarkastelun perusteella voimaloita ei näkyisi paikallisten näköesteiden takia. Tielinjaus kertoo pitkään samalla alueella kulkeneista reiteistä. Maisemassa tapahtuva muutos ei siten vaikuta konkreettisesti tien linjaukseen tai sen historialliseen arvoon. Tielinjaus kulkee useiden maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden läpi tai kohteiden

läheisyydestä, miltä osin tieltä koettava maisema on paikoitellen esimerkiksi perinteisempää maatalousmaisemaa tai arvorakennusten ympäröimää. Tielinjaus on pitkä, ja monin paikoin sen ympäristö on myös suuresti muuttunut, eikä tieltä koettava maisema ole välttämättä niin historiallista ilmettään kuvaava tai ajallisesti yhtenäinen. Rantatielle kohdistuva maiseman muutos kohdistuu niin yksittäisiin paikkoihin tielle, että vaikutuksia ei voida pitää suuresti merkittävinä.

Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Öyrinranta ja kohteille Keskustan kirkonseudun asutusryhmät, Oravaisten tanssipaviljonki ja Årvasgårdenille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Strandbyn alueelle ja Oravaisten seurakuntakodille voimaloita näkyisi vaihtelevissa määrin, mutta taajamarakenteen takia voimaloiden näkyminen alueelle on melko epätodennäköistä. Eljasuksen kohteelle voimalat näkyisivät melkein kaikki molemmissa vaihtoehtoissa, ja ilmakuva perusteella monet pihapiirit kylätien varressa sen eteläpuolella ovat avoimia juuri voimaloita kohti. Muiden taajamassa sijaitsevien kohteiden osalta Vargitmosseinin voimalat näkyisivät toiminnassa olevien voimaloiden takana horisontin metsän lomassa. Muutos ja maisemavaikutukset jäivät melko vähäisiksi.

Perinnebiotooppikohteelle Lötetin rantaniitylle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin ja kartatarkastelujen perusteella. Muutosta maisemaan ei muodostu eikä maisemavaikutuksia synny.

Kartalla (Kuva 8.8 ja Taulukko 8-3) esitetyistä ja numeroiduista kohteista paikallisille rakennuskohteille Oravaisten taajamassa ja sen ympäristössä kohteiden 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 21, 22, 26 ja 27 pihapiiriin saattaa näkyä näkymäalueanalyysin mukaan yksittäisiä Vargitmosseinin voimaloita molemmissa vaihtoehtoissa. Taajamarakenteen ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden näkyminen kohteille on kuitenkin melko epätodennäköistä. Vaikka voimaloita näkyisikin yhdestä korkeintaan muutamaan, sulautuisivat ne taajaman tai asuinalueen maisemaan. Rakennusten mahdollisista maisemallisista arvotekijöistä ei ole tietoa, mutta muutos ei vaikuta kohteiden mahdolliseen historialliseen tai arkkitehtoniseen arvoon. On myös huomioitava, että kohteita koskevat inventoinnit ovat 20 vuotta vanhoja, ja osa kohteista saattaa olla sen jälkeen vaurioitunut, muuttunut tai jopa tuhoutunut. Esimerkiksi kohteen 10 paikalla ei kartatarkastelujen perusteella ole enää rakennusta. Vaikutuksia voi syntyä arkimaiseman kokemiin, mikäli voimaloita edes todellisuudessa näkyy kohteille lainkaan.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvien valtakunnallisten, maakunnallisten ja paikallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyyks, muutoksen suuruus ja muutoksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät.

Taulukko 8-4 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Kimokilaakson viljelymaisemat (VAMA 2021)	---	---	---	--(-)	---	--(-)	Toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat jo hieman rikkoneet alueen ajallista ilmettä, mutta Vargitmossenin voimalat muuttavat maisemaa entistä teknologisemmaksi suuremmassa mittakaavassa. Vaikka voimaloita on melko maltillinen määrä, niiden sijoittelu suhteessa maisema-alueeseen ja niiden läheinen sijainti aiheuttavat sen, että ne näyttävät hallitsevilta elementeiltä juuri maisema-alueen pohjoisosassa, joka ilmentää vielä hyvin maisema-alueen erityistä maanviljelymaiseman ilmettä, ja jossa kulttuurimaisema on hyvin hoidettua ja perinteinen asutusrakenne on säilynyt.
Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta; Yläruukki, Keski-ruukki, Alaruukki ja Pato (RKY 2009)	---	---	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy kohteeseen näkömääalueanalyysin tuloksesta huolimatta. Vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisistä paikoista, ne jäävät suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.
Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta; Oravaisten tehdas (RKY 2009)	--	--	-	-	-	-	Tuulivoimalat näkyvät osalle aluetta, mutta ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden taakse sulautuen osaksi tuulivoimaryhmää. Kohteen maisemassa on jo moderneja sähkönsiirtoon ja tuulivoimatuotantoon liittyviä elementtejä sekä teollinen tunnelma. Muutoksen myötä tuulivoimaloiden määrä maisemassa vain kasvaa, mutta maltillisissa määrin.

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie (RKY 2009)	---	---	-	-	-	-	Tuulivoimalat näkyvät hyvin rajatulle alueelle, ja ne sulautuvat osaksi taustamaisemaa jäädessä suurilta osin metsän taakse katveeseen.
Oravaisten kirkko ja hautausmaa (moniosainen RKY 2009)	---	---	-	-	-	-	Tuulivoimaloita saattaa näkyä kohteelle hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Österby (kulttuurimaisema)	--	--	-	-	-	-	Kohde sijoittuu alueelle, jolle näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita ja lähivuosina vielä useammassa ilmansuunnassa lisää voimaloita. Vargitmosse- nin voimalat sulautuvat osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää. Vaihtoehdon VE2 osalta muutos on hieman pienempi, kun Vargitmosse- nin lähimmät voimalat sijoittuvat hieman kauemmas kuin vaihtoehtodossa VE1.
Kauhavan Eko- luoman pelto- lakeus (mai- sema-alue)	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Tuulivoimaloita näkyy erittäin vaihtelevasti mutta melko laajalle alueelle, joille kuitenkin näkyy jo melko runsaasti toiminnassa ja rakenteilla olevia voimaloita. Vargitmosse- nin voimalat sijoittuvat kuitenkin hieman lähemmäs, mutta ne eivät muuta maiseman mittasuhteita. Muutos on parhaiten havaittavissa yleisiltä teiltä peltojen keskeltä, mutta esimerkiksi kyläalueilla muutos on vähäisempää, sillä paikalliset näköesteet aiheuttavat katvetta.
Rantatie, pohjoinen osa (kulttuurihistoriallinen tie- linja)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimaloita saattaa näkyä kohteelle hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.
Eljasus (rakennettu kulttuuriympäristökohde)	--	--	-	-	-	-	Tuulivoimaloita todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikoin näköesteiden katveeseen.
Oravaisten seurakuntakoti (rakennettu kulttuuriympäristökohde)	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy kohteeseen näkömääalueanalyysin tuloksesta huolimatta. Vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisistä paikoista, ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.
Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät (rakennettu kulttuuriympäristökohde)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Oravais UF, Ärvasgården (rakennettu kulttuuriympäristökohde)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Oravais UF, tanssipaviljonki (rakennettu kulttuuriympäristökohde)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Öyrinranta (rakennettu kulttuuriympäristön alue)	--	--					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Strandby (rakennettu kulttuuriympäristön alue)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy kohteeseen näkömääalueanalyysin tuloksesta huolimatta. Vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisistä paikoista, ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Lötetin ranta- niitty (Perinne- biotooppi)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy koh- teeseen.
Paikallisesti merkittävät kohteet							
Kohteet 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 21, 22, 26 ja 27.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteiden pihapiiriin saattaa näkyä näkymäalueanalyysin mukaan yksittäisiä voimaloita, mutta taajamarakenteen ja paikallisten näköesteiden ta- kia voimaloiden näkyminen kohteille on kuitenkin melko epätodennäköistä. Vaikka yk- sittäisiä voimaloita näkyisikin, sulautuisivat ne maisemaan.

8.5.2.4 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välivaikutusalueella (noin 8–20 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 8–20 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman muutos voi siis olla todella erilainen 8–10 kilometrin etäisyydellä lähialueen ulkorajalla kuin esimerkiksi 16–20 kilometrin etäisyydellä välialueen ulkorajalla. Viimeistään noin kymmenen kilometrin kohdalla tuulivoimaloiden etäisyyttä katselupisteestä on vaikea hahmottaa. 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi.

Voimaloiden välialueen maiseman nykytila on lähialueen tavoin maisemarakenteeltaan ja maisemakuvallisesti vaihtelevaa. Hankealueen luoteispuolella merialueet jatkuvat saaristoon. Voimaloiden välialueelle sijoittuu Suomen 16. suurin saari Oixkangar/Teugmon saari. Suurimmilta osin maa-alueet välialueella ovat eriluontoisia mutta melko tavanomaisia metsiä. Osa metsistä ovat maastoltaan tasaisempia ja enemmän ojitettuja tai soisia, kun taas jotkin metsät ovat kumpareisempia, kalliisempia ja kivikkoisempia. Metsiin sijoittuvat avosuot ja lammet ovat pieniä ja vähälukuisia. Laajoja metsäalueita rikkovat pääosin suurempien teiden sekä jokien varsille sijoittuneet viljelyalueet. Laajimpia yhtenäisiä viljelyalueita sijoittuu voimaloiden pohjois-, länsi-, ja lounaispuolelle. Voimaloiden pohjoispuolella Munsalanjoki laskee Söderlahteen. Jokea reunustavat kapeahkot, osin laajemmat mutta osin myös rikkonaiset hajanaiset viljelyalueet, jotka ovat levittäytyneet joelta kauemmas myös Eteläisen Munsalantien varteen. Voimaloiden länsipuolelle sijoittuu Jepuanjoen viljelty laakso, ja voimaloiden lounaispuolelle Vöyrinjokilaakso viljelyksineen. Muuten välialueelle ulottuvat pellot pääosin pohjoisessa ja etelässä ovat melko harvaan sijoittuneita ja pienikokoisia. Vargitmossenin suunniteltujen voimaloiden välialueelle sijoittuu paikoitellen runsaammin asutusta taajamiin, joita ovat pohjoisessa Munsala, koillisessa Jeppo, idässä Alahärmä, kaakossa Ylihärmä ja lounaassa Vöyri. Lisäksi joki-laaksoihin ja suurimpien teiden varsille sijoittuu pääosin nauhamaista kyläasutusta. Muutoin

asutus on harvempaa. Jo toiminnassa olevat Vargitmossenin voimaloiden kanssa samaa tuuli-voimala-aluetta muodostavat Mörknässkogenin ja Storbackenin tuuli-voimalat ovat saattaneet muuttaa maisemaa paikoitellen. Toiminnassa olevat voimalat ovat kuitenkin matalampia kuin arvioitavat 300 metriset Vargitmossenin voimalat, ja oletettavasti niiden näkymäalueet ovat Vargitmossenin välialueella jo paljon rajatumpia kuin Vargitmossenin voimaloiden aiheuttamat näkymäalueet. Välialueelle sijoittuu koilliseen kaksi Jekon toiminnassa olevaa 200 metrin korkeista voimalaa, jotka voivat paikallisesti niiden ympäristössä olla huomiota herättävä maisemaelementti. Välialueen pohjoispuolelle sijoittuu myös 200 metriä korkeiden Kröpulnin toiminnassa olevat seitsemän voimalaa, jotka ovat muuttaneet maisemakuvaa jo osittain Vargitmossenin välialueen pohjoisosassa. Myös Sandbackan ja Storbötetin rakentuvat voimalat muuttavat maisemaa vielä lähiaikoina huomattavasti teknologisemmaksi välialueen pohjoisosassa. Välialueen lounaispuolella Låloxin 250 metriä korkeat neljä voimalaa ovat rakennusvaiheessa.

Suunniteltujen voimaloiden välialueen maiseman herkkyys on myös jokseenkin vaihtelevaa. Laajat maisematilaltaan sulkeutuneet metsät ovat melko tavanomaisia metsätaloustaloudessa olevia metsiä, joiden herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille on vähäinen. Taajamat ovat tyypillisesti myös melko sulkeutuneita ympäristöjä, jotka sietävät maisemassa tapahtuvia muutoksia hyvin. Taajamiin sijoittuu joitain rakennetun kulttuuriympäristön kohteita valtakunnallisella tasolla, jotka saattavat olla hieman herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kohteiden luonteen ja pienialaisuuden takia sekä syytä, että ne sijoittuvat puoliavoimiin tai osin jopa melko sulkeutuneisiin ympäristöihin, niiden herkkyys on arvioitu kuitenkin kohtalaiseksi. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet välialueella ovat niiden luonteen takia arvioitu vähäisesti herkeksi. Monet tavanomaiset pienialaiset ja harvaan sijoittuneet viljelyalueet eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille, mutta niiden yhteydessä sijaitsevat kylät tekevät osasta alueita kohtalaisen herkkiä. Samoin laajempi Viitasuon suoalueet hankealueen kaakkoispuolella on kohtalaisen herkkiä, sillä alueilla on koettavissa luontomaisemaa, eikä alueelle välttämättä näy vielä tuuli-voimaloita. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Monån kylässä pohjoisessa, Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema koillisessa sekä Hanhiluoman kulttuurimaisema ja Kauhavan kulttuurimaisemat itä-kaakossa ovat kohtalaisen herkkiä alueita. Maakunnallisesti arvokas Kåloxin maisema-alue on melko pienialainen ja metsien suojiin sijoittunut niin, että sen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue voimaloiden lounaispuolella, jolla sijaitsee lisäksi valtakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja melko tiivistä kyläasutusta, mikä tekee alueesta suuresti herkän maisemassa tapahtuville muutoksille.

Vaihtoehdossa VE0 tuuli-voimaloiden välialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Vargitmossenin voimaloita näkyy pääosin tarpeeksi laajoille peltoalueille sekä merelle. Useimmat laajemmista yhtenäisistä viljelykokonaisuuksista ovat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa 8.5.2.5. Muille viljelyalueille Vargitmossenin voimaloita näkyisi pohjoisessa Munsalan ympäristössä, idässä Ekoluoman ja Lapuanjoen varsilla sekä etelässä Röykäsjärven ja Keskisenjärven ympäristössä. Kyseisille alueille muodostuvat näkymäalueet ovat erityisesti idässä melko hajanaisia, ja usein voimaloita näkyisi vain muutamien peltojen itäreunoilta, joihin ei sijoitu asutusta, yleisiä teitä, eikä niillä liikuta yleisesti. Asutus on harvaa, ja mikäli joiltakin yksittäisiltä pihapiireiltä avautuisi näkymä suoraan kohti voimaloita, näyttäisivät ne etäisyyden takia jo melko hyvin sulautuvan maisemaan kapeana voimalaryhmänä. Lisäksi välialueen itäisiltä pelloilta maisemassa on todennäköisesti paremmin havaittavissa lähemmäs

sijoittuva suurempi tuulivoimaryhmä Storbötet, ja Vargitmossenin voimalat jäävät monin paikoin niiden taakse.

Pohjoisessa Munsalan ympäristössä näkymäalueet ovat pitkiä ja kapeita. Tarpeeksi pitkän avoimen tilan pohjoisosista voi olla havaittavissa jopa kaikki Vargitmossenin voimalat molemmissa vaihtoehtoissa. Osa näkymäalueista osuu rakennetummille alueille taajaman läheisyyteen, mutta paikalliset näköesteet todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä ja niistä mahdollisesti aiheutuvaa maisemahaittaa. Vargitmossenin voimalat sulautuvat osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää, ja etäisyyden takia ne sulautuvat jo melko hyvin maisemaan. Havainnekuvan perusteella (Kuva 8.32) Vargitmossenin voimalat jäävät myös todennäköisesti monin paikoin horisontin metsän taakse katveeseen. Kuva on otettu läheltä Valtatietä 8, Sandåsin ja Jussilan asuinkeskittymien väliltä. Lisäksi lähivuosina rakentuvat Sandbackan voimalat sijoittuisivat alueita lähemmäs, ja ne olisivat todennäköisesti huomattavampi muutos maisemassa. Osalle alueista näkyy myös todennäköisesti jo toiminnassa olevia Kröpulnin voimaloita lähempänä lännessä.



Kuva 8.32. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 14 Sandås. Kuvassa vaihtoehtojen VE1 voimalat. Tällä kuvauspisteellä vaihtoehtojen välillä ei ole eroavuutta. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan vaihtoehtoissa VE1 on noin 10,7 km ja vaihtoehtossa VE2 noin 12,6 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympäröity punaisella, Sandbackan rakentuvat voimalat keltaisella ja kuvan oikealla vaaleansinisellä toiminnassa olevat Kröpulnin voimalat.

Etelässä Rökäsjärven ja Keskisenjärven ympäristössä on joitain viljelyalueita sekä harvaa asutusta ja järvien rannalla hieman loma-asutusta. Parhaiten voimaloita näkyy Rökäsjärven keskiosista sekä itäpuoleisilta peltoalueilta. Keskisenjärven etelärannalle ja Pelkurmossenin suoalueelle sekä järven itä- ja eteläpuolella sijaitseville pelloille syntyy myös näkymäalueita. Keskisenjärven etelärannalle ei sijoitu loma-asutusta eikä suoalueellakaan kulje yleisiä polkuja. Tälommodsin alueelle voimalat näkyisivät jopa kaikki, mutta näkymäalueanalyysi ei ole huomionut kaikkia rakennuksia ja pienialaista puustoa. Myös Brännarsin pelloille voimalat näkyvät, mutta asutuksen ympäristössä on metsiköitä juuri voimaloiden puolella estämässä voimaloiden näkymistä suoraan pihaan. Paikoitellen paikallisille teille näkyy yksittäisistä paikoista korkeintaan muutama voimala, mutta näilläkin alueilla voi olla paikallisia näkemäesteitä. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkittävää, koska siellä ei liikuta yleisesti. Todennäköisintä on voimaloiden havainnointi lyhyeltä matkaa Kaurajärventieltä pohjoiseen katsoessa sekä Rökäsjärven länsirannalta. Tieltä voimalat näkyvät kapeana ryhmänä kaukana horisontissa sulautuen maisemaan. Rökäsjärven länsirannalla on ilmakuvatarkastelun perusteella metsiköitä estämässä tehokkaasti voimaloiden näkymistä suoraan asunnoille ja loma-asunnoille, mutta rantaan tultaessa voimalat voivat olla havaittavissa pohjoiseen katsoessa. Voimalat sulautuvat todennäköisesti etäisyyden takia jo melko hyvin maisemaan ja toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää kapealle sektorille näkymässä, kuten lähialueelta järven toiselta rannalta tehty

havainnekuva osoittaa (Kuva 8.19). Vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen.

Voimaloiden välialueella sijaitsee joitain virkistyskohteita. Pistemäisille kohteille kuten ulkoliikuntapaikkoina toimiville kentille ja radoille voimaloita voi näkyä, mutta etäisyyden ja paikallisten näköesteiden takia Vargitmossenin tuulivoimalat todennäköisesti sulautuvat osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmää, jotka sulautuvat osaksi taustamaisemaa. Merkittävämpiä virkistyskohteita ovat välialueella lounaassa jatkuva maastopyöräreitti sekä koillisessa aivan lähialueen ulkopuolella sijaitseva Trådin retkeilyreitti. Pääosin metsäisellä alueella sijaitsevalle Trådin retkeilyreitille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin tai ilmakuvatarkastelunkaan perusteella. Maastopyöräilyreitille voimaloita voisi mahdollisesti paikoitellen näkyä alueilla, joissa pyöräilyreitti kulkee avoimessa maisematilassa peltojen halki tai niiden reunamilla. Avoimet maisematilat pyöräilyreitin ympäristössä Vargitmossenin voimaloiden välialueella ovat kuitenkin niin pienialaisia ja harvassa, että voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan. Vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisiin katselupaikkoihin, niistä näkyisi korkeintaan lapoja horisontin metsän latvuston takaa. Maisemassa tapahtuva muutos on niin vähäinen, että sen vaikutukset pitkältä maastopyöräreitiltä koettavaan ympäristöön ja maisemaan jäävät todella vähäisiksi. Todennäköisintä välialueella on havaita Vargitmossenin tuulivoimalat mereltä käsin kohti mannta ja Oravaisten taajamaa kohti katsoessa. Mereltä Oravaistenlahdelta esimerkiksi veneestä käsin voimalat voivat olla havaittavissa, mutta ne jäävät mahdollisesti taajaman rakenteiden, kasvillisuuden ja olemassa olevien Storbackenin voimaloiden taakse sulautuen maisemaan. Voimalat muodostavat välialueelta enää hyvin kapean rivistön maisemaan, ja merellä maisemaan jää useaan ilmansuuntaan laajoja avoimia merimaisemia, joissa voimaloita ei näy. Pimeällä lentoestevalot voivat olla havaittavissa, ja niistä muodostuva ryhmä hieman kasvaa Vargitmossenin voimaloiden myötä, mutta nekin saattavat "hukkuu" muiden valonlähteiden, kuten Oravaisten taajaman valojen joukkoon. Vaikutukset mereltä koettavaan maisemaan jäävät Vargitmossenin voimaloiden osalta erittäin vähäisiksi välialueella, jos niitä muodostuu lainkaan.

8.5.2.5 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Suunniteltujen voimaloiden välialueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja seitsemän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat voimaloiden lounaispuolella on kaksiosainen vama-alue, ja sen pohjoinen osa-alue sijoittuu täysin Vargitmossenin suunniteltujen voimaloiden välialueelle. Eteläinen osa-alue sijoittuu lähes täysin voimaloiden kaukoalueelle, ja vain pieni osa ulottuu välialueelle. Lapuan Alajoen peltolakeus on laaja maisema-alue voimaloiden kaakkoispuolella, mutta vain hyvin pieni osa siitä ulottuu voimaloiden välialueelle. Kyseiselle maisema-alueelle kohdistuvia muutoksia ja vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kaukoalueen arvokohteita käsittelevässä luvussa 8.5.2.7. Maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita sijoittuu voimaloiden välialueelle yhteensä yhdeksän. Niistä kolme on Pohjanmaan kulttuurimaisema-alueita, yksi Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen maisema-alue ja neljä Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Välialueelle sijoittuu lisäksi sekä Pohjanmaan että Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä kohteita 13 kappaletta, ja niiden osalta vaikutuksia on arvioitu, mikäli niitä voidaan arvioida muodostuvan. Vaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat Vargitmossenin tuulivoimaloita näkyisi maisema-alueen pohjoisen osa-alueen pohjoisosissa molemmissa vaihtoehdoissa näkymäalueanalyysin mukaan. Kaikki vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset voimalat näkyisivät melko yhtenäiselle alueelle Vöyrinjoen länsipuoleisille pelloille Bertby-Låxintien tuntumaan sekä aivan maisema-alueen pohjoisosaan Vöyrinjokea reunustaville pelto-alueille. Pelloilla voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkittävää, sillä siellä ei oleskella yleisesti. Bertby-Låxintien varrella olevalle asutukselle voi kohdistua arkimaiseman kokemiseen vaikutusta. Yleisimmin Vargitmossenin voimalat olisivat havattavissa juuri Bertby-Låxintieltä, mutta paikoitellen näkymä voimaloita kohti katkeaa tiellä kulkiessa, kun tien varren asutus ja kasvillisuus peittävät näkymää. Tieltä käsin avoin maisema aukeaa juuri voimaloita kohti. Myös maisema-alueen koillisosiin Vöyrintielle voimaloita näkyy, mutta vaihtelevammin ja lyhyemmältä alueelta. Havainnekuvassa Vöyrintieltä (Kuva 8.33) Vargitmossenin voimaloita olisi havattavissa muutama, mutta ne näyttävät etäisyyden takia jo melko hillityn kokoisilta ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Roottoreita näkyy hieman horisontin metsän takaa. Maisema-alueen pohjoisosissa liikkuesssa on paikoitellen havaittavissa myös toiminnassa olevat Storbackenin ja Mörknäskogenin voimalat sekä mahdollisesti pimeällä niiden lentoestevaloja. Mikäli Vargitmossenin voimalat toteutuvat 300 metrisinä, ne olisivat ainakin kyseisellä katselupisteellä ja sen lähiympäristössä helpommin havaittavissa kuin toiminnassa olevat matalammat voimalat. Kaikki kolme tuulivoima-aluetta muodostavat kuitenkin yhtenäiset tuulivoimaloiden ryhmän näkymään, mikäli niitä näkyy paikoitellen kuvauspisteen ympäristössä paremmin. Vargitmossenin voimaloiden myötä voimalarivistö maisemassa hieman levenee, ja pimeällä lentoestevaloja näkyisi muutamia enemmän. Kuvauspisteeltä toiseen suuntaan katsoessa on lähitulevaisuudessa havaittavissa Låxinin neljä rakenteilla olevaa voimalaa lähempänä ja huomiota herättävämmiin avoimen peltoalueen päällä. Vaikka VAMA-alueilla on lähtökohtaisesti suuri herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille, ovat vaikutukset arvioitu tässä tapauskohtaisesti tälle VAMA-alueelle riistiintaulukoinnista poikkeavasti vähäisiksi, sillä Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muutos kohdistuu niin pienelle alueelle maisema-aluetta ja silläkin alueella muutos on melko vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa.



Kuva 8.33. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 11 Vöyrinjokilaakso. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Tällä kuvauspisteellä vaihtoehtojen välillä ei ole eroavuutta. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on noin 11,0 km. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Storbackenin voimaloiden roottorit oranssilla ja Mörknässkogeen voimaloiden roottorit sinisellä. Kuvan oikeassa reunassa Lålaxin rakenteilla olevat neljä voimalaa, joiden roottori ympyröity vaaleammalla sinisellä.



Kuva 8.34. Ote havainnekuvasta 11 alueelta, jolla Vargitmossenin voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1.

Taajamiin sijoittuu joitain rakennetun kulttuuriympäristön kohteita valtakunnallisella tasolla, jotka saattavat olla hieman herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kohteiden luonteen, pienialaisuuden sekä puoliavoimiin tai osin jopa melko sulkeutuneisiin ympäristöihin sijoituessa niiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Rky-kohteille Alahärmän kirkonseutu, Vöyrin kirkko ja kirkonseutu sekä Ylihärmän kirkonseutu Vargitmossenin tuulivoimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan kummassakaan vaihtoehdossa. Kohteille Pohjanmaan teollisuuden kartanot, Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta, Munsalan kirkko ja pappila, Skriversin raittiasutus voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan.

Pohjanmaan teollisuuden kartanot on moniosainen rky-kohde, jonka kaksi kartanoa sijoittuvat Vargitmossenin voimaloiden välialueelle koilliseen Lapuanjoen varrelle molemmissa vaihtoehdoissa. Kohteille saattaa näkyä toiminnassa olevat kaksi Jekon voimalaa, jotka sijoittuvat noin 3–4 kilometrin etäisyydelle Kiitolasta lounaaseen ja Keposta länteen. Kiitolan kartanolle molemmissa vaihtoehdoissa aivan alueen reunalle näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan yhdestä kahteen Vargitmossenin voimalaa. Karttatarkastelun perusteella analyysi ei ole huomionnut rakennuksia ja pihapuustoa, ja todennäköisesti voimaloita ei todellisuudessa olisi mahdollista havaita kohteelta. Myös Kiitolaa etelämmäs Kepon kartanon alueelle syntyisi näkymäalueita

joillekin pelloille ja asuinrakennusten ympäristöön. Paikallisten näköesteiden takia voimaloiden näkyminen on melko epätodennäköistä. Vaikka Vargitmossenin voimaloita näkyisikin yhdestä muutamaan, sulautuisivat ne maisemaan ja jäisivät näkymässä rakenteilla olevan Storbötetin voimaloiden taakse. Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muutos ja vaikutus kohteelta koettuun maisemaan jää siten erittäin vähäiseksi, jos sitä on lainkaan.



Kuva 8.35. Hahmotelmaversio voimaloiden havainnekuvasta kuvauspisteestä 13 Kepon kartano. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Etäisyyttä lähimpään Vargitmossenin voimalaan vaihtoehdossa VE1 on noin 13,9 km. Alueelle näkyvät jo muutamat Storbötetin rakentuneet voimalat.

Vargitmossenin voimaloista itään Voltin taajamassa sijaitsee Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta, jolle näkymäalueanalyysin mukaan näkyisi muutamia Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa. Voimaloita näkyisi joen varrelle pelloille sekä alueen ulkopuolella Pohjanmaanväylää ympäröiville pelloille. Näkymäalueet ovat kapeita ja rakonaisia, ja esimerkiksi joelta käsin eteen jäävä asutus ja kasvillisuus estäisivät voimaloiden näkymisen. Voimaloiden todellinen näkyminen kohteelle on epätodennäköistä tai ainakin paljon vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Todennäköisintä on havaita pari voimalaa Pohjanmaanväylältä kohteen ulkopuolella noin 500 metrin matkalta länteen katsoessa. Etäisyyden ja näköesteiden takia, vaikka voimaloita näkyisikin, sulautuisivat ne maisemaan ja osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää. Kohdetta hieman lähemmäs sijoittuvat Vargitmossenin voimaloiden oikealle puolelle rakenteilla olevat Storbötetin voimalat.

Munsalan kirkolle ja pappilaan voimaloita näkyisi vaihtelevissa määrin näkymäalueanalyysin mukaan kirkolle sekä hautausmaalle ja sen eteläpuoleisille peltoalueille molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyisi yhdestä kolmeen vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 mutta samoille alueille. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät Vargitmossenin voimalat sijoittuvat kauemmas kuin vaihtoehdossa VE1, sillä kyseisessä vaihtoehdossa hankealueen pohjoispuolelle lähemmäs kohdetta ei sijoitu voimaloita. Kohde sijoittuu taajama-alueelle, jossa maisema on tilallisesti puoliavointa tai paikoin melko sulkeutunutta. Munsalan ympäristössä saattaa paikoitellen olla havaittavissa lähemmäs toiminnassa olevat Kröpulnin seitsemän voimalaa. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut tonttikasvillisuutta ja rakennuksia, ja todennäköisesti voimaloiden havaitseminen alueella on vähäisempää, tai niitä ei näy välttämättä lainkaan. Kirkko sijoittuu hieman ympäröivää maastoa korkeammalle kumpareelle, jolloin teoriassa kirkkopihalta voisi mahdollisesti syntyä näköyhteys kauempana sijaitseville voimaloille. Kirkkoa ympäröivä kasvillisuus toimii kuitenkin tehokkaasti näköesteenä. Vaikutus maisemaan kyseisellä kohteella jää vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Paikallisella tasolla kirkko saattaa toimia maamerkinä, jonka asema voisi olla uhattuna lähinnä pohjoisesta käsin, josta kirkko ja voimalat saattaisivat esiintyä samassa näkymässä. Karttatarkastelujen perusteella kirkkoa ympäröivät pohjoispuolella kuitenkin metsikkö, eikä voimaloita ja kirkkoa ole mahdollista havaita samassa näkymäsektorissa, jolloin kirkon mahdollinen maamerkkiasemakaan ei ole uhattuna.

Munsalasta luoteeseen Skrivarsin raittiasutukselle Vargitmossenin voimaloita näkyisi näkymä-alueanalyysin mukaan vain vaihtoehdossa VE1. Voimaloita näkyisi korkeintaan muutama kapealle peltoalueelle. Paikalliset näköesteet todennäköisesti estävät voimaloiden näkymisen tielle tai asutukselle. Pelloilla voimaloiden näkymistä ei koeta kovin yleisesti. Kyseisen rakennetun kulttuuriympäristön ydin on juuri raitilla ja sitä ympäröivä asutus, joka sijoittuu karttatarkastelun perusteella melko sulkeutuneeseen maisematilaan, eikä raitille näkyisi voimaloita. Raitin länsipuolella osa pihapiireistä saattaa olla hieman avoimempia viereisiä peltoalueita kohti, mutta analyysin mukaan voimaloita ei näkyisi asuinrakennuksille, joista aukeava näkymä olisi muutenkin hieman voimaloista sivuun länteen eikä etelään. Vaikka Vargitmossenin voimaloita näkyisikin, näkyisi alueelle todennäköisesti herkemmin läheisemmät Kröpulnin seitsemän voimalaa lounaassa ja etelään katsoessa rakenteilla oleva Sandbackan voimala-alue sijoittuu Vargitmossenin voimaloiden eteen. Vargitmossenin voimaloiden myötä maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi kyseiselle kohteelle. Vaihtoehdossa VE2 kohde sijoittuu suunniteltujen voimaloiden maisemalliselle kaukoalueelle.

Monån kylä ja Kålx ovat Pohjanmaalla maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia. Kålx voimaloista länteen sijoittuu metsien suojiin melko pienialaisena maisema-alueena niin, että sen herkkyyks on arvioitu vähäiseksi. Kålxin alueelle ei näy Vargitmossenin voimaloita kummassakaan vaihtoehdossa näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella. Maisemavaikutusta ei siis synny. Monån kylään voimaloita näkyisi molemmissa vaihtoehdoissa hyvin yksittäisiltä katselupisteiltä vain yhdestä kahteen sekä maisema-alueen koillisreunalle pelloille muutamia hieman suuremmalla alueella. Vaihtoehdossa VE2 Vargitmossenin lähimmät voimalat sijoittuvat kauemmas näkymässä kuin vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita sijoittuu myös hankkeeseen pohjoisosaan lähemmäs kyseistä kulttuurimaisema-aluetta. Yksittäisistä pisteistä pelloilta voimaloiden näkyminen ei ole yleisesti koettava muutos. Lisäksi voimaloiden näkyminen on todennäköisesti analyysiä vähäisempää paikallisten näköesteiden takia, mitä mallinnus ei ole välttämättä huomionnut. Alueella on todennäköisesti paikoitellen havaittavissa lähemmäs sijoittuvat Kröpulnin seitsemän voimalaa pohjoisessa. Lisäksi Vargitmossenin voimalat etelään katsoessa jäävät näkymässä rakenteilla olevien Sandbackan sekä toiminnassa olevien Storbackenin voimaloiden taakse. Yleisesti koettava maisemakuva ei muutu Vargitmossenin voimaloiden myötä. Maisemavaikutukset ovat erittäin vähäiset, jos niitä on lainkaan.

Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisemat on hieman laajempi maakunnallinen kulttuurimaisema Pohjanmaalla Lapuanjoen varrella voimaloista koilliseen. Alueelle näkyy paikoitellen mahdollisesti läheiset Japon kaksi tuulivoimalaa. Maisema-alueelta muodostuisi näkymiä kohti Vargitmossenin suunniteltuja voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa näkymäalueanalyysin mukaan. Näkymäalueet ovat pitkiä ja kapeita sekä rikkonaisia. Voimaloita näkyisi pääsääntöisesti muutamia melko yksittäisille yleisille katselupaikoille esimerkiksi teiltä käsin, mutta pääosin voimalat ovat havaittavissa joiltain pelloilta Lapuanjoen koillispuolella metsän reunalta Japon ympäristössä. Näkymäalueet ovat koko maisema-alue huomioden melko pienialaisia niin, että maiseman muutos kohdistuu hyvin rajatulle alueelle maisema-alueella. Lisäksi erityisesti Japon taajaman ympäristössä voimaloiden näkyminen on todennäköisesti huomattavasti vähäisempää tai paikoitellen jopa epätodennäköistä paikallisten näköesteiden takia, mitä mallinnus ei ole huomionnut. Vaikka Vargitmossenin voimaloita näkyisikin, sulautuisivat ne osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmään, ja jo melko etäältä ne sulautuvat muutenkin maisemaan ja jäisivät kohdetta lähempänä sijaitsevien Storbötetin tuulivoimaloiden taakse. Vaikutus maisema-alueelle jää melko vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Etelä-Pohjanmaalla maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Hanhiluoman kulttuurimaisema ja Kauhavan kulttuurimaisemat Vargitmossenin itä-kaakkoispuolella voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdoissa. Muodostuvat näkymäalueet ovat pääsääntöisesti melko kapeita ja pitkänomaisia, hajanaisia ja rikkonaisia. Voimaloita näkyy siis vain muutamia melko yksittäisistä katselupisteistä erityisesti Hanhiluomassa ja Kauhavan kulttuurimaisemien pohjoispuolella Voltin ympäristössä. Kauhavan kulttuurimaisemat on kaksiosainen maisema-alue, ja sen eteläpuoleiselle laajemmalle osa-alueelle Vargitmossenin voimaloita näkyisi hieman laajemmille näkymäalueille, mutta alueet ovat edelleen melko kapeahkoja ja pitkänomaisia. Vaihtoehtojen mukaiset kaikki kuusi tai yhdeksän voimalaa näkyisivät vain yksittäisille alueille maisema-alueen itäosissa Yliviitalantien ympäristössä Viitalassa ja Sorvistossa. Kyseiset näkymäalueet maisema-alueella sijoittuvat voimaloiden välialueen ulkorajalle lähes 20 kilometrin etäisyydelle. Näin kaukaa voimat sulautuvat jo taustamaisemaan ja muiden maisemassa näkyvien elementtien lomaan. Maisemaan jää myös pitkiä ja laajoja näkymiä, jossa voimaloita ei näkyisi. Suurimmalla osalla maisema-aluetta Vargitmossenin voimaloita ei näy lainkaan. Vargitmossenin voimat sulautuvat näkymässä osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmää. Maisemassa mahdollisesti havaittava muutos Vargitmossenin voimaloiden myötä jää erittäin vähäiseksi, ja myös vaikutukset maisema-alueen maisemakuvalle jäävät vähäisiksi.

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet välialueella ovat niiden luonteen takia arvioitu vähäisesti herkiksi. Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueille Etelä-Pohjanmaalla Härmän sairaalan alueelle, Riihentien, Liinamaantien, Sairaalantien ja Pöhösenpolun varrelle, Harjun taloryhmään tai Ojanperän taloille Vargitmossenin voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella, eikä maisemavaikutuksia siten synny. Myöskään useimmille pistemäisille rakennetun kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaille kohteille voimaloita ei näkyisi. Pohjanmaalla Kalapääjärven pohjoispuolella Kalapään asutusryhmien kohteelle näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan pari Vargitmossenin voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimat olisivat mahdollisesti havaittavissa aivan rannalta tai kohteen lähistöllä sijaitsevan uimarannan laiturilta, sillä alueella on muuten rakennuksia ja peittävää kasvillisuutta näköesteenä. Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinja Rantatie (pohjoinen osa) jatkuu Vargitmossenin voimaloiden välialueella pohjoisessa ja länsi-lounaispuolella. Tieltä voi paikoitellen näkyä Vargitmossenin voimaloita Vöyrintieltä lännessä ja Eteläiseltä Munsalantieltä pohjoisessa, mutta sille kohdistuvat muutokset ja vaikutukset ovat vähäiset, kuten samalle tielinjalle voimaloiden lähialueella.

Taulukko 8-5 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -
Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet								
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut	
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2		
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet								
Vöyrinjokilaakson	---	---	-	-	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle melko rajatulla alueella, ja yleisesti hyvin yksittäisistä	

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
kulttuurimaise- mat (VAMA 2021)							katselupisteistä. Voimalat su- lautuvat näkyessään osaksi toiminnassa olevien voimaloi- den ryhmää tai jäävät monesti suurilta osin horisontin metsän latvuston taakse sekä paikal- listen näköesteiden katvee- seen. Myös etäisyyden takia voimalat eivät esimerkiksi hal- litse maisemaa tai liioin herätä katseen huomiota.
Pohjanmaan teollisuuden kartanot (RKY 2009)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimalat eivät todennä- kyisesti näy kohteeseen tai niitä näkyy erittäin vähäisesti näkymäalueanalyysin tulok- sesta huolimatta. Vaikka voi- maloita näkyisikin yksittäisistä paikoista, ne jäävät toimin- nassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näkö- esteiden katveeseen.
Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta (RKY 2009)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimalat eivät todennä- kyisesti näy kohteeseen näky- mäalueanalyysin tuloksesta huolimatta. Vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisistä pai- koista, ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.
Alahärmän kir- konseutu (RKY 2009)	--	--					Tuulivoimalat eivät näy koh- teeseen.
Vöyrin kirkko ja kirkonseutu (RKY 2009)	--	--					Tuulivoimalat eivät näy koh- teeseen.
Munsalan kirkko ja Pap- pila (RKY 2009)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimalat eivät todennä- kyisesti näy kohteeseen näky- mäalueanalyysin tuloksesta huolimatta taajaman näköes- teiden takia. Vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisistä katse- lupisteistä, etäisyys on jo niin pitkä, että ne sulautuvat taust- tamaisemaan.
Ylihärmän kir- konseutu (RKY 2009)	--	--					Tuulivoimalat eivät näy koh- teeseen.

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Skrivarsin raitiasutus (RKY 2009)	--	--	(-)		(-)		Tuulivoimalat eivät todennäkyisesti näy kohteeseen näkömääalueanalyysin tuloksesta huolimatta paikallisten näköesteiden ja jo lähes 20 kilometrin etäisyyden takia.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	--	-	-	-	-	Tuulivoimaloita saattaa näkyä kohteelle hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne jäävät toiminnassa olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen.
Monån kylä (kulttuurimaisema)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle niin yksittäisistä paikoista ja vähäisesti, ettei muutos ole maisema-aluetta yleisesti muuttava. Lisäksi voimalat jäävät rakenteilla olevien voimaloiden ja suurilta osin metsän latvuston taakse sekä monin paikoin näköesteiden katveeseen.
Hanhiluoman kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	--	-	-	-	-	Tuulivoimaloita saattaa näkyä kohteelle hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne jäävät todennäköisesti suurilta osin horisontin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen. Voimalat näkyisivät melko etäältä ja ne sulautuisivat osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää.
Kålax (kulttuurimaisema)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Kauhavan kulttuurimaisemat (maisema-alue)	--	--	-	-	-	-	Tuulivoimaloita saattaa näkyä kohteelle hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne jäävät todennäköisesti suurilta osin horisontin metsän latvuston taakse sekä paikallisten näköesteiden katveeseen. Voimalat näkyisivät melko etäältä ja ne sulautuisivat osaksi

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen suuruus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää.
Ojanperän talot (mrky alue)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Härmän sairaalan alue (mrky alue)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Riihitien, Liinamaantien, Sairaalan ja Pöyhösenpolun varsi (mrky alue)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.
Harjun taloryhmä (mrky alue)	-	-					Tuulivoimalat eivät näy kohteeseen.

8.5.2.6 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella (noin 20–30 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Kaukoalueella Vargitmossenin voimaloita näkyy enää tarpeeksi laajoilla yhtenäisille viljelyalueille kaakossa sekä merialueille luoteessa. Yksittäisiä näkymäpisteitä sijoittuu joillekin pelloille lounaassa Isokyrössä ja idässä Pirttisen tienoilla sekä Mejmossenin avosualueelle koillisessa. Kyseiset näkymäalueet ovat todella pieniä ja voimaloita näkyy korkeintaan muutama. Voimaloiden näkyminen erittäin paikallisesti peltojen keskeltä ei ole kovin merkittävää. Vaikka voimaloita näkyisikin, näkyisi niistä mahdollisesti lapoja kaukana horisontin metsän takaa, ja ne sulautuvat osaksi kaukomaisemaa. Todennäköisempää on nähdä korkeintaan muutaman lentoestevalon muodostama ryhmä kaukana horisontissa. Silloinkin valot saattavat sulautua muiden valonlähteiden joukkoon. Vargitmossenin tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset kaukoalueella jäävät vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Laajimmat näkymäalueet kaukoalueella muodostuvat merelle. Näkymäalueita hieman rikkovat ja katvealueita aiheuttavat metsäinen saaristo. Voimaloita voisi siis havaita vedestä käsin saarien kaakkoisrannoilta tai alueilta, joissa katselupisteen ja voimaloiden väliin ei jää näkymäestteitä tai. Selkeällä säällä voimaloista voi olla mahdollista erottaa voimalatornia. Etäisyyttä on

kuitenkin niin paljon, että tuulivoimalat sulautuvat kaukomaisemaan. Paljain silmin voimaloiden erottaminen voi olla kuitenkin haastavaa. Todennäköisempää on pimeällä lentoestevaloista muodostuvan ryhmän havaitseminen kaukana mantereella horisontin metsän yllä. Silloinkin lentoestevalot todennäköisesti "hukkuvat" maisemaan ja muihin valonlähteisiin. Kyseisiä meri-alueita lähemmäs sijoittuvat Kröpulnin seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, jotka ovat todennäköisesti havaittavissa itää kohti katsoessa. Vaikutukset merimaisemaan tai sieltä koetavaan virkistysmaisemaan jäävät Vargitmossenin voimaloiden osalta melko vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Merialueille ulottuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Merenkurkun saaristomaisemat. Kaakkoon laajemmille avoimille peltoalueille voimaloita näkyisi valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Lapuan alajoen peltolakeus. Kyseisille maisema-alueille kohdistuvat maisemavaikutukset on arvioitu seuraavassa luvussa 8.5.2.7.

8.5.2.7 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Suunniteltujen voimaloiden kaukoalueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman eteläinen osa-alue, Lapuan Alajoen peltolakeus suurimmilta osin sekä Merenkurkun saaristomaisemien itäinen osa-alue. Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat ulottuvat kaukoalueelle, mutta vain pieniltä osin. Pääsääntöisesti kyseinen VAMA-alue sijoittuu kaukoalueen ulkopuolelle. Lisäksi kaukoalueelle sijoittuu kymmenen rky-kohdetta. Vaihtoehdossa VE0 kaukoalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pienialaisille ja useamman kohteen osalta taajamaympäristöön sijoittuville rky-alueille Vargitmossenin voimaloita ei näy lainkaan. Myöskään Etelä-Pohjanmaalla sijaitseville maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille itään Purmojoen viljelylaakudelle tai Pitkäjärven kulttuurimaisemiin voimaloita ei näy. Maisemassa ei siis tapahdu muutosta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna Vargitmossenin hankkeen myötä, eikä maisemavaikutuksia synny. Todennäköisimmin Vargitmossenin voimaloita olisi havaittavissa mereltä Stubbenin majakkayhdyskunnan rky-alueelta saaren etelärannalta, mutta sieltä käsin Vargitmossenin voimalat ovat jo niin kaukana, että niiden havaitseminen paljain silmin ei ole mahdollista. Lisäksi eteen jäävät toiminnassa olevat Kröpuln ja Storbacken sekä rakenteilla oleva Sandbackan tuulivoima-alueet. Lentoestevalotkin mahdollisesti näkyessään "hukkuisivat" muiden valonlähteiden joukkoon.

Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman sekä Kyrönjokilaakson kulttuurimaiseman alueille syntyvät näkymäalueet ovat todella pieniä, rikkonaisia ja harvaan sijoittuneita. Voimaloita näkyisi korkeintaan muutama yksittäisistä katselupisteistä lähinnä pelloilta, joilla ei oleskella yleisesti. Paikallisten näköesteiden ja etäisyyden takia voimaloiden havaitseminen olisi haastavaa, ja näkyessäänkin ne sulautuisivat kaukomaisemaan. Kyseisille valtakunnallisille maisema-alueille kohdistuva maiseman muutos on erittäin vähäinen. Myös maisemavaikutuksen merkittävyys jää erittäin vähäiseksi, jos sitä on lainkaan.

Lapuan Alajoen kulttuurimaisemat ulottuu vain hyvin pieniltä osin alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella syntyy paikoin melko laajojakin näkymäalueita kohti Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa. Etäisyyden takia voimalat näkyisivät enää hyvin kapealla sektorilla, ja niiden näkyminen paljaalla

silmällä on muutenkin haastavaa. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä, mutta nekin sulautuisivat mahdollisesti toiminnassa olevien voimaloiden lentoestevalojen ryhmään. Kyseiselle maisema-alueelle mahdollisesti muodostuva muutos maisemassa jää siten melko pieneksi. Vaikka VAMA-alueilla on lähtökohtaisesti suuri herkkyys maisemassa tapahtuville muutoksille, ovat vaikutukset arvioitu tässä tapauskohtaisesti riistiintaulukoinnista poikkeavasti vähäisiksi.

Merenkurkun saaristomaiseman itäinen osa-alue ulottuu Vargitmossenin voimaloiden kauko-alueelle. Maisema-alueen keskimmäinen osa-alue sijoittuu kaukoalueen ulkopuolelle ja kolmas läntisin osa alue vielä kauemmas Vaasan länsipuolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan suurimmat yhtenäiset näkymäalueet kaukoalueella muodostuvat juuri merelle. Maisema-alueella voimaloita näkyisi monin paikoin vedestä käsin ja saarien kaakkoisrannoilta. Monet saaret meri-alueella aiheuttavat myös katvealuetta voimaloiden näkymiselle. Etäisyyden takia voimaloiden havaitseminen kaukana horisontissa on haastavaa. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Alueille näkyy mahdollisesti jo niitä lähempänä sijaitsevien toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden lentoestevaloja. Myös rakenteilla olevan Sandbackan tuulivoima-alueen lentoestevalot tulevat todennäköisesti näkymään merelle ja maisema-alueelle, ja Vargitmossenin valot jäisivät niiden taakse sulautuen maisemaan. Vaikutus maisema-alueelle jää erittäin vähäiseksi.

8.5.2.8 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 30–40 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden teoreettisen maksiminäkyvyysalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Tarpeeksi laajoja avotiloja syntyy teoreettisella maksiminäkyvyysalueella enää mereltä, jonne vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muodostuu näkymäalueita. Myös kaakkoon Lapuan alajoen peltoalueille muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan pitkiä kapeita ja rakonaisia näkymäalueita. Tällä etäisyydellä voimaloista paikallisten näköesteiden vaikutus on jo todella suuri, ja pienemmätkin puuryhmät ja yksittäiset rakennukset avautumien näkymien etualalla estävät jo voimaloiden näkymistä. Todellisuudessa katselupaikat, joista Vargitmossenin voimaloita voisi havaita teoreettisella näkymäalueella kyseisellä peltoaukealla, ovat todennäköisesti hyvin paikallisia, jos niitä syntyy todellisuudessa lainkaan. Maisemavaikutukset jäävät silti erittäin vähäisiksi, vaikka kyseessä on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Lapuan Alajoen peltolakeus. Todennäköisempää on lentoestevalojen havaitseminen pimeällä.

Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun (200 m) ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan siten noin kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Etäisyyttä on

kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten näköalatorneille tai korkeampien selänteiden mäkien avoimille lakialueille. Kaikkiaan molemmissa vaihtoehdoissa teoreettisella maksiminäkyvyysalueella Vargitmossenin tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.5.3 Lentoestevalojen maisemavaikutukset

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 200 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 300 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä esimerkiksi pilvistä heijastuen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minäkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Vargitmossenin hankkeen osalta maisemassa on jo nykytilassa havaittavissa joitain toiminnassa olevien tuulivoimaloiden lentoestevaloja hankealueen ympäristössä. Lisäksi lähitulevaisuudessa parhaillaan rakentuvat tuulivoimala-alueet lisäävät lentoestevalojen määrää taivaalla hieman eri ilmansuunnissa riippuen mistä päin Vargitmossenin ja muiden tuulivoima-alueiden suuntaan katsoo. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä lentoestevalojen määrä pimeässä maisemassa hieman kasvaa, mutta valot sulautuvat todennäköisesti melko hyvin osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmää. Paikallisesti lentoestevalojen määrä nykymaisemaan verrattuna voi kuitenkin kasvaa huomattavammin. Tämä toteutuu esimerkiksi hankealueen etelä- ja lounaispuolella, kun tuulivoimala-alue Vargitmossenin voimaloiden myötä työntyy kyseisiä alueita kohti. Jos Vargitmossenin voimaloiden tornista erottuu maisemassa huippua enemmän, näkyy maisemassa lentoestevaloista muodostuvia ”valopylväitä”. Vaihtoehdon VE2 osalta lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset ovat vain marginaalisti vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, kun toteutuvia voimaloita olisi kolme vähemmän.



Kuva 8.36. Havainnekuva hämärän aikaan vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 5 Paljakannevan suoalueelta. Alla vertailukuvana valoisan ajan hahmotelmaversio, jossa Vargitmossenin vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on ympyröitynä punaisella.

Paljakannevan suoalueella tehdyssä hämärän ajan havainnekuvasa vaihtoehdossa molemmissa hankevaihtoehdoissa alueelle näkyy jo jonkin verran toiminnassa olevien voimaloiden lentoestevaloja. Osa niistä, erityisesti nykyisessä maisemassa lähimmäs sijoittuvien Mörknässkogenin voimaloiden lentoestevalot muodostavat jo lyhyitä "valopylväitä" maisemaan. Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä "valopylväät" lisääntyvät maisemassa, ja läheisemmän etäisyyden ja korkeampien voimaloiden takia ne näyttävät korkeammilta ja levittyvät hieman leveämmälle sektorille näkymään. Suolta koettavassa luontomaisemassa näkyy jo ihmisen kädenjälki. Vaihtoehdossa VE2 valopylväitä lisääntyy hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta silti huomiota herättävimmät neljä hankealueen eteläisintä ja kuvauspistettä lähintä voimalaa erottuvat lentoestevalojen joukosta korkeampina "valopylväinä". Alueella ei liikuta kuin satunnaisesti virkistyskäytössä, jolloin vaikutukset kohdistuvat vähäisesti virkistysmaiseman kokemiseen.



Kuva 8.37. Havainnekuva pimeään aikaan vaihtoehdon VE1 ja VE2 voimaloista kuvauspisteestä 8 Kimojokilaaksosta. Alla vertailukuvana valoisan ajan hahmotelmaversio, jossa Vargitmossenin vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on ympyröitynä punaisella.

Kimosta tehdyssä pimeään ajan havainnekuvasa nykyisin toiminnassa olevien Mörknässkogenin tuulivoimaloiden huippujen lentoestevalot näkyisivät pieninä valopilkkuina kauempana horisontissa. Myös rakenteilla olevan Sandbackan voimaloiden huippujen lentoestevalot muodostavat kuvauspisteeltä vasemmalle tien päähän pienen lentoestevaloryhmän. Nykyisin Kimojokilaaksoa lähimmät toiminnassa olevat Storbackan voimaloista muutama näyttäytyy pimeässä maisemassa "valopylväänä". Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä "valopylväät" pimeässä maisemassa lisääntyvät ja levittäytyvät laajemmalle sektorille näkymässä.

8.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään hankealueen sisällä maakaapelein tuulivoimaloilta kohti hankealueen luoteiskulmaa. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, jolloin ne hieman leventävät tiealuetta. Sähkönsiirto jatkuu maakaapelina hankealueen luoteiskulmasta noin 3,1 kilometrin mittaisena hankealueen ulkopuolella kohti länttä ja Oravaisten sähköasemaa. Kaapelireitti kulkee Storbackenin tuulivoima-alueen läpi ja sen länsipuolella melko tasaisen tavanomaisen metsän läpi Masuunintielle asti. Vargitmossenin ja Storbackenin voimala-alueella maakaapelista aiheutuva muutos ei enää tuulivoimaloiden muokkaamassa energiantuotantoluonteisessa maisemassa ole merkittävä. Tavanomaisella metsäalueella maakaapelin reitti näyttäytyy parhaimmillaan rakennusvaiheessa, kun maata kaivetaan. Maakaapelin linja myötää metsäisellä alueella Storbackenin alueelle

johtavaa tietä. Kaapelireitin loppuosa lännessä myötäilee pellon laitaa noin puolen kilometrin matkalla Masuunantietä pohjoiseen ja kääntyy sitten taas länteen ylittäen Kimojoen, jonka län-sipuolella tuotettu sähkö yhdistyy sähköasemalle. Masuunantien vierellä ja Kimojoen reunan peltoalueella maakaapelilinjan ympäristö palautuu vähitellen ennalleen rakennusvaiheen jäl-keen. Lähivuosina rakentamisen jälkeen se saattaa vielä näkyä kaapelin välittömässä läheisyy-dessä alueena, jolla kasvillisuus on vielä nuorempaa. Maisemassa tapahtuva muutos on niin paikallinen ja vähäinen, ettei siitä kohdistuvat vaikutukset maiseman luonteelle tai sen kokemi-seen ole juurikaan vaikutuksia.

Kaapelireitti sijoittuu aivan rky-alueen Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta reuna-malle reitin loppuosasta (läntinen osa) sähköaseman ympäristössä. Oravaisten tehdas on jo luonteeltaan tuotantoympäristöä, eikä maakaapelilinjasta aiheutuvat rakentamisen aikaiset muutoksetkaan muuttaisi alueen luonnetta olennaisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen kaapelilin-jan erottuminen maastossa kyseiseltä kohteelta on melko epätodennäköistä tai erittäin vä-häistä, eikä sillä olisi vaikutusta kohteen arvoperusteena oleville ympäristön piirteille.

8.6 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoima-alue

Vaihtoehdon VE0 myötä maisemassa ei tapahtuisi Vargitmossenin hankkeen osalta merkittäviä muutoksia eikä maisemavaikutusta synny. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Vargitmossenin tuuli-voima-alueen ympäristössä on toiminnassa olevat Storbackan ja Mörknässkogenin tuulivoima-alueet, joiden väliin hankealue ja suunnitellut voimalat sijoittuvat, ja yhdessä tuulivoima-alueet muodostaisivat yhtenäisen tuulivoimaloiden ryhmän. Vargitmossenin läheisyydessä maisemat ovat jo hieman muuttuneet toiminnassa olevien tuulivoimaloiden myötä, ja maisemat ovat myös parhaillaan muutoksessa rakenteilla olevien Sandbackan ja Storbötetin voimaloiden takia. Ylei-sesti voidaan todeta, että Vargitmossenin tuulivoimalat lisääisivät tulevaisuudessa näkyvien voi-maloiden määrää maisemassa paikoitellen yhdestä korkeintaan kuuteen tai yhdeksään vaihto-ehdosta riippuen. Vargitmossenin hankevaihtoehtojen välinen ero on melko pieni, ja eroavuus on koettavissa pääsääntöisesti hankealueen pohjoispuolella, jossa vain vaihtoehdossa VE1 si-jaitsee kolme voimalaa. Yleisesti vaihtoehtojen aiheuttamat muutokset maisemakuvalle ja siitä johtuvat vaikutukset ovat yhtä suuret, ellei toisin mainita. Monin paikoin hankealueen ympäris-tössä Vargitmossenin voimalat sulautuisivat näkymissä toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmään, mutta erityisesti hankealueen lounaispuolella Vargitmossenin myötä tuulivoima-alue on lähempänä esimerkiksi Kimon kyläaluetta. Mikäli Vargitmossenin voimalat rakentuvat 300 metrisinä, olisivat ne myös korkeampia kuin toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat, ja ne näkyisivät laajemmille alueille ja kauemmas.

Eniten maisema muuttuu hankealueella ja voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä noin 2 kilo-metrin etäisyydellä voimaloista. Melko sulkeutunut metsäinen maisematila hankealueella muut-tuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan ja voima-loiden asennuspaikkojen ympäristöstä raivataan metsää. Pääosin metsätalousalueesta koos-tuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi, mutta se istuu osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden jo muodostamaa energiantuotannonaluetta sijoittuen niiden väliin. Tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä visuaalisten tekijöiden li-säksi esimerkiksi virkistysmaiseman kokemiseen voivat vaikuttaa myös tuulivoimaloiden ai-heuttama varjostus ja ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat

maisemaa, ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia itse hankealueella ei kuitenkaan voida pitää suuresti merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden takia ja koska olemassa olevat tuulivoimalat ovat muokanneet maisemasta jo energiatuotantoluonteisen.

Voimaloiden lähialueen maiseman nykytila on maisemarakenteeltaan, maisemakuvallisesti sekä sietokyvyltään vaihtelevaa. Maasto viettää kohti luodetta ja merta, mutta se on paikoin kumpareista metsäisillä alueilla ja mäkistä erityisesti kaakossa. Sulkeutuneet tavanomaiset metsät eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Lähialueelle sijoittuu joitain maisemaltaan hieman herkempiä luontomaisemia ja virkistysmaisemia, joita muodostavat kaakossa ja idässä avosualueet sekä etelässä loma-asutuskeskittymä Rökäsjärvi. Laajojen metsien väliin muodostuu kaakossa Ekoluoman varrelle viljelylaakso sekä lounaassa Kimojoen viljelylaaksot, jotka ovat maisema-alueita ja siksi erityisen herkkiä. Hankealueen pohjoispuolella Jepuan/Pensalantien varrella on myös laajoja yhtenäisiä viljelyalueita. Viljelyalueiden yhteydessä sijaitsee kylä, jotka ovat myös herkempiä. Luoteessa voimaloista sijaitsee Oravaisten taajama, joka kuitenkin tavanomaisena osin sulkeutuneenakin ympäristönä ei ole kovin herkkä muutoksille lukuun ottamatta joitakin rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Laajimmat ja yhtenäisimmät näkymäalueet Vargitmossenin voimaloista muodostuvat lähialueen viljelyalueille pohjoiseen, länteen, etelään ja kaakkoon. Österbyn ja Pensalan alueilla yhtenäiset laajat viljelymaisemat ovat suurimmillaan Vargitmossenin voimaloiden pohjoispuolella. Jepuantieltä/Pensalantieltä sekä kyläasutukselta syntyy näkymälinjoja suoraan voimaloita kohti, mutta myös muihin ilmansuuntiin. Kyläasutus tekee alueesta hieman herkemmän maisemassa tapahtuville muutoksille, mutta toisaalta maisema on jo muuttunut nykyisten voimaloiden myötä ja maisema on parhaillaan muutoksessa rakennettavien voimaloiden takia. Samanlainen tilanne on Vargitmossenin itä- ja kaakkoispuolilla sijaitsevilla avosualueilla, joilla lähes luonnontilainen maisema on jo muuttunut ja muuttumassa entistä enemmän ihmisen rakentamaksi maisemaksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama teknologinen maisemakuva alkaa olla alueella lähivuosina jo melko hallitseva. Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muutos maisemakuvassa jää enää varsin pieneksi jo muuttuneen maiseman myötä, kun voimaloita näkyisi paikoitellen yhdestä korkeintaan kuuteen tai yhdeksään enemmän. Sillä voi olla merkitystä Pensalassa ja Österbyssä arkimaiseman kokemisen kannalta, sekä esimerkiksi Paljakkanevan suolualueella virkistysmaiseman kokemisen kannalta, mikä on tosin erittäin satunnaista paikallisten liikkujien kokemaa, sillä alueella ei kulje yleisiä polkuja.

Merkittävimmät maisemavaikutukset lähialueella kohdistuvat lounaassa valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kimojokilaakson viljelymaisemiin, jossa toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat jo hieman rikkoneet alueen ajallista ilmettä, mutta Vargitmossenin voimalat muuttavat maisemaa entistä teknologisemmaksi ja suuremmassa mittakaavassa. Vaikka voimaloita on melko maltillinen määrä, niiden sijoittelu suhteessa maisema-alueeseen ja niiden läheinen sijainti aiheuttavat sen, että ne näyttävät hallitsevilta elementeiltä juuri maisema-alueen pohjoisosassa, joka ilmentää vielä hyvin maisema-alueen erityistä maanviljelymaiseman ilmettä ja jossa kulttuurimaisema on hyvin hoidettua ja perinteinen asutusrakenne on säilynyt. Muille Vargitmossenin lähialueelle sijoittuville maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille maisemalliset muutokset ja vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai niitä ei ole lainkaan, ja muutaman kohteen osalta ne ovat korkeintaan kohtalaisia. Esimerkiksi maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella kaakossa Kauhavan Ekoluoman peltolakeuden alueella tuulivoimaloita

näkyisi erittäin vaihtelevasti parhaiten yleisiltä teiltä peltöjen keskeltä, mutta melko vähäisesti esimerkiksi juuri Vakkurin ja Kuoppalan kylien alueelta. Alueille näkyy jo melko runsaasti toiminnessa ja rakenteilla olevia voimaloita melko etäällä horisontissa. Vargitmossenin muutama voimala sijoittuu muita voimaloita hieman lähemmäs kyseistä maisema-aluetta, mutta ne eivät muuta maiseman mittasuhteita.

Voimaloiden välialueen maiseman nykytila on lähialueen tavoin maisemarakenteeltaan ja maisemakuvallisesti vaihtelevaa. Hankealueen luoteispuolella merialueet jatkuvat saaristoon. Suurimmilta osin maa-alueet välialueella ovat melko tavanomaisia metsiä. Laajoja metsäalueita rikkovat pääosin suurempien teiden sekä jokien varsille sijoittuneet viljelyalueet. Laajimpia yhteisiä viljelyalueita sijoittuu voimaloiden pohjois-, länsi-, ja lounaispuolelle jokien varsille. Muuten pellot ovat pienehköjä ja hajanaisempia yleensä teiden varsille keskittyneitä. Vargitmossenin voimaloita näkyy välialueella pääosin tarpeeksi laajoille peltoalueille sekä merelle. Välialueella erityisesti toiminnessa ja rakenteilla olevat voimalat aiheuttavat Vargitmossenin voimaloiden näkymiselle katvetta välialueen pohjois-, koillis- ja itäosissa. Muiltakin paikoilta esimerkiksi etelässä Kivisenjärven ympäristössä paikat, joista Vargitmossenin voimalat ovat havaittavissa, ovat jo melko yksittäisiä, ja paikallisten näköesteiden vaikutus välialueella on jo todella voimakasta. Välialueelle sijoittuu joitain laajempia maisema-alueita kuten Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat lounaassa tai Kauhavan kulttuurimaisemat kaakossa. Vaikka ne ovat maisemaltaan herkimpiä alueita välialueella, niille näkyy Vargitmossenin voimaloita enää hyvin paikallisesti, ja etäisyyden takia ne sulautuisivat taustamaisemaan. Myös mereltä käsin mantereelle katsottaessa Vargitmossenin voimalat jäävät toiminnessa olevien voimaloiden, Oravaisten taajaman ja osittain metsän taakse katveeseen.

Kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista etäisyyttä alkaa olla jo melko paljon, ja voimaloiden havainnointi on haastavaa paljaalla silmällä. Näkymiä voimaloille muodostuu todennäköisimmin enää mereltä, ja silloinkin pimeällä lentoestevalojen osalta. Vaikka voimaloita näkyisi, ne joka tapauksessa sulautuvat taustamaisemaan. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Kaapelireitti

Maakaapeleiden osalta maisemavaikutukset ovat erittäin paikallisia. Rakentamisvaiheessa kivantto avataan linjalta ja puustoa sekä muuta kasvillisuutta joudutaan poistamaan. Pääsääntöisesti tuulienergiatuotantoalueille ja tavanomaiseen metsään sijoittuva kaapelilinja myötäilee olemassa olevia tai osin uusia teitä levantäen hieman tieaukkoa. Rakentamisen jälkeen maakaapelilinja saattaa ilmetä ympäristössä linjana, jolla ei kasva kasveja, tai kasvillisuus on ympäristöään nuorempaa. Kyseistä linjaa ei voida tasaisessa maastossa tai kovin sulkeutuneessa ympäristössä havaita kovinkaan kaukaa. Kaapelilinja yhdistyy Oravaisten tehtaan rky-alueen läheisyydessä Oravaisten sähköasemaan. Maakaapeli ei rakentamisen aikana tai sen jälkeen muuta alueen ympäristön luonnetta olennaisesti, mikäli sitä voi kohteelta edes kunnolla havainnoida. Kaiken kaikkiaan kaapelilinjasta aiheutuvat vaikutukset maisemaan jäävät erittäin vähäiseksi.

Taulukko 8-6 Vargitmosseinin tuulivoimaloiden kokonaisvaikutus maisemaan tuulivoimaloiden lähi- ja välivaikutusvyöhykkeillä, joilla maisemassa tapahtuva muutos on parhaiten havaittavissa. Kauko- ja maksimivaikutusalueilla maiseman muutos on havaittavissa enää vähäisesti, ja vaikutuksetkin jäävät korkeintaan vähäisiksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Maiseman herkkyys ja muutoksen suuruus vaihtelee laajassa skaalassa riippuen paljon siitä, mistä maisemaa havainnoidaan. Taulukon tulos ei vastaa vaikutuksista yksittäisille kohteille ja alueille.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VEA					
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2 (lähiv.)	VE1 VE2 (väliiv.)	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Yleisesti tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla ja voimaloiden kokoon puuttumalla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa. Myös matalampi voimalamalli hieman lieventää vaikutuksia, ja vaikuttaa etäisyysvyöhykkeisiin ja siihen, mille etäisyydelle asti voimalat ovat vielä selkeästi havaittavissa maisemassa tai hallitseva elementti maisemassa. Matalampien voimaloiden rakentaminen vähentää maisemavaikutusten ulottumista niin laajalle alueelle kuin arvioinnissa käytettyjen 300 metriä korkeiden voimaloiden vaikutukset.

Tämän hankkeen osalta yleisellä tasolla Vargitmossenin tuulivoimalat sulautuvat melko hyvin jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmään, kun voimalat jäävät niiden väliselle alueelle. Voimaloiden toteuttaminen matalampina kuin 300 metrisinä, esimerkiksi 240–270 metrisinä saisivat ne sulautumaan vielä paremmin olemassa olevaa tuulivoimalaryhmää, jossa voimalat ovat toteutuneet noin 220–235 metrin korkuisina. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat voimaloita lähimmälle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kimojokilaakson kulttuurimaisemiin. Vargitmossenin tuulivoimalat työntyvät lähemmäs maisema-alueita kuin toiminnassa olevat voimalat. Voimaloiden sijoittelu, läheinen sijainti sekä korkeus saavat ne näyttämään melko hallitsevalta elementiltä maisemassa, ja voimalarivistö horisontissa on melko laaja itään katsoessa, ja yleisesti herkästi katseen huomion herättävä alueella liikkeessä. Voimaloiden matalampi korkeus, maisema-alueesta kauemmas sijoittuminen sekä kapeammalle rivistölle sijoittuminen näkymässä vähentäisivät maisemavaikutusta kyseiselle maisema-alueelle.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, eikä siihen voi vaikuttaa.

Kaapelireitti

Tämän hankkeen osalta sisäisessä sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit sekä ulkoinen suunniteltu kaapelireitti sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, osin jo olemassa olevalle tuulienergian tuotannon alueelle, kauas asutukselta ja avoimista maisematiloista, luonnontilaisista ympäristöistä sekä maiseman arvokohteista. Lieventämiskeinot maisemavaikutusten osalta eivät ole tarpeen ulkoisen kaapelireitin osalta.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alue

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Kyseisen tilannekuvan toteutuminen on melko epätodennäköistä, mutta paikalliset metsänhakkuutoimenpiteet voivat aika ajoin aiheuttaa näkymäyhteyden syntymisen voimaloille yksittäisistä katselupaikoista.

Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden määrälliseen näkymiseen ympäristöönsä. Näkymäalueanalyysi ei ilmaise suoraan maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruutta tai maisemavaikutuksen merkittävyyttä. Analyysi ei kerro esimerkiksi sitä, näkyvätkö voimalat osittain vai kokonaan tai sijaitsevatko ne katselupisteeseen nähden lähellä vai kaukana. Analyysi ei myöskään kerro

voimaloiden sijaintia suhteessa maisemarakenteen keskeiselle näkymäakselille vai sijoittuvatko ne maiseman pääkatselusuunnan sivuun. Suuren voimalamäärän näkyminen johonkin kohteeseen ei siten automaattisesti tarkoita merkittävää visuaalista vaikutusta. Näkymäalue-analyysi ei ole huomionnut metsiä pienempää kasvillisuutta, kuten pihapiirien, jokivarsien ja taa-
jamien kasvillisuutta eikä rakennuksia, jotka voivat aiheuttaa näköesteen voimaloiden havaitsemiselle.

Valokuvasovitteita (havainnekuvia) käytetään myös apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi. Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat voimaloiden erottumiseen maisemassa. Esimerkiksi pohjoisesta tuulivoimaloita katsottaessa näkyy usein tuulivoimaloiden varjoisa puoli ja etelästä katsottaessa valoisa puoli. Siten havainnekuva voi antaa hieman vääristyneen vaikutelman voimalan erottumisesta maisemassa sen osalta, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin tai katseluilmansuuntaan nähden.

Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä ne siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeään aikaan. Kuvissa ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin muun muassa hämärän asteesta, muista valonlähteistä ja sääolosuhteista riippuen.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Kuvauspaikkojen ympäristössä liikkuen jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän korkuisia voimaloita ei ole vielä edes tuotannossa, ja mikäli hanke toteutetaan lähivuosina, voimalat ovat todennäköisesti matalampia. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

Kaapelireitti

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne sähkönsiirtorakenteita kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Arkeologiset kohteet tai muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja kaapelireitillä laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Vuonna 2024 toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli hankealueen ja maakaapelin vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen.

Selvitys koostui esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista.

Ennen maastotöitä esiselvitysvaiheessa tehtiin arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Alueen vanhoista kartoista ja Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta tehdyn maastomallin ja rinnevarjosteen pohjalta tarkastettiin, sijoittuuko inventoitaville alueille arkeologisesti mahdollisesti mielenkiintoisia ilmiöitä tai kohteita. Kartoista tarkistettiin vuoden 1889 pitäjänkartta ja uudemmista kartoista peruskarttalehdet vuosilta 1972 ja 1989. Hankealueen nykytila selvitettiin kattavasti eri aineistojen pohjalta.

Ainoa hankealueelle ja sähkönsiirtolinjoille ulottunut aiempi tiedossa oleva tutkimus on Mörknässkogenin tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi vuonna 2016 (Itäpalo 2016). Mörknässkogenin tuulivoimapuisto sijaitsee hankealueen itäpuolella. Vargitmosseinin hankealueen keski- ja eteläosasiin suunnitelluille voimaloille suunnitellut tiet ja sisäiset sähkönsiirtolinjat kulkevat osittain Mörknässkogenin jo toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueella.

Alueen maastotyöt suoritettiin toukokuussa 2024. Inventoinnit suorittivat Antti Bilund ja Jesse Keskinen Mikroliitti Oy:stä. Hankealueen inventoinnissa tarkastus tehtiin YVA-selostusvaiheen mukaisille voimalapaikoille ja sisäisille sähkönsiirtolinjoille niiltä osin kuin ne sijoittuvat maastoon, josta voi löytää muinaisjäännöksiä. Soilla ja louhikoissa olevia osia ei tarkastettu maastossa. Lisäksi tarkastus tehtiin suunnitellulle ulkoiselle maakaapelilinjalle, mutta tämän varrelta ei löydetty arkeologisia kohteita.

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Arkeologinen selvitys hankealueelle ja voimajohtoreiteille on tämän YVA-selostuksen liitteenä 4. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on tehdyn inventoinnin pohjalta arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Henna Träskelin.

9.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Arkeologisen kulttuuriperintökohteen herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.4 Nykytila

Tuulivoima-alue

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei tunnettu yhtään arkeologista kohdetta. Hankealueelle sen länsirajan tuntumaan sijoittui yksi Maanmittauslaitoksen maastotietokannan teravahauta, jota ei ollut merkitty muinaisjäännöskohteeksi.

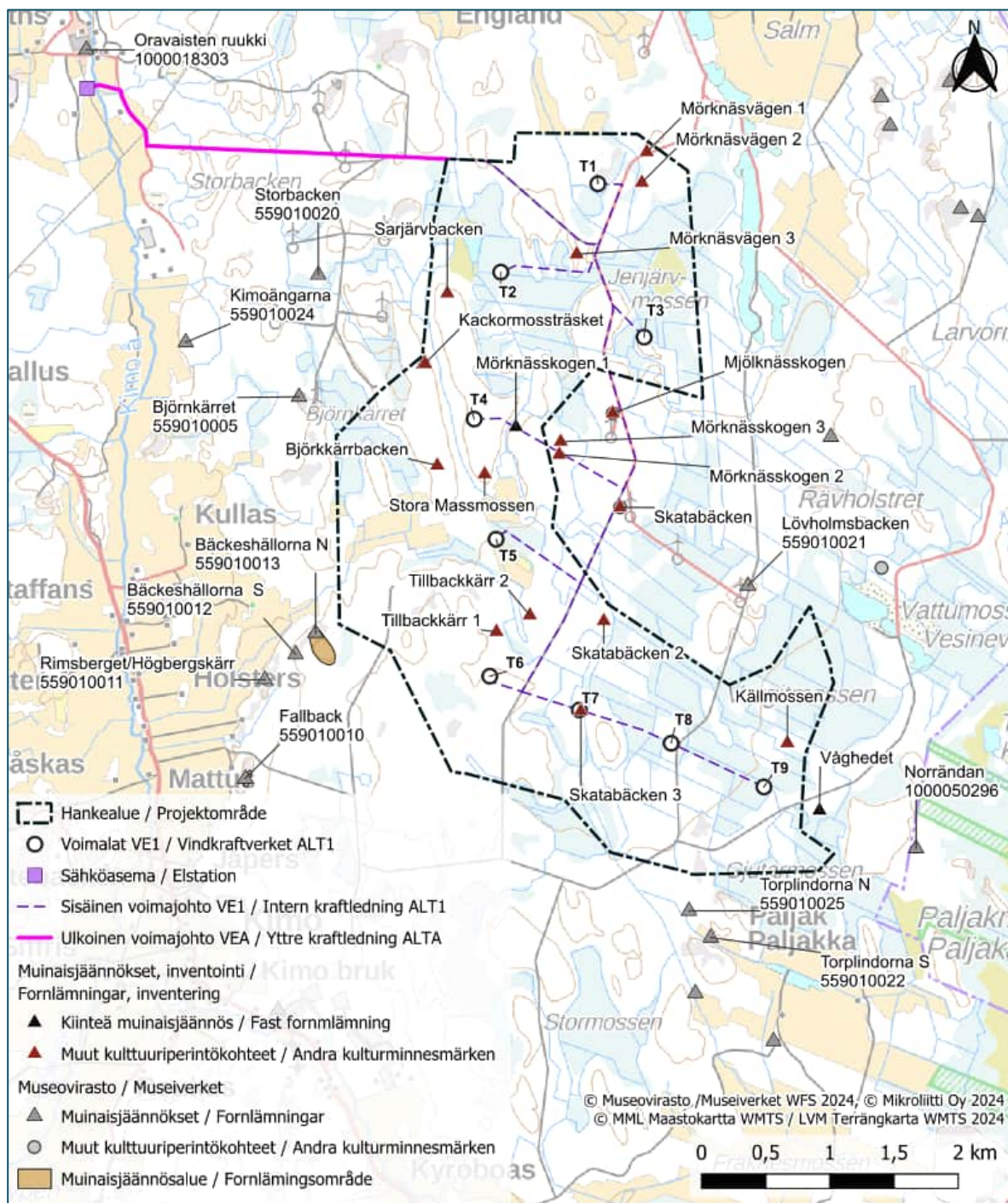
Inventoinnissa tarkastettiin 18 arkeologista suojelukohdetta, joista kaksi oli aiemmin tunnettuja ja 16 löytyi inventoinnissa. Kaikki kohteet sijaitsevat hankealueella tai sisäisten

sähkönsiirtolinjojen lähellä. Osa hankealueen ulkopuolella sisäisten sähkönsiirtolinjojen lähelle sijoittuvista kohteista sijaitsee hankealueen ulkopuolella. Aiemmin tunnetut kohteet, 3 Skatabäcken ja 4 Mjölknässkogen, sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle, mutta sisäisten sähkönsiirtolinjojen varrelle. Niille määriteltiin aiemmin puuttuneet suojelurajaukset. Kaikki kohteet sijaitsevat hankealueella tai sisäisten sähkönsiirtolinjojen lähellä. Ainoa esihistoriallinen inventointikohde alueella on inventoinnissa löytynyt pronssikautinen hautaröykkiö Mörknässkogen 1, joka on kiinteä muinaisjäänös. Muut 17 inventointikohdetta ovat historiallisen ajan kohteita, joissa kaikissa on hiilimiiluja ja jotka ovat kaikki yhtä lukuun ottamatta luokiteltu muiksi kulttuuriperintökohteiksi. Poikkeuksena on inventointikohde Vågghedet, joka on asumusjäänöksen ja hiilimiilun muodostama kokonaisuus ja on täten luokiteltu kiinteäksi muinaisjäänökseksi.

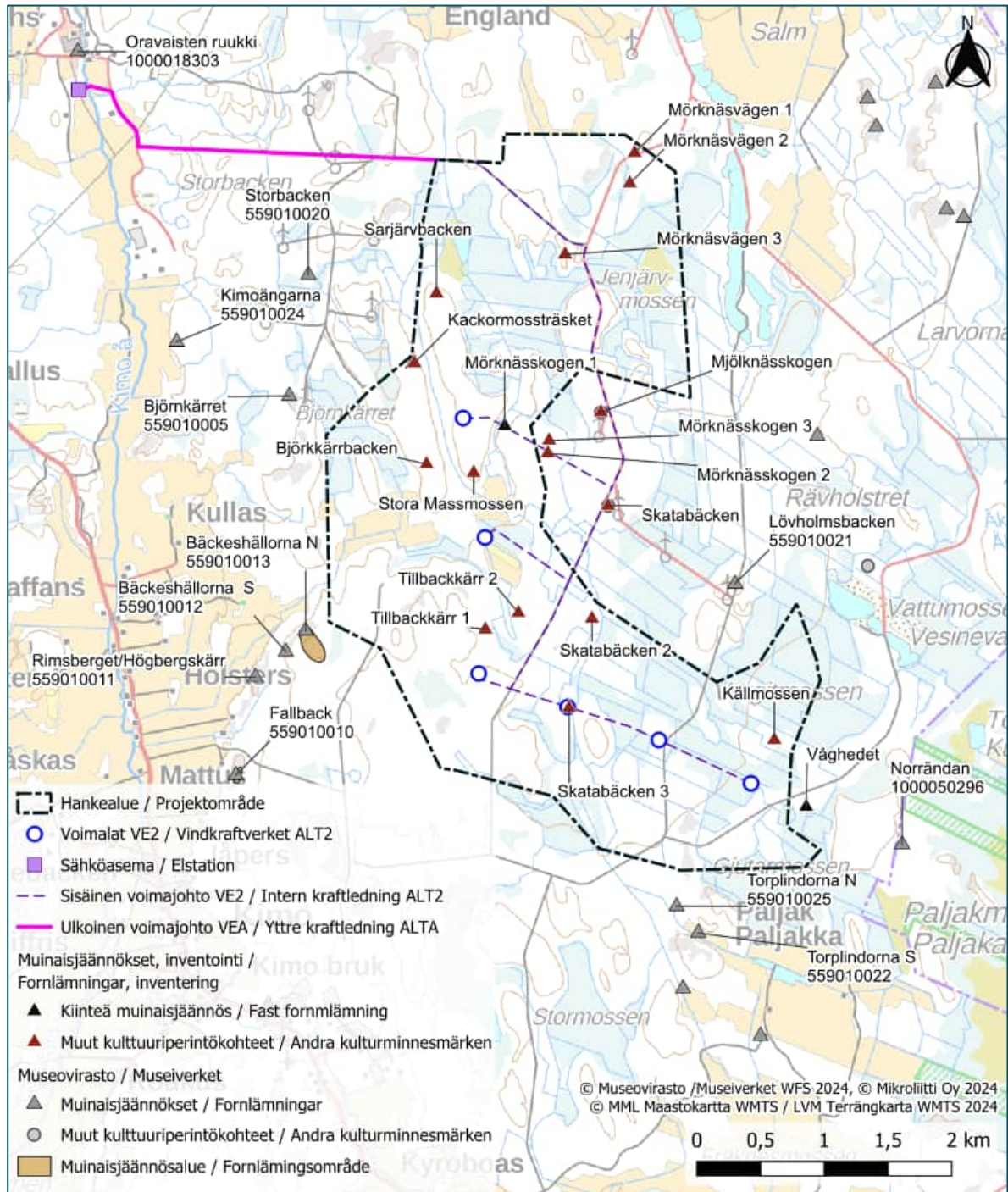
Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimaloita lähin inventoitu kohde on Skatabäcken 3 hankealueen eteläosassa. Kohteen suojelurajaus sijaitsee voimalan (T7) ja maakaapelireitin alueella. Etäisyys pistemäisestä kulttuuriperintökohteesta voimalan (T7) keskipisteeseen on noin 14 metriä. Alle 200 metrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu kummassakaan hankevaihtoehdossa muita kohteita.

Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta tiestöstä ja sen yhteyteen sijoittuvasta sisäisestä maakaapelireitistä sijoittuvat seuraavat kohteet:

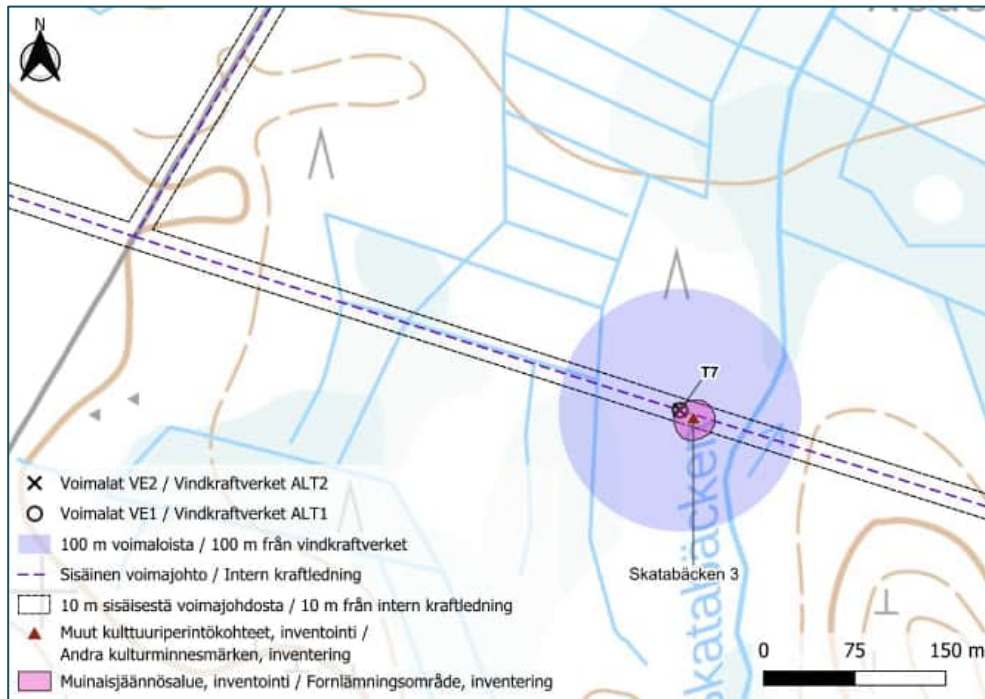
- Skatabäcken 3, joka sijaitsee maakaapelireitin, uuden tien ja voimalan (T7) alueella (VE1 ja VE2).
- Mörknässkogen 1, joka sijaitsee maakaapelireitin ja uuden tien alueella (VE1 ja VE2).
- Mörknässkogen 2, joka sijaitsee maakaapelireitin ja uuden tien alueella (VE1 ja VE2).
- Skatabäcken, etäisyys maakaapelireitistä ja olemassa olevasta tiestä noin 11 metriä (VE1 ja VE2).
- Mjölknässkogen, etäisyys maakaapelireitistä ja olemassa olevasta tiestä noin 53 metriä (VE1 ja VE2).
- Mörknässkogen 3, etäisyys maakaapelireitistä ja uudesta tiestä noin 56 metriä (VE1 ja VE2).
- Mörknäsvägen 3, etäisyys maakaapelireitistä ja olemassa olevasta tiestä noin 85 metriä (VE1 ja VE2).



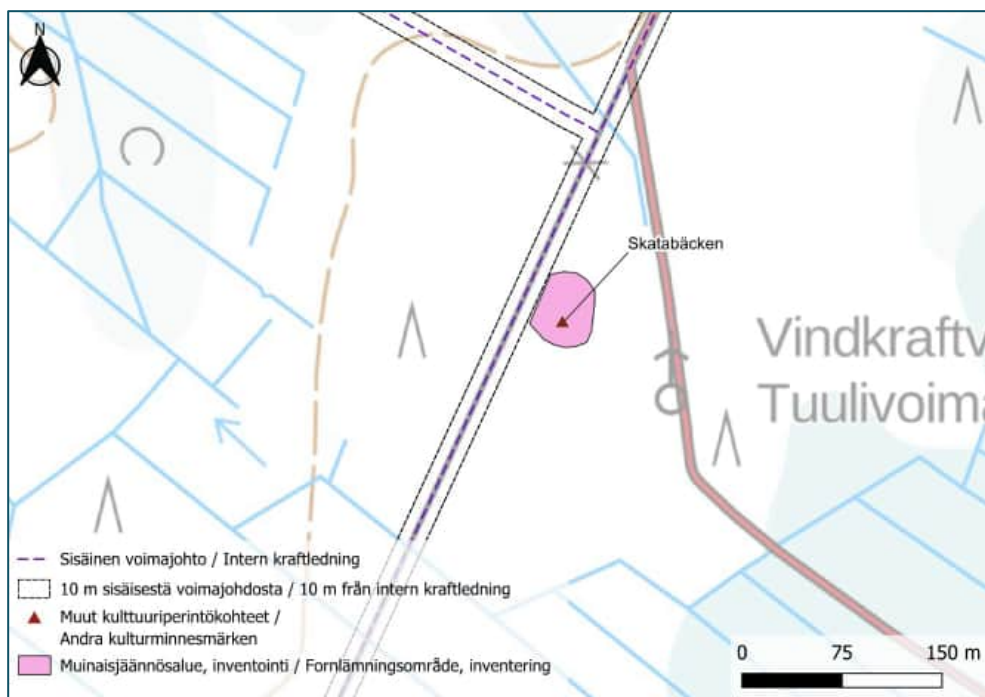
Kuva 9.1. Hankealueelle toteutetun inventoinnin tulokset hankevaihtoehdossa 1 (Mikrolinetti 2024).



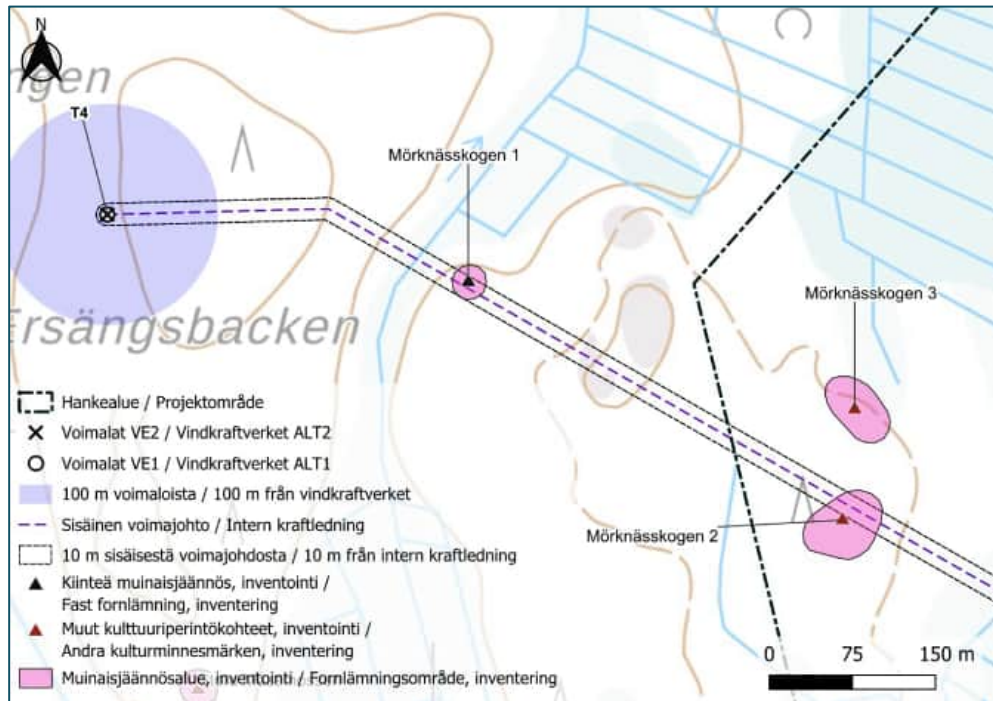
Kuva 9.2. Hankealueelle toteutetun inventoinnin tulokset hankevaihtoehdossa 2 (Mikrolinetti 2024).



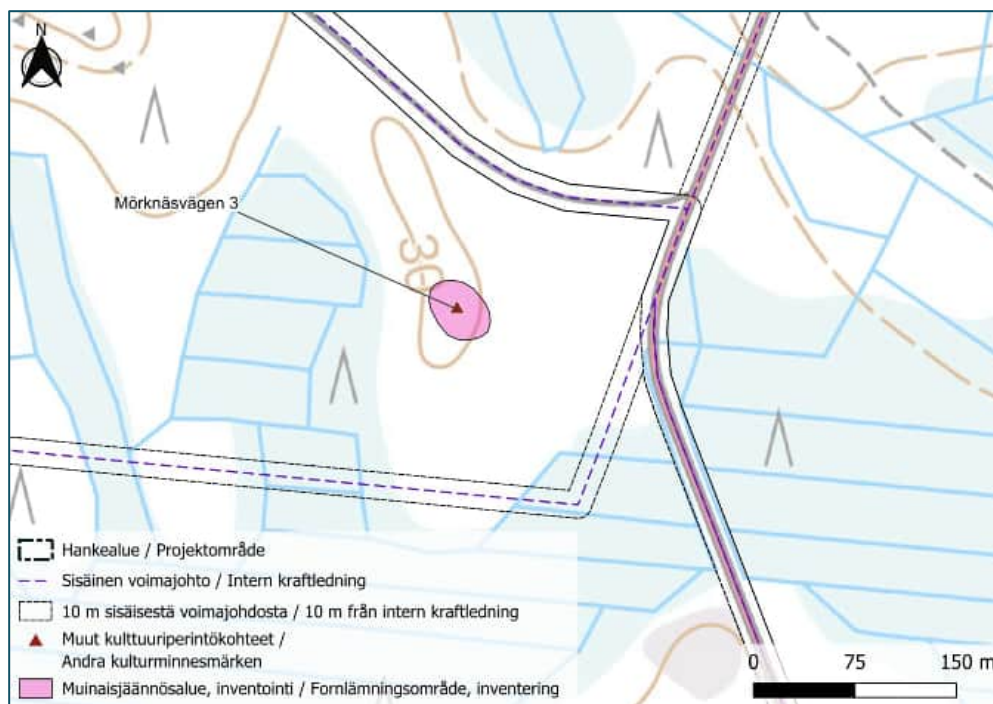
Kuva 9.3. Kohteen Skatabäcken 3 sijoittuminen voimalan T7 alueelle sekä sisäisen maakaapelireitin ja uuden tien alueelle.



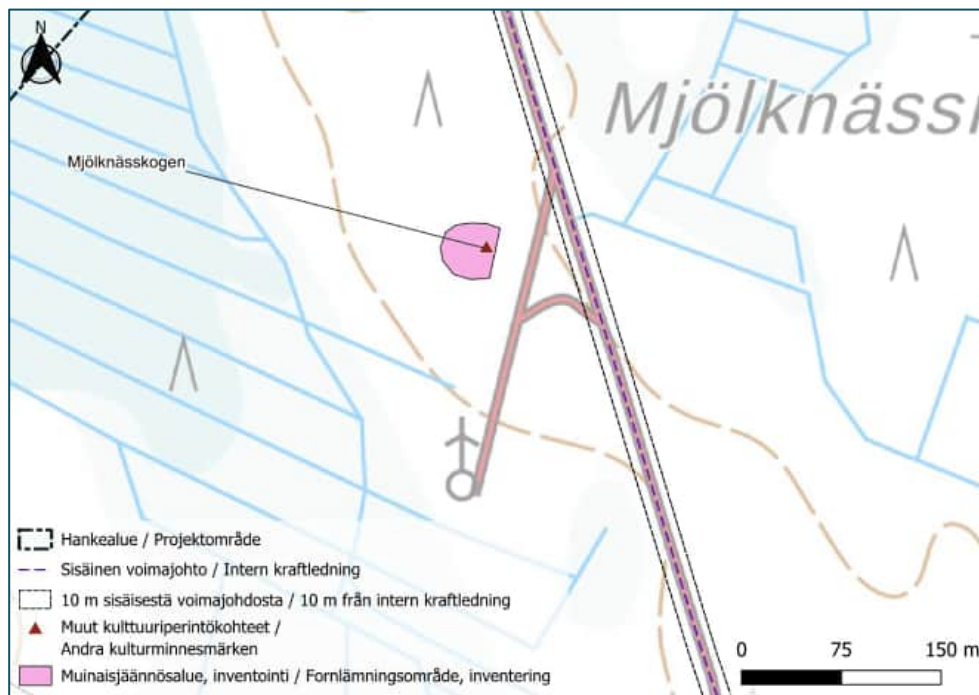
Kuva 9.4. Kohteen Skatabäcken sijoittuminen voimalan, sisäisen maakaapelireitin ja olemassa olevan tien alueelle.



Kuva 9.5. Kohteiden Mörknässkogen 1–3 sijoittuminen voimalan uuden tien ja sisäisen maakaapelireitin alueelle.



Kuva 9.6. Kohteen Mörknäsvägen 3 sijoittuminen olemassa olevan ja nykyisen tien sekä sisäisen maakaapelireitin läheisyyteen.



Kuva 9.7. Kohteen Mjölknässkogen sijoittuminen olemassa olevan tien ja voimalan sekä sisäisen maakaapelireitin läheisyyteen.

Taulukko 9-1. Kaikki hankealueelle toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa todetut kohteet. Etäisyys mitattu asetetun aluerajauksen reunasta tai kohteen keskipisteestä lähimpään voimalan keskipisteeseen. (ID numero viittaa hankealueen inventointiraportin numerointiin).

ID	Nimi	Status	Tyyppi	Etäisyys VE1 ra- ken- teesta (km)	Etäisyys VE2 ra- ken- teesta (km)	Etäisyys maaka- pelirei- tistä (m) *
1	Mörknässkogen 1	Kiinteä mj	Hautaröykkiö	0,3	0,3	-
2	Våghedet	Kiinteä mj	Korsumainen asu- musjäännös, ki- viuuni, hiilimiilu	0,4	0,4	
3	Skatabäcken	Muu kp	Hiilimiilu (2 kpl)	1,0	1,0	11
4	Mjölknässkogen	Muu kp	Hiilimiilu (2 kpl)	0,6	1,0	53
5	Mörknäsvägen 1	Muu kp	Hiilimiilu	0,4	2,5	
6	Mörknäsvägen 2	Muu kp	Hiilimiilu	0,3	2,2	
7	Mörknäsvägen 3	Muu kp	Hiilimiilu (2 kpl)	0,6	1,5	85
8	Sarjärvbacken	Muu kp	Hiilimiilu	0,4	1,0	
9	Kackormossträsket	Muu kp	Hiilimiilu	0,6	0,6	
10	Björkkärbacken	Muu kp	Hiilimiilu	0,4	0,4	
11	Stora Massmossen	Muu kp	Hiilimiilu	0,4	0,4	
12	Tillbackkär 1	Muu kp	Hiilimiilu	0,3	0,3	
13	Tillbackkär 2	Muu kp	Hiilimiilu	0,5	0,5	
14	Skatabäcken 2	Muu kp	Hiilimiilu (2 kpl)	0,7	0,7	
15	Skatabäcken 3	Muu kp	Hiilimiilu	-	-	-
16	Källmossen	Muu kp	Hiilimiilu	0,4	0,4	

ID	Nimi	Status	Tyyppi	Etäisyys VE1 ra- ken- teesta (km)	Etäisyys VE2 ra- ken- teesta (km)	Etäisyys maaka- pelirei- tistä (m) *
17	Mörknässkogen 2	Muu kp	Hiilimiilu (3 kpl)	0,7	0,7	-
18	Mörknässkogen 3	Muu kp	Hiilimiilu (2 kpl)	0,7	0,7	56

Kiinteä mj = Kiinteä muinaisjäännös, Muu kp = Muu kulttuuriperintökohde

*Mitattu vain etäisyyden ollessa alle 100 metriä.

Ulkoisen maakaapelireitti

Ulkoisen maakaapelireitin alueelta ei tunnettu muinaisjäännöskohteita ennen inventointia. Lähin muinaisjäännös on Oravaisten ruukki (1000018303), joka sijaitsee lähimmillään noin 290 metrin etäisyydellä maakaapelilinjasta ja noin 300 metrin etäisyydellä sähköasemasta. Arkeologisessa inventoinnissa ei löydetty muinaisjäännöksiä.

9.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyyks on arvioitu suureksi. Hiilimiilut ovat kyseisellä seudulla yleisiä ja niiden esiintyminen on runsasta. Ne liittyvät todennäköisesti varhaiseen teolliseen raudanvalmistukseen ja -jalostukseen 1700-luvun alun jälkeen 1800-luvun alkupuoliskolle Oravaisten ja Kimon ruukeissa. Niukkanen (2009) mukaan kaikkien hiilimiilujen suojeleminen ei ole välttämättä käytännössä mahdollista eikä mielekäästä niiden suuren määrän ja esiintymistiheyden vuoksi. Jos miiluja esiintyy paljon samalla alueella, voidaan yksittäisen miilun suojeluarvo nähdä vähäisenä. Mikäli alueella sijaitsee hyvin paljon miiluja, voidaan miilusta muodostaa aluemainen muinaismuistoalueena suojeltu suojelukokonaisuus (Niukkanen 2009: 42).

Osin hankkeen rakenteiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee arkeologisia kulttuuriperintökohteita, joiden tuhoutuminen on vältettävissä, kun kohteet merkitään maastossa ja huomioidaan rakentamisvaiheessa. Osa kohteista kuitenkin sijoittuu niin, että ne oletettavasti tuhoutuvat rakentamisvaiheessa (vaikka ne merkittäisiin maastossa), mikäli suunniteltujen rakenteiden sijoittumista ei siirretä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 teiden tai voimalapaikkojen alle tai lähelle jäävistä kohteista kaikki eivät ole säilyneet alkuperäisinä. Pronssikautisen hautaröykkiön Mörknässkogen 1 osalta on inventoinnissa arvioitu, että röykkiön pohjoisosan enimmäkseen paljas kiveys on syntynyt metsätyökoneen tai penkomisen seurauksena. Hautaröykkiön kunto on arvioitu hyväksi, mutta kunto ei ole säilynyt aivan alkuperäisenä. Hiilimiilukohde Skatabäcken 3 ei ole välttämättä alkuperäisenä säilynyt, sillä miilun keskusta on epätasainen ja suurilta osin reunan vallia matalampi, joten miilua on mahdollisesti kaiveltu. Muu kulttuuriperintökohde Mörknässvägen 3 koostuu kahdesta hiilimiilusta. Toinen miiluista on vahvasti hakkuutähteiden peittämä. Muu kulttuuriperintökohde Mjölknässkogen koostuu kahdesta hiilimiilusta. Inventoinnin mukaan Mörknässkogenin tuuli-voimapuiston voimalan rakentamisen yhteydessä on raivattu laaja alue miilujen itäpuolella ja raivattu alue ulottuu aivan kohteen itäisen miilun reunaan asti. Raivatun alueen reunassa maa-leikkauksessa on näkyvissä hiilipitoista maata.

Ulkoisen maakaapelireitin vaikutusalueella arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on vähäinen. Reitin läheisyydessä ei sijaitse arkeologisia kohteita.

9.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja maakaapelireitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet tulee ottaa huomioon siten, ettei kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi.

Suunnitellut tiet ovat vähintään 10 metriä leveitä ja paikoittain tien leveys voi olla jopa 15 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 20 metriä.

Arkeologisen selvityksen perusteella hankkeen rakentamisella suunnitelman mukaan on vaikutusta useisiin arkeologisiin suojelukohteisiin:

Pronssikautinen hautaröykkiö Mörknässkogen 1 ja hiilimiilukohde Mörknässkogen 2 osuvat voimalapaikalle T4 suunnitellun uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan kohdalle. Voimalapaikka T4 on mukana molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehtoissa. Arkeologisen inventoinnin mukaan vaikutus molempiin arkeologisiin kohteisiin on mahdollista välttää esimerkiksi linjaamalla uusi tie saman voimalapaikan T4 alueelle samansuuntaisena, mutta sijoittumaan muutamia kymmeniä metrejä etelämmäs.

Hiilimiilukohde Skatabäcken 3 sijaitsee suunnitellulla voimalapaikalla T7. Voimalapaikka T7 on mukana molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehtoissa. Arkeologisen inventoinnin mukaan suojelukohteen säilyttäminen ei vaikuta mahdolliselta ilman huomattavaa muutosta sekä voimalan T7 sekä sille kulkevan uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan sijaintiin.

Alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta tiestöstä ja sisäisestä sähkönsiirtolinjasta sijoittuvat lisäksi seuraavat kohteet:

- Skatabäcken, etäisyys maakaapelireitistä ja olemassa olevasta tiestä noin 11 metriä (VE1 ja VE2). Vaikutuksia kohteeseen ei arvioida syntyvän tai vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kohteen sijoituessa olemassa olevan tien yhteyteen, mikäli kohde merkitään maastoon tai suojataan rakentamisen ajaksi.
- Mjölknässkogen, etäisyys maakaapelireitistä ja olemassa olevasta tiestä noin 53 metriä (VE1 ja VE2). Vaikutuksia kohteeseen ei arvioida syntyvän kohteen sijoituessa olemassa olevan tien yhteyteen, suhteellisen etäälle tiestä.
- Mörknässkogen 3, etäisyys maakaapelireitistä ja uudesta tiestä noin 56 metriä (VE1 ja VE2). Kohde sijoittuu suhteellisen etäälle uusista rakenteista. Vaikutuksia ei arvioida syntyvän.
- Mörknäsvägen 3, etäisyys maakaapelireitistä ja olemassa olevasta tiestä noin 85 metriä (VE1). Vaikutuksia kohteeseen ei arvioida syntyvän kohteen sijoituessa olemassa olevan tien yhteyteen ja etäälle tiestä.

Ulkoisen maakaapelireitti

Arkeologisen selvityksen perusteella ulkoisen maakaapelireitin SVEA läheisyyteen ei sijoitu arkeologisia suojelukohteita. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

9.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu suoria vaikutuksia kohteille.

Jos tuulivoimala kaatuisi jostain syystä, vaarana voisi olla arkeologisen kulttuuriperintökohteen vahingoittuminen tai tuhoutuminen, mikäli voimala sattuisi kaatumaan arkeologisen kulttuuriperintökohteen alueelle. Voimalan kaatuminen arkeologiselle kulttuuriperintöalueelle on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana hankkeella on vähäisiä epäsuoria vaikutuksia lähimmille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille äänimaailman ja maiseman muuttumisen vuoksi.

Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 18 arkeologista suojelukohdetta, joista kaksi oli aiemmin tunnettuja ja 16 löytyi inventoinnissa. Kohteista kaksi on luokiteltu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi: pronssikautinen hautaröykkiö Mörknässkogen 1 ja Våghedet, joka on asumusjäännöksen ja hiilimiilun muodostama kokonaisuus. Muut 16 kohdetta ovat hiilimiiluja ja ne on luokiteltu muiksi kulttuuriperintökohteiksi.

Kohteista Mörknässkogen 1 ja Mörknässkogen 2 osuvat voimalapaikalle T4 suunnitellun uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan kohdalle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kohde Skatabäcken 3 sijaitsee suunnitellulla voimalapaikalla T7 molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa. Kohteet tuhoutuvat hankkeen rakennusvaiheessa ilman suunniteltujen rakenteiden siirtämistä. Niukkanen (2009: 42) mukaan kaikkien hiilimiilujen suojeleminen ei ole välttämättä käytännössä mahdollista eikä mielekäästä niiden suuren määrän ja esiintymistiheyden vuoksi. Jos miiluja esiintyy paljon samalla alueella, voidaan yksittäisen miilun suojeluarvo nähdä vähäisenä. Mikäli alueella sijaitsee hyvin paljon miiluja, voidaan miiluista muodostaa aluomainen muinaismuistoalueena suojeltu suojelukokonaisuus. Koska aluemaista suojelukokonaisuutta ei ole muodostettu vielä arviointia tehdessä, on varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioitu kokonaisvaikutus kohteiden osalta erittäin merkittäväksi.

Lisäksi neljä muuta hiilimiilukohdetta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä ja joko olemassa olevasta tai uudesta tiestä. Näiden kohteiden osalta on huolehdittava riittävistä suojaustoimista maakaapelin ja mahdollisen uuden tien rakennusvaiheen aikana, eikä rakennustoimenpiteitä saa kohdistaa kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteiden mahdollinen vahingoittuminen voidaan estää riittävillä suojaustoimenpiteillä.

Taulukko 9-2. Tuulivoima-alueen ja maakaapelireitin rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					VEA				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys	VE1 VE2				VE0				
Erittäin suuri herkkyys									

9.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että kohteet eivät vahingoitu.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Kohteista Mörknässkogen 1 ja Mörknässkogen 2 osuvat voimalapaikalle T4 suunnitellun uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan kohdalle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutus molempiin arkeologisiin kohteisiin on mahdollista välttää esimerkiksi linjaamalla uusi tie saman

voimalapaikan T4 alueelle samansuuntaisena, mutta sijoittumaan muutamia kymmeniä metrejä etelämmäs.

Kohde Skatabäcken 3 sijaitsee suunnitellulla voimalapaikalla T7 molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa. Suojelukohteen säilyttäminen ei vaikuta mahdolliselta ilman huomattavaa muutosta sekä voimalan T7 sekä sille kulkevan uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan sijaintiin.

Hankkeen yhteydessä toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa hiilimiilukohteet luokiteltiin muiksi kulttuuriperintökohteiksi, kuten Vöyrin alueella vastaaville kohteille on tehty aiemminkin. Alueelle laaditussa arkeologisessa selvityksessä (liite 4) esitetään, että viranomaisen tehtävänä on osoittaa edustava otos, aluemainen kokonaisuus, joka suojellaan muinaismuistoalueena ottaen samalla huomioon hiilimiilujen esiintyminen laajemmalla alueella, koska Niukkasen (2009: 42) mukaan kaikkien hiilimiilujen suojeleminen ei ole välttämättä käytännössä mahdollista eikä mielekästä niiden suuren määrän ja esiintymistiheyden vuoksi.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa esiselvityksen kohteena on ollut koko hankealue. Esiselvityksessä hankealueelta on tunnistettu arkeologisille kohteille potentiaalisia alueita. Inventoinnin yhteydessä maastossa on tarkistettu voimalapaikkojen lisäksi nämä potentiaaliset alueet. Inventointi on toteutettu YVA-selostuksessa esitettyjen suunnitelmien pohjalta.

Vaikka koko hankealueelle on toteutettu esiselvitys, jonka avulla hankealueelta on tunnistettu potentiaalisia arkeologisen kulttuuriperinnön alueita, on mahdollista, että kaikkia arkeologisia kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään, pinta- ja pohjavesiin sekä kalasto

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperä

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumiseriskä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Pintavesi

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja vesistöihin.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät pintavedenjakajissa 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. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Hankkeessa hyödynnetään alueen nykyistä tieverkostoa sitä kunnostamalla. Hankevaihtoehdossa 1 uusia teitä rakennetaan noin 5,9 kilometriä, ja hankevaihtoehdossa 2 noin 4,4 kilometriä. Uusista rakennettavista teistä eteläisin menee Skatabäckenin yli. Muualla huoltotieyhteydet eivät sijoitu pintavesien pääpurkureiteille tai luonnontilaisten purouomien kohdille, eivätkä ne siten olennaisesti vaikuta pintavesien kulkeutumiseen alueella. Huoltoteiden rakentaminen ei myöskään edellytä purouomien siirtoja. Uudet huoltotiet rakennetaan myös pääosin olemassa

olevien kuivatusojien suuntaisesti, jolloin niiden vaikutus alueellisiin pintavalumiin on myös vähäinen.

Tuulivoima-alueiden pintarakenteet lisäävät hieman alueen pintavirtaama-aluetta. Vaihtoehdossa VE1 Aluetta raivataan noin 1,0 ha/yksikkö, raivausta tehdään 9 voimalan kohdalla, $9 \times 1,0 \text{ ha} = \text{n. } 9 \text{ ha}$. Myös uusien teiden kohdalla raivausta tehdään noin 9 hehtaarin alueella vaihtoehdossa VE1. Lisäksi toimenpiteitä tehdään rakennettavan kaapelin ja sähköaseman kohdilla noin 7 hehtaarin osalta vaihtoehdossa VE1. Yhteensä pintarakenne muuttuu noin 25 hehtaarin alalla vaihtoehdossa VE1. Tämä on noin 2,2 prosenttia hankealueen pinta-alasta. Raivausten vaikutus pintavalunnan lisääntymiseen on hyvin pientä. Vaihtoehdossa VE2 raivattavan pinta-alan määrä on vaihtoehtoa VE1 pienempi (voimaloita ja rakennettavaa tiestöä vähemmän), joten raivausten vaikutus pintavalunnan lisääntymiseen on tässä vaihtoehdossa vielä pienempää (vaihtoehdossa VE2: 6 voimalaa $6 \times 1,0 \text{ ha} = \text{noin } 6 \text{ ha}$, uudet tiet noin 7 ha sekä kaapeli/sähköasema 7 ha). Yhteensä pintarakenne muuttuu n. 20 ha alalla vaihtoehdossa VE2. Tämä on noin 1,7 prosenttia hankealueen pinta-alasta.

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

Toimenpiteet eivät vaikuta heikentävästi Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien 2022–2027 tavoitteisiin.

Pohjavesi

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Teiden ja voimaloiden sekä maakaapelireitin rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnan korkeutta. Hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely ei arvioida aiheuttavan maaperän pilaantumiskäsitä, eikä siten pohjaveden pilaantumistakaan. Tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsee kaksi pohjavesialuetta ja länsipuolella sijaitsee yksi pohjavesialue.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Tuulivoima-alueen luoteisosassa sijaitsee kaksi pohjavesialuetta. Sähkönsiirtoreitin alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule

muodostumaan. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hie- man lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimahankkeen ra- kentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun, pohjavesialueisiin ja vedenottoon.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana ta- pahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joiden läheisyydessä tehdään maanra- kennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nosto- alueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asi- antuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Maija Aittola ja pintavesien sekä kalaston osalta rakennusmestari Hannu Verronen. Lähtötietoina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmää, ELY-keskuksen pohjavesiraportteja, vesiosuuskunnilta saatavia tietoja, Geologian tutkimuskeskuksen tuotta- mia maa- ja kallioperäaineistoja, turvetutkimusraportteja ja Happamat sulfaattimaat -karttapal- velua sekä peruskartta-aineistoja pohjaveden virtaussuuntien arvioinnissa. Pintavesien kul- keutumisreittien määrittelyssä on käytetty maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (2 m kor- keusmalli), ravinnekuormitusten arvioinnissa vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmää VEMALA:a (SYKE) ja kalaston osalta arvioinnissa on hyödynnetty Me- renkurkun kalatalousalueen KHS 2021-raporttia sekä Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkäme- ren vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmaa 2022–2027.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maa- perän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentami- sen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit ovat kierrätyskelpoi- sia, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia

vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyytaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Kalaston ja kalastuksen osalta on huomioitu alueen kalastollinen ja kalataloudellinen merkitys sekä toimenpiteiden vaikutus kalaston nykytilaan.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

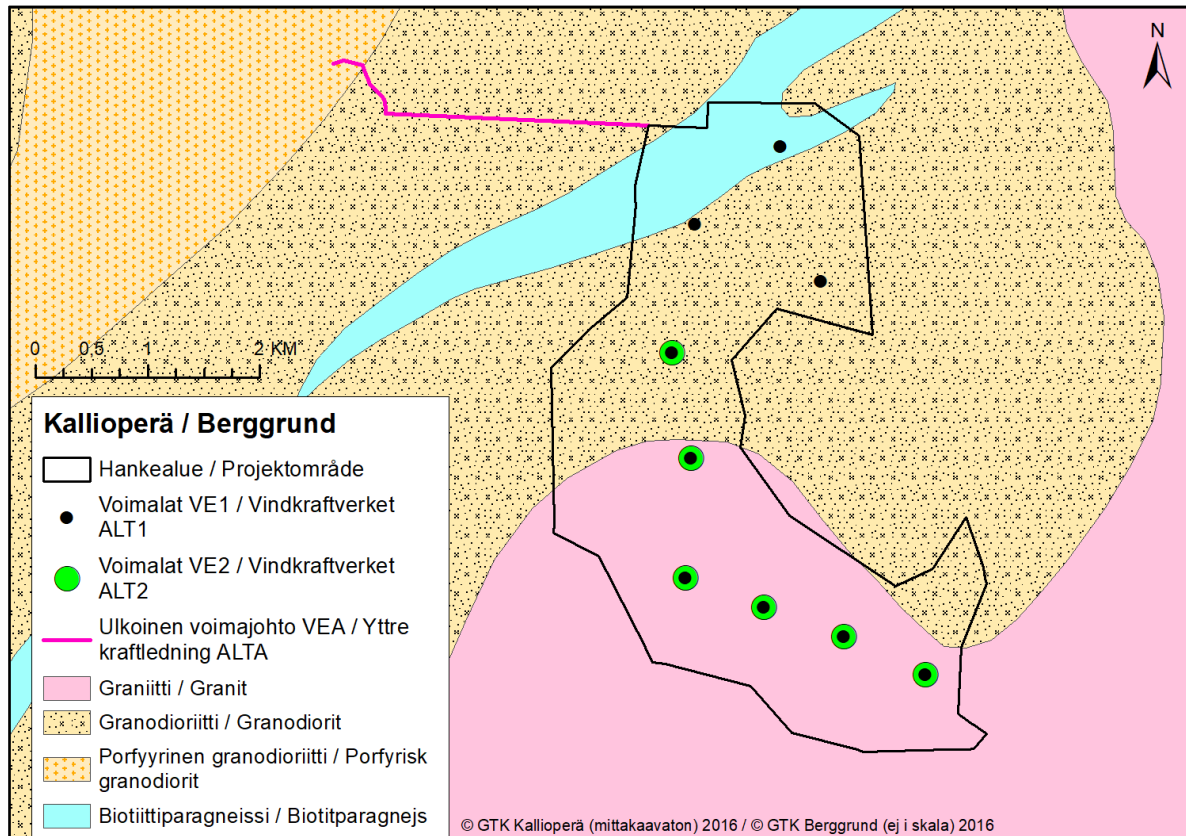
Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyytason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

10.4 Nykytila

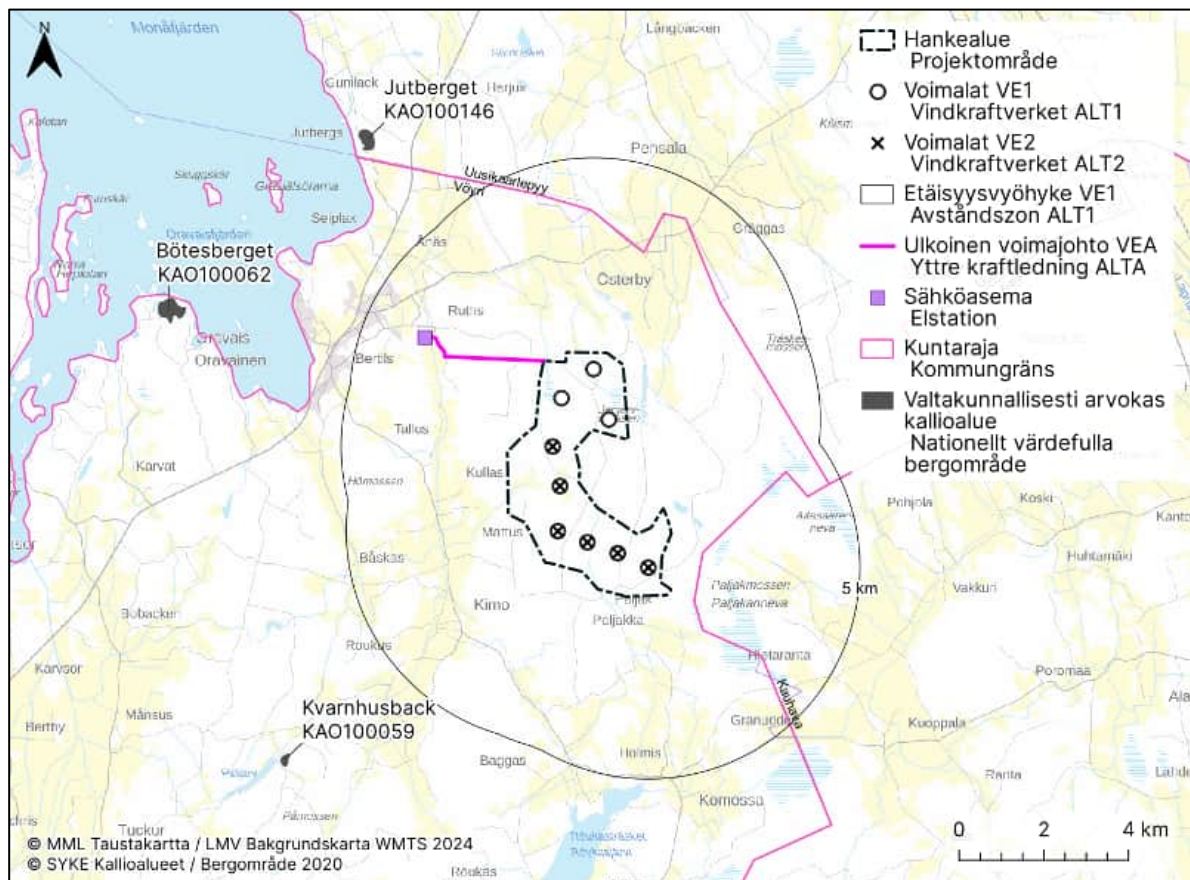
10.4.1 Kallioperä ja geologiset muodostumat

Hankealueen kallioperä on eteläosasta graniittia, keskiosasta granodioriittia sekä pohjoisosasta biotiittiparagneissiä. Hankealueelle ei sijoitu juonia tai siirrosvyöhykkeitä. Maakaapelireitin kallioperä koostuu granodioriitista sekä pieneltä osalta porfyirisesta granodioriitista (Kuva 10.1) (Geologian tutkimuskeskus 2016)



Kuva 10.1 Hankealueen ja kaapelireitin alueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

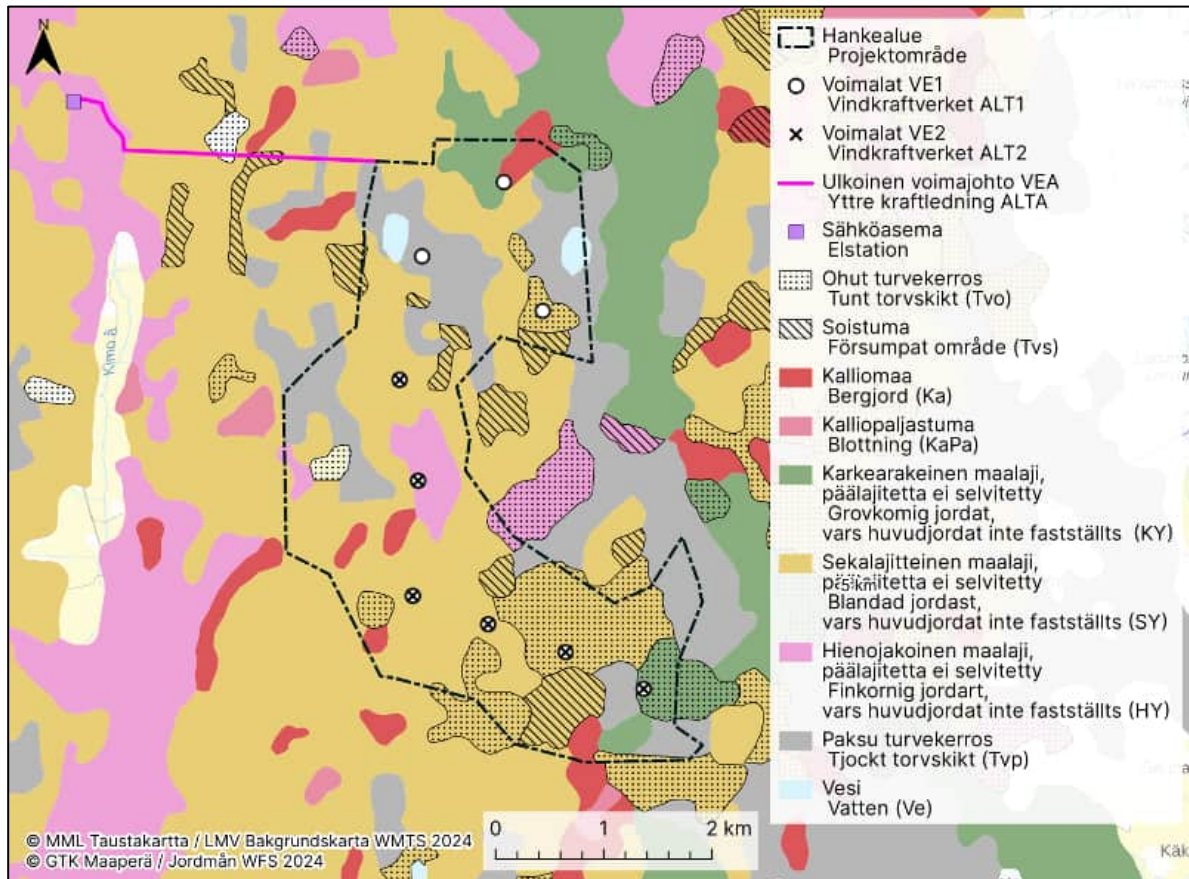
Hankealueelle, sen välittömään läheisyyteen tai maakaapelireitille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas geologinen kohde, Jutberget kallioalue (KAO100146), sijoittuu noin 7,4 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista ja noin 8,2 kilometrin etäisyydelle VE2 voimaloista. (Kuva 10.2)



Kuva 10.2 Hankealueen ja lähiympäristön geologiset arvokohteet. (Suomen ympäristökeskus 2020)

10.4.2 Maaperä

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maape-
räaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2023a). Hankealueen maaperä koostuu
pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteisesta maalajista, hienojakoisesta maala-
jista, karkearakeisesta maalajista sekä kalliomaasta. Maakaapelireitti sijoittuu eri paksuisten
turvekerroksien, sekalajitteisien maalajien sekä hienojakoisten maalajien alueille. (Kuva 10.3)



Kuva 10.3 Hankealueen ja kaapelireitin alueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2023a).

10.4.3 Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

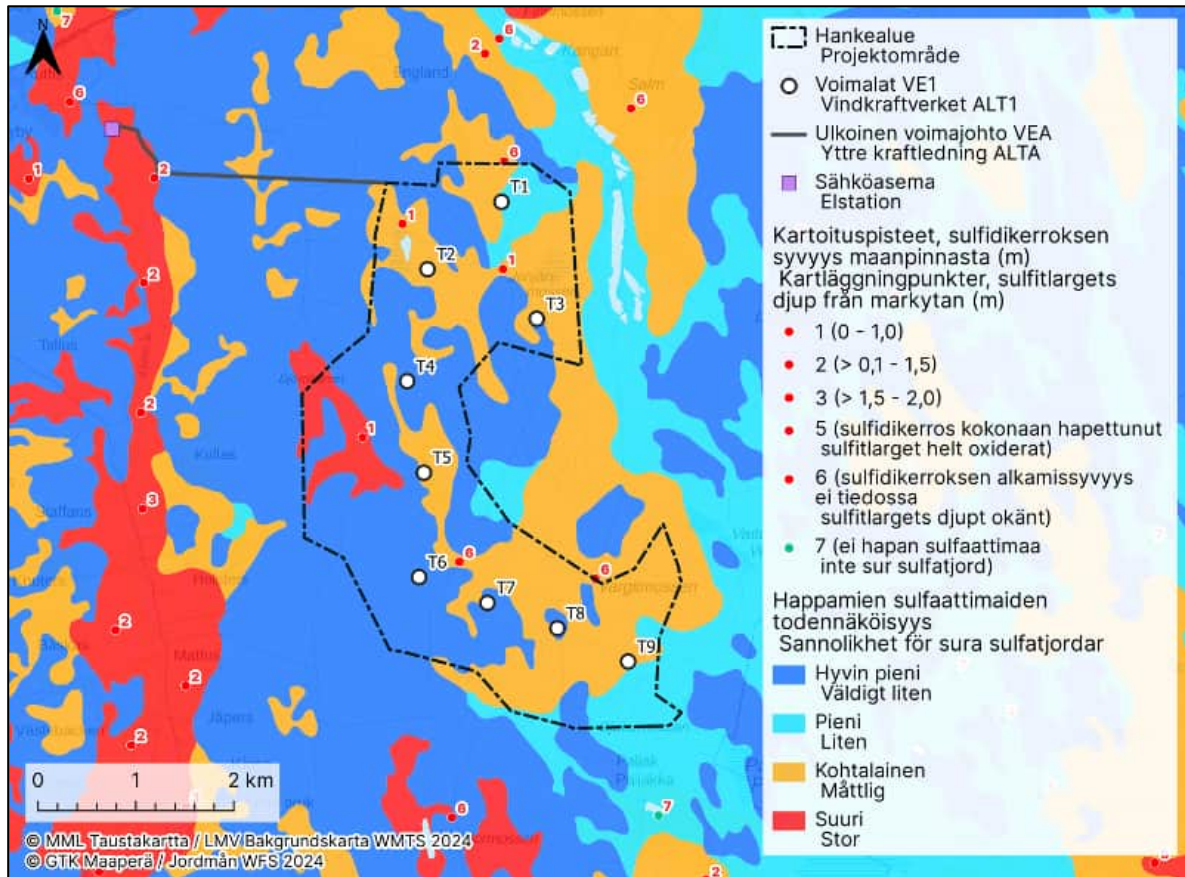
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia, ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella vaihtelee. Geologian tutkimuskeskuksen aineistossa (2023a) hankealueen keskiosaan sijoittuu alue, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri. Suunnitellut voimalat eivät sijoitu kyseiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös runsaasti alueita, joissa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen. Voimalat T2, T5 ja T9 sijoittuvat kohtalaisen todennäköisyyden alueille. (Kuva 10.4)

Maakaapelireitti sijoittuu sen länsipäädyssä lähellä Oravaisten tehdasta suuren happamien sulfaattimaiden todennäköisyyden alueelle. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri

Kimojoen varrella. Lisäksi maakaapelireitti sijoittuu kohtalaisen todennäköisyyden alueelle reitin keskivaiheilla Storbackenin läheisyydessä. (Kuva 10.4)

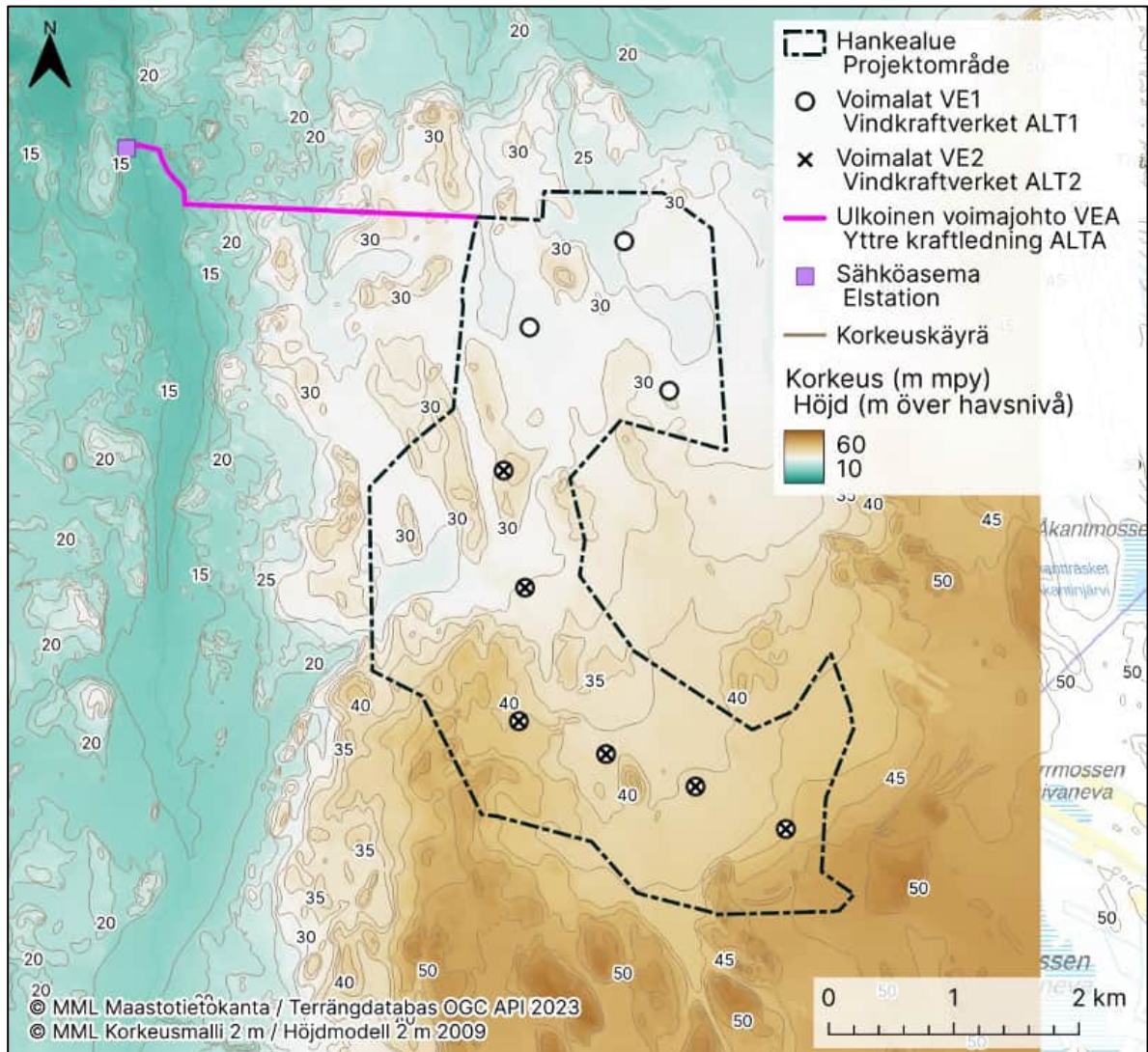
Hankealueella tai maakaapelireitillä ei ole viitteitä mustaliuskeista. (Geologian tutkimuskeskus 2023a)



Kuva 10.4. Happamat sulfaattimaat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Geologian tutkimuskeskus 2023a).

10.4.4 Topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +25 ... +50 (N2000) (Kuva 10.5). Alueen korkein kohta sijaitsee sen kaakkoisreunalla Gjutarmossenin reunalla ja matalin kohta pohjoisreunalla Mjomossenin alueella. Hankealue viettää kohti luodetta. Maakaapelireitti sijoittuu korkeustasolle +10 ... +28 (N2000) (Kuva 10.5). Maakaapelireitin korkein kohta on hankealueen suunnalla, ja matalin Oravaisten tehtaalla maakaapelin päätyessä sähköasemalle.



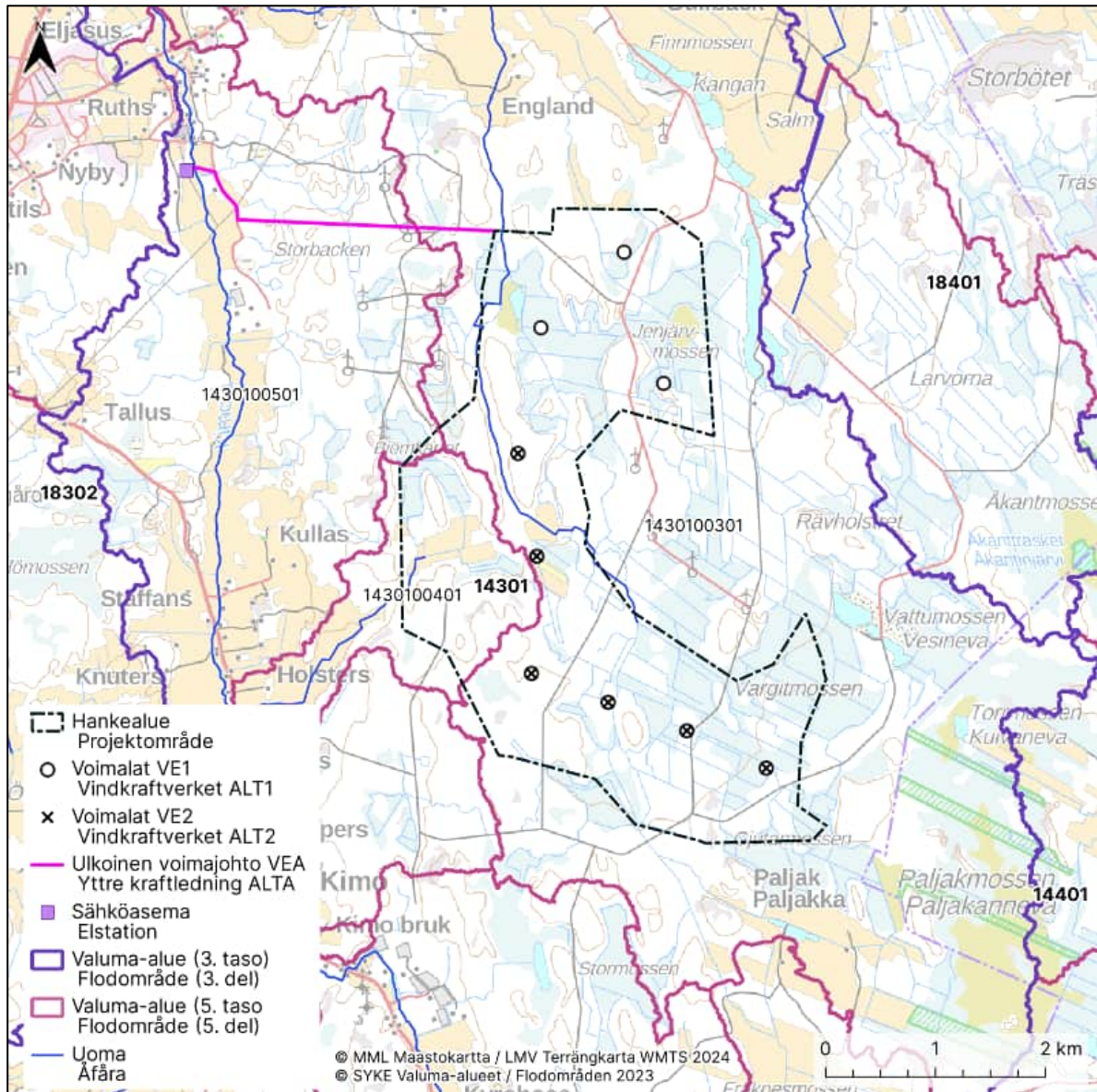
Kuva 10.5 Hankealueen ja lähiympäristön topografia (Maanmittauslaitos 2009, 2023).

10.4.5 Pintavedet

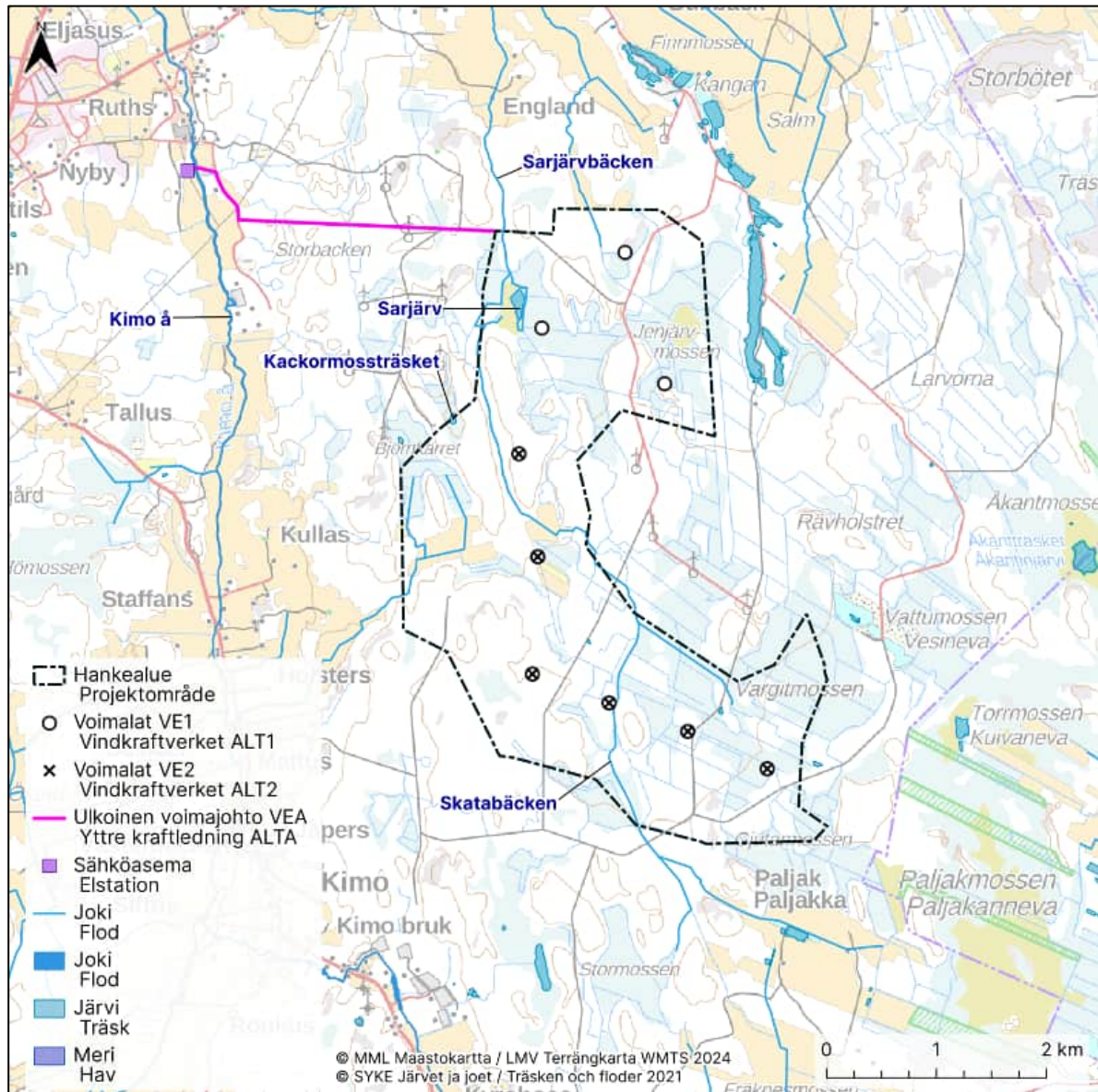
Uudessa valuma-aluejaossa hankealue sijoittuu kolmannessa tasossa 14301 valuma-alueelle. Valuma-alueen päävesistöt ovat hankealueen eteläpuolelle sijoittuvat Keskisenjärvi, Rökäsjärvi, Kalapääträsket, joista vesi virtaa pohjoiseen Hypbäcken sekä Kimo å:n jokea pitkin. Valuma-alueelta vesi purkaa mereen Norrfjärdenin alueelle. Viidennessä tasossa hankealue sijoittuu suurelta osin 1430100301 alueelle sekä länsiosassaan 1430100401 ja pieneltä osin myös 1430100501 valuma-alueille. Kaikki suunnitellut voimalat sijoittuvat 1430100301 alueelle, jonka pääuomana toimii hankealueelle sijoittuva Skatabäcken ja Sarjärvbäcken. (Kuva 10.6)

Maakaapelireitti sijoittuu kolmannessa tasossa samalla 14301 valuma-alueelle. Viidennessä tasossa maakaapelireitti sijoittuu 1430100301 sekä 1430100501 valuma-alueille. (Kuva 10.6)

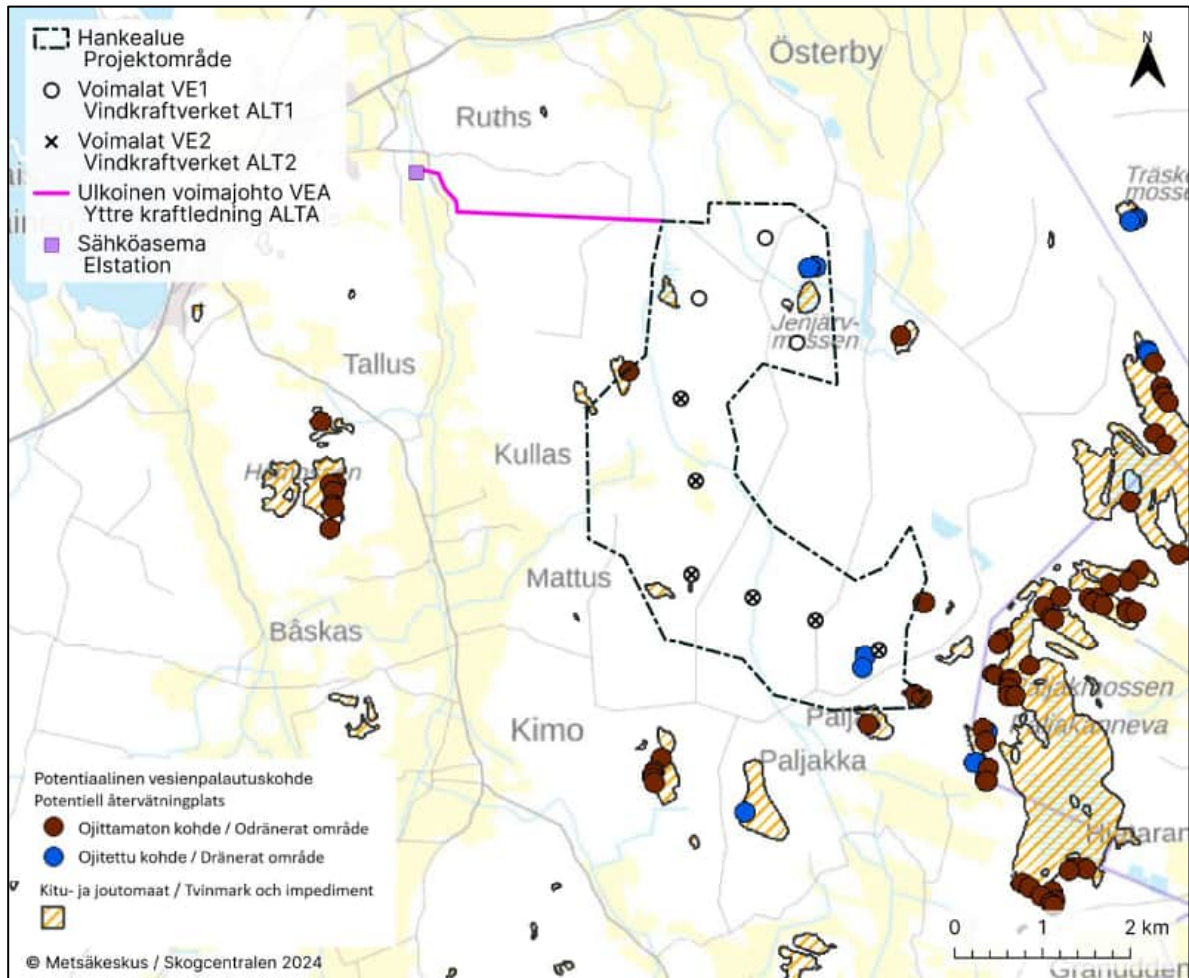
Hankealueen eteläosasta kohti luodetta virtaa Skatabäcken. Hankealueen pohjoisosassa Skatabäcken yhdistyy Sarjärvi vesistön kanssa. Sarjärvestä eteenpäin vesi virtaa kohti pohjoista pitkin Sarjärvbäcken jokea. Näiden lisäksi hankealueelle sijoittuu muutamia nimettömiä jokia. Lisäksi hankealueen länsireunaan sijoittuu pieni Kackormossträsket. Hankealueelta vesi virtaa kohti Kimo å:n jokea sekä siitä kohti Norrfjärdenin merialuetta. Maakaapelireitti ylittää hanke-alueella Sarjärvbäcken joen ja lähellä Oravaisten tehdasta Kimo å:n joen. (Kuva 10.7)



Kuva 10.6 Hankealueen sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Suomen ympäristökeskus 2023).



Kuva 10.7 Hankealueen sijainti suhteessa pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 2021).



Kuva 10.8. Metsäkeskuksen aineiston vedenpalauttamiseen mahdollisesti soveltuvat kohteet (Metsäkeskus 2024).

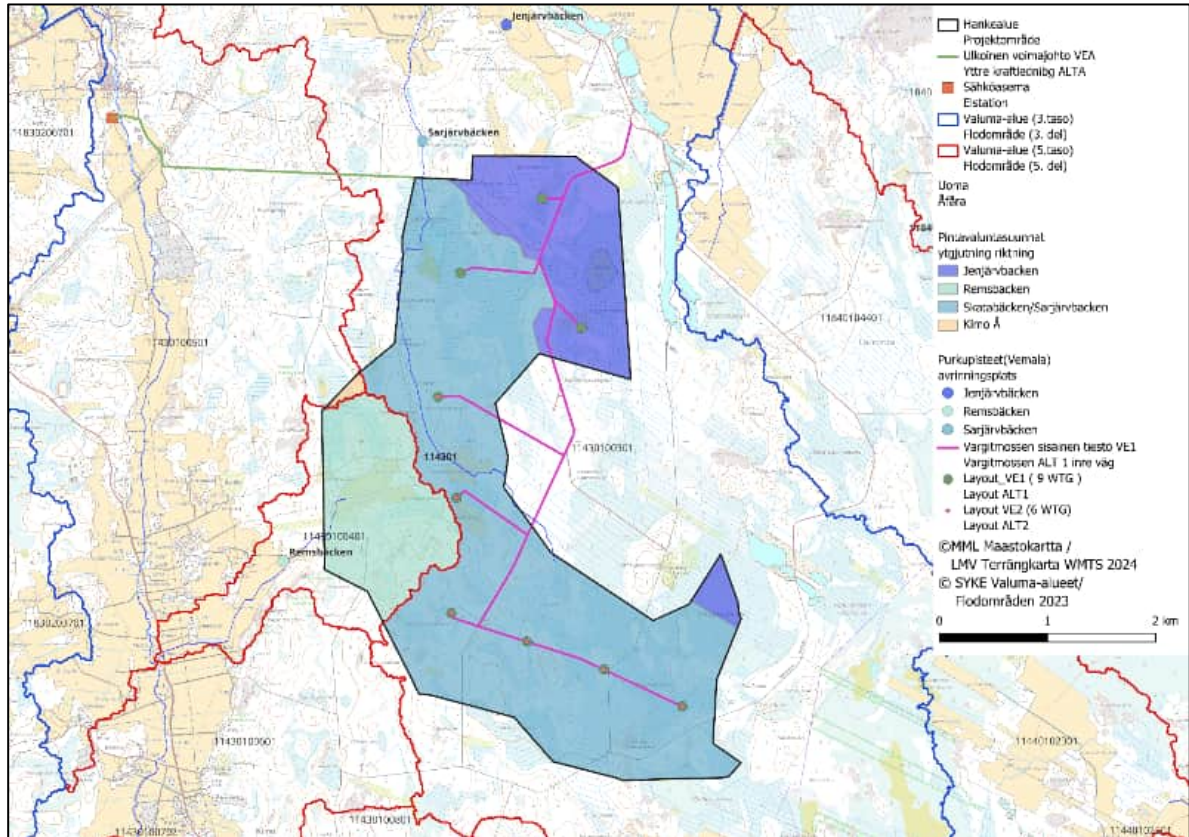
Metsäkeskuksen aineiston mukaan vedenpalauttamiseksi soveltuvista kohteista Sarjärv ja Jenjärv, Björkärret sekä Kackorsmossträsket ei hankkeen toteuttamisella ole vaikutusta. Hanke voi heikentää korkeustarkastelun perusteella eteläosassa sijaitsevan Storhjortronmossenin palautusta vedenpalautuskohteeksi.

Pintavesien valuntasuunnat

Alueen pääuomana toimii hankealueelle sijoittuva Skatabäcken ja Sarjärvbäcken, osin pintavaluntavedet kulkeutuvat myös Jenjärvsbackeniin, Remsbäckenin ja pieneltä osin suoraan Kimo Å:on.

Taulukko 10-1. Pintavalunnan osuudet hankealueella.

Joki	Pintavalunnan osuus % (hankealueen pinta-alasta)
Skatabäcken/Sarjärvbacken	67.1
Jenjärvbacken	17.5
Remsbäcken	15.0
Kimo Å	0.4



Kuva 10.9. Pintavalunnan suunnat hankealueella.

Purkupisteiden ravinnekuormitukset, nykytilanne

Purkupisteiden nykyinen ravinnekuormitus on esitetty seuraavissa taulukoissa. Lähteenä on SYKE:n aineisto Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmästä (VEMALA).

Taulukko 10-2. Jenjärbacken, ravinnekuormitus kohdassa SYKE Vemala 43.005U0021.

	Lähivaluma-alueella syntyvä 43.005U0021				
	Luonnonhuuhtoutuma				
	Peltoviljely	Pellot	Metsät	Metsätalous	Muut
Fosfori	91.6 %	4.6 %	2.4 %	0.3 %	1.0 %
Typpi	74.4 %	15.4 %	8.0 %	0.6 %	1.5 %
Kiintoaine	88.7 %	7.1 %	4.2 %	0.0 %	0.0 %

Hankealueen osuus Jenjärbackenin lähivaluma-alueen pinta-alasta on 15,7 %. Suurin kuormitus tulee peltoviljelyn myötä (96,0 %). Vaihtoehdossa VE1 valuma-alueelle sijoittuu kaksi voimalaa ja uutta tiestöä noin 0,55 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 valuma-alueelle ei sijoitu toimenpiteitä.

Taulukko 10-3. Sarjärbacken, ravinnekuormitus kohdassa SYKE Vemala 43.005U0027.

	Lähivaluma-alueella syntyvä 43.005U0027				
	Luonnonhuuhtoutuma				
	Peltoviljely	Pellot	Metsät	Metsätalous	Muut
Fosfori	0.0 %	0.0 %	69.0 %	30.1 %	0.9 %
Typpi	0.0 %	0.0 %	85.7 %	13.4 %	1.0 %
Kiintoaine	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %

Hankealueen osuus Sarjärbackenin lähivaluma-alueen pinta-alasta on 44,2 %. Suurin osa kuormituksesta tulee metsistä ja metsätaloudesta (99,1 %). Vaihtoehdossa VE1 valuma-alueella tehtävät toimenpiteet ovat suurimmat. Vaihtoehdossa VE1 valuma-alueelle sijoittuu seitsemän voimalaa ja uutta tiestöä noin 4,7 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 alueelle sijoittuu kuusi voimalaa ja uutta tiestöä 3,80 kilometriä.

Taulukko 10-4. Remsbacken, ravinnekuormitus kohdassa SYKE Vemala 43.006U0001.

	Lähivaluma-alueella syntyvä 43.006U0001				
	Luonnonhuuhtoutuma				
	Peltoviljely	Pellot	Metsät	Metsätalous	Muut
Fosfori	70.3 %	3.1 %	17.4 %	9.0 %	0.2 %
Typpi	35.3 %	8.5 %	47.3 %	8.4 %	0.5 %
Kiintoaine	58.1 %	5.4 %	36.5 %	0.0 %	0.0 %

Hankealueen osuus Remsbackenin lähivaluma-alueen pinta-alasta on 60,9 %. Suurin kuormitus tulee peltoviljelyn myötä (73,4 %). Molemmissa vaihtoehdoissa valuma-alueelle ei sijoitu voimaloita eikä tiestöä.

10.4.6 Kalasto, kalastus ja kalatalous

Hankealueella sijaitsevien virtavesien kalastollinen ja kalataloudellinen merkitys on hyvin vähäinen. Kimo Å, johon hankealueelta valuvat pintavedet laskevat, on pituudeltaan 18,4 kilometriä ja valuma-alue 196 km². Kimo Å:ssa on viisi patoa, joista neljä muodostaa täydellisen vaelusteen. Joessa esiintyy yksittäisiä haukia ja ahvenia, mutta joella ei ole omaa kalakantaa.

Joki laskee Oravaisten Norrfjärdeniin, jonka suisto on tärkeä kutualue. Kimojoen tilaa heikentävänä aineena on happamista sulfiittimaista liukeneva Kadmium. (Merenkurkun kalatalousalueen KHS 2021).

Oravaisten kalastusyhdistyksen/killan mukaan vuonna 2004 toteutettu kalanistutus Sarjärvellä ja Jenjärvellä sekä Skatabäckenillä epäonnistui. Koekalastuksen aikana ei saatu yhtään kalaa.

10.4.7 Pohjavesialueet

Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita pohjavesialueita. Hankealueen kaakkoisreunaan rajoittuva Rävholstret (1055951) sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta kummassakin vaihtoehdossa. Rävholstret on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2), ja alueelle on laadittu pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Pohjavesialueen kokonaisaispinta-ala on 0,96 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 0,47 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 200 m³/d. Pohjavesialue on synkliininen eli ympäristöstään keräävä muodostuma.

Rävholstret on osa Ylihärmästä Munsalaan kulkevaa harjujaksoa. Hiekkavaltainen muodostuma on voimakkaasti rantavoimien muokkaama. Alueella esiintyy selkeästi ympäristöstään erottuvia rantavalleja. Vettäjohtavat kerrokset ovat paksuimmillaan yli 10 metriä ja koostuvat kerrostuksesta hiekasta ja osittain sorasta. Eteläosan kerrospaksuudet vaihtelevat 4–6 metrin välillä. Pohjavesialue rajoittuu kaakossa kallioalueeseen ja idässä ja lännessä suoalueisiin. POSKI-projektin yhteydessä tehtiin alueella ominaisainemittauksia, jolloin tuotto oli parhaimmillaan 290 l/min. POSKI-kartoituksen mukaan pohjavesialue on luonnontilainen ja sillä on luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallista merkitystä. Osa alueesta kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon. Pohjavesialueella sijaitsee vanha Oravaisten kunnan varavedenottamo, joka ei ole ollut käytössä sitten vuoden 1985. Vedenottamo koostuu kahdesta rengaskaivosta. Alueella on useita maa-ainestenoton ansiosta muodostuneita pohjavesilammikoita sekä voimassa olevia maa-ainesten ottoalueita.

Hankealueen itäreunaan sijoittuu Pensalkangan (1055901) pohjavesialue noin 500 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta. Pensalkangan on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1), ja alueelle on laadittu pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Pohjavesialueen kokonaisaispinta-ala on 3,64 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 1,42 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 1400 m³/d.

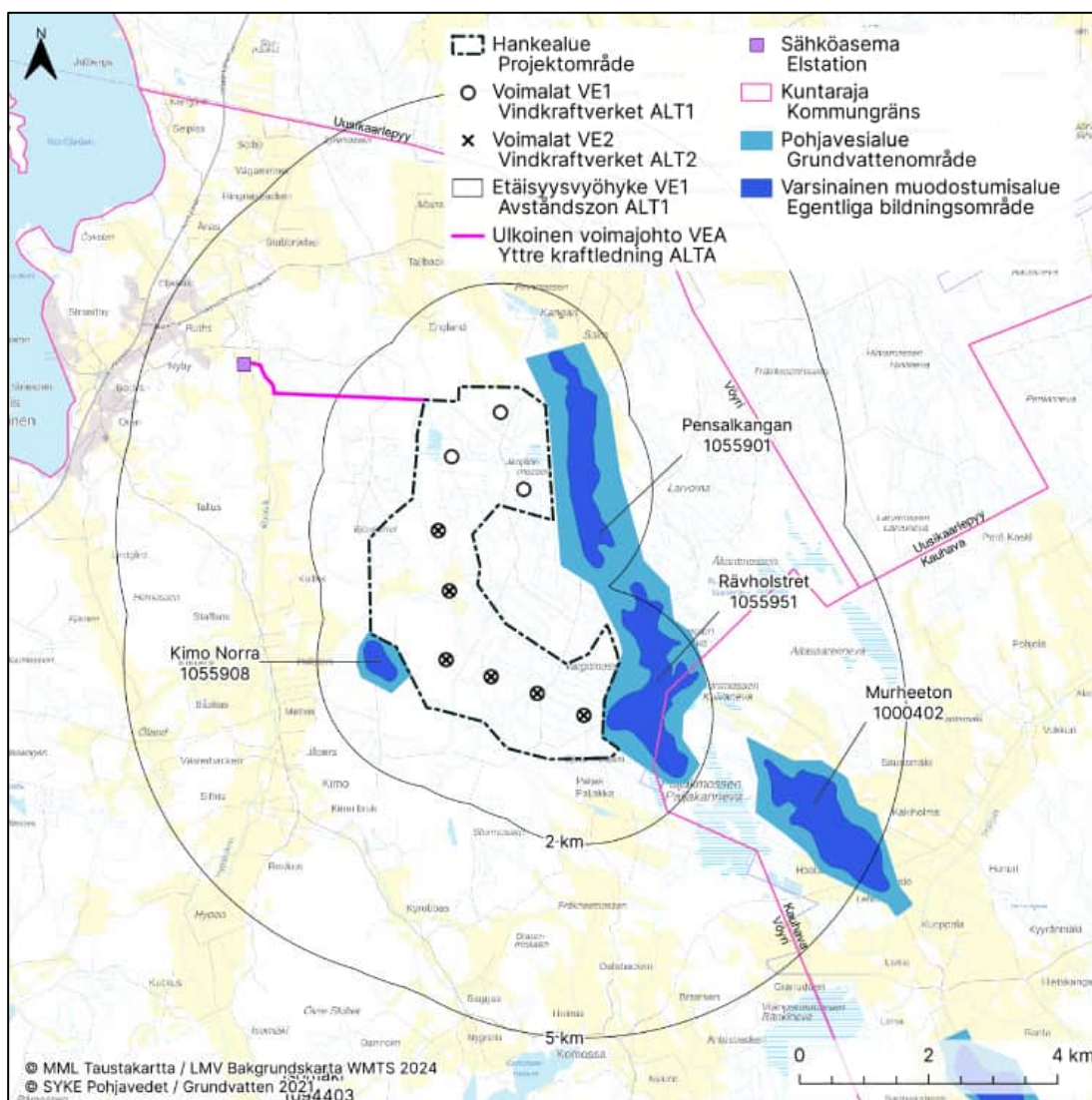
Pensalkangan on osa Ylihärmästä Munsalaan kulkevaa harjujaksoa. Harju on voimakkaasti rantavoimien muokkaama ja etelässä sekä pohjoisessa muodostumaa peittää silttiset sedimentit. Harjun runko-osa koostuu lohkarista sekä soraisista ja hiekkaisista kerrostumista. Lännessä pohjavesialue rajoittuu suo- ja moreenialueisiin ja idässä kallio- ja moreenialueisiin sekä osittain peltoihin. Pohjaveden päävirtaussuunta on kohti pohjoista, ja harju on tyypiltään synkliininen, eli vettä ympäristöstään keräävä. Pohjavesialueen pohjoisrajalla on kalliokynnys, joka vaikuttaa paikallisesti pohjaveden virtausolosuhteisiin. Alueella on useita maa-ainestenoton ansiosta syntyneitä pohjavesilammikoita.

Hankealueen länsireunaan sijoittuu Kimo Norra (1055908) pohjavesialue noin 600 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Pohjavesialueen kokonaisaispinta-ala on 0,48 km² ja

muodostumisalueen pinta-ala 0,2 km². Kimo Norra on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1), ja alueelle on laadittu pohjavesialueiden suojelu suunnitelma. Muodostuvan pohjaveden määräksi arvioidaan 60 m³/d. Pohjavesialue on vettä ympäristöönsä purkava huuhtoutunut moreenimuodostuma. Muodostuma rajoittuu pohjoisessa osin kallioalueeseen ja osin suohon, idässä suohon ja moreeniin sekä etelässä ja lännessä suohon, moreeniin ja kallioon. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoiseen. Vedenottamo on rakennettu muodostuman pohjoisosassa sijaitsevaan lähteeseen.

Edellä mainittujen pohjavesialueiden lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle Murheeton (1000402) 1-luokan pohjavesialue. (Kuva 10.10)

Suunniteltu maakaapelireitti ei sijoitu pohjavesialueille. (Kuva 10.10)



Kuva 10.10 Pohjavesialueet hankealueen lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2021).

10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutukset tuulivoima-alueella

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa. Maa- tai kallioperän geologinen arvo on hyvin paikallinen.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Merkittävimmän läheisen joen, Kimo Å joen, ekologinen tila on välttävä, biologiset muuttujat tyydyttävät, fysikaaliskemiallisten muuttujien tila huono. Kimo Å joella on vähäinen paikallinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on vähäinen. Hankealueella ei ole luokiteltua pohjavesialuetta, eikä alueen pohjavettä käytetä.

Vaikutukset maakaapelireitillä

Maakaapelireitin vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa. Maa- tai kallioperän geologinen arvo on hyvin paikallinen.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Merkittävimmän läheisen joen, Kimo Å joen, ekologinen tila on välttävä, biologiset muuttujat tyydyttävät, fysikaaliskemiallisten muuttujien tila huono. Kimo Å joella on vähäinen paikallinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Maakaapelireitin alueella pohjaveden herkkyys on vähäinen. Maakaapelireitillä ei ole luokiteltua pohjavesialuetta, eikä alueen pohjavettä käytetä.

10.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.5.2.1 Tuulivoima-alue

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin haastavaa turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksumillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekajitteisiä moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää

rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Voimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

Hankealueelle, sen välittömään läheisyyteen tai maakaapelireitille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas geologinen kohde, Jutberget kallioalue (KAO100146), sijoittuu noin 7,4 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista ja noin 8,2 kilometrin etäisyydelle VE2 voimaloista.

Happamat sulfaattimaat

Luvussa 10.4.3 kerrotun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella vaihtelee. Geologian tutkimuskeskuksen aineistossa (2023a) hankealueen keskiosaan sijoittuu alue, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri. Suunnitellut voimalat eivät sijoitu kyseiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös runsaasti alueita, joissa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen. Voimalat T2, T5 ja T9 sijoittuvat kohtalaisen todennäköisyyden alueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysijä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskennellessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie-
man lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyen viipymäajan takia. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi

Uusista rakennettavista teistä eteläisin menee Skatabäckenin yli. Muualla huoltotieyhteydet eivät sijoitu pintavesien pääpurkureiteille eivätkä luonnontilaisten purouomien kohdille, eivätkä ne siten olennaisesti vaikuta pintavesien kulkeutumiseen alueella. Huoltoteiden rakentaminen ei myöskään edellytä purouomien siirtoja. Uudet huoltotiet rakennetaan myös pääosin olemassa olevien kuivatusojien suuntaisesti, jolloin niiden vaikutus alueellisiin pintavalumiin on myös vähäinen.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Maakaapelireitti alittaa hankealueella Skatabäcken joen 2 kertaa, Sarvjärvbäcken kerran sekä lähellä Oravaisten tehdasta Kimo å:n joen. Näistä on tehtävä Ilmoitus vesistön alituksesta. Ilmoitus on tehtävä alueelliselle ELY-keskukselle ja vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista. Alituksen toteutustapana esim. kaivu tai suuntaporaus. Alitukset eivät heikennä vesimuodostumien tilaa.

Rakentamisaikana on kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen (esiintymisen todennäköisyys pieni/kohtalainen GTK 2023).

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumiseriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suoja-toimin.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden tapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteitten takia sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Kalasto, kalastus ja kalatalous

Hankealueella tehty toimenpiteet eivät heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä ja sitä kautta Kimojoen tilaa. Rakentamisaikana on kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen (esiintymisen todennäköisyys pieni/kohtalainen GTK 2023).

Pohjavesi

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkien ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumiseriskiä. Toiminnassa huomioidaan maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita pohjavesialueita. Pohjavesialueiden tarkempi kuvaus esitetty kappaleessa 10.4.7.

Lähimmillään voimalat sijoittuvat 300 metrin etäisyydellä Rävholstetin pohjavesialueesta, 500 metrin etäisyydellä Pensalkangan pohjavesialueesta ja 600 metrin etäisyydellä Kimo Norran pohjavesialueesta. Molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 voimaloiden minimietäisyys 300 metriä pohjavesialueen ulkorajaan täyttyy. Molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 suorilla vaikutuksia pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja

kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa-vaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti ja vaikutukset ovat pohjavesialueiden ulkopuolisilla alueilla. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna kaivukohteen lähialueella. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisessa, joka alueellisesti kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön ja voimaloiden vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

10.5.2.2 Maakaapelireitti

Maaj- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa maakaapelireitin kohdalla.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäoisiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja maakaapelin rakentamisen yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Maakaapelireitille, eikä sen välittömään läheisyyteen sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita.

Happamat sulfaattimaat

Koska sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain hienojakoisille ja turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamisaikoina selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimaiden

toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla tutkimalla niiden pH-arvoa.

Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Sähkönsiirtoreiteistä ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä on huomioitava happamien sulfiittimaiden esiintyminen. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Maakaapelien rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä sähkönsiirtoreitin alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti, lyhyen viipymääjan takia. Mahdollisesti liisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Voimajohdon rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Pohjavesi

Suunniteltu maakaapelireitti ei sijoitu pohjavesialueille tai niiden läheisyyteen. Suoria vaikutuksia etäällä sijaitseville pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Maakaapelireitin rakentamisesta aiheutuvat riskit liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen maakaapelireitin läheisyydessä (esim. huoltoajot ja maankaivutyöt).

10.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa vähäisen riskin maaperän, pintaveden tai

pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuohto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa muodostua.

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

Tuulivoimalan toiminta ei heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä ja sitä kautta Kimojoen tilaa.

Maakaapelireitti

Sähkönsiirtoreitin toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella.

Maakaapeli ei heikennä toimiessaan kalaston eikä kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä ja sitä kautta Kimojoen tilaa.

10.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pinta-vesiin tai pohjaveteen. Betoniperustusten jättäminen maaperään voi aiheuttaa paikallisesti pinta- ja pohjaveden laadussa alkaliteetin kohoamista. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista. Hankealue ei kuitenkaan sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Hankealueella tehty purkamisaikaiset toimenpiteet eivät heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä ja sitä kautta Kimojoen tilaa. Purkutoimenpiteissä on kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen (esiintymisen todennäköisyys pieni/kohtalainen GTK 2023).

Maakaapelireitti

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pinta-vesiin tai pohjaveteen. Purkamisaikaiset toimenpiteet eivät heikennä kalastoa tai kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä ja sitä kautta Kimojoen tilaa. Sähkönsiirtoreitti jää paikoilleen, eikä sitä poisteta.

10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoima-alue

Hanke rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella vaihtelee. Hankealueen keskiosaan sijoittuu alue, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri. Suunnitellut voimalat eivät sijoitu kyseiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös runsaasti alueita, joissa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa. Hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely ei aiheuta maaperän pilaantumisriskiä.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita.

Hankealueella tehty toimenpiteet, uudet voimala-alueet sekä uudet tiestöt eivät heikennä pääpurkureittien ja sitä kautta Kimo-alueen tilaa.

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia tai pysyviä vesistövaikutuksia eikä kalastovaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita pohjavesialueita. Pohjavesialueet jäävät kaikkien rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle, joten haitallisten vaikutusten muodostuminen on hyvin epätodennäköistä. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloiden minimietäisyys 300 metriä pohjavesialueen ulkorajaan täyttyy. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suorilla vaikutuksia pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Taulukko 10-5. Yhteenveto tuulivoimapuiston vaikutusten merkittävydestä.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, pinta- ja pohjavesiin sekä kalastoon				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä geologiset arvo-kohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyyden rakentamisalueilla heikentyminen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoja VE2 hieman laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet vedenlaatu valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitit ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Kalasto	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet vedenlaatu talousvedenhan- kinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Maakaapelireitti

Maakaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää lähinnä maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Maakaapelireitti sijoittuu sen länsipäädyssä lähellä Oravaisten tehdasta suuren happamien sulfaattimaiden todennäköisyyden alueelle. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri Kimojoen varrella. Lisäksi maakaapelireitti sijoittuu Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen sähkönsiirtoreitin rakentamisaikana maakaapeleiden kaivutyön kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojaistoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Suunniteltu maakaapelireitti ei sijoitu pohjavesialueille. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat vähäisiä ja vaikutukset eivät ole pitkäaikaisia. Lähteitä on tarkasteltu luonto-osuudessa.

Taulukko 10-6 Yhteenvedo sähkönsiirron vaikutusten merkittävyydestä.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, pinta- ja pohjavesiin sekä kalastoon		
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VEA
Maa- ja kallioperä geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	vähäinen -
Pintavedet vedenlaatu valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.	vähäinen -
Kalasto	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.	vähäinen -
Pohjavedet vedenlaatu talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	vähäinen -

Taulukko 10-7 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään, pinta- ja pohjaveden sekä kalastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 VEA	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä.

Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää. Tuulivoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää toiminnan aikaista kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Purkuvaiheessa kerätään kaikki tuulivoimaloiden sisältävät kemikaalit ja toimitetaan tuulivoimarakennukset mahdollisuuksien mukaan hyötykäyttöön.

Maakaapelireitti

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla sähkönsiirtoreitti osittain sekalajitteisten maalajien alueille, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttää pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa. Yksityiskaivot tulee selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä.

Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä kaivettua maa-ainesta (tuulivoima-alue sekä maakaapelireitti):

4. Ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin).
5. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi.
6. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä rakentamisalueella.
7. Mikäli käsittely paikallisesti ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alue

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

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan

määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

Maakaapelireitti

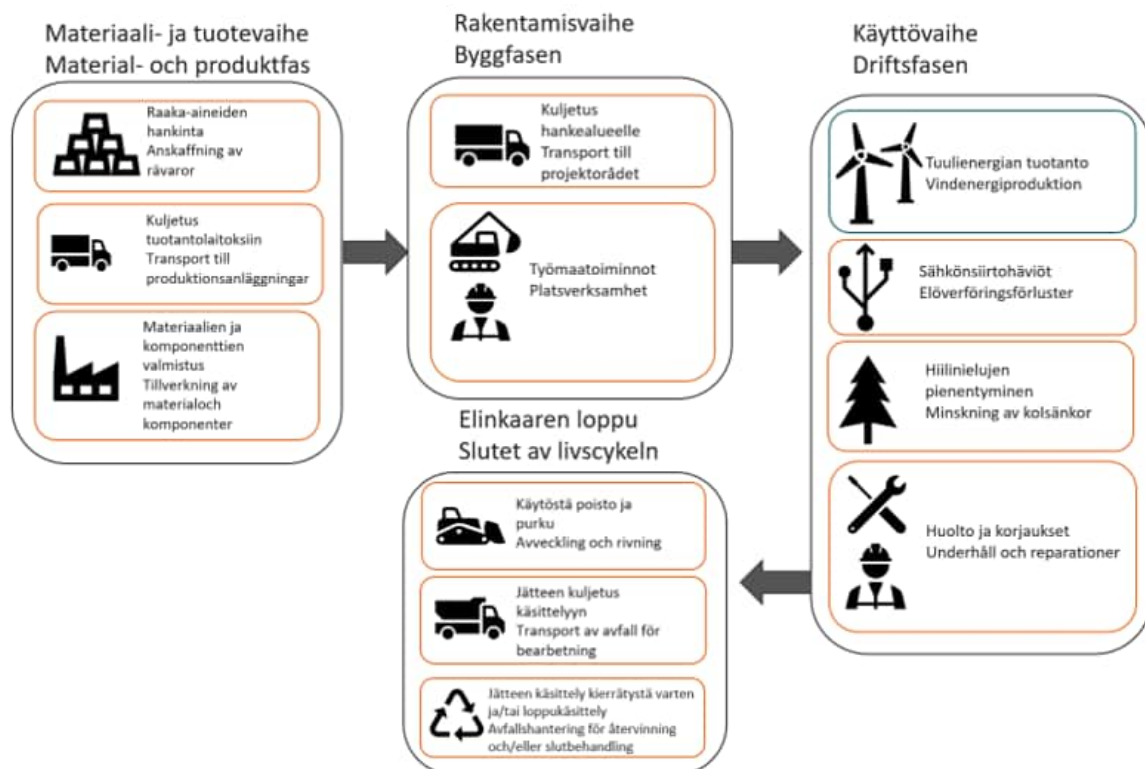
Sähkönsiirtoreitti sijaitsee pääasiassa rakennettavuudeltaan paremmille sekalajitteisten maala-
jien alueella. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja maakaapelireitin asennustöiden yhtey-
dessä, mutta niiden vaikutukset ovat maa- ja kallioperään paikallisia ja vähäisiä. Arvioinnin epä-
varmuutta aiheuttaa, ettei tässä vaiheessa ole tietoa yksityiskaivoista.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiin-
toaines- ja ravinnekuormituksesta, jonka suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan
määrä. Sähkönsiirtoreiteillä on huomioitava happamien sulfiittimaiden esiintyminen. Sähkön-
siirtoreitin rakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria,
eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan 11.1 neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 11.1 Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hiilintäänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Vargitmossenin tuulivoimahankkeeseen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta. Arvioinnissa tarkastellaan myös vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

11.2 Arvioinnin lähtökohdat

Taulukkoon (Taulukko 11-1) on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet.

Nollavaihtoehdossa Vargitmossenin tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 11-1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Vöyrin kunta	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 9 VE2: 6	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	60–90	MW
Tuulivoimaloiden maksimivuosi- tuotanto*	200–300	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö- vaiheen pituus*	35	vuosi
Tuulivoimaloiden maksimaalinen yksikköteho*	10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis- korkeus*	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamis- tapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennus- materiaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Vaasan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 110 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi*	2028	
Sähkön siirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	Kaapelireitti: VEA: 3,1 (maakaapeli) Sisäinen sähkönsiirto (tuulivoima-alueille): VE1: 11,5 (maakaapeli) VE2: 9,6 (maakaapeli)	km
Hankealueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Hankealue (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö** sekä sähköasema): VE1: 40,7 VE2: 31,7 Kaapelireitti (johtoaukea***): VEA: 6,8	ha

* Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.

** Tiestön vaatima maa-ala hehtaareina, kun tiestön leveydeksi on oletettu suurin, eli 20 metriä.

*** Kaapelireitin vaatima maa-ala hehtaareina, kun huomioidaan rakentamisen aikainen vaadittu puuton alue, eli 15 metriä.

11.3 Tuulivoimahankkeen elinkaari

11.3.1 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Vargitmossenin tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaiikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

11.3.2 Tuulivoimalan ja kaapelireitin materiaali- ja tuotevaihe

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- ja sähkönsiirto rakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalmäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja. Määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestaksen (2022) yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin tuloksiin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 300 metriä korkeita ja yksikköteholtaan 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä. Tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 300 metriä korkeita ja yksikköteholtaan 10 MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO₂data-päästötietokannasta (CO₂data, 2023) sekä Ecoinvent v 3.10 tietokannasta.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa myös ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan kaapelireitinä. Maakaapelin materiaali- ja tuotevaiheen

ominaispäästökertoimenä on käytetty CO₂datan (2024) elinkaaritietokannan keskiarvoitettua sähkökaapelin kerrointa.

Tuulivoimalan sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja muuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi.

11.3.3 Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen ja liityntäjohtojen rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energia-peräisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tässä arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti Vargitmossenin tuulivoimaloiden rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suoria ilmastopäästöjä.

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Vargitmossenin tuulivoimahankkeen liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Vaasan satamasta noin 110 kilometrin etäisyydeltä. Maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealuetta lähinnä olevilta maanottoalueilta. Arvioinnissa on oletettu, että kiviainekset hankitaan noin 10–15 kilometrin etäisyydeltä, jota käytetään maa-ainesten kuljetusetäisyytenä. Lopulliset kuljetusmäärät riippuvat siitä, saadaanko maa-ainekset murskaamalla vai louhimalla täysin tai osittain rakennettavalta alueelta. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO₂datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajoituksen vuoksi esimerkiksi hankealueelle sijoitettavan betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajoitukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyydeltä.

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO₂datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaisuuden vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Sähköaseman rakentamisen päästöjen laskennassa on käytetty Ympäristöministeriön (2019) Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä- julkaisun taulukkoarvoa uudisrakennustyömaan toiminnoille. Taulukkoarvo sisältää työmaan energian ja polttonesteiden kulutuksen.

Ulkoisen ja sisäisen sähkönsiirron rakentamisvaiheen päästöjen laskennassa on huomioitu kaapeliojan kaivu, täyttö ja tasaus. Työmäärät ovat arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston (Ratu 2017) avulla ja tarvittavien työkalujen päästökertoimet on haettu CO₂datasta (2023). Kaapelien asennuksesta aiheutuvia päästöjä ei ole huomioitu vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu RATU-kortiston avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO₂datasta (2023).

11.3.4 Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Ne varastoivat hiiltä niin kauan kuin ne kasvavat, jolloin niistä tulee hiilinieluja. Vargitmossenin tuulivoima-alueen rakentamisen yhteydessä tapahtuu hiilivarastojen ja -nielujen menetystä, kun hankealueen puustoa ja muuta kasvillisuutta poistetaan. Hiilinielu menetetään, kun puu kaadetaan eikä sen tilalle istuteta uutta. Hiilivaraston menetys taas riippuu siitä, mihin kaadettu puu käytetään. Mikäli puu päätyy tuotteeksi se jatkaa hiilen sitomista niin pitkään kuin tuote on käytössä. Puu vapauttaa hiilen vasta polttamisen tai lahoamisen yhteydessä.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Vaikutukset hiilivarastoon on laskettu kertomalla runkopuun hiilisisältö puuston keskitilavuudella sekä poistuvalla puuston määrällä. Hankealueen puuston keskitilavuus on laskettu painottamalla alueella määritettyjä tiheyden arvoja niiden pinta-alojen osuuksilla. Keskitilavuuden laskentaan on käytetty Luonnonvarakeskuksen (2021) puuston tilavuuden MVMI-aineistoa. Aineiston pohjalta tehdyn arvioinnin mukaan hankealueen puuston keskitilavuus on 153 m³/ha. Pohjanmaan maakuntakohtainen keskiarvo puuston tilavuudelle on 144 m³/ha, joten alueen puusto on tilavuudeltaan maakunnan keskiarvoa suurempaa. Puuston tilavuus voi osittain selittää melko suuria hiilivarastovaiikutuksia, joita esitetään myöhemmin kappaleessa 11.5.4.

Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilensitomispotentiaalin määränä on laskennassa käytetty Pohjanmaan puuston hehtaarikohtaista vuosittaista keskikasvua 6,9 m³/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).

Maaperä on myös tärkeä hiilen varasto. Kasvien kuolleet osat kuten lehdet päätyvät maahan ja hajoavat mikrobitoiminnan tuloksena. Laskennassa ei kuitenkaan oleteta, että maanmuokauksista tapahtuu alueella muuten kuin puuston kaatamisen osalta.

Vargitmossenin tuulivoima-alueen rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huolto-aita lukuun ottamatta ennalleen.

11.3.5 Tuulivoima-alueen ja kaapelireitin käyttövaihe

Vargitmossenin tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun

kasvattaisi Vargitmossenin tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoima-alueen ja voimajohtolinjan ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

11.3.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Vargitmossenin tuulivoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen (2022) elinkaariselvitykseen. Massamäärät on arvioitu selvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.

CO₂datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO₂ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO₂ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on 57 kg CO₂ekv/jätetonni. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO₂datan (2023) työkonien yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikkötehoiltaan 10 MW:n voimaloille.

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen

elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen kappaleessa 4.6.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

11.4 Nykytila

Vargitmossenin sijoittuu Vöyrin kuntaan, Pohjanmaan maakuntaan. Maakunta kuuluu lähes kokonaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, lukuun ottamatta pohjoiskolkan keskiboreaalista vyöhykettä. Vöyrin kunta sijoittuu enemmän maakunnan sisämaahan kuin saaristoalueeseen, joten sen ilmasto on myös enemmän sisämaan kaltaista. Vuoden keskilämpötila on maakunnassa noin +4...+5 °C astetta. Kylmintä on yleensä helmikuussa, jolloin keskilämpötila maakunnan sisämaassa on noin -6...-7 °C asteen vaiheilla. Keskimäärin lämpimintä on heinäkuussa, jolloin lämpötila on sisämaassa noin 16,5 °C astetta. Vuotuinen sademäärä kasvaa siirryttäessä Pohjanmaan saaristosta sisämaahan ja sisämaassa sataa keskimäärin 550–600 millimetriä. Kuivinta on yleensä helmi- huhtikuussa, ja eniten sataa heinä- ja elokuussa. (Ilmatieteen laitos 2022)

Ilmatieteen laitoksen (2024b) aineistojen mukaan vuosina 2012–2023 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +4,0...+6,8 asteen välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 491 ja 800 millimetrin välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2020.

11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Kaikkien tarkasteltujen tuulivoimalavaihtoehtojen ja kaapelireitin herkkyyys on asetettujen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin herkkyyyskriteerin perusteella erittäin suuri. YVA-selostuksen luvussa 1.2.1 esitellyt Suomea sitovat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet velvoittavat vähentämään maamme kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Hankevaihtoehtojen materiaali- ja tuote- sekä rakentamisvaiheesta vapautuu ilmaan lyhyellä aikavälillä kasvihuonekaasupäästöjä; tämä hiilipiikki on tyypillinen kaikelle rakentamistoiminnalle. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) tavoitteena on vähentää maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja.

11.5.2 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 6 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 9 voimalan vaihtoehto VE1. (Taulukko 11-2) Kaapelireitin materiaali- ja tuotevaiheen päästöt ovat noin 90 tCO₂ekv (Taulukko 11-3).

Taulukko 11-2. Vargitmossenin tuulivoimalavaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (6 voimalaa)
Tuulivoimalat *	41 700	27 800
Maakaapeli	330	280

* Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 11-3. Vargitmossenin kaapelireitin materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt.

Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VEA (3,1 km)
Maakaapeli	90

11.5.3 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisesta sekä tarvittavien osien ja materiaalien kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen noin 2 500–3 400 tCO₂ekv ilmastopäästöjä (Taulukko 11-4). Kaapelireitin maakaapeliojan kaivuun, täytön ja tasauksen päästöt ovat noin 36 tCO₂ekv (Taulukko 11-5).

Taulukko 11-4. Vargitmossenin tuulivoimalavaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt.

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (6 voimalaa)
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	340-780	300-520
Maa-ainesten kuljetukset	90-210	70-170
Tuulivoimaloiden rakentaminen	1 260	840
Sähköaseman rakentaminen	55	55
Uusien huoltoteiden rakentaminen*	1 080	1 010
Olemassa olevien teiden parantaminen*	140	140
Sisäisen sähkönsiirron maakaapeliojan kaivu**	16	13
Ojan täyttö ja tasaus**	118	100

Taulukko 11-5. Vargitmossenin kaapelireitin rakentamisvaiheen ilmastopäästöt.

Kaapelireitin rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VEA (3,1 km)
Maakaapeliojan kaivu*	4
Ojan täyttö ja tasaus*	32

11.5.4 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Hiilivarastojen muutokset tuulivoimavaihtoehtoille ovat 3 600–4 700 tCO₂ekv (Taulukko 11-6) ja kaapelireitin aiheuttama hiilivarastomuutos on noin 800 tCO₂ekv (Taulukko 11-7).

Poistettavan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehtoissa 160–200 tCO₂ekv. Kaapelireittivaihtoehdossa vuosittain menetettävä hiilinielu on 35 tCO₂ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden käyttövaiheesta eteenpäin, kun poistetun puun hiilinielupotentiaali menetetään hankkeen elinkaaren ajaksi.

Taulukko 11-6. Vargitmossenin tuulivoimalavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvai- kutukset *	VE1 (9 voima- laa) (40,7 ha)	VE2 (6 voimalaa) (31,7 ha)
Hiilivaraston muutos (tCO ₂ ekv)	4 700	3600
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO ₂ ekv/vuosi)	200	160

* Tiestön vaatima maa-ala hehtaareina, kun tiestön leveydeksi on oletettu suurin, eli 20 metriä.

Taulukko 11-7. Vargitmossenin kaapelireitin hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.

Kaapelireitin hiilivarasto ja -nieluvaikutukset *	VEA (3,1 km) (6,8 ha)
Hiilivaraston muutos (tCO ₂ ekv)	780
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO ₂ ekv/vuosi)	35

* Kaapelireitin vaatima maa-ala hehtaareina, kun huomioidaan rakentamisen aikainen vaadittu puuton alue, eli 15 metriä

11.5.5 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Vargitmossenin tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuuli-voima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen 200–300 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 1 500 tCO₂ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan tuulivoimahankkevaihtoehtoon VE1 sekä sähkönsiirtovaihtoehto VEA 52 200 tonnin CO₂ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuuli-voima-alueen 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 300 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 4,9 gCO₂ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 59 gCO₂/kWh (Energiateollisuus ry, 2024). Hankkeen päästöiltään pienimmän ja suurimman toteutumisvaihtoehtoon elinkaarenaikaista ominaispäästökerrointa on vertailtu alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-8).

Taulukko 11-8. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO₂ekv/kWh).

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ilmastopäästöjen ominaispäästökerroin (gCO ₂ ekv/kWh)
Pienin (VE1 10 MW +VEA)	4,9
Suurin (VE2 10 MW+ VEA)	5,1

Laskettua tuulivoimahankkeen elinkaarikerrointa ei ole mielekäästä verrata nykyiseen perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytön-aikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen kerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

11.5.6 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Vargitmossenin tuulivoimaloiden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä (Taulukko 11-9). Iso osa tuulivoimalan ja liityntäjohtoon rakenteista ovat metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Sähkönsiirtovaihtoehdon osalta arvioitiin materiaalin jatkokäsittelyn päästöjä, jotka jäävät pieniksi, koska maakaapelireittikin on lyhyt (Taulukko 11-10). Suuri osa maakaapelin materiaaleista ovat myös hyvin kierrätykseen sopivia metalleja, joka pienentää jatkokäsittelystä aiheutuvien päästöjen määrää.

Taulukko 11-9. Vargitmossenin tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt.

Tuulivoimaloiden toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (6 voimalaa)
Tuulivoimaloiden purkamisen työ*	200	130
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely *	460	310
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely	8	6

* Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 10 MW yksikkötehoille

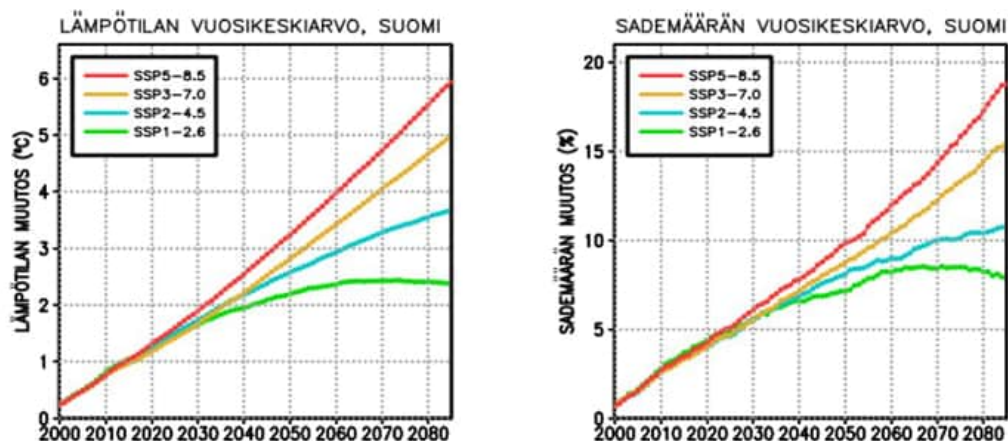
Taulukko 11-10. Vargitmossenin kaapelireitin toiminnan päättymisen ilmastopäästöt.

Kaapelireitin toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VEA (3,1 km)
Maakaapelin materiaalien jatkokäsittely	2

11.5.7 Ilmastomuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.6 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuva 11.2). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 11.2). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen su- laessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).



Kuva 11.2. Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085. (Ilmatieteenlaitos 2022a)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavan ja lumen määrän vähenevän. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjanmaalla 1,8–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–7 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Maakunnassa sijaitsee kaksi merkittäviä tulvariskialueita, mutta näistä ei kumpikaan sijaitse Vargitmossenin hankealueella tai sen läheisyydessä. Vöyrin kunnan alueella sijaitsee kaksi muuta tulvariskialuetta, toinen Vöyrin taajamassa Vöyrinjoella ja toinen Kimo-Ora- vaisessa Kimojoella. Näistä alueista kumpikaan ei kuulu merkittäviin tulvariskialueisiin. SUOMI-

raportissa arvioidaan vesistöjen tulvariskien pysyvän ennallaan, mutta hulevesitulvien riski tulee kasvamaan vuoteen 2050 mennessä.

Tuulivoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen, hillitä ilmastonmuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, jonka vuoksi ilmastonmuutoksesta aiheutuviin muutoksiin on sopeuduttava. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin, hulevesiin tai eläinten kulkureitteihin. Lueteltuja vaikutuksia käsitellään tarkemmin selostuksen kappaleissa 10, 12 ja 14.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sädemäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa ulkoinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelilla, joka on myrskytuhoriskien kannalta ilmajohtoa parempi vaihtoehto. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Vargitmossenin tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastomuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.5.8 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoima-alueen sekä kaapelireitin rakentaminen aiheuttaa ilmaan pölyämistä esimerkiksi kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, jolla voi olla lyhytaikaisia ja paikallisia ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Pölyämistä voi esiintyä myös toiminnan lopettamisen yhteydessä. Tuulivoimalat tai maakaapelit eivät toimintavaiheessa aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä tai pölyämistä.

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Hankealueelle johtavat tiet ovat pääasiassa sorateita, joten näiden varrella hankkeen kuljetukset aiheuttavat pölyämistä. Mikäli tarvittavat maa-ainekset saadaan hankealueelta, niin kuljetuksista suurin osa tapahtuu myös hankealueen sisällä. Siten kuljetusten aiheuttama pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle, eikä se aiheuta haittoja lähialueen ihmisille.

Mikäli hankealueella tehdään kiviainesten murskausta, murskaaminen voi aiheuttaa pölyämistä. Pölyämistä voidaan rajoittaa kastelemalla murskattavaa kiviainesta. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota. Vargitmossenin hankkeessa kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE 0 ei vaikutuksia ilmanlaatuun synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäiset kielteiset.

Rakentamisen aikainen ja toiminnan lopettamisen aiheuttama pölyäminen ei heikennä ilman laatua hankealueen ulkopuolella. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.6.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Vargitmossenin tuulivoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suurien vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Myös muun muassa liikenteen sähköistyminen vaatii uusiutuvaa energiaa.

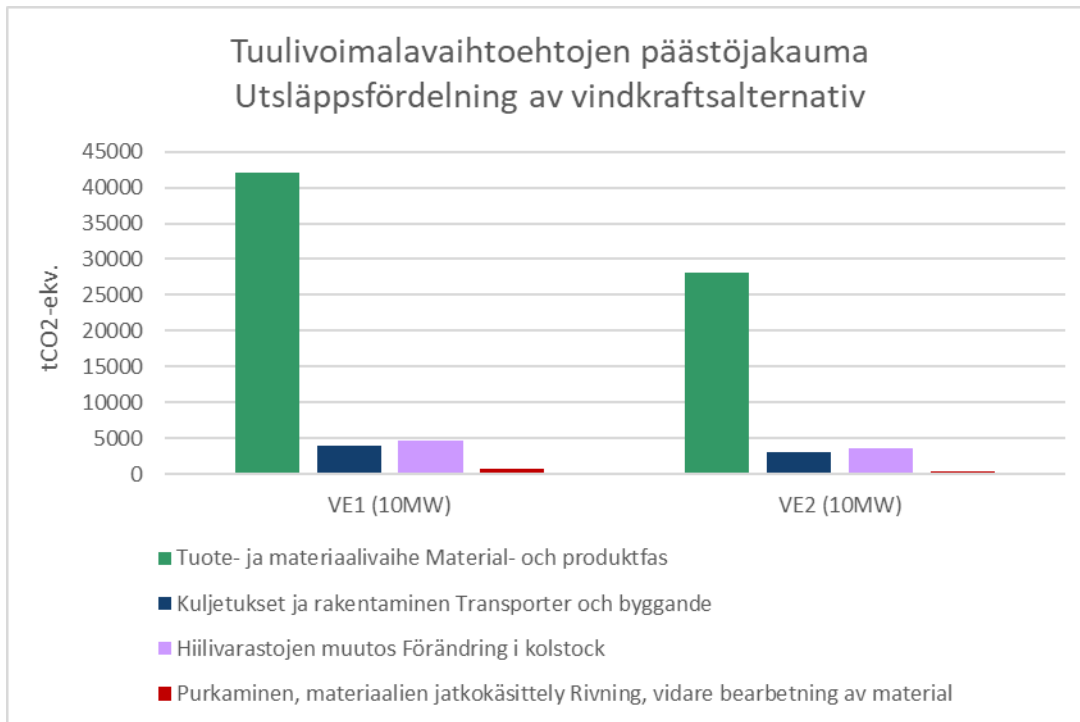
Suurin osa Vargitmossenin tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 35 700–52 100 tCO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon (Taulukko 11-11) mukaisesti noin 80 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Taulukoihin (Taulukko 11-11 ja Taulukko 11-12) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VEA. Kuvat (Kuva 11.3 ja Kuva 11.4) havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain eri tuulivoimavaihtoehdoissa sekä sähkönsiirtovaihtoehdossa.

Taulukko 11-11. Vargitmossenin tuulivoimaloiden ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (6 voimalaa)
Tuulivoimaloiden ja liityntäjohtojen materiaali- ja tuotevaihe (tCO ₂ ekv)	42 000	28 100
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, uusien teiden rakentaminen ja vanhojen teiden parantaminen) (tCO ₂ ekv)	3 200–3 900	2 600–3 000
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO ₂ ekv)	4 700	3 600
Tuulivoima-alueen toiminnan päättymisen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO ₂ ekv)	670	450
Yhteensä (tCO ₂ ekv)	50 700–51 300	34 900–35 300
Tuulivoima-alueen hiilinielun vuosimuutos* (tCO ₂ ekv/vuosi)	200	170

* Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.



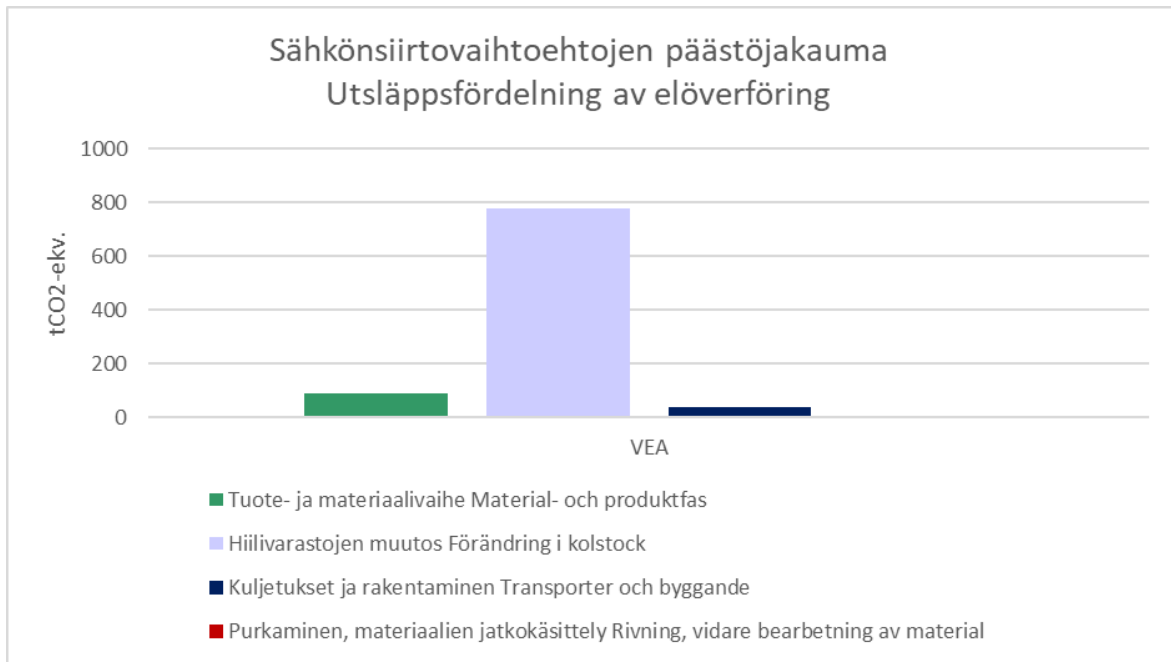
Kuva 11.3. Vargitmossenin tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöjakauma

Kaapelireitin hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan noin 900 tCO2ekv (Taulukko 11-12).

Taulukko 11-12. Vargitmossenin kaapelireitin ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe	VEA (3,1 km)
Kaapelireitin materiaali- ja tuotevaihe (tCO2ekv)	90
Kaapelireitin rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO2ekv)	36
Kaapelireitin rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO2ekv)	780
Kaapelireitin elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO2ekv)	2
Yhteensä (tCO2ekv)	907
Kaapelireitin hiilinielun vuosimuutos* (tCO2ekv/vuosi)	35

* Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.



Kuva 11.4. Vargitmossenin sähkönsiirron päästöjakauma.

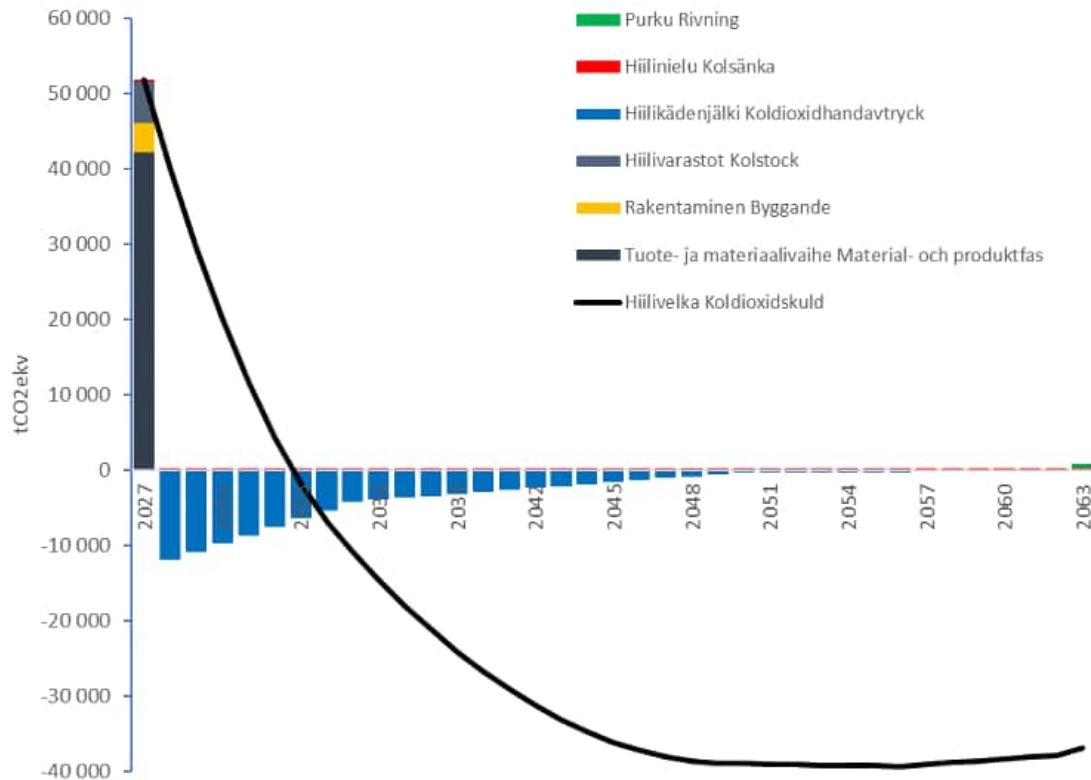
11.6.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan käyttövaiheen aikana. Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

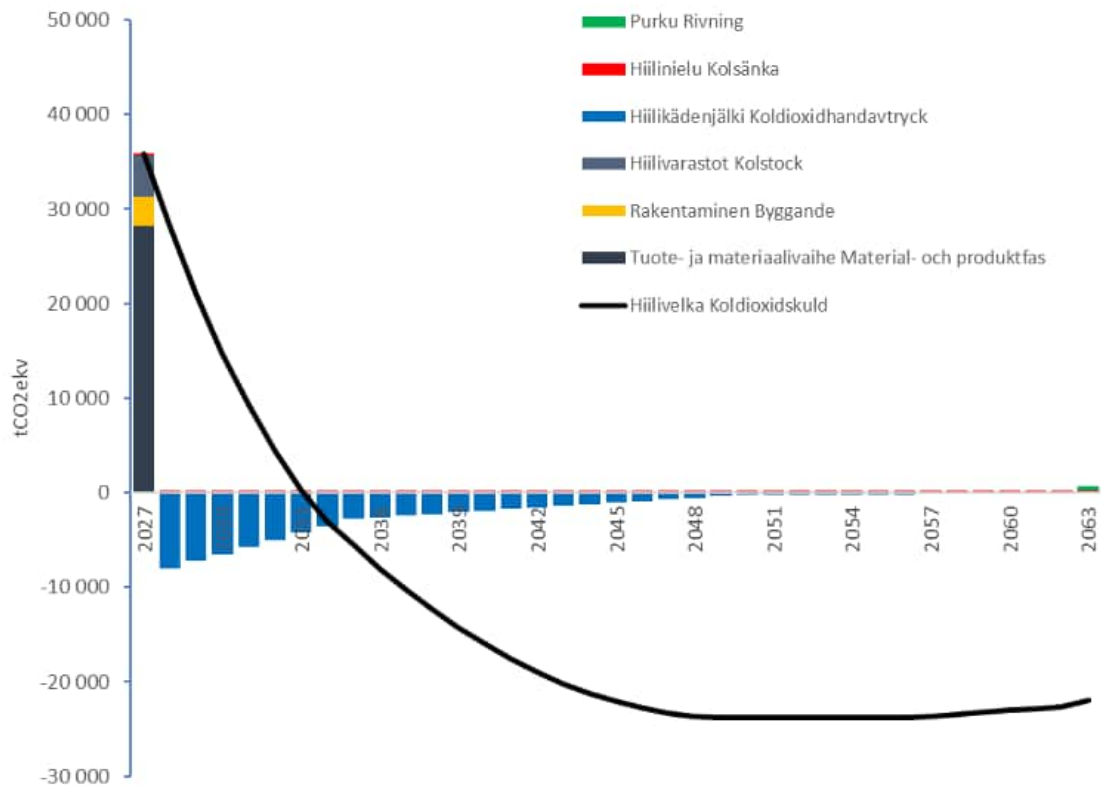
Energiatieteellisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Arvio on varovainen, sillä tällä hetkellä ennakoitaan, että sähköntuotanto olisi Suomessa fossiilitonta jo 2030-luvulla. Vargitmossenin tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönotto vuosi on 2028, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 40 gCO₂/kWh. Jos perusskenaarion kertomien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Vargitmossenin tuottaman tuulivoiman korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 11 gCO₂/kWh. Kansallinen kerroin pienenee 35 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Vargitmossenin tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 200–300 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 2 300–3 400 tCO₂/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 35 vuoden aikana yhteensä 65 700–98 500 tCO₂.

Kuvat 11.5 ja 11.6 havainnollistavat Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä eri hankevaihtoehdoissa. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020)

perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmasto-haittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyysskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.



Kuva 11.5. Vargitmossenin tuulivoimavaihtoehto VE1 ja kaapelireitti VEA:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnann muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuuli-voimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.



Kuva 11.6. Vargitmossenin tuulivoimahankkeen VE2 ja kaapelireitti VEA:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

Taulukossa (Taulukko 11-13) on esitetty kauanko eri hankevaihtoehtoilla kestää saavuttaa hiilineutraalius.

Taulukko 11-13. Aika hiilineutraaliuteen.

Hankevaihtoehto	Vuosia
VE1	5
VE2	5

11.6.3 Vertailu nollavaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Vargitmossenin tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

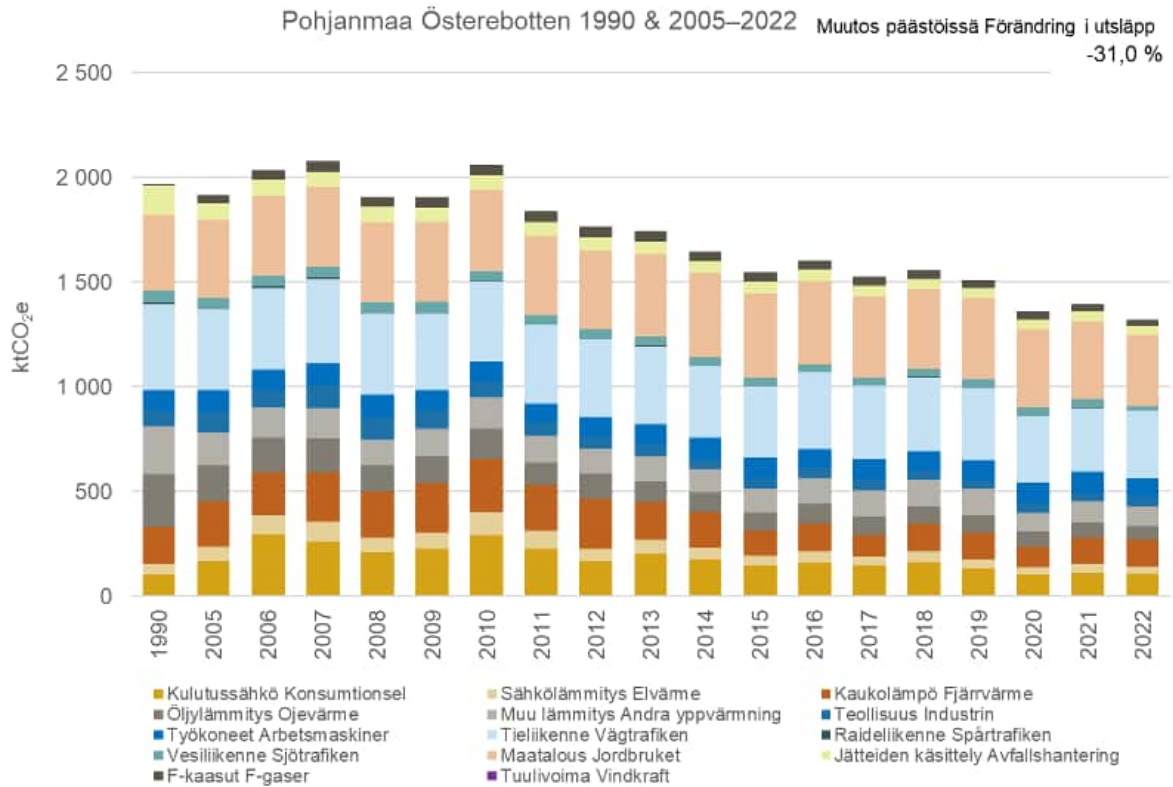
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Vargitmossenin tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 35 700–52 100 tCO₂ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 200–300 GWh:n vuosituotannolla 65 700–98 500 tCO₂ ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähkön tuotantoa. Tuulivoimalavaihtoehdoista VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdosta VEA syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 30 000–46 400 tCO₂ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

11.6.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjanmaan ilmastotavoitteiden pohjana toimivat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet. Maakunnan tavoitteena on olla vuonna 2050 kestävä kehityksen kärkialue, jossa ilmastomuutoksen hillintä ja puhtaan ympäristön vaaliminen nähdään sekä jokaisen velvollisuutena että mahdollisuutena. Pohjanmaan tavoite on myös olla hiilinegatiivinen yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. Maakunta on mukana useassa ilmastotyöhön liittyvässä työryhmässä ja siihen kuuluvien kuntien ilmastotavoitteita ja -mahdollisuuksia on kartoitettu. (Pohjanmaan liitto 2024) Pohjanmaan maakunta on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään noin 31 prosentilla verrattuna vuoden 1990 tasoon (Kuva 11.7).

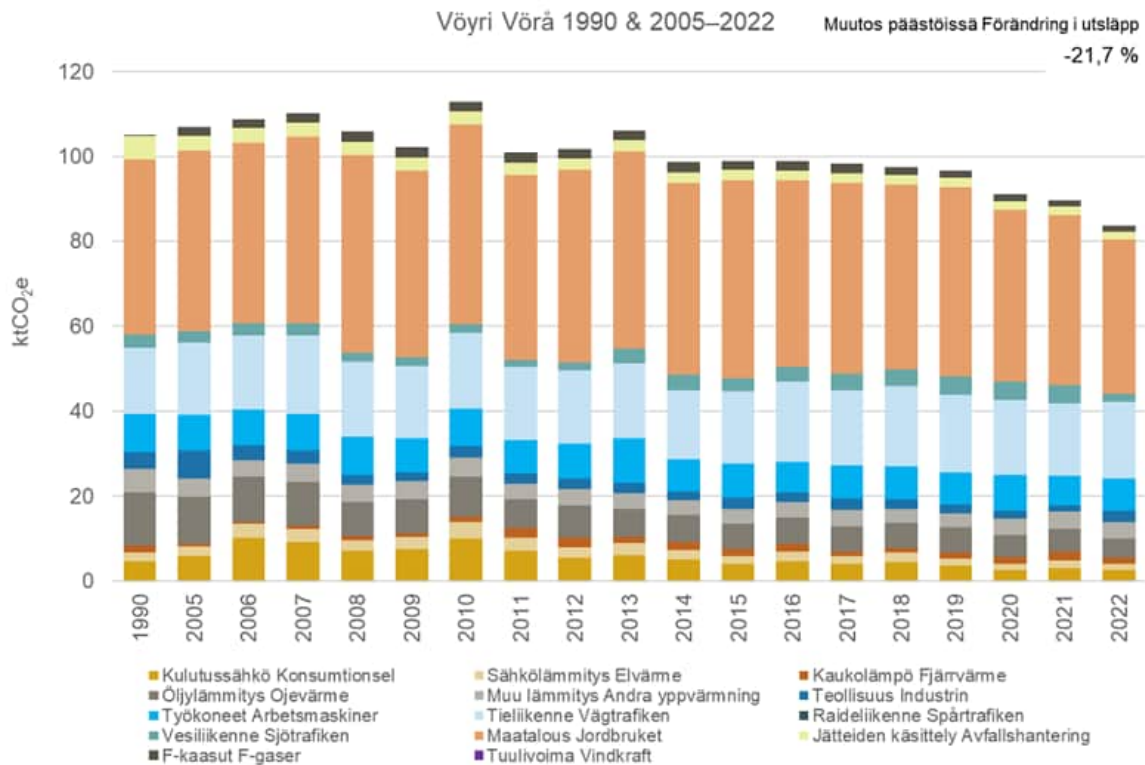
Pohjanmaan maakuntastrategian 2022–2025 mukaan maakunnan tavoitteena on olla hiilinegatiivinen yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. Vargitmossenin tuulivoimahanke tukee strategian uusiutuvaan energiantuotantoon liittyviä tavoitteita. Strategiassa esitetään esimerkiksi, että maakunnan energiajärjestelmä perustuu uusiutuvaan energiaan sekä hajautettuihin ja älykkäisiin energiaratkaisuihin ja uusiutuvan energian osuus kattaa vähintään maakunnan oman energiantarpeen. (Pohjanmaan liitto 2022) Pohjanmaan sähkön kulutus oli vuonna 2022 noin 2 931 GWh (Energiateollisuus ry 2022). Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vuosituotanto on voimalamäärästä riippuen noin 200–300 GWh, joka vastaa 7–10 prosenttia Pohjanmaan vuoden 2022 sähkön kulutuksesta.

Vargitmossenin tuulivoimahanke on jossain määrin ristiriidassa maakuntastrategian hiilinielutavoitteiden kanssa. Hiilinielujen osalta strategiassa esitetään, että maa- ja metsätalouden hiilinielut kasvavat. Lisäksi myös viherjärjestelmän yhtenäisyys sekä hiilinielujen riittävyys ovat osa strategiaa. (Pohjanmaan liitto 2022) Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa poistetaan puustoa, mikä vaikuttaa alueen hiilinieluihin. Tuulivoimahankkeessa puun hiilinielupotentiaali menetetään koko hankkeen elinkaaren ajaksi. Hankealue on kuitenkin suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää eli alueella suoritettaisiin puuston poistoa myös ilman tuulivoimahankeä.



Kuva 11.7. Pohjanmaan maakunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 1990 ja 2005–2022 (Suomen ympäristökeskus 2024b).

Vöyrin kunta ei ole asettanut varsinaisia päästövähennystavoitteita, eikä sillä ole omaa ilmastosuunnitelmaa. Vöyrin kuntastrategiassa 2023–2026 esitetään kuitenkin, että kunta aikoo priorisoida hiilineutraalia Suomea 2035 tukevia ratkaisuja esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoimaratkaisujen avulla. (Vöyri 2022) Kunnan päästöt ovat kuvan 8 mukaisesti laskeneet 21,7 prosenttia vuoden 1990 päästöjen tasoon verrattuna.



Kuva 11.8. Vöyrin kunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 1990 ja 2005–2022 (Suomen ympäristökeskus 2024b).

Hankkeen negatiiviset päästöt näkyvät kunnan Hinku-laskennan mukaisissa käyttöperusteissa päästöissä muun muassa rakentamisen työkoneiden sekä työmaiden ja liikenteen päästöissä. Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020) ja tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Vargitmossenin tuulivoimahankkeen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Vöyrin kunnan sekä Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöissä. Näin hankkeen tuotanto tulee näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä.

11.6.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimahankkeet voidaan tulkita nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan kohtalaisen merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Suuri muutos+. Sähkönsiirron vaihtoehto määrittellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta neutraaliksi, sillä sähkönsiirron osalta ilmastovaikutukset jäävät hankkeen kokonaisuuden kannalta vähäisiksi (Ei muutosta) (Taulukko 11-14).

Vargitmossenin tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoima-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimahankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima

korvataan luvussa 11.6.3 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähkön-
tuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 30 000–46 400 tCO₂ekv suuremmat ilmastopäästöt
kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava
tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin
epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka ai-
heutuvat Vargitmossenin tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen toteutumatta jättämisestä, voi-
daan tulkita vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Kohtalainen-).

Taulukko 11-14. Vargitmossenin tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja VEA) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys			VE0		VEA			VE1 VE2	

11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmas-
topäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentami-
sessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuulivoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on
mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen ky-
kyyn sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Tuulivoimala- ja maakaapeliraken-
teiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuor-
mat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan
vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen

suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä turhaa materiaalituotantoa ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusvälineitä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017).

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättopuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100-prosenttisesti, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätys

prosessit ovat entistä kehittyneempiä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyypin ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritetty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Tuulivoima-alueen rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvioitua suurempi.

12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyypeihin. Vargitmossenin tuulivoimahankkeen kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimahankealueen ja kaapelireitin, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja kaapelireitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista.

Vargitmossenin alueella tunnistetut arvokkaat kohteet ovat lähinnä suo-, kalliometsä- ja vesistökohteita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten, reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnonarvoihin käsitellään lajiston, suotyyppien ja suokokonaisuuksien kautta, ja lisäksi arvioidaan vaikutuksia lähialueen olosuhteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Vargitmossenin tuulivoima-alueen kasvillisuutta, luontotyypejä ja arvokkaiden luontokohteiden esiintymistä selvitettiin maastokaudella 2020. Hankealueen luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on kartoitettu yhteensä kahden maastotyöpäivän ajan 31.8.2020 ja 1.9.2020. Metsien kasvupaikkatyypeistä, voimaloiden rakennusalueiden metsätyypeistä ja metsien kehitysluokista on tehty havaintoja myös linnusto- ja liito-oravaselvitysten maastotöiden yhteydessä. Alueella vallitsevat talousmetsien mäntyvaltaiset kangasmetsät. Hankealueella ei ole potentiaalia kevätspektille lajistolle, joten alkukesään ajoitettu selvitys ei toisi oleellista lisätietoa alueen kasvillisuus- ja luontotyypeistä.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan rakentamalla uusi hanketta palveleva maakaapelireitti olemassa olevan kaapelireitin vierelle. Rakentamisalueen luonto ei ole palautunut ennalleen, joten kaapelireitille ei tehty maastoselvityksiä vähäisten luontovaikutusten vuoksi.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppikartoitukset on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja alueelta on rajattu hankesuunnittelussa huomioitavia luontokohteita. Luontoselvityksen taustatietoina on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (Lajitietokeskus 3/2024) sekä Metsäkeskuksen avointa

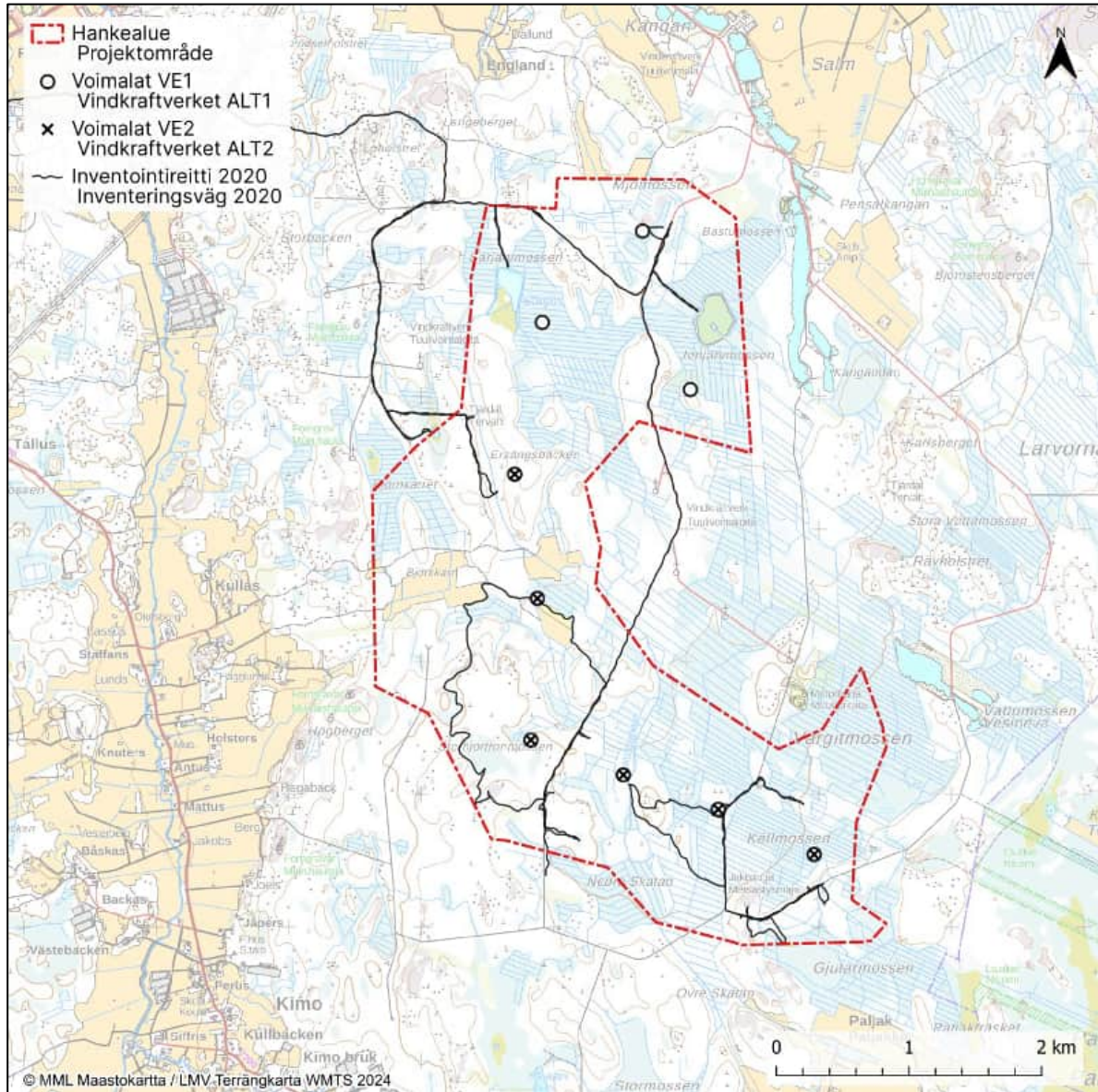
metsävaratietoa (Suomen metsäkeskus 9/2023). Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa sekä erityisesti suojeltavien lajien, direktiivilajien (luontodirektiivi liite IV b) sekä lähteiden ja soiden lajiston esiintymisessä.

Luontoselvityksessä pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyytit (LSL 64 § ja 65 § /LSA 4 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyytit ja purot (Vesil 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 § /LSA 8 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSL 78 § /LSA 9 §) (mm. Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSL 75 § /LSA 7 §) (mm. Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää lahoppuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- Linnuston ja riistalajiston kannalta arvokkaat elinympäristöt

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvityksessä (liite 5). Maastoselvitysten perusteella laadittiin hankealueen kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvioitu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2024). Luontotyyppisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta.

Maastoselvityksistä on vastannut FM biologi Laura Fontell-Seppelin. Vaikutuksia kasvillisuuteen, luontotyyppisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin ovat arvioineet FM Juho-Matti Kyllönen ja FM Titta Makkonen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



Kuva 12.1. Inventointireitit Vargitmosse-alueella.

12.2.2 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi sekä arvioinnissa käytetty kriteeristö

Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2024), joka tuo maankäytön suunnittelulle suositukset hyviksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

Luontokohteiden herkkyys johdetaan kohteen arvosta eli käytännössä kohteen arvoluokasta, joka perustuu luonnonsuojelulain ja vesilain suojaamiin luontotyyppisiin ja luontotyyppien uhanalaisuuteen (Kontula & Raunio 2018ab) ja kohteen alttiudesta muutokselle eli sen luonnontilaisuudesta ja luontotyyppien/lajien herkkyydestä muutoksille.

Natura-luontotyyppien herkkyyismäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston herkkyyismäärittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen Suomessa (Hyvärinen ym. 2019), Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruuteen vaikuttavat muutoksen alueellinen laajuus kohteella tai lajin kasvupaikalla sekä sen kesto ja voimakkuus suhteessa luontotyyppiin tai lajin sietämään muutokseen ja palautumiskykyyn. Muutos voi olla joko positiivinen, jolloin kohteen/lajin tila paranee tai negatiivinen, jolloin se heikkenee.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan mm. seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1 Alueen kasvillisuustyytit ja yleinen metsäluento

Vargitmossenin hankealue sekä kaapelireitti sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a). Soiden osalta hankealuealue sekä kaapelireitti sijoittuvat Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeelle (2c). Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen kaivetaan uusi hanketta palveleva maakaapeli. Alueen maaperä on pääasiassa moreenia ja turvetta.

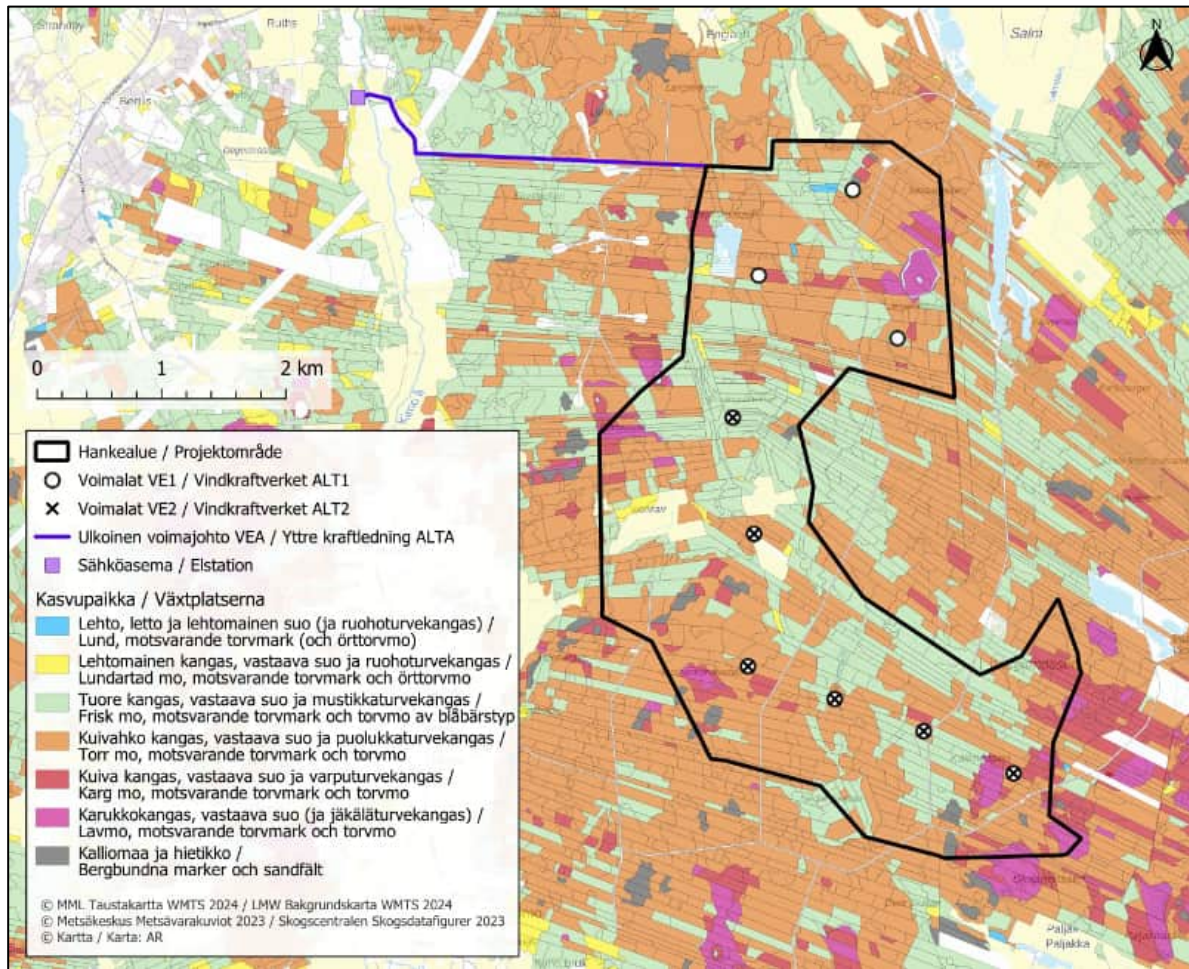
Hankealue on lähes kokonaan metsäistä ja pääosin metsätalouskäytössä. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa. Yli puolet tuulivoima-alueen metsämaasta sijoittuu ojitetuille turvekankaille. Metsätyypit edustavat pääasiassa mäntyvaltaisia puolukkatyyppiä (VT) kuivahkoja kankaita. Lisäksi hankealueella on mustikkatyyppiä (MT) tuoreita kankaita sekä mäntyvaltaisia kanervatyyppiä (CT) kuivia kankaita ja jäkälätyppiä (CIT) karukkokankaita. Kuivahkoja ja kuivia kankaita sekä karukkokankaita esiintyy etenkin kallioisilla alueilla eri puolilla hankealuetta. Hankealueella on joitakin lehtomaisen kankaan metsäkuvioita, mutta ei lehtoja. Hankealueen metsät ovat pääosin nuoria sekä varttuneita kasvatusmetsiä. Vanhan metsän kuvioita esiintyy harvalukuisina lähinnä kallioalueilla mäkien rinteillä. Suunniteltu kaapelireitti lävistää

Storbackenin toiminnassa olevan tuulivoima-alueen ja sijoittuu pääosin hankealueen kaltaiselle talouskäytössä olevalle kivennäismaan metsäalueelle.

Hankealueen puustoiset suot ovat pääosin luonnontilaltaan muuttuneita metsätalouskäytössä olevia turvekankaita. Turvemaat ovat ojitusten myötä muuttuneet etupäässä puolukkaturvekankaiksi ja mustikkaturvekankaiksi. Osa tuulivoima-alueen etelä-, pohjois- ja länsiosan ojitetuista soista edustaa turvekankaiden sijaan mm. kuivahtaneita rahkarämeitä, lyhytkorsirämeitä ja tupasvillarämeitä. Hankealueella ei ole reheviä soita. Kaapelireitin varrella ei ole suoalueita.

Hankealueen eteläosasta kohti luodetta virtaa Skatabäcken. Hankealueen pohjoisosassa Skatabäcken yhdistyy Sarjärv-vesistön kanssa. Sarjärvestä eteenpäin vesi virtaa kohti pohjoista Sarjärvbäcken-jokea pitkin. Näiden lisäksi hankealueelle sijoittuu muutamia nimettömiä jokia. Lisäksi hankealueen länsireunaan sijoittuu pieni Kackormosträsket-lampi. Hankealueelta vesi virtaa kohti Kimo å:n jokea sekä siitä kohti Norrfjärdenin merialuetta.

Hankealueella on ihmisen vahvasti muokkaamia suolampia. Tuulivoima-alueen pohjoisosissa sijaitsevat Sarjärv ja Jenjärv ovat muokattuja vesistöjä, joilla kuitenkin on luontoarvoja mm. linnuston ja viitasammakon kannalta. Hankealueella sijaitsee yksi luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen pienvesi, joka on vesilain suojeltu luontotyyppi (VL 2 luku 11 §, alle hehtaarin kokoinen lampi). Kyseessä on Kackormosträsketin lampi, joka sijaitsee hankealueen länsilaidassa, osittain hankealueen ulkopuolella. Hankealueelta ei ole tiedossa tai todettu muita vesilain 2 luku 11 §:n suojeltuja luontotyyppisiä (norot, lähteet). Skatabäckenin puro tuulivoima-alueen eteläosissa on perattu ojaksi. Kaapelireitin varrella ei ole järviä eikä lampia, mutta reitti risteää loppupäässään Kimo å -joen kanssa ennen sähköasemalla liittymistä.



Kuva 12.2. Kasvupaikat metsävara-aineiston mukaan (Metsäkeskus 2023).



Kuva 12.3. Nuorehkoa kuivahkon kankaan (VT) mäntytaloudsmetsää tuulivoima-alueella Rödslan eteläpuolella.

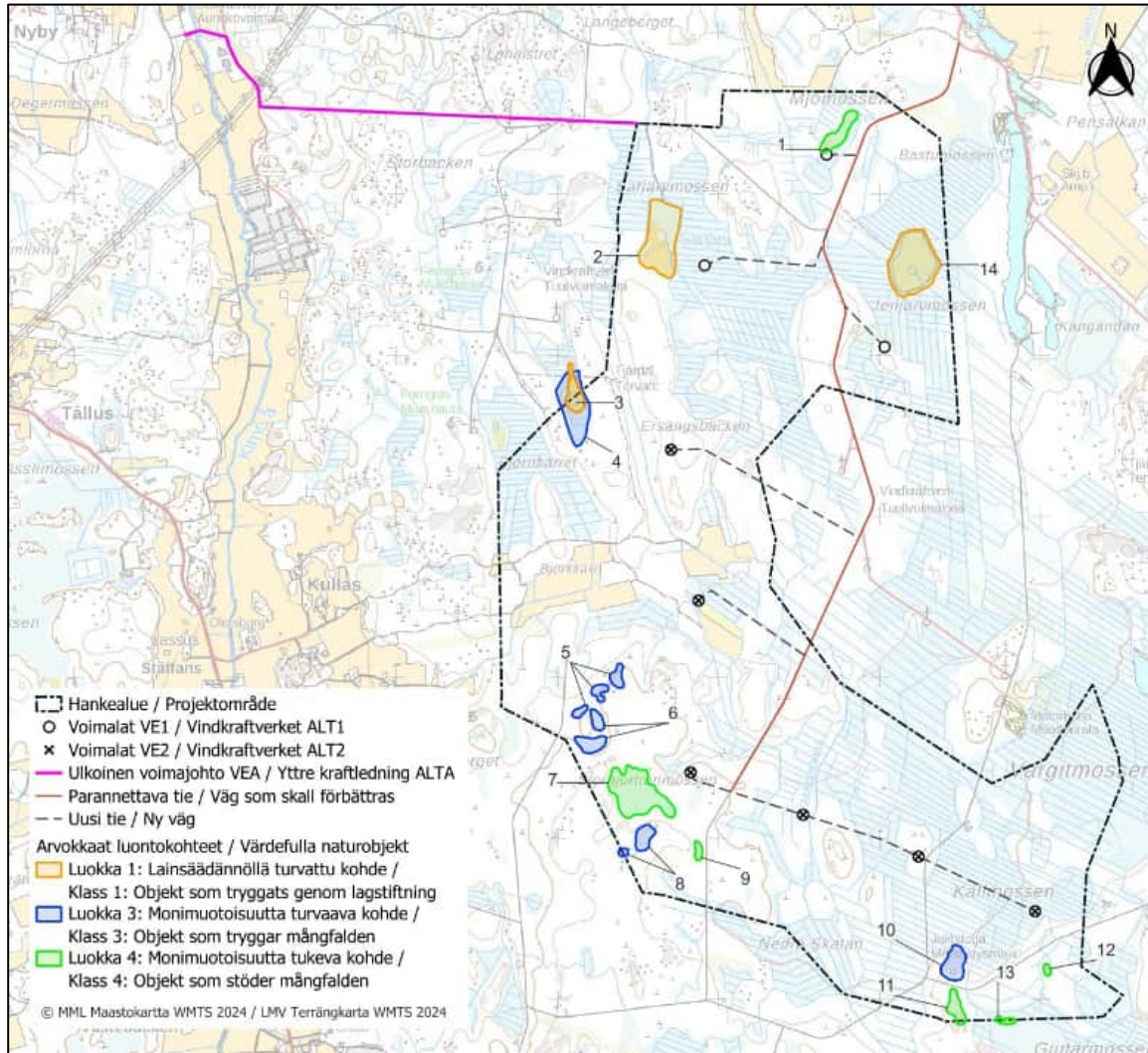
12.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueella ja kaapelireitillä ei ole luonnonsuojelulain 64 §:n tai 65 §:n mukaisia suojeltuja tai tiukasti suojeltuja luontotyypppejä tai vesilain 2 luvun 11 §:n suojeltuja pienvesiä. Hankealueen rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin. Ne edustavat arvoluokkia lainsäädännöllä turvatut kohteet (arvoluokka 1), monimuotoisuutta turvaavat kohteet (arvoluokka 3) ja monimuotoisuutta tukevat kohteet (arvoluokka 4). Kohteiden arvoluokat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12-1) ja sijainnit seuraavassa kuvassa (Kuva 12.4). Kohteiden tarkemmat kuvaukset ovat luontoselvitysraportissa (liite 5).

Taulukko 12-1. Arvokkaat luontokohteet hankealueella. (Arvoluokka Mäkelä & Salo 2024: 1 = lainsäädännöllä turvattu, 2 = Erityisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva).

nro	nimi	arvoluokka, lyhyt kuvaus luontokohteesta
1	Mjomossenin kalliometsät	4. Harvapuustoinen kalliometsä, jossa lisäksi jäkälätyypin (CIT) karukkokangasta ja kuivaa mäntykangasta.
2	Sarjärvi	3 / 1 (viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat, LSL 78 §). Luhtainen, muokattu vesistö. Kohteella myös linnustoarvoa.
3	Kackormossträsket	1. Alle hehtaarin kokoinen suolampi, jota ympäröivät lyhytkorsinevat, rannoilla saraluhtaa. Myös metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö.

nro	nimi	arvoluokka, lyhyt kuvaus luontokohteesta
4	Kackormossträsket rämeet	3. Isovarpuräme. Suon pohjoisosan laitaa on ojitettu.
5	Tilibackkärrin kalliot	3. Kalliometsiä. Osa metson soidinaluetta.
6	Tilibackkärrin rämeet	3. Korpirämettä ja isovarpurämettä. Luonnontilaisen kaltainen.
7	Storhjortronmossen	4. Ojittamaton sekatyypin räme. Puusto harvaa, kitukasvuista mäntyä, vähän koivua.
8	Sjättbackhällanin kalliomet-sät	3. Harvapuustoinen kalliometsä jäkälätyypin (CIT) karukkokangasta ja kuivaa mäntykangasta. Vähän kelpopuita. Monimuotoinen ja elinvoimainen jäkälikkö.
9	Flakahällanin räme	4. Isovarpuräme. Puusto muokattua, keski-ikäistä mäntyä, muuten edustava.
10	Metsästysmajan kalliometsä	3. Pääosin karua kalliometsää, jossa vallitsevat jäkälätyypin (CIT) karukkokankaat. Eteläosassa kanervatyypin (CT) kuivaa kangasta ja puolukkatyypin (VT) kuivahkoa kangasta.
11	Gjutarmossenin kalliometsä	4. Monimuotoinen mäntyvaltainen kalliometsä, jossa jäkälätyypin (CIT) karukkokankaita ja kalli-osoistumia. Myös puolukkatyypin (VT) kuivahkoa kangasta ja kanervatyypin (CT) kuivaa kangasta. Puusto pääosin varttunutta.
12	Kalliometsä	4. Harvapuustoinen kalliomaa ja jäkälätyypin (CIT) karukkokangas. Luontokohde on luontokohteen 11 kaltainen, mutta tällä luontokohteella ei ole soistumaa. Puusto 90-vuotiasta.
13	Gjutarmossenin neva	4. Karu neva. Suon pohjois- ja länsipuolella on ojitusta, jonka vuoksi suo on hiukan kuivunut. Hieman yli puolet luontokohteen pinta-alasta rajautuu hankealueen ulkopuolelle.
14	Jenjärv	3 / 1 (viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat, LSL 78 §). Muokattu vesistö, jossa myös kosteikkolinnustoa.



Kuva 12.4. Arvokkaat luontokohteet hankealueella. Kartalla esitetty numerointi vastaa tuulivoimahankkeen kasvillisuusselkä luontotyyppiselityksessä (Liite 5) esitettyä kohdenumerointia.

Uhanalainen ja muu huomionarvoinen lajisto

Hankealueelta ja kaapelireiillä ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) (Suomen Lajitietokeskus 4/2024), uhanalaisten, erityisesti suojeltavien, silmälläpidettävien tai muuten huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä.

Maastoselvityksissä ei todettu tällaisten lajien kasvupaikkoja. Hankealueen lajistolliset arvot ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Kasvillisuudessa ei ole erityisen vaateliasta tai hankkeen maankäytön suunnittelussa huomioitavaa lajistoa. Alueen soiden hydrologia on pääasiassa muuttunut ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria tai varttuneita, joten potentiaali arvolajistolle on vähäinen.

12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

12.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kokonaisuudessaan vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on vähäinen. Vargitmossenin hankealueella tavanomainen luonto on pääosin metsätaloustaloudessa olevaa kivennäis- ja turvemaiden olevaa metsää, jossa ihmistoiminnan vaikutus on selvä ja näkyvä. Alueen suot on pitkälti ojitettu, joten ne ovat menettäneet luonnontilansa. Ojittamattomat suot on rajattu luontokohteiksi. Alueella on avohakkuita. Tavanomainen luonto alueella ei ole erityisen altis tuulivoimahankkeen aiheuttamille muutoksille ja sen herkkyys on vähäinen.

Arvokohteiden herkkyys määräytyy arvoluokan mukaan. Arvoluokkien 1 ja 2 kohteiden herkkyys on erittäin suuri, arvoluokan 3 kohteiden herkkyys suuri ja arvoluokan 4 kohteiden herkkyys on kohtalainen. Herkkyys on kohteen ominaisuus, joka on riippumaton siitä, kohdistuuko kohteeseen vaikutuksia vai ei.

12.4.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puustoa noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–20 metriä leveä.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta, muuttuu lähialueilla avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Vargitmossenin hankkeessa vaikutus kohdistuu suurimmaksi osaksi metsätaloustaloudessa oleviin metsiin, jotka ovat hankealueella usein nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäisiksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyypeihin.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa

rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, sora- ja kiviläpän tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille ja kivikkoisille alueille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulu- tuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tällöin suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille, mutta molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu ojitetuille soille tai turvekankaille. Kautta koko alueen, voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi, tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Sähkönsiirron alue

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät ulkoisen sähkönsiirron osalta maakaapelireitin VEA rakentamisesta sekä sisäisen sähkönsiirron maakaapeloinnin kaivamisesta. Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltotietten yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, joten niistä aiheutuvat vaikutukset sisältyvät huoltotietten rakentamisesta aiheutuviin vaikutuksiin. Suunniteltu sähköasema sijoittuu hankealueesta luoteeseen. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,2 hehtaaria.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan noin 3,1 kilometrin pituisella maakaapelilla. Maakaapeli kaivetaan maahan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta. Kaapeli ympäröidään hiekalla. Rakentamisen yhteydessä kaivamista, kaapelin laskua ja peittämistä varten metsäalueille raivataan noin kolme metriä leveä johtokatu, joka pidetään käytön aikaan puuttomana. Kokonaisuudessaan ulkoinen maakaapeli vaatii rakentamisen aikana noin 15 metrin levyisen puuttoman alueen. Maakaapelireitin rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen uusi maakaapeli rakennetaan. Kasvillisuus ja puusto ei ole palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten uuden maakaapelin rakentaminen ei aiheuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuita tai kaivamista. Osa alueesta voidaan rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa. Koska uutta johtokäytävää ei tarvitse raivata, maakaapelin rakentaminen ei pirsto yhtenäisiä metsäalueita.

Maakaapeli vaikuttaa sen kanssa risteäviin virtavesiin. Kaapelireitin länsipäässä Kimojoki-än kohdalla maakaapelin rakennustöiden yhteydessä kasvillisuutta poistetaan rakentamisalueen leveydeltä pensastoimesta rantavyöhykkeestä. Kaivaminen voi aiheuttaa rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätyä vesistöön. Kaivutöiden yhteydessä vesi samenee tilapäisesti. Aiheutuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa ajoittamalla vesistö- rakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa. Rantavyöhykkeen kasvillisuus palautuu ennalleen. Muut maakaapelireitin voimajohtoreitin kanssa risteävät virtavedet eivät ole luonnontilaisia. Vaikutuksen suuruus on vähäinen.

Maakaapelireitin vaikutukset kohdistuvat talousmetsien ja kulttuurivaikutteisten reunusmetsien luontotyyppeihin ja lajistoon. Vaikutukset yleisille metsien luontotyypeille arvioidaan vähäisiksi. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia, väliaikaisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.

12.4.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

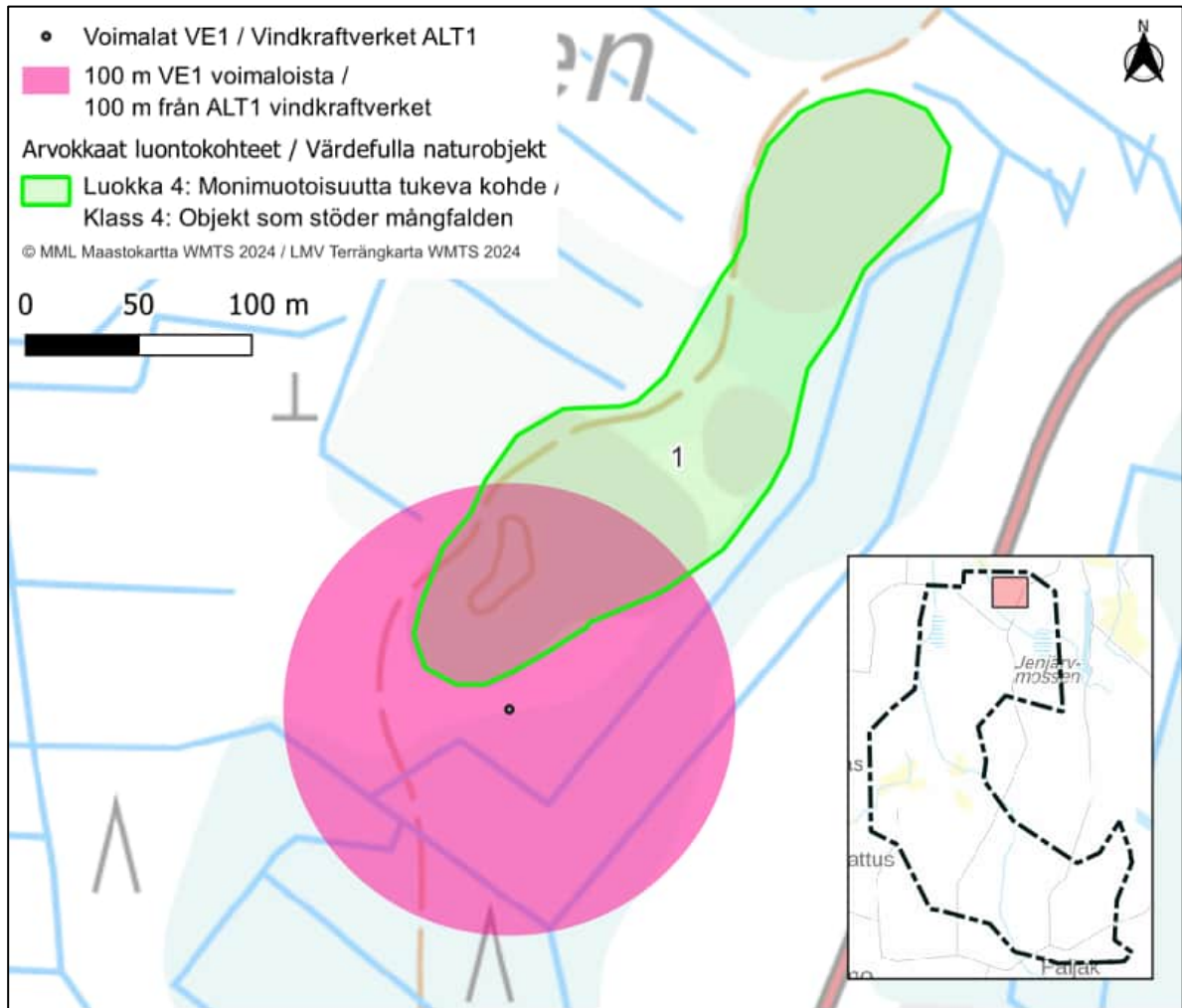
Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu 14 arvokasta luontokohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomiotaviksi. Yhtä voimalapaikkaa lukuun ottamatta kaikki arvokkaat luontokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista (Kuva 12.5). Mjomossenin kalliometsän (luontokohde 1) etäisyys suunniteltuun tuulivoimalaan on 14 metriä ja voimalalle suunnitellun huoltotien etäisyys kyseiseen luontokohteeseen on pienimmillään noin 19 metriä. Olemassa oleva tie sijoittuu lähimmillään 95 metrin päähän Mjomossenin kalliometsästä. Muut uudet ja olemassa olevat huoltotiet sijoittuvat yli sadan metrin etäisyydelle luontokohteista, joten niistä aiheutu haitallisia vaikutuksia arvokohteille.

Hankkeesta ei aiheudu millekään luontokohteelle suoria pinta-alavaikutuksia, eikä pienilmastoa muuttavaa reunavaikutusta (joka ulottuu kangasmetsissä enintään 50 metrin päähän). Hankealueella sijaitsee luontokohteena rajattuna yksi lampi, rämeitä ja yksi neva, kalliometsiä sekä kaksi muokattua vesistöä, jotka ovat viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita.

Mjomossenin kalliometsän (luontokohde 1) arvoluokka on 4 ja kohteen herkkyys on kohtalainen. Suunnitellun tuulivoimalan (VE1) ja huoltoteiden rakentamisen vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen, koska rakentamisen seurauksena vain pieni osa luontokohteesta jää rakentamisen alle. Jos nostokentän paikka suunnitellaan luontokohteen säilymistä ajatellen hyvin, kohde voi säästyä rakentamiselta lähes kokonaan.

Hankealue on jonkin verran ojitettu ja normaalin metsätaloustoiminnan piirissä, jolloin hankkeen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva kiintoainekuormitus luontokohteille on pieni normaaliin ojitetuilta soilta ja metsätalousalueilta tulevaan kuormitukseen verrattuna. Muihin luontokohteisiin ei aiheudu lainkaan vaikutuksia, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä hankkeen rakentamistoimista.



Kuva 12.5. Mjomossenin kalliometsät (luontokohde 1).

Sähkönsiirron alue

Maakaapelireitille ei sijoitu arvokkaita luontokohteita, joten vaikutuksia ei aiheudu. Maakaapelireitille ei ole tehty luontoselvitystä, sillä se sijoittuu nykyiselle kaapelireitille, jossa luonto ei ole palautunut edellisistä maakaapelien asennuksista. Kaapelireitin alueella ei ole järviä tai lampia, mutta se risteää loppupäässään Kimo å -joen kanssa ennen sähköasemalle liittymistä.

12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 12-2. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	
Vaikutus huomioonarvoiseen kasvillisuuteen	Hankealueelta ei ole tiedossa eikä luontaselvityksissä havaittu uhanalaisten tai muiden huomioonarvoisten kasvilajien esiintymiä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	
Vaikutus luontokohteisiin	Vähäinen vaikutus kohdistuu vaihtoehdossa VE1 Mjomossenin kalliometsä luontokohteelle. Muille luontokohteille tuulivoimaloiden ja uusien huoltoteiden rakentaminen tai teiden parantaminen ei aiheuta vaikutuksia.	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	

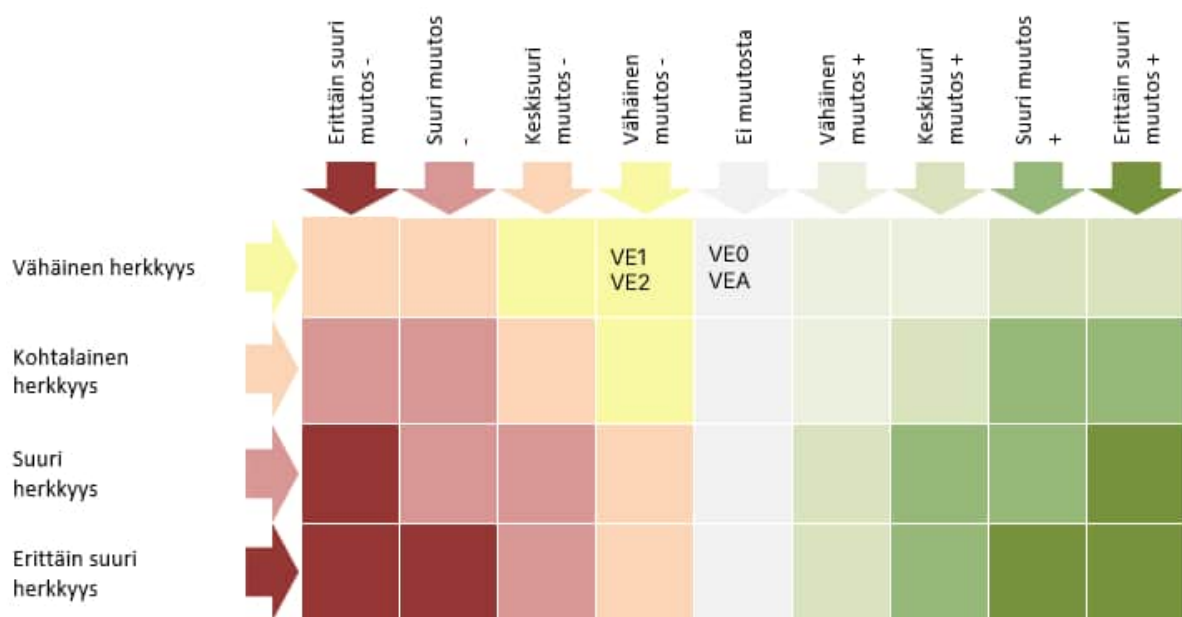
Taulukko 12-3 Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin		
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyypeihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen. Uusia kasvillisuusvaikutuksia ei aiheudu, koska maakaapeli rakennetaan olemassa olevan maakaapelireitin yhteyteen.	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin		
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Maakaapelireitiltä ei ole tiedossa uhanalaisten tai muiden huomionarvoisten kasvilajien esiintymää.	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Maakaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita luontokohteita.	ei vaikutusta

Taulukko 12-4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

Mjomossenin kalliometsälle (luontokohde 1) rakentamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää suunnittelemalla nostokentän paikka luontokohteen säilymistä ajatellen.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän, sillä lähtötietojen ja luontoselvityksen perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset kasvillisuuteen lähtökohtaisesti yllä kauas. Mahdolliset epävarmuudet

liittyvät luonnon vuotuisen vaihteluun ja siihen, että luontoselvitykset ilmentävät aina luontoselvityshetken mukaista tilannetta. Alueen luontoarvot on tunnistettu luotettavasti.

13 Vaikutukset linnustoon

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua, mutta rakentaminen saattaa luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi suhteessa muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen verrattuna. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoima-alueen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Jokaisen tuulivoima-alueen kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista ja esimerkiksi useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän reviireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunoilla. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi

lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain länsirannikon ja Pohjois-Suomen muuttoreittien varrelle sijoittuvia ja hankealueen ympäristöön sijoittuvia rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulivoima-alueita sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Linnustoselvitykset koostuivat hankealueen pesimälinnustoselvityksistä, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvityksiä, pöllökuunteluita, petolintujen lentoreittiseurantaa. Näiden lisäksi hankkeessa on toteutettu kevät- ja syysmuutonseurantaa.

Linnustoselvitysten raportoinnista vastasivat FM biologi Jarkko Peltoniemi ja Toni Eskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Pesimälinnusto- ja metsäkanalintuselvityksistä vastasi FM biologi Ville Suorsa FCG:stä. Pöllöselvityksistä vastasi FM biologi Ingvar Fagerholm. Kevät- ja syysmuuton seurannasta vastasivat linnustoasiantuntijat Matti Komulainen, Pekka Majuri ja Jussi Kenttä. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana (mm. lepakko-, liito-orava- ja kasvillisuusselvitykset), sillä alueella liikkuneet biologit ja asiantuntijat pystyvät havainnoimaan useita lajiryhmiä ja arvottamaan luontokohteita samanaikaisesti.

Alueella suoritettujen linnustoselvitysten ensisijaisena tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähivaikutusalueen pesimälinnuston yleispiirteitä, suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymistä sekä luoda yleiskuva alueen kautta muuttavaan linnustoon. Selvitysten aikana huomioitiin erityisellä tarkkuudella kaikki suojelullisesti arvokkaat lintulajit, joita ovat Suomen luonnonsuojelulailla (6/2023) ja luonnonsuojeluasetuksella (1066/2023) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädettyt lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Hyvärinen ym. 2019), Suomen kansainväliset vastuulajit (Rassi ym., 2010) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021). Lisäksi huomioitiin tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyt lajit sekä mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet. Linnustollisia arvoja huomioitiin luontotyyppiperusteisten luontokohteiden arvottamisessa niiltä osin kuin arvokohderajausta ei ollut mahdollista tehdä pelkän linnuston perusteella.

Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien petolintujen pesäpaikkoja koskevat tiedot on hankittu kootusti Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista (12/2023). Aineistoon sisältyvät rengastus- ja löytörekisteri, sekä suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat. Rengastus- ja löytörekisteri sisältää Suomessa rengastetut linnut ja rengastetuista linnuista tehdyt löytö- ja kontrolli-ilmoitukset Suomesta ja ulkomailta. Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat -aineisto sisältää valikoitua petolintujen ja pöllöjen pesäaineistoa Luomuksen linnustonseurantajärjestelmistä. Aineisto on osin päällekkäistä muun Luomuksen Rengastustoimiston pesäaineiston kanssa.

Yleispiirteisiä tietoja alueen muuttolinnustosta on julkaistu BirdLife Suomen laatimassa valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä käsittelevässä raportissa (Toivanen ym. 2014, Lehtiniemi & Toivanen 2023) sekä mm. maakuntakaavoitukseen liittyvissä muuttolinnustoa käsittelevissä raporteissa, joita tässä raportissa on hyödynnetty soveltuvien osin. Muuttoreittien osalta hyödynnettiin vuonna 2023 päivitettyjä päämuuttoreittejä (Toivanen & Lehtiniemi 2023).

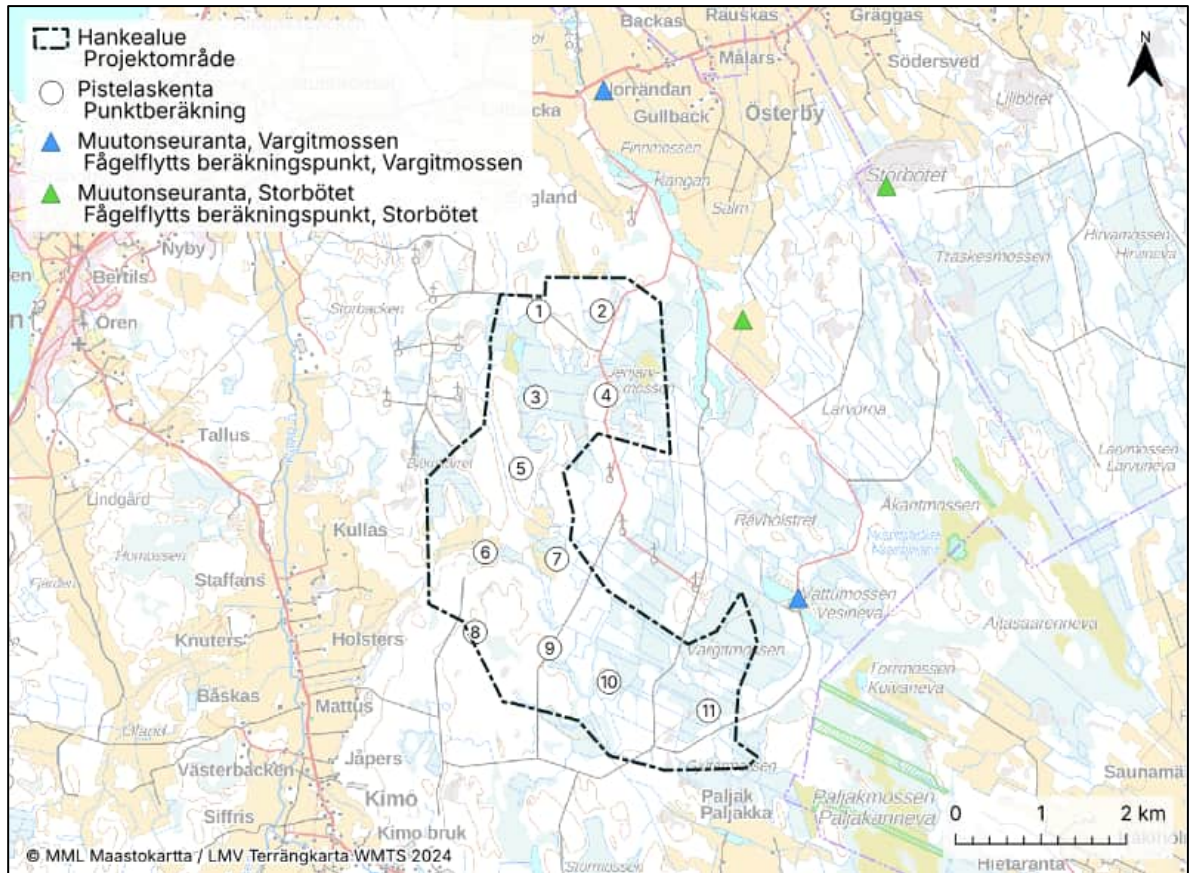
Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähiympäristön muiden tuulivoima-alueiden sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Pistelaskenta, sovellettu kartoituslaskenta ja päiväpetolintujen tarkkailu

Vargitmossenin hankealueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa on selvitetty vuosina 2020–2023. Tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston pistelaskenta- ja kartoituslaskentamenetelmiä soveltamalla. Tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Kaikkiaan laskettuja pisteitä oli 11, jotka sijoitettiin tasaisesti ympäri hankealuetta, mutta mahdollisuuksien mukaan myös erilaisiin elinympäristöihin. Pistelaskentaverkosto on näin ollen alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen kattava (Kuva 13.1). Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina, ja parihavainnot jaettiin kahteen luokkaan (lintu alle 50 m/yli 50 m säteellä laskentapistestä) (Koskimies & Väisänen 1994). Pisteet laskettiin kertaalleen toukokuun lopun ja kesäkuun alkupuoliskon aikana, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Hankealueella pesivän lintukannan tiheys ja parimääräarviot muodostettiin pistelaskentatulosten perusteella Järvisen (1978) ohjeiden mukaisesti ja lajikohtaisina kuuluvuuskertoimina käytettiin luonnontieteellisen keskusmuseon ns. peruskertoimia (Väisänen ym. 1998). Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä etenkin suojelullisesti arvokkaita lintulajeja etsien ja tuulivoimarakentamiselle heriksi tiedettyjä lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituihin elinympäristöihin kuten alueen kallioalueille, soille ja vanhempiin, hankealueella pienialaisesti esiintyviin metsiin. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettiin yhteensä noin kolme maastotyöpäivää (Taulukko 13-1). Varsinaisten pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten sekä alueella toimivien metsästyssseurojen haastatteluiden yhteydessä.

Suomen lajitietokeskuksen (2023) aineistopyyntöjärjestelmän kautta haettiin hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien pesäpaikka- ja rengastustiedot. Aineistoihin sisältyvät Metsähallituksen LajiGIS-järjestelmä, Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomuksen Rengastus- ja löytörekisteri, sekä suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkarekisteri. Tietojen mukaan hankealueen lähiympäristössä sijaitsee merikotkan ja sääksen aktiiviset pesäpaikat.



Kuva 13.1. Vargitmosse-alueen tuulivoimaympäristön vuosien 2020–2023 pesimälinnustoselvitysten linnuston laskentapisteet ja muutonseuranta- ja havainnointipaikat. Lisäksi Storbötetin muutonseurannoissa käytetyt havainnointipisteet.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys ja pöllöselvitys

Hankealueella toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan huhtikuussa. Soidinpaikkojen inventointi kohdistettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, jonne saattaa ennakkotietojen perusteella sijoittua paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (lähinnä metso ja teeri) soidinalueita. Maastokäynti kohdennettiin metson osalta puustoisille kangasmaa-alueille sekä teeren osalta soille ja niiden reunamille. Selvitys pyrittiin ajoittamaan alkukevään lumiseen aikaan, jolloin metsäkanalintujen soidinpaikoillaan ja niiden lumijäljet ovat helposti havaittavissa. Soidinpaikkaselvityksen aikana pyrittiin etsimään suorien lajihavaintojen lisäksi myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä hakomispuista. Selvityksen yhteydessä on saatu tietoa myös muista aikaisiin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä muun eläimistön lumijäljistä. Selvitys toteutettiin yhden maastotyöpäivän aikana 10.4.2020 (Taulukko 13-1).

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maaliskuulle. Kuuntelu tapahtui hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistettiin samoilla alueilla. Pöllökuunteluun käytettävä työmäärä oli yhteensä kolme maastotyöpäivää/yötä (18.3.–1.4.2020) (Taulukko 13-1).

Taulukko 13-1. Pesimälinnustoselvitysten ajankohdat ja työmäärä.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kartoituslaskenta ja pistelaskenta	2.6.–4.6.2020 (3 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus	10.4.2020 (1 pv)
Pöllökuuntelu	18.3.–1.4.2020 (3 pv)

Päiväpetolintuselvitys

Päiväpetolintujen liikkeitä seurattiin lisäselvityksellä vuonna 2024. Seurannan tarkoituksena oli selvittää hankealueella ja sen läheisyydessä mahdollisesti liikkuvien paikallisten päiväpetolintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Päiväpetolintuja havainnointiin kahdeksana päivänä 4.7.–28.8.2024 yhteensä 62,5 h (Taulukko 13-2).

Taulukko 13-2. Vargitmossenin päiväpetolintutarkkailun havainnointipäivät, tarkkailuajat ja havainnointipaikka.

Päivämäärä	Kellonaika	Havaintopaikka
4.7.2024	8.00–16.00	Vattumossen
5.7.2024	8.00–16.00	Vattumossen
17.7.2024	9.00–14.00, 16.00–18.00	Vattumossen
18.7.2024	7.30–13.30	Vattumossen
13.8.2024	9.30–19.00	Vattumossen
14.8.2024	9.00–17.00	Vattumossen
15.8.2024	9.00–17.00	Vattumossen
28.8.2024	8.00–16.00	Vattumossen

Havainnointipaikkana oli Vattumossenin soranottopaikka (sama kuin muutonseurannassa käytetty) (Kuva 13.2). Vaikka havainnointipaikka sijaitsi hieman hankealueen itäpuolella, siltä oli hyvä näkyvyys hankealueelle. Lisäksi havainnointipaikka sijaitsi otollisella paikalla suhteessa merikotkan ja kalasääsken pesäpaikkoihin ja oletettuihin lentosuuntiin.

Lisätietona käytettävissä oli myös Storbötetin hankealueella suoritettussa päiväpetolintutarkkailussa havaittujen lajien lentoreitit. Storbötetin päiväpetolintutarkkailu käsitti 15 päivää (PRO-KON Oy).

Taulukko 13-3. Storbötetin päiväpetolintutarkkailun havainnointipäivät, tarkkailuajat ja havainnointipaikka.

Päivämäärä	Kellonaika	Havaintopaikka
13.6.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
25.6.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
26.6.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
3.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
12.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
14.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
19.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
23.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
26.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
30.7.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
12.8.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
14.8.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
17.8.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
18.8.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla
20.8.2024	10.00–18.00	Lintutorni Storbötetin kalliolla

Havaintoaikana kirjattiin kaikkien kohdelajien osalta lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot niin tarkasti kuin mahdollista. Lintujen lentokorkeudet arvioitiin kolmiportaisella asteikolla: alle lapakorkeuden, lapakorkeudella ja lapakorkeuden yläpuolella. Näistä lapakorkeudella hankealueen yllä tapahtuneet lennot arvioidaan ns. riskilennoiksi.

Muuttolinnusto

Hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lento-
korkeuksia selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2023. Muutontarkkailuun käytettiin 10
päivää keväällä (7.4.–3.5.2023) ja 10 päivää syksyllä (7.9. –19.10.2023) eli yhteensä 20 päivää.
Muutontarkkailu pyrittiin ajoittamaan joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuton
mukaan. Muuttolinnuston seurantapisteen on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 13.2).

Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta lintulajistosta ja yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti piekana ja maakotka) muuttokausille. Tarkkailua toteutettiin keväällä ja syksyllä hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalta Österbyn peltoaukealta, mistä oli erinomainen näkyvyys länteen, pohjoiseen ja itään. Paikalta oli mahdollista havainnoida hankealueen yli kulkevaa muuttoa hyvin kattavasti. Keväällä muuttoa seurattiin myös hankealueen itäpuolelta, Vesinevan alueelta, mistä hankealueen eteläpuolista muuttoa oli hieman helpompi havainnoida. Muutonseurannan ohessa tarkkailtiin myös lähialueella lepäilevän linnuston yksilömääriä.

Muutontarkkailun aikana havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot lintujen etäisyydestä ja ohituspuolesta suhteessa havainnointipaikkaan sekä lintujen arvioitujen lentokorkeudet. Lintujen lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan siten, että ensimmäinen aste oli 0–100 metriä, toinen 100–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Muutontarkkailujen toteutushetkellä turbiinien tarkat korkeustiedot eivät olleet vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista.

Käytössä oli myös läheisellä Storbötetin hankealueella vuonna 2024 toteutettujen kevät- ja syysmuutonseurannan tulokset (PROKON Oy), joiden ajankohdat ja työmäärä on esitetty taulukossa (Taulukko 13-5).

Taulukko 13-4. Muutonseurantojen ajankohdat ja työmäärä.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuutonseuranta	7.4.–3.5.2023 (10 pv)
Syysmuutonseuranta	7.9. –19.10.2023 (10 pv)

Taulukko 13-5. Storbötetin hankealueella tehdyn syysmuutonseurannan ajankohdat ja työmäärä.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuutonseuranta	26.3., 4.4., 11.4., 12.4., 13.4., 19.4., 21.4., 1.5., 2.5., 9.5., 13.5., 21.5. ja 26.5.2024 (13 pv) (103 h)
Syysmuutonseuranta	22.8., 29.8., 7.9., 17.9. 20.9., 25.–26.9., 29.9., 2.10., 8.10., 13.10., 19.10., 30.10. ja 4.11.2024 (14 pv) (112 h)

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoima-alueen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennetuilla tuulivoima-alueilla niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuulivoima-alueen toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä arvioitu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2020) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE0, VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Lisäksi arvioidaan linnustovaikutuksia sähkönsiirtoreitin osalta (VEA). Arviointityössä on arvioitu vaikutukset eri vaihtoehtoilta erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

13.3.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

13.4 Nykytila

13.4.1 Pesimälinnusto

Vargitmossenin tuulivoimapuiston hankealue on kokonaisuudessaan voimakkaiden metsätaloustoimien muuttamaa metsäympäristöä, mutta laajalle hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätalouskäytössä olevia eri-ikäisiä kasvatusmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu vain vähän iäkkäämpiä metsäkuvioita, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Hankealueella sijaitsee muutama suoalue, joista osa on varsin edustavia. Soiden yhteydessä sijaitsee muutama pienehkö lampi ja pieni puro, jotka monipuolistavat alueen lajistoa, vaikka ovatkin pinta-alaltaan suhteellisen pieniä. Hankealueen keskioissa sijaitsee joitakin peltoja, joilla esiintyy myös peltojen ja avomaan lajistoa.

Vargitmossenin hankealueella havaittiin yhteensä 68 lintulajia, joista mahdollisesti pesiväksi tulkittiin 15 lajia, todennäköisesti pesiväksi 30 lajia ja varmasti pesiväksi 19 lajia. Lisäksi havaittiin viisi lajia, joiden ei tulkittu pesivän hankealueella. Hankealueen lajisto oli kokonaisuudessaan monipuolista, vaikka lajisto keskittyikin melko pienelle alueelle muuttamaan linnustollisesti arvokkaaseen elinympäristöön. Toteutettujen selvitysten perusteella alueella pesivän

maalinnuston tiheys on kuitenkin tavanomaista korkeampi; noin 191 paria/km². Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti tavanomaisesta lajistosta: metsän yleislajeista ja havumetsälajeista, mutta alueella havaittiin myös arvokasta suo- ja avomaalajistoa (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Selvitysalueen pistelaskentojen perusteella alueen runsaslukuisimmat pesimälajit ovat peippo, pajulintu, harmaasieppo ja punarinta. Nämä neljä lajia muodostivat noin 55 % hankealueen kaikista lintupareista. Lehtimetsien lajistoa havaittiin alueella vähän. Alueelle sijoittuu hyvin pienialaisesti ja pirstaleisesti myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän piirteitä omaavia metsäkuvioita, joissa elää kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Pistelaskennoissa havaittiin esimerkiksi hömötiainen, joka kaivertaa oman pesäkolonsa tyypillisesti tietyn lahoasteen omaavaan koivukeloon. Vanhan metsän lajeiksi luokitelluista linnuista alueella havaittiin metso, kanahaukka, palokärki, kulorastas, idänuunilintu ja puukiiپی. Kokonaisuudessaan kaikkien erilaisten metsätyyppien lajit muodostivat noin 60 % alueen linnustosta.

Myös peltojen ja rakennetun maan lajistoa havaittiin suhteellisen runsaasti. Pistelaskennoissa havaituista linnuista noin 22 % on peltojen ja rakennetun maan tai avomaan ja pensaikkojen lajeja. Suo- ja kosteikkolajisto oli monipuolista, mutta niiden määrät olivat alhaisia. Havaituista linnuista noin 5 % luokiteltiin suolajeiksi ja 12 % kosteikkojen tai vesistöjen lajeiksi. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi suurempaa suota, joiden alueella esiintyy suhteellisen runsas ja monipuolinen kosteikkolajisto. Lajien luokittelu luontotyyppien mukaan on vain suuntaa antava. Esimerkiksi peltojen ja avomaan lajeista havaitaan usein myös soilla ja kosteikoilla. Hakkuuaukeilla esiintyi joitakin avomaalajeja, mutta valtaosa havaittiin kosteikoilla.

Hankealueen petolinnusto on melko suppeaa ja vähälukuista. Alueella havaittiin selvitysten yhteydessä kanahaukka ja hiirihaukka. Molemmista tehtiin hankealueella vain yksittäiset havainnot. Hiirihaukan arvioitiin pesivän jossain hankealueen länsipuolella, mutta pesäpaikkaa ei onnistuttu löytämään. Kanahaukka havaittiin hankealueen pohjoisosassa.

Pöllöselvityksissä hankealueella havaittiin vain yksi viirupöllö. Pöllö havaittiin laulamassa Jenjärvin eteläpuolella. Pesimälinnustonselvityksissä pöllöjen pesintöjä ei löydetty, mutta viirupöllö saattaa pesiä hankealueella tai sen lähiympäristössä. Hankealueen metsät ovat valtaosin puustoltaan nuoria tai varttuneita, tasaikäisiä talousmetsiä, joissa on vain vähän kookkaita, paksurunkoisia ja vankkaoksaisia puita. Myös vanhat palokärjen kolot ovat alueella harvinaisia. Näistä syistä suurikokoisten päiväpetolintujen tai pöllöjen pesinnät ovat hankealueella epätodennäköisiä. Hankealueelta on kuitenkin tiedossa useampi hylätty risupesä (arvioitu kanahaukan pesäpaikoiksi), joissa pöllöjen on mahdollista pesiä.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä todettiin esiintyvän useimpia metsäkanalintulajejamme (teeri, metso ja pyy), joille potentiaalisesti tärkeitä kohteita esiintyy mm. alueen soilla ja niiden laiteilla sekä laajempien ja yhtenäisempien metsien alueella. Linnustonselvityksissä alueella havaittiin kohtalaisen runsaasti teeriä. Havainnot sijoituivat pääasiassa hankealueen keski- ja eteläosiin, missä yksittäisten teerikukkojen havaittiin soidintavan peltoaukeilla ja hakkuilla. Metsoja havaittiin hankealueella suhteellisen vähän, mutta eteläosasta paikannettiin yksi merkittävä soidinalue. Pyystä tehtiin vain yksi havainto, mutta hankealueen metsät ovat lajille sopivaa elinympäristöä. Hankealueella ei havaittu yhtään riekkoa, eikä alueella sijaitse juurikaan lajille sopivaa pesimäympäristöä.

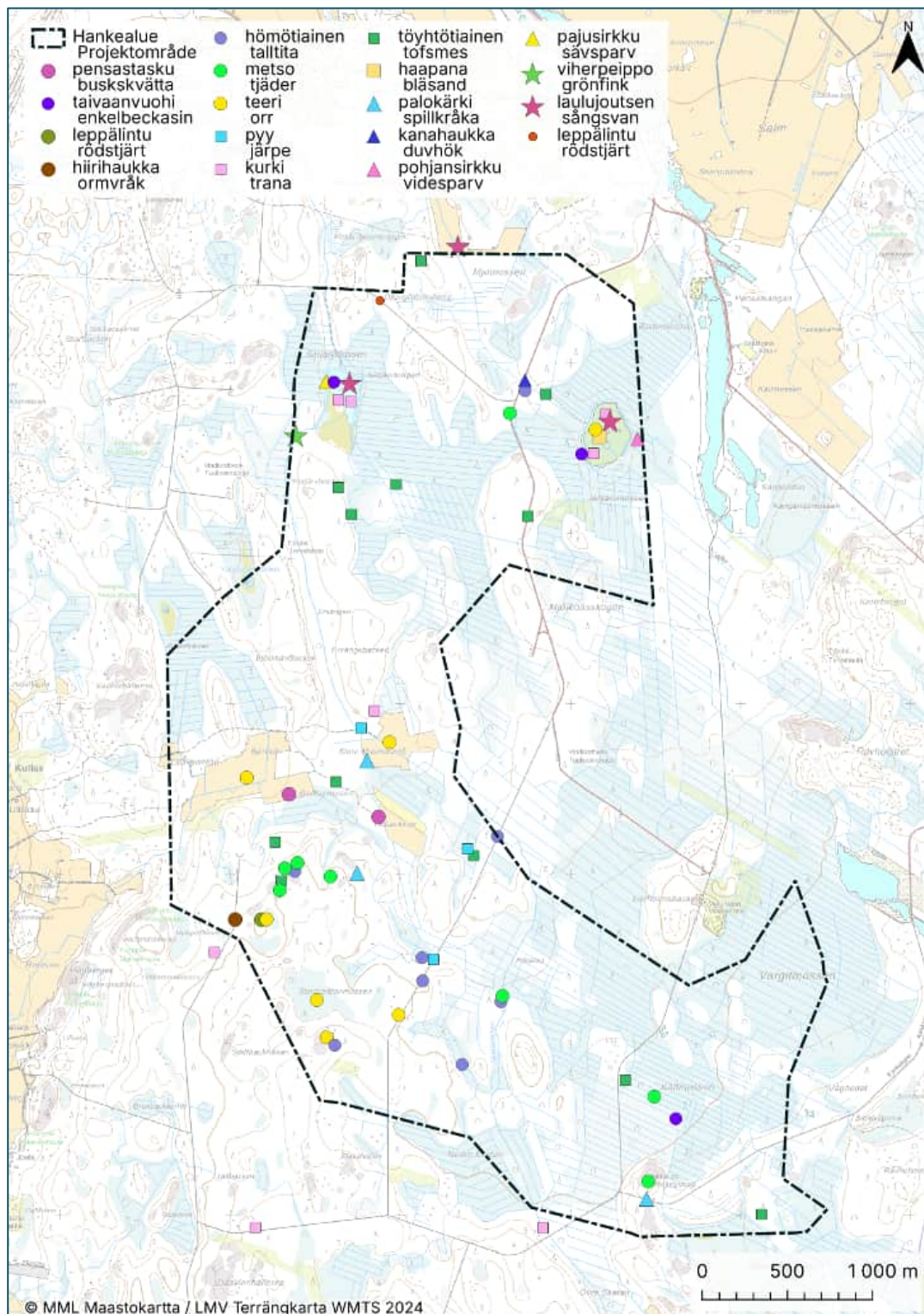
Suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät alueen metsistä ja soista, joilla esiintyi valtaosa alueen huomionarvoisista lintulajeista. Vesistöjä ja soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän ja lahoppuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat melko vähäisiä. Metsälajeista huomionarvoisimpia olivat teeri, metso, pyy, viirupöllö, palokärki, hömötiainen, töyhtötiainen, järripeippo, pohjansirkku, leppälintu ja isokäpylintu. Näistä vanhan metsän lajeiksi luokiteltavia olivat vain metso ja palokärki.

Metson merkittäviä soidinalueita löydettiin yksi. Soitimella havaittiin vähintään kolme kukkoa. Teerien soidinalueita ei havaittu, mutta yksittäisiä kukkoja soidinsi hankealueen keskiosassa sijaitsevilla pelloilla ja satunnaisilla hakkuuaukeilla.

Hankealueella esiintyi suhteellisen monipuolinen suo- ja kosteikkolajisto, vaikka niiden kokonaismäärät olivatkin alhaisia. Alueen suot ovat pienikokoisia ja sijaitsevat pääasiassa hankkeen pohjoisosassa, minne suolajisto painottuu. Suojelullisesti arvokkaita suolajeja olivat kurki, valkoviklo ja keltavästäräkki. Kosteikkolajeja olivat pajusirkku, ruokokerttunen ja taivaanvuohi. Lisäksi varsinaisia vesilintuja olivat laulujoutsen, haapana, tavi ja telkkä. Lajilistalta puuttuu tyyppillisiä avosuolajeja, kuten esimerkiksi kapustarinta ja pikkukuovi, mikä kuvastaa hyvin alueen soiden pirstoutunutta luonnetta ja pientä kokoa.

Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on melko suuri (Taulukko 13-6), noin 38 %, mutta kokonaisuudessaan huomionarvoisia lajeja havaittiin erittäin vähän. Kaikkien huomionarvoisten lajien yhteenlaskettu dominanssi on noin 3 %. Huomionarvoisista lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja lajeja olivat haapana, pyy, hiirihaukka, tervapääsky, törmäpääsky, haarapääsky, pensastasku, hömötiainen, töyhtötiainen, viherpeippo ja pajusirkku. Törmäpääsky ja haarapääsky havaittiin alueella, mutta niiden ei todettu olevan pesimälajeja. Myöskään tervapääskyn ja petolintujen pesintöjä ei varmistettu hankealueella. Alueella ei esiinny luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaksi säädettyjä lajeja. Kuvassa (Kuva 13.3) on esitetty Suomen uhanalaisluokittelussa ja EU:n lintudirektiivissä mainittujen lajien esiintymispaikat.



Kuva 13.3. Suomessa uhanalaisten ja EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittujen lajien esiintymispaikat. Kuvassa lajien havaintoja, ei pesäpaikkoja.

Useat suojelullisesti huomionarvoiset lajit ovat edelleen alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimpia ovat pistelaskennan perusteella hömötiainen, teeri, leppälintu ja kurki. Huomionarvoisen lajisto koostui pääasiassa peltö- ja metsälajeista, sekä vesilinnuista. Erilaiset metsälajit muodostavat noin 41 % huomionarvoisista lajeista, peltolajit 22 %, karujen sisävesien lajit 19 %, ja suo- ja kosteikkolajit 19 %. Vanhan metsän lajeja huomionarvoisissa lajeissa oli kuitenkin vain kolme (kanahaukka, metso ja palokärki), ja niiden kokonaisparimäärä hankealueella on alhainen.

Hankealueelta paikannettu metson soidinalue on ainoa linnustollisesti arvokas kohde (luokka I), jota ei oltaisi jo luontotyyppin perusteella rajattu arvokohteeksi. Alueen linnustolliset arvot sijoittuvat alueen soille, kosteikoille ja iäkkäämpiin metsäkuvioihin, jotka on otettu huomioon hankkeessa ja tuulivoimaloiden sijoittelussa. Linnuston kannalta arvokkaimmat kohteet on arvotettu arvokkaiksi luontokohteiksi kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnissa.

Taulukko 13-6. Hankealueen suojelullisesti arvokkaat lintulajit. Tiheys = paria / km² (maalintujen pistelaskennat); Pvi = pesimävarmuusindeksi: h = havaittu, ei pesi alueella; M = mahdollisesti pesii alueella; T = todennäköisesti pesii alueella; V = varmasti pesii alueella (Valkama ym., 2011); Uhanalaisuus: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä; (tyhjä) = LC, elinvoimainen (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021), Ls = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. KVI = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001): RT, alueellisesti uhanalainen keskiboreaalisen Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeellä (3a); EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan.

Laji	Tiheys	Dominanssi	Yleisyys	Pvi	Uhex	3a	Ls l.	KVI	EU	Elinympäristö
Palokärki	0,0	0 %	9 %	T					x	Vanhat metsät
Metso	0,0	0 %	0 %	T		RT		x	x	Vanhat metsät
Kurki	0,3	0 %	55 %	V					x	Suot
Kanahaukka	0,0	0 %	0 %	M	NT					Vanhat metsät
Valkoviklo	0,0	0 %	0 %	T	NT			x		Suot
Keltävästäräkki	0,0	0 %	0 %	T		RT	U			Suot
Pensas-tasku	0,0	0 %	0 %	V	VU					Pellot ja rakennettu maa
Hiirihaukka	0,0	0 %	0 %	M	VU		U			Pellot ja rakennettu maa
Haara-pääsky	0,0	0 %	0 %	H	VU					Pellot ja rakennettu maa
Tervä-pääsky	0,0	0 %	0 %	M	EN					Pellot ja rakennettu maa
Viherpeippo	0,0	0 %	0 %	M	EN					Pellot ja rakennettu maa
Törmä-pääsky	0,0	0 %	0 %	H	EN		U			Pellot ja rakennettu maa
Teeri	1,3	1 %	9 %	T				x	x	Metsän yleislajit
Hömötiainen	4,1	2 %	9 %	V	EN					Metsän yleislajit
Järripeippo	0,0	0 %	0 %	T	NT	RT				Metsän yleislajit

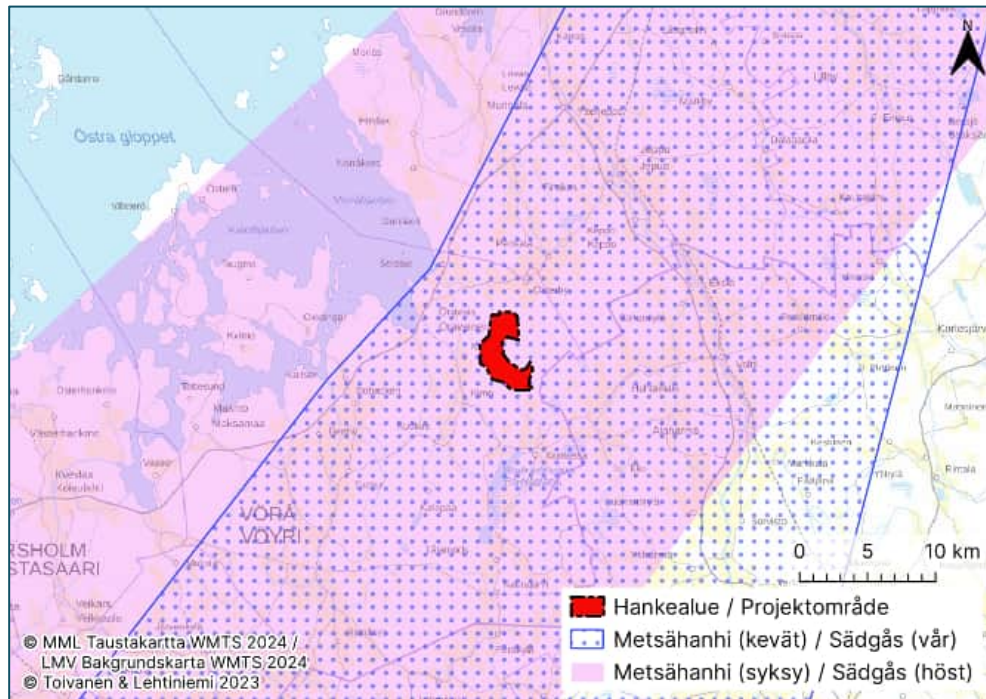
Pajusirkku	0,0	0 %	0 %	T	VU					Kosteikot
Laulujoutsen	0,0	0 %	0 %	V				x	x	Karut sisävedet
Rantasipi	0,0	0 %	0 %	M				x		Karut sisävedet
Haapana	0,0	0 %	0 %	M	VU			x		Karut sisävedet
Tavi	0,0	0 %	0 %	T				x		Karut sisävedet
Telkkä	0,0	0 %	0 %	T				x		Karut sisävedet
Pyy	0,0	0 %	0 %	T	VU				x	Havumetsät
Viirupöllö	0,0	0 %	0 %	M					x	Havumetsät
Leppälintu	0,4	0 %	9 %	V				x		Havumetsät
Töyhtötiainen	0,0	0 %	0 %	T	VU					Havumetsät
Pohjan-sirkku	0,0	0 %	0 %	M	NT	R T	U			Havumetsät
Isokäpylintu	0,0	0 %	0 %	M				x		Havumetsät

13.4.2 Muuttolinnusto

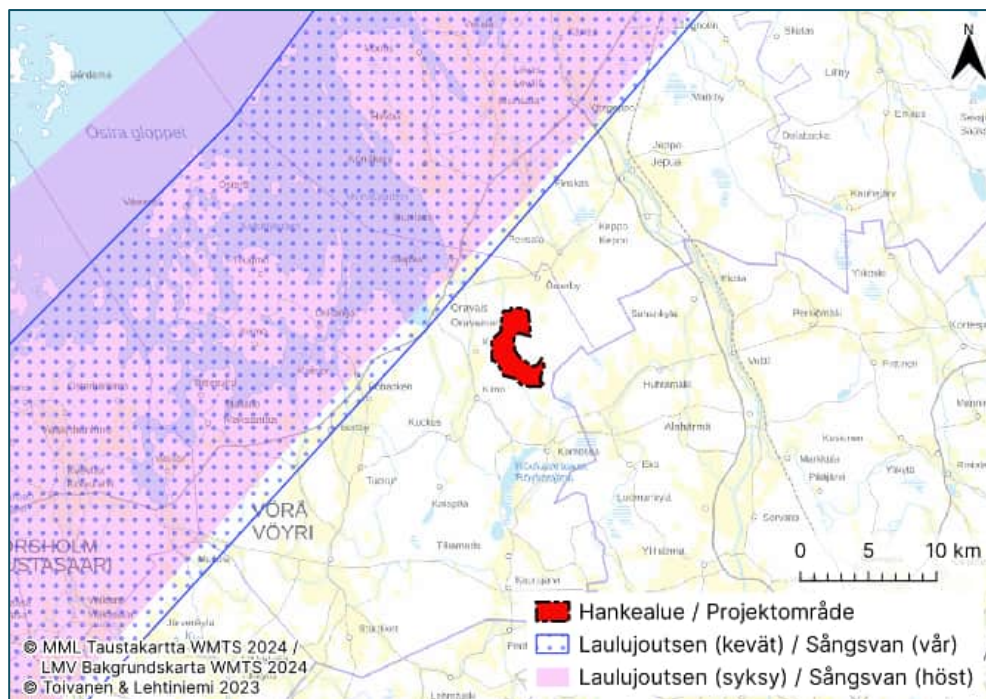
Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikolle, joiden ulkopuoleisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa.

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu useita rannikkoseudun päämuuttoreittejä. Näistä kuitenkin vain metsähanhen kevät- ja syysmuuttoreitit kulkevat suoraan hankealueen ylitse (Kuva 13.4). Laulujoutsenen päämuuttoreitit kulkevat rannikon myötäisesti, noin 3–5 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta (Kuva 13.5). Merikotkan päämuuttoreitit sijoittuvat merelle, noin 7–8 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta (Kuva 13.6). Kurkien muuttoreitit sijoittuvat näitä etäämmälle, kevätmuuttoreitin sijoituessa noin 21 kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle ja syysmuuttoreitti noin 46 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle.

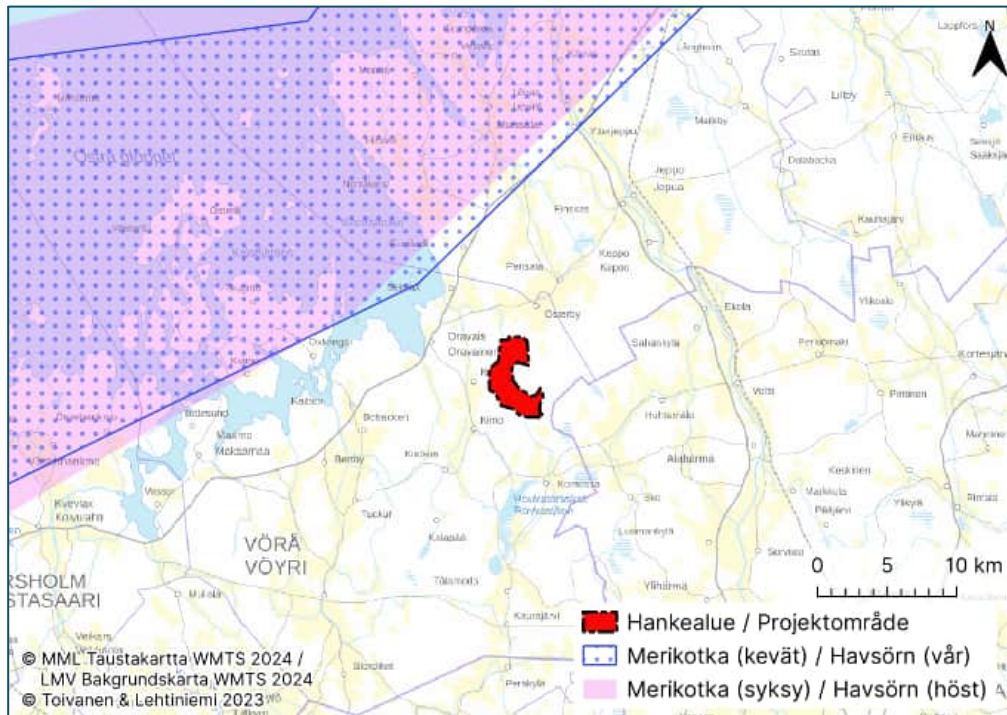
Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Lähin tällainen on hankealueen eteläpuolella sijaitseva Kalapää-Träsket (FI0800066), joka sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle hankealueen eteläpuolelle. Alue on suhteellisen pieni (102 ha), eikä sen vaikutusten arvioida näkyvän hankealueen pesimä- tai muuttolinnustossa.



Kuva 13.4. Hankealueen sijoittuminen suhteessa metsähänhen päämuuttoreitteihin (Toivanen & Lehtiniemi 2023).



Kuva 13.5. Hankealueen sijoittuminen suhteessa laulujoutsenen päämuuttoreitteihin (Toivanen & Lehtiniemi 2023).



Kuva 13.6. Hankealueen sijoittuminen suhteessa merikotkan päämuuttoreitteihin (Toivanen & Lehtiniemi 2023).

Kevätmuutto

Vargitmosseinin kevätmuuton seurannassa havaittiin 7.4.–3.5.2023 välisenä aikana (10 päivää) yhteensä noin 13 000 muuttavaa, huomionarvoisten lajien yksilöä. Tällaisia ovat suurikokoiset ja törmäykselle alttiit lajit, kuten esimerkiksi hanhet, joutsenet, kurjet ja petolinnut. Yksilömäärä ei siis sisällä pieniä varpuslintuja. Kokonaismäärä on rannikkoseudunkin kohteeksi suhteellisen runsas. Seurannan varsinaisista kohdelajeista laulujoutsenia havaittiin 1062, kurkia 848 ja kaikkia hanhilajeja yhteensä 11017. Kaikista havaituista huomionarvoisista lajeista 84 % oli hanhia. Hanhista hieman yli puolet (noin 52 %) onnistuttiin määrittämään lajilleen: noin 41 % määritettiin metsähanhiksi, 9 % tundrahanhiksi, 1 % merihanhiksi ja 1 % lyhytnokkahanhiksi. Lisäksi kanadanhanhia laskettiin alle yksi prosentti. Loput määritettiin harmaahanhiksi, eli noin 52 %, joista valtaosan voidaan arvella olleen metsähanhia. Tulosten perusteella hankealueen voidaan arvella sijoittuvan keskeiselle sijainnille metsähanhien päämuuttoreitille.

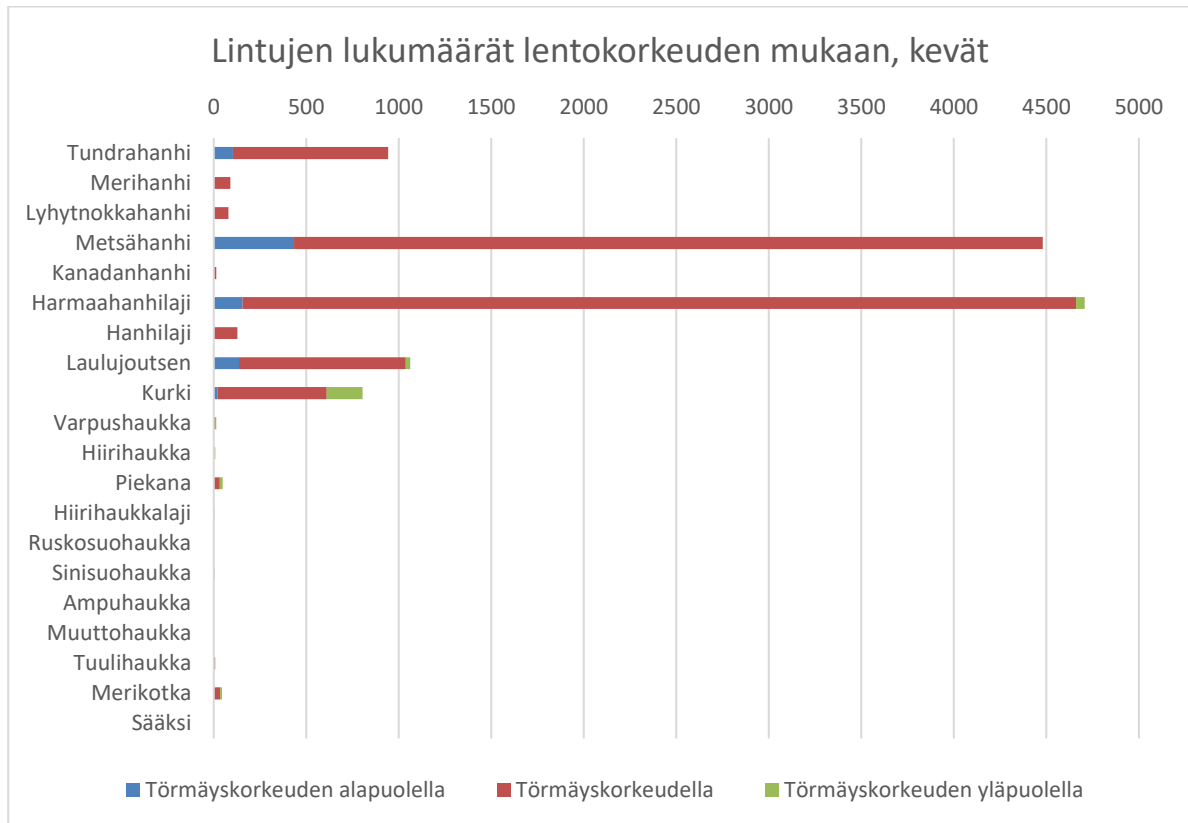
Myös laulujoutsenten määrä on suhteellisen korkea. Joutsenet muodostavat harvoin kovin suuria muuttoparvia ja tyypillisten sisämaakohteiden muutonseurannoissa niitä on havaittu yleensä muutamia kymmeniä tai korkeintaan joitakin satoja. Rannikkoseudulla määrät ovat korkeampia, mutta sielläkin tuhansien yksilöiden määrät ovat suhteellisen harvinaisia. Tyypillinen muuttoparvi koostuu yleensä vain muutamasta yksilöstä, korkeintaan parista kymmenestä. Suurin havaittu yksittäinen parvi koostui 60 yksilöstä, mutta parvikoon laskennallinen keskiarvo oli noin yhdeksän yksilöä. Joutsenista 13 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 85 % törmäyskorkeudella ja 2 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Kurkia havaittiin suhteellisen vähän, vaikka päämuuttoreitti sijoittuu melko lähelle hankealuetta. Kurjen kevätmuutto on kuitenkin huomattavasti hajanaisempaa kuin syysmuutto, eivätkä kurjet keräänty vastaavanlaisiin suuriin parviin. Kurkia havaittiin 848 yksilöä, joista 2 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 70 % törmäyskorkeudella ja 23 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

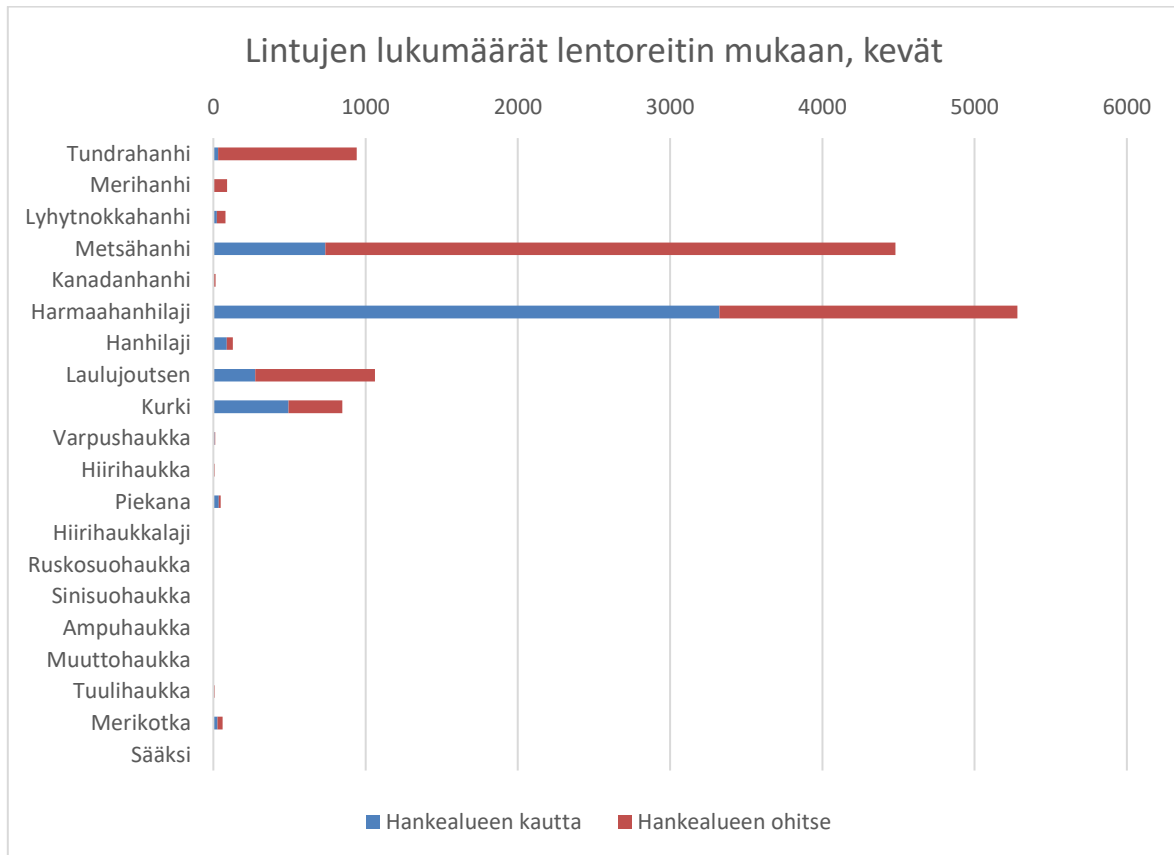
Petolintuja havaittiin suhteellisen tavanomaisia tai jopa vähäisiä määriä, yhteensä vain 148 yksilöä, mutta muutaman lajien kohdalla määrät olivat korkeita. Eniten havaittiin merikotkia (60), piekanoja (48) ja varpushaukkoja (13). Erityisesti merikotkien korkea määrä selkeästi osoittaa päämuuttoreitin sijoittuvan hankealueen tuntumaan. Myös piekanojen muuttoreitti kulkee rannikon myötäisesti, mutta havaitun määrän voidaan arvella olevan melko tavanomainen.

Seurannan kohdelajeista noin 7 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, noin 91 % törmäyskorkeudella ja 2 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Hanhista noin 90 % lensi törmäyskorkeudella. Petolinnuista noin 5 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, noin 65 % törmäyskorkeudella ja 31 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Noin 39 % seurannan kohdelajeista lensi hankealueen kautta ja 61 % hankealueen ohitse.



Kuva 13.7. Kevätmuuton seurannassa havaittujen lintujen lukumäärät lajeittain lentokorkeuden mukaan lajiteltuna.



Kuva 13.8. Kevätmuuton seurannassa havaittujen lintujen lukumäärät lajeittain lentoreitin mukaan lajiteltuna.

Syysmuutto

Syysmuuton seurannassa havaittiin 7.9.–19.10.2023 välisenä aikana (10 päivää) yhteensä 7110 muuttavaa, huomionarvoisten lajien yksilöä. Kokonaismäärä on hieman matalampi kuin keväällä, mutta edelleen suhteellisen korkea. Seurannan varsinaisista kohdelajeista laulujoutsenia havaittiin 414, kurkia 832 ja kaikkia hanhilajeja yhteensä 5795. Kaikista havaituista huomionarvoisista lajeista 81 % oli hanhia, lähes yhtä suuri osa kuin keväällä. Vajaa puolet (noin 42 %) onnistuttiin määrittämään lajilleen: noin 18 % määritettiin metsähanhiksi ja 23 % valkoposkihanhiksi. Merihanhia ja kanadanhanhia havaittiin alle yksi prosentti. Loput määritettiin harmaahanhiksi, eli noin 58 %, joista valtaosan voidaan arvella olleen metsähanhia. Hanhia havaittiin hieman kevättä vähemmän, mutta edelleen runsaasti.

Laulujoutsenten määrä oli kevättä alhaisempi: yhteensä 414 yksilöä. Määrä on kuitenkin huomattavasti tyypillistä sisämaakohdetta runsaampi. Joutsenista 6 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella ja 94 % törmäyskorkeudella. Yhtään yksilöä ei havaittu törmäyskorkeuden yläpuolella.

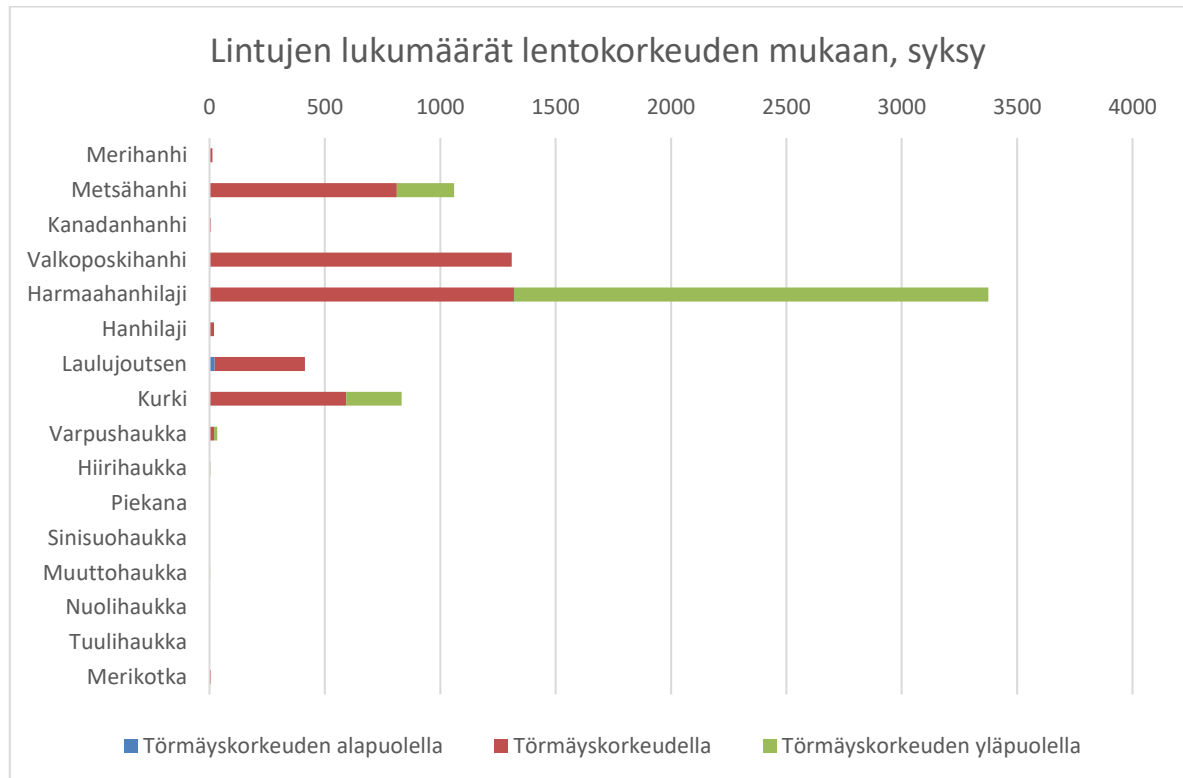
Kurkia havaittiin lähes yhtä paljon kuin keväällä: yhteensä 832 yksilöä, joista 0 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 71 % törmäyskorkeudella ja 29 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Kurjen

syysmuutto on ilmiönä huomattavasti kevättä tiivistyneempää ja voimakkaampaa. Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaan päämuuttoreiteillä kurkia voidaan havaita kymmeniä tuhansia. Hankealueen voidaan arvioida sijoittuvan selvästi lajin syysmuuttoreitin ulkopuolelle.

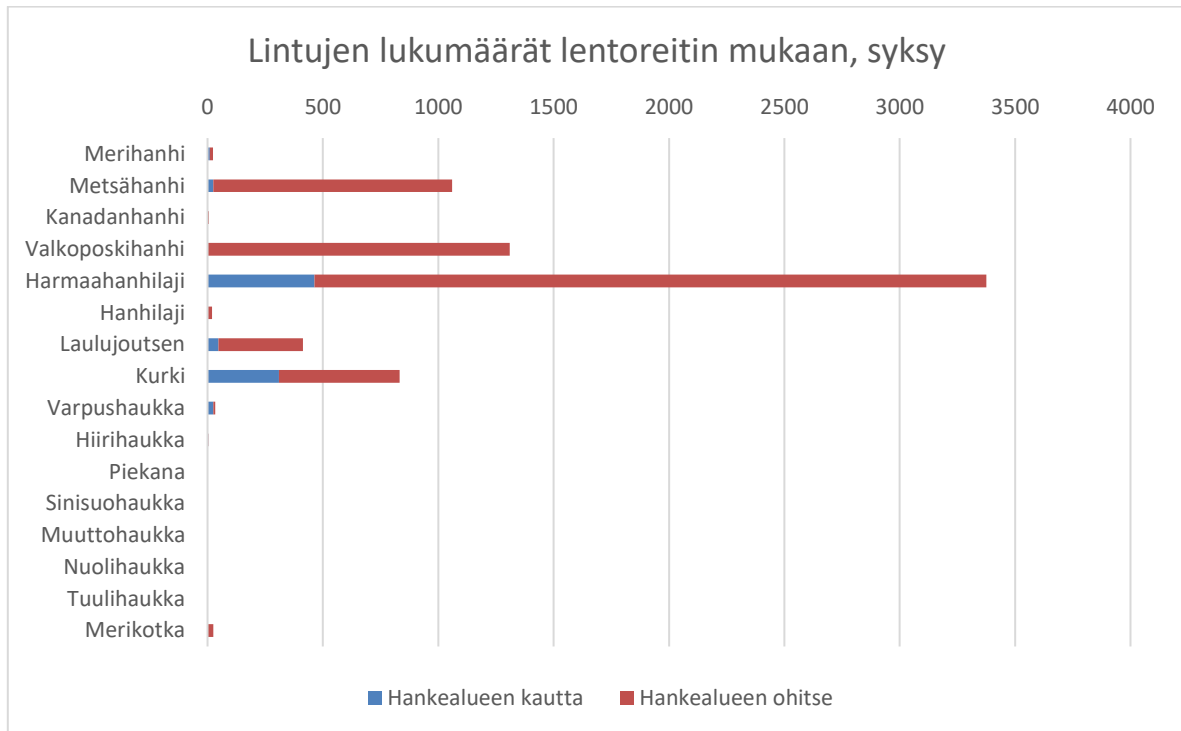
Myös petolintuja havaittiin kevättä vähemmän, yhteensä 69 yksilöä. Näistä runsaslukuisimpia olivat varpushaukka (34), merikotka (25) ja hiirihaukka (4). Varpushaukkoja havaittiin melko tavanomainen määrä ja merikotkia edelleen suhteellisen paljon, mutta huomattavasti kevättä vähemmän. Muiden petolintujen osalta määrät olivat jopa poikkeuksellisen alhaisia ja kaikkia lajeja havaittiin vain muutamia yksilöitä.

Seurannan kohdelajeista alle prosentti lensi törmäyskorkeuden alapuolella, noin 63 % törmäyskorkeudella ja 36 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Hanhista noin 60 % lensi törmäyskorkeudella, mikä on huomattavasti kevättä vähemmän, mutta kuitenkin edelleen valtaosa. Petolinnuista noin 4 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, noin 41 % törmäyskorkeudella ja 25 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Noin 12 % seurannan kohdelajeista lensi hankealueen kautta ja 88 % hankealueen ohitse.



Kuva 13.9. Syysmuuton seurannassa vuonna 2023 havaittujen lintujen lukumäärät lajeittain lentokorkeuden mukaan lajiteltuna.



Kuva 13.10. Syysmuuton seurannassa havaittujen lintujen lukumäärät lajeittain lentoreitin mukaan lajiteltuna.

Storbötetin tuulivoimahankkeen kevätmuuton seuranta

Vuonna 2024 kevätmuuttoa seurattiin myös läheisen Storbötetin tuulivoimahankealueella. Havaintojen perusteella ei ollut mahdollista määrittää, kuinka suuri osuus Storbötetin seurannassa nähdystä yksilöistä lensi Vargitmossenin hankealueen kautta, mutta havainnot antavat hyvän kuvan lintujen muutosta lähialueella. Havaittujen huomionarvoisten lajien lajijakautuma ja yksilömäärät noudattivat pääpiirteissään vuonna 2023 Vargitmossenin kevätmuuton tarkkailussa tehtyjä havaintoja, mutta yksilömäärät jäivät selvästi pienemmiksi. Kaiken kaikkiaan huomionarvoisten lajien yksilöitä nähtiin 5744.

Tähän lukuun sisältyvät joutsenet, hanhet, vesilinnut, kurjet, petolinnut, kahlaajat, lokit ja seipelkyhky. Valtaosa näistä oli hanhia, joiden osuus oli 75 % kaikista huomionarvoisista yksilöistä. Hanhien muutto suuntautui pääosin Storbötetin hankealueen länsi- ja luoteispuolella olevien peltoalueiden kautta ja täten suuri osa niistä lensi myös Vargitmossenin hankealueen kautta. Storbötetin hankealueen kautta muuttaneista hanhista valtaosa muutti matalalla, alle törmäysriskikorkeuden, sillä ns. riskilentoja oli vain 9 % havaituista lennoista. Laulujoutsenten (164 yksilöä) ja kurkien (246 yksilöä) määrät olivat selvästi vähäisempiä kuin Vargitmossenin kevätmuuton tarkkailussa havaittujen. Laulujoutsenet muuttivat pääosin törmäysriskikorkeuden alapuolella, sen sijaan kurjista 63 % lensi törmäysriskikorkeudella. Petolintuja nähtiin 88 yksilöä, joista merikotkien lentoja kirjattiin 39. Kaikkien yksilöiden osalta ei ollut mahdollista päätellä, oliko kyseessä muuttavia lintuja, joten lukuun sisältyy myös paikallisten yksilöiden lentoja. Varpushaukkoja nähtiin 16 yksilöä, muiden petolintulajien yksilömäärien jäädessä alle

kymmenen yksilön. Muista lajiryhmistä kahlaajia muutti 242 yksilöä, lokkeja 375 yksilöä ja sepelkyhkyjä 275 yksilöä.

Storbötetin tuulivoimahankkeen syysmuuton seuranta

Vuonna 2024 seurattiin vastaavasti myös syysmuuttoa läheisen Storbötetin tuulivoimahanke-alueella. Edelleenkin havaintojen perusteella ei ollut mahdollista määrittää, kuinka suuri osuus Storbötetin seurannassa nähdystä yksilöistä lensi Vargitmossenin hankealueen kautta. Havait- tujen huomionarvoisten lajien lajijakautuma ja yksilömäärät noudattivat myös syksyllä pääpiir- teissään vuonna 2023 Vargitmossenin syysmuuton tarkkailussa tehtyjä havaintoja. Kaiken kaikkiaan huomionarvoisten lajien yksilöitä nähtiin 5578.

Laulujoutsenia havaittiin 438 yksilöä, mikä on lähes sama määrä kuin vuonna 2023. Törmäys- korkeudella näistä lensi Storbötetin hankealueen kautta 61 % yksilöistä. Hanhia nähtiin selvästi vähemmän kuin vuonna 2023, vain 1598 yksilöä. Määrä on selvästi pienempi kuin vuonna 2023. Hanhista metsähanhiksi määritettiin 1410 yksilöä, lyhytnokkahanhiksi 2 yksilöä, muiden jäädessä lajilleen määrittämättömiksi. Valtaosa hanhista muutti törmäyskorkeuden yläpuolella, sillä ns. riskilentoja Storbötetin hankealueella (törmäyskorkeudella) oli vain 5,5 %.

Kurkia havaittiin 2297 yksilöä, joista törmäyskorkeudella Storbötetin hankealueella lensi 3,5 % (59 yksilöä). Valtaosa kurjista lensi selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Määrä on hieman korkeampi kuin Vargitmossenin syksyn 2023 syysmuutontarkkailussa.

Petolintuja havaittiin vain 55 yksilöä, joista runsaimmin esiintyivät varpushaukka (18), piekana (10), merikotka (9) ja hiirihaukka (8). Muita petolintulajeja havaittiin vain yksittäisiä yksilöitä.

Muista huomionarvoisista lajeista lokkeja nähtiin 382 yksilöä ja sepelkyhkyjä 729 yksilöä.

13.4.3 Päiväpetolintujen lentoseuranta

Erillistä päiväpetolintujen lentoseurantaa suoritettiin heinä-elokuussa vuonna 2024 8 päivänä yhteensä 62,5 tuntia. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat merikotkan ja kalasääsken pesäpai- kat. Päiväpetolintujen yksityiskohtaiset tarkkailun tulokset on selostettu YVA-selvityksen sa- lassa pidettävässä liitteessä 6. Havaintoja oli käytössä myös läheisellä Storbötetin hankealu- eella suoritetuista tarkkailuista vuodelta 2024 15 päivältä.

Vargitmossenin tarkkailussa havaittiin 73 päiväpetolinnun lentoa, jotka koskivat kahdeksaa lajia ja 89 yksilöä. Eniten lentoja oli mehiläishaukalla (19), kalasääskellä (18), merikotkalla (12) var- pushaukalla (10) ja hiirihaukalla (8). Tuulihaukalla, sinisuohaukalla ja ruskosuohaukalla lentoja oli vain 1–2 kullakin. Kalasääskellä lennot koskivat 23 yksilöä ja mehiläishaukalla 30 yksilöä. Muiden lajien lennot olivat yksittäisiä lintuja. Merikotkan lennoista neljän, kalasääsken 11, var- pushaukan 6, hiirihaukan 5 ja mehiläishaukan 27 yksilön lennot suuntautuivat hankealueen kautta. Vastaavasti törmäyskorkeudella tapahtuneet lennot olivat kaikkien lentojen osalta: me- rikotka 12, kalasääski 17, varpushaukka 2, hiirihaukka 4 ja mehiläishaukka 22 yksilöä.

Havaintojen perusteella mehiläishaukalla ja varpushaukalla oli mahdolliset reviirit hankealueen läheisyydessä. Kummankin lajin linnun havaittiin kantavan saalista hankealueen suuntaan. Var- sinaista pesäpaikkaa ei kuitenkaan pystytty todentamaan.

Storbötetin päiväpetolintutarkkailussa havaittiin hiirihaukkoja, mehiläishaukkoja ja varpushaukkoja, joiden lentoja arvioidaan ulottuneen Vargitmossenin hankealueelle. Hiirihaukan lennoista kolmen, mehiläishaukkojen lennoista kolmen ja varpushaukan lennoista neljän voidaan arvioida ulottuneen Vargitmossenin hankealueelle. Kyseessä saattaa ainakin hiiri- ja mehiläishaukan yhteydessä olla linnuista, jotka esiintyvät kummallakin hankealueella.

13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin kohteena olevan linnuston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n lintudirektiivin liite I).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishuhtaimen ilmeiseksi, minkä vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Lintudirektiivin liitteen I lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä lintulajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon, jonka herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Muuttolinnuston osalta alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu metsähanhen, merikotkan ja laulujoutsenen päämuuttoreitit. Näiden lajien osalta herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Alueella esiintyy myös petolintuja, joista merikotkan ja kalasääskien reviirit sijaitsevat hankealueen tuntumassa. Peto-
lintujen osalta herkkyys arvioidaan myös kohtalaiseksi.

13.5.2 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä *tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2023, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäinen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

FCG:n toteuttamien linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä, ja Norjassa on raportoitu riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin

etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller 2017).

Hankealueen vaikutuksia linnustoon arvioitaessa kiinnitettiin erityistä huomiota sen mahdollisiin vaikutuksiin merikotkaan ja kalasääskeen. Vargitmossenin tuulivoimahanke sijoittuu merikotkan reviirille, jolle hankkeen vaikutukset kohdistuvat. Merikotkan osalta on tehty erillinen ja salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu raportti, jossa on arvioitu Vargitmossenin hankealueen vaikutuksia lajiin (Liite 6). Merikotkalle tehtiin elinympäristömallinnus, jonka perusteella laskettiin törmäysriskitodennäköisyys. Hankealue sijaitsee reviirin reuna-alueilla, jolloin reviirien tärkeimmät saalistusalueet sijoittuvat hankealueesta siten, että ydinreviiriksi tulkittavat alueet sijoittuisivat hankealueen itäpuolelle. Ydinreviirillä käsitetään tässä yhteydessä reviirin ydinosien aluetta, jossa suuri osa kotkan lennoista ja muusta oleskelusta tapahtuu. Lähin suunniteltu voimala sijoittuisi yli 5 kilometrin etäisyydelle merikotkan ydinalueesta. Vargitmossenin suunnitellun tuulivoimahankkeen pinta-ala on yhteensä noin 1186 hehtaaria (11,86 km²), joka kattaa merikotkan reviiristä 2,5 %. Vaikka elinympäristömallinnuksen mukaisesti hankealueen reviiri on muodoltaan melko yhtenäinen, ja ydinreviirien ulkopuolista aluetta käytetään vähemmän, ravinnon jakautumisesta ja maaston ominaisuuksista riippuen kauempanakin voi olla lajille tärkeitä alueita

Tehdyssä elinympäristömallissa törmäysriski laskettiin ns. voimalabufferista, jolla tarkoitetaan 250 m säteellä olevaa aluetta tuulivoimalan ympäristössä. Tässä tilassa lentäessään linnulla on siis riski törmätä lapoihin. Mallinnus tehtiin laajimman voimalavaihtoehdon mukaan. Merikotkien lentoaika Vargitmossenin suunniteltujen tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä (voimalabuffereilla) on reviirin osalta laajimmassa vaihtoehdossa VE1 5,6 tuntia. Tämä tarkoittaa törmäyskuolleisuuden osalta 0,039 yksilöä vuodessa. Pohjanmaan liiton teettämän selvityksen mukaan Pohjanmaan merikotkapopulaatiolle määritelty merkittävien vaikutusten raja-arvo on 0,12 törmänyttä yksilöä / vuosi (Tikkanen ym. 2022), joten Vargitmossenin hankkeen vaikutukset molempien reviirien osalta arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Petolintujen lentotarkkailussa kiinnitettiin myös erityishuomiota hankealueen läheisyydessä pesivien kalasääskien liikkumiseen. Tarkemmat tiedot on esitetty päiväpetolintutarkkailun erillisliitteessä (Liite 6). Kalasääsken todettiin pesivän onnistuneesti pesässä ja pesästä lähti lentoon yksi poikanen. Pesä sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Sääksisäätiö on suositellut kahden kilometrin etäisyyttä häiriö- ja elinympäristövaikutusten minimoimiseksi. Vuonna 2024 pesästä selviytyi lentoon yksi lentopoikanen, joka nähtiin vielä elokuun lopulla yksinään pesän ympäristössä. Päiväpetolintutarkkailussa kalasääskellä todettiin 18 lentoa, jotka koskivat 23 yksilöä. Yksilömäärään sisältyy muutamia lentoja, jotka koskivat emojen ja poikasen lentoja pesän ympäristössä elokuun puolivälin tienoilla. Kaikista havaituista lennoista 17 yksilöä lensi törmäysriskikorkeudella. Hankealueen kautta suuntautui 13 lentoa, jotka kaikkien arvioitiin tapahtuneen roottorien korkeudella. Heinäkuussa lentoja oli 2–3 havainnointipäivää kohden ja ne koskivat koiraan saalistusmatkoja. Kalasääskellä koiras huolehtii pääosin ravinnonhausta ja naaras pysyttelee poikasen ollessa pieniä tiiviisti pesän ympäristössä. Koiraan saalistuslennot suuntautuivat lännen ja pohjoisen puoleisiin ilmansuuntiin, ennen muuta koilliseen. Tämän perusteella pääasiallinen ravinnonhaku suuntautui merelle Oravaistenlahden tuntumaan. Koiraan nähtiin myös tuovan saalista tältä suunnalta. Elokuussa poikasen ollessa

lentokykyinen, lennot keskittyivät pesän ympäristöön ja elokuun lopulla pesän ympäristössä oli poikanen ilman emoja.

Kalasääsken lentokäyttäytyminen poikkeaa muista petolinnuista, sillä saalistuslennot eivät ole kaartelua, vaan siirtyminen saalistusalueille eli järville on pääsääntöisesti suoraviivaisesti etenemistä. FCG:n toteuttamissa Perämeren rannikon toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen seurannoissa ei todettu yhtään törmäystä tai läheltä piti -tilannetta kalasääskellä (FCG 2014-2019). Näiden seurantojen perusteella kalasääsket sekä lentävät hankealueiden yli tai kiertävät hankealueen, mutta toisinaan voivat myös lentää tuulivoimaloiden välistä. Suomessa ei ole toistaiseksi todettu kalasääsken törmäävän tuulivoimaloihin, joten voidaan arvioida, että sääkset välttävät selvästi tuulivoimaloita. Vaikka kalasääsken tiedetään väistävän tuulivoimaloita (tästä oli myös mm. havainto 4.7., jolloin koiraan havaittiin tuovan saalista ja kiertävän lähistöllä olevien myllyjen välistä) Vargitmossenin tuulivoimahankkeella voidaan arvioida olevan kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia lajin esiintymiseen nykyisellä pesäpaikalla. Havaintojen perusteella lajin tärkeimmät ravinnonhakumatkat suuntautuvat hankealueen kautta merialueelle.

Päiväpetolintujen tarkkailussa tehtiin havaintoja myös useista muista petolinnuista. Joukossa oli suurikokoisia lajeja, kuten uhanalaiset mehiläishaukka ja hiirihaukka, joilla mahdollisesti oli reviirit hankealueen lähistöllä. Lajit lentävät soidinaikaan korkealla ja toisaalta poikasten harjoittelussa lentotaitoa ovat herkempiä törmäyksille. Mikäli lajeilla on pysyvät reviirit hankealueen ympäristössä, voidaan Vargitmossenin tuulivoimahankkeella varovaisuusperiaatteen mukaisesti katsoa olevan kohtalainen törmäysriskivaikutus lajeille. Varsinkin mehiläishaukan havaittiin lentävän hankealueen läpi. Muuten Vargitmossenin tuulivoimapuiston hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset niiden osalta arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen enimmäkseen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon, joiden herkkyyks vaikutuksille on vähäinen.

Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut, ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta,

joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta (Tolvanen ym. 2023). Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnan- aikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähim- mät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäym- päristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikai- sista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Alueella havaittiin kuitenkin myös useita huomionarvoisia metsälajeja, kuten esimerkiksi erittäin uhanalainen hömötiainen ja vaarantunut töyhtötiainen. Hömötiainen vaatii pesäpaikakseen oi- keassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä laji kovertaa itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että hömötiaisen pesintä onnistuu. Tuulivoimapuiston rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti lajiin, pesimä- elinympäristöjä vähentämällä. Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoi- mien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. läkkäät ja kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaista vaativaa lin- nustoa esiintyi hankealueella kohtalaisesti. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien met- säisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäi- sillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja ja tikkoja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäris- töjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset talousmetsämaiseman linnus- toon arvioidaan vähäisiksi.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan- aikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kel- paavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vä- henevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voi- daan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Fin- nish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokuk- kujen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoi- malan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km).

Vargitmossenin hankealueelta tunnistettiin yksi metson soidinalue, jolla oli kolme kukkoa soiti- mella. Kummassakin toteuttamisvaihtoehdossa (VE1 ja VE2) yksi tuulivoimala sijoittuu noin 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, jolloin häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille

asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta. Vargitmossenin hankealueen teerikanta ei selvi-
tysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympä-
ristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta voikin kohdistua niihinkin koko tuulivoimapuiston
alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa hankealueelle sijoittuvien
soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidin-
tavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella, joten
sen on havaittu olevan melko joustava elinympäristöjensä suhteen. Pyyhyn tuulivoimahank-
keella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriö-
vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on koh-
tuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin joidenkin
suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Alueella havaittiin kanahaukka ja hiiri-
haukka, mutta pesintöjä ei voitu varmistaa. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päi-
väpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi
merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalis-
tysympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on
jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan
suhteellisen vähäisiksi. Pöllöjen suhteen tilanne on hieman toinen, sillä joissakin tutkimuksissa
(Tolvanen ym. 2023) niiden on todettu välttävän tuulivoimaloita jopa kahden kilometrin päähän.
Luultavasti suurin syy välttelyyn on tuulivoimaloiden melu, joka vaikeuttaa kuulon avulla saa-
listavien pöllöjen ravinnonhakua. Pöllöjen esiintymisen kannalta yksi merkittävä vaikuttava tek-
ijä on ravintotilanteen ohella oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Hankealueen metsät ovat
pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän. Kolopuut
ovat hankealueella harvinaisia ja osa niistä saattaa tuhoutua rakentamisen aikana. Viirupöllö on
joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelojuun pää-
hän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä

Linnustollisesti merkittävimmät kohteet olivat hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat suo- ja
kosteikkokohteet, joilla esiintyi runsaasti huomionarvoista lajistoa. Huomionarvoinen lajisto
näillä alueilla koostui vesi- ja kosteikkolinnuista, joiden osalta elinympäristövaikutukset arvioi-
daan vähäisiksi, sillä oletuksella, ettei rakentamisaikaisia toimenpiteitä suoriteta kohteiden vä-
littömässä läheisyydessä lintujen pesimisaikana.

*Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan varovaisuusperi-
aatteen mukaan vaihtoehdossa kohtalaisiksi.* Suurimmat vaikutukset kohdistuvat ennen kaik-
kea metsoon, kanahaukkaan ja viirupöllöön. Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) väliset erot vai-
kutusten suuruudessa ja merkittävyudessa ovat varsin vähäiset.

13.5.3 Vaikutukset muuttolinnustoon

Vargitmossenin suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee lähellä rannikkoa, jossa lintujen muutto
tiivistyy ja on voimakkaampaa kuin sisämaassa, jossa ei ole muuttoja ohjaavia johtolinjoja. Han-
kealueen kautta suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat ke-
väinen ja syksyinen hanhimuutto. Näissä tapahtumissa on mahdollista, että useamman

tuhatton yksilön muutto suuntautuu hankealueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Myös laulujoutsenen ja merikotkan tunnistetut päämuuttoreitit ovat lähialueella.

Vargitmossenin muutontarkkailussa havaittiin runsaasti ennen kaikkea hanhia, joista metsähanhen päämuuttoreitit sekä keväällä että syksyllä kulkevat hankealueen kautta. Kaikista huomionarvoisista lajeista noin 80 % sekä keväällä että syksyllä oli hanhia. Keväällä 11 017 havaituista hanhasta noin 35 % lensi hankealueen kautta, mutta syksyllä havaituista vain 8 %. Hanhien muutto painottui selvästi meren tuntumaan. Hanhista suurin osa lensi törmäyskorkeudella, jolloin riski törmätä voimaloihin kasvaa.

Myös laulujoutsenen keväinen muuttajamäärä (yli 1000 yksilöä) on merkittävä. Näistä noin 25 % lensi hankealueen kautta, muuton painottuessa meren läheisyyteen. Valtaosa joutsenista lensi törmäyskorkeudella, jolloin riski törmätä voimaloihin kasvaa.

Muiden huomionarvoisten lajien osalta merikotkia havaittiin suhteellisen paljon, vaikkakin muuttajiksi tulkittujen joukossa saattaa olla myös paikallisia lintuja. Sen sijaan muiden petolintulajien määrät eivät olleet merkittävän suuria. Petolintujen muuttosuunta on keväällä tyypillisesti etelä-pohjoissuuntainen ja lintujen saavuttaessa rannikon ne jatkavat rannikon suuntaisesti koilliseen. Vargitmossenin hankealue sijaitsee sen verran etelässä, että petolintujen muuttajamäärät rannikolla ovat selvästi vähäisempiä kuin pohjoisempana, esim. Oulun korkeudella, jossa muutto on tiivistynyt.

Kurkien määrät sekä keväällä että syksyllä olivat suhteellisen vähäisiä. Kurjen kevätmuutto ajoittuu pitkälle aikavälille huhtikuun alkupuolelta toukokuun alkuun. Ensimmäisenä saapuvat pesivät linnut ja toukokuussa muuttavat pesimättömät yksilöt. Syksyllä kurjet kerääntyvät levähdysalueille, joista Vargitmossenin tuulivoimahanketta ajatellen merkittävin on Oulun seudun kerääntymisalue, jolla kurkien määrä nykyisin on yli 20 000 yksilöä. Kurjen päämuutto syksyllä tapahtuu syys-lokakuussa säiden kylmettyä ja yleensä päämuuttopäiviä on vain muutama. Oulun seudun kerääntymisalueelta lähtevien lintujen muuttosuunta on tyypillisesti suoraan etelään ja päämuuttoreitti sijaitsee selvästi Vargitmossenin tuulivoimahankealueen itäpuolella. Vargitmossenin syysmuuton tarkkailussa havaitut kurjet lienevätkin suoraan meren yli Ruotsista tulleita lintuja.

Muutontarkkailun aikana havaittiin sekä keväällä että syksyllä kokonaisuutena melko tavanomainen määrä muita muuttavaksi tulkittuja lajeja kuin hanhia ja laulujoutsenia.

Läheisellä Storbötetin hankealueella vuonna 2024 tehtyjen kevät- ja syysmuuton tarkkailujen tulokset vahvistavat Vargitmossenin hankealueen kautta muuttavan linnuston esiintymistä. Näissä tarkkailuissa huomionarvoisten lajien yksilömäärät jäivät vähäisemmiksi.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja.

Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

13.5.4 Sähkönsiirtoreitin vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvän kaapelireitin rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin rakentamisen aikana. Sähkönsiirtoreitin luontokohteiden selvityksissä ei selvitetty sen vaikutuksia linnustoon, mutta tunnistettujen luontokohteiden joukossa ei ollut linnuston kannalta merkittäviä kohteita. Koska sähkönsiirtoreitti on suunniteltu toteutettavaksi kaapelijohtona, siitä ei aiheudu törmäysvaikutuksia linnustolle. Sisäisen sähkönsiirtoreitin varrella ei tunnistettu linnustollisesti merkittäviä alueita, varsinkin kun reitti on suunniteltu osin olemassa olevien teiden yhteyteen. Vargitmossesta tuulivoimahankkeessa suunniteltu ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu hankealueen ulkopuolella pääosin alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin ympäristöihin, joiden linnustollisen arvon ei myöskään arvioida merkittävästi heikentyvän.

13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 13-7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoima-alueen vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella esiintyy varsin paljon suojelullisesti arvokasta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille varpuslintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisällä metson ja teeren soidinpaikkoihin häiriövaikutusten muodossa. Myös pöllöihin ja alueella esiintyviin petolintuihin voidaan hankealueella katsoa kohdistuvan	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoima-alueen vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
	vaikutuksia. Erityisesti vaikutuksia voi syntyä lähialueella pesiviin kalasääksiin, joiden saalistusmatkat selvitysten perusteella kulkevat hankealueen kautta.		
Muuttolinnusto			
Läpimuuttava lajisto	Alueen kautta ja lähialueella muuttaa merkittäviä määriä hanhia, joihin voi kohdistua estevaikutuksia. Vaikka hanhien tiedetään kiertävän tuulivoimaloita, voi niiden kohdalla olla kohonnut törmäysriski. Myös merikotkien ja laulujoutsenien päämuuttoreitti sijaitsee verraten lähellä hankealuetta, jolloin niidenkin osalta estevaikutus ja törmäysriski kohoavat.	kohtalainen --	kohtalainen --

Taulukko 13-8 Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
		VEA
Pesimälinnusto		
Tavanomainen pesimälajisto	Sähkönsiirtoreitin osalta alueella esiintyvälle tavanomaiselle pesimälinnustolle ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueella sähkönsiirtoreitti on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla, jolloin törmäysvaikutuksia ei synny. Elinympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäiset, sillä sekä sisäinen että ulkoinen sähkönsiirtoreitti eivät sijoitu linnustollisesti merkittävälle alueille.	vähäinen -
Muuttolinnusto		
Läpimuuttava lajisto	Muuttavalle linnustolle ei aiheudu vaikutuksia suunnitellulla sähkönsiirtototeutustavalla.	ei vaikutusta

Vaihtoehdossa VE0, jossa tuulivoimaloita ei rakenneta, ei ole vaikutuksia linnustoon. Myöskään sähkönsiirtoreitin osalta ei tällöin synny vaikutuksia, koska voimajohtoreitin rakentaminen on riippuvainen tuulivoimapuiston toteuttamisesta.

Taulukko 13-9 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2	VEA	VEO				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Metsäkanalintujen osalta metson soidinpaikat on syytä huomioida voimalapaikkojen suunnittelussa. Todennettujen soidinpaikkojen läheisyyteen ei tulisi sijoittaa tuulivoimaloita alle 800 m etäisyydellä. Kanalintujen mahdollisia törmäyksiä tuulivoimaloihin voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym. 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuinä sekä tuulivoimaloiden käynnin pysäyttämistä hanhien massamuuttopäivinä. Tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuistojen yhteyteen asennettavaa tutka- ja/tai kameratekniikkaa voidaan hyödyntää sekä linnustonseurannoissa, että ehkäisemään lintujen törmäyksiä pyöriin lapoihin, kun järjestelmä integroidaan voimalan pysäytysautomaatiikkaan. Tekniikka on alkanut yleistyä tuulivoimapuistoissa ympäri maailmaa. Suomessa tekniikkaa hyödynnetään tällä hetkellä vain Tahkoluodon merituulivoimapuistossa Selkämerellä (Linnut 4/2018, BirdLife Suomi).

Yhteistä eri järjestelmille on, että ne voivat havaita lentävät linnut. Järjestelmän keräämä tieto koostuu lintujen sijainnista sekä lentonopeudesta, -korkeudesta ja -suunnasta. Näistä parametreista pystytään määrittämään myös linnun koko. Myös lintuparvet pystytään yleensä erottelemaan, vaikka joissain tilanteissa esimerkiksi tiheät pikkulintuparvet voivat datassa virheellisesti näyttää suuremmilta linnuilta. Kun järjestelmä integroidaan voimalan tai voimaloiden ohjausjärjestelmään, se voidaan ohjelmoida pysäyttämään joko yksittäinen voimala tai määrätty ryhmä voimaloita tietyn kokoisen linnun, esimerkiksi maakotkan tyyppisen suurikokoisen linnun, lentäessä tietyllä etäisyydellä voimalaa tai voimaloita kohti.

Voimaloiden pysäytysmekanismi toimii siten, että kun tutka lähettää pysäytyskomennon turbiniin, roottori pysähtyy noin 10 sekunnissa. Automaatiikka ohjelmoidaan siten, että pysäytyskomento lähetetään riittävän ajoissa niin, että voimalaa kohti lentävä lintu ei ehdi lentää voimalalle saakka pysäytyksen aikana. Tämä vähentää merkittävästi törmäysten todennäköisyyttä.

Esimerkiksi McCluren ym. (2022) Yhdysvaltain Wyomingissa toteutetun tutkimuksen tulokset vahvistavat, että tuulivoimapuiston yhteyteen asennettu tutkajärjestelmä ja siihen integroitu automatisoitu pysäytys vähensi merkittävästi kotkien törmäyksiä ja törmäysten aiheuttamia kuolemia. Analyysi osoitti, että kotkien kuolleisuus väheni 85 % verrattuna vertailualueeseen sen jälkeen, kun automatisoitu pysäytys otettiin käyttöön. Raportti vahvistaa automatisoidun pysäytysjärjestelmän tehokkuutta ja toimivuutta yhtenä menetelmänä vähentää lintukuolleisuutta tuulivoimaloiden yhteydessä. Vaikka järjestelmä todettiin toimivaksi kotkan ja muiden samankokoisten lintujen kohdalla, raportissa korostetaan kuitenkin myös tarvetta jatkotutkimuksille eri kohteissa, erilaisilla lajeilla ja eri olosuhteissa, jotta voidaan varmistaa järjestelmän tehokkuus laajemmin.

Saksassa on tutkittu tutkajärjestelmän toimivuutta isohaarahaukan (*Milvus milvus*) törmäysten ehkäisemiseksi (Reichenbach ym. 2021). Isohaarahaukka on maakotkan tapaan kookas, leveäsiipinen ja kaarteleva petolintu, joten tulokset ovat lintulajin koon ja käyttäytymisen osalta yleistettävissä myös muihin suuriin petolintuihin. Tämän tutkimuksen mukaan järjestelmä tunnisti isohaarahaukan tehokkaasti ja riittävällä etäisyyksillä törmäysten estämiseksi ja järjestelmän kantama oli riittävä kattamaan kriittiset alueet tuulivoimaloiden ympärillä. Myös pysäytysautomaatiikan algoritmi aktivoi pysäytykset tehokkaasti, kun törmäysriski havaittiin. Tutkimuksen perusteella tutkajärjestelmä osoittautui tehokkaaksi työkaluksi isohaarahaukkojen törmäysriskin vähentämiseksi. Järjestelmän kyky havaita ja määrittää kohdelaji(t) sekä reagoida sen/niiden esiintymiseen reaaliajassa todettiin toimivaksi menetelmäksi edistää lajinsuojelua ja sen vaatimuksia samalla kun minimoidaan vaikutukset tuulivoiman tuotantoon. Toisaalta

tämäkin raportti suosittelee, että järjestelmää tulisi kehittää ja sen tuloksia tarkkailla edelleen, jotta se voitaisiin optimoida eri lajeille ja erilaisiin olosuhteisiin ja ympäristöihin.

Swiss Ornithological Institutin tutkimuksessa (Aschwanden, J. & F. Liechti 2020) tutkajärjestelmän todettiin havaitsevan ja määrittävän oikein sille ohjelmoidun kohdelajin jopa 99 % tarkkuudella. Huomattava osa havaitsematta jääneistä lintujen lennoista tapahtuivat joko matalalla lähellä maan pintaa tai peitteisillä alueilla, kuten rakennusten edustalla. Myös Australian Tasmaniassa todettiin kolme paikallisen kotkalajin törmäystä tutkajärjestelmästä huolimatta, mutta tilanne parani, kun topografialtaan haastavan kohteen aiheuttamat puutteet tunnistettiin ja korjattiin. On siis huomioitava, että paikalliset maasto-olosuhteet, Suomen oloissa esimerkiksi mäkisyys ja puuston koko ja niiden mahdollisesti aiheuttamat katvealueet, vaikuttavat järjestelmän suorituskykyyn, joten nämä tekijät tulee ottaa huomioon suunniteltaessa järjestelmän käyttöä eri tuulivoimapuistoissa.

Hankealueen linnustollisten arvojen säilyttämiseksi edellä mainittujen toimien arvioidaan riittävän haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useiden eri tekijöiden takia, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioituun merkittävyyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita pienempikoisia voimaloita, ja siten niiden tulosten yleistämisessä on oltava varovainen.

Vargitmossenin tuulivoimahankealueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Vaikka hankealueen pääasialliset maastoselvitykset ovat vuosilta 2020–2024, ei alueella todennäköisesti ole tapahtunut sellaisia muutoksia, jotka olisivat lisänneet merkittävästi esimerkiksi suojelullisesti arvokkaiden lintujen lajistoa tai yksilömääriä alueella. Myöskään uusia suojelullisesti arvokkaalle linnustolle tärkeitä elinympäristöjä ei ilmaannu alueelle lyhyellä aikavälillä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti

yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta. Muutontarkkailun ajoittaminen tuulivoimahankkeen kannalta merkittävien lajien päämuuttopäiviin on oleellisen tärkeää. Muutontarkkailua suoritettiin useimpien lajien päämuuttoajankohtaan, mutta havainnointi saattoi alkaa hieman liian myöhään merikotkan kannalta. Merikotkan päämuutto ajoittuu usein jo maaliskuun puolelle, vaikka muutto jatkuu huhtikuulle asti. Kierteleviä, pesimättömiä yksilöitä nähdään vielä myöhemminkin.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, mikä vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

14 Vaikutukset muuhun eläimistöön

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat suorat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamiskoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, jolloin alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri. Eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan hyvinkin kaukana lisääntymiskoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot. Tuulivoimaloilla on todettu voivan olla myös visuaalinen häiriövaikutus, joka näkyy tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttämismisestä tai sen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen, lajien ja lajiyksilöiden välillä.

Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä on saatu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2022–2024). Lisäksi taustatietoja on saatu paikallisilta metsästysseuroilta. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on saatu tietoja myös muista lähialueella tehdyistä luonto- ja linnustaselvityksistä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustaselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 5. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat arvioineet FM Titta Makkonen, FM Harri Taavetti, insinööriopiskelija (AMK) Taru Toivanen ja MMK Riina Lämsä FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta tuulivoima-alueella toteutettiin viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkokartoitus. Lepakkokartoituksen ja viitasammakkoselvityksen maastotöistä on vastannut FM biologi Ville Suorsa FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Liito-oravaselvityksen on toteuttanut luontokartoittaja Jussi Kenttä.

Lepakkoselvitys

Lepakkoselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuulivoima-alueella esiintyvää lepakkolajistoa, lepakoiden mahdollisesti tärkeitä ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset). Selvitys painottui lepakoiden potentiaaliin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä hankealueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luontoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Vargitmossenin selvitysalueelta ei ollut aikaisempia tietoja lepakoista.

Aktiivikartoituksessa lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulke-malla kävellen sekä hiljaa pyöräillen alueen teitä ja metsäalueita läpi. Selvitykset toteutettiin kesäkuun ja elokuun välisenä aikana kolmella eri kartoituskierroksella. Selvityspäivämäärät olivat 13.6.2020, 5.7.2020 ja 24.8.2020. Havainnoinnissa käytettiin detektoria (Echo Meter EM3+) ja havainnointia tehtiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioitiin ruokailevan aktiivisesti.

Tarkemmat kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lepakkoselvityksen olosuhteista löytyvät tämän selostuksen liitteestä 5.

Liito-oravaselvitys

Hankealueelle toteutettiin liito-oravaselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimala-alueella mahdollisesti olevat liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat. Tausta-aineistona selvitykselle hyödynnettiin lajitietokeskuksen liito-oravahavaintoja (2020) ja lajille soveltuvia elinympäristöjä arvioitiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Selvitys suoritettiin papanakartoitusmenetelmällä, jossa liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi kahden päivän aikana huhti-toukokuussa (9.4.2020 ja 5.5.2020). Papanoita etsittiin erityisesti järeähköjen puiden tyviltä ja muutenkin liito-oravien elinympäristöpotentiaaliin kiinnitettiin

huomiota. Maakaapelireitin rakentaminen edellyttää vain vähäisiä puuston hakkuita sijoittuessaan pääosin nykyisen tien reunaan, jolloin liito-oravaselvitystä ei katsottu tarpeelliseksi tehdä maakaapelireitille.

Tarkemmat kuvaukset hankealueelle toteutetusta liito-oravaselvityksestä löytyvät tämän selostuksen liitteestä 5.

Viitasammakkoselvitys

Viitasammakkoselvitys tehtiin tuulivoima-alueella toukokuussa 2020 yhtenä maastopäivänä (5.5.2020). Selvitys kohdennettiin lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin. Lisääntymispaikkoina potentiaaliset vesistöt kierrettiin kävellen iltaiikaan. Selvitys ajoitettiin riittävän lämpimille päville, jotta soidin olisi aktiivisimmillaan. Elinympäristöpotentiaalia huomioitiin myös hankealueelle tehdyissä muissa luontoselvityksissä.

Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtui pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Hankealueella mahdollisesti esiintyviä viitasammakoita sekä niiden potentiaalisimpia elinympäristöjä ja lisääntymispaikkoja (erilaisten vesistöjen ranta-alueet, märimmät suoalueet, kosteikot, suolammet, ihmisen kaivamat lampareet) kuunneltiin lajin soidinääntelyä havainnoiden. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostettiin karkea arvio äänihavaintojen perusteella.

Tarkemmat kuvaukset hankealueelle toteutetusta liito-oravaselvityksestä löytyvät tämän selostuksen liitteestä 5.

14.2.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishätkä ilmeiseksi, minkä vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.3 Eläimistön yleiskuvaus

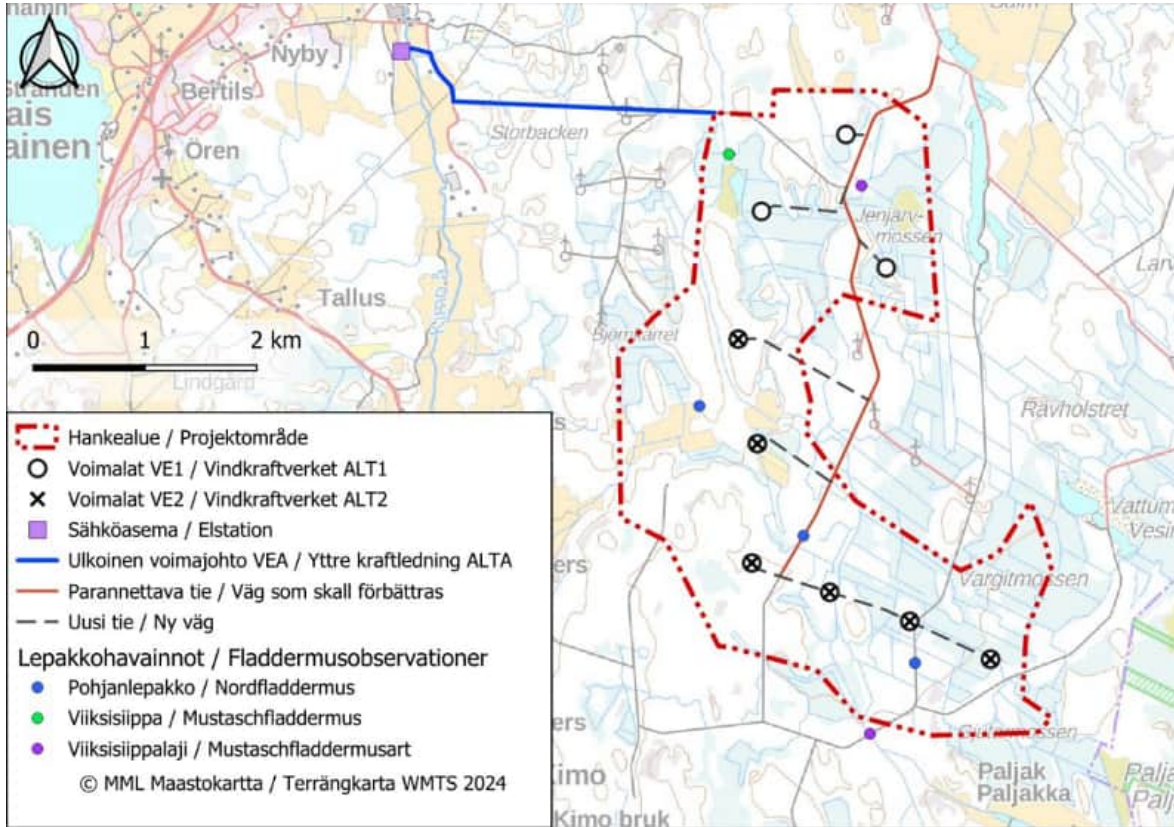
Hankealueen eläimistö koostuu pääosin seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Vargitmossenin hankealueella yleisimpinä nisäkkäinä esiintyy mm. hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Etenkin hirvien kerrotaan talvehtivan myös hankealueella, joskin suuremmat hirvikeskittymät sijaitsevat pohjoisessa Kauhavan puolella kunnanrajan lähistöllä (Metsästyshaastattelut 2024). Tuulivoima-alueella on maastoselvitysten ja paikallisten haastatteluiden yhteydessä todettu esiintyvän direktiivilajeista pohjanlepakoita, viiksisiippoja, viitasammakoita, susia ja satunnaisesti ahmoja. Ulkoisen sähkönsiirron alueelta ei ole aikaisempia havaintotietoja direktiivilajien esiintymisestä.

Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keskiosissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LSL 69 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuoli maita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Hankealue sijoittuu suurimmalta osalta voimakkaalle metsätalous- ja peltoalueelle ja suoalueet ovat pitkälti ojitettuja. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiksi erityisesti soveltuvia vanhempia kuusimetsiä ja korpia sijoittuu lähinnä virtavesien suojavyöhykkeisiin tuulivoima-alueen ulkopuolelle, eikä alueella juurikaan ole rakennuksia tai kallioita. Lepakoiden elinympäristöpotentiaali todettiin alueella hyvin vähäiseksi eikä myöskään sähkönsiirtoreittien varsilta tunnistettu erityisiä elinympäristöjä.

Hankealueelle toteutettujen aktiivikartoitusten yhteydessä tehtiin yhteensä kolme havaintoa pohjanlepakoista, kaksi havaintoa viiksisiippalajista ja yksi havainto viiksisiipasta (Kuva 14.1). Alueelta ei tulkittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita tai tärkeitä ruokailualueita. Tarkemmat tulokset havaintojen ajoittumisesta ja niiden sijainnit hankealueella on esitetty selostuksen liitteessä 5.



Kuva 14.1. Luontoselvityksissä ilmenneet lepakkohavainnot hankealueeseen ja sen rakenteisiin nähden.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suomessa liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Se käyttää liikkumiseen mielellään suojaista, yli 10 metriä korkeaa puustoa.

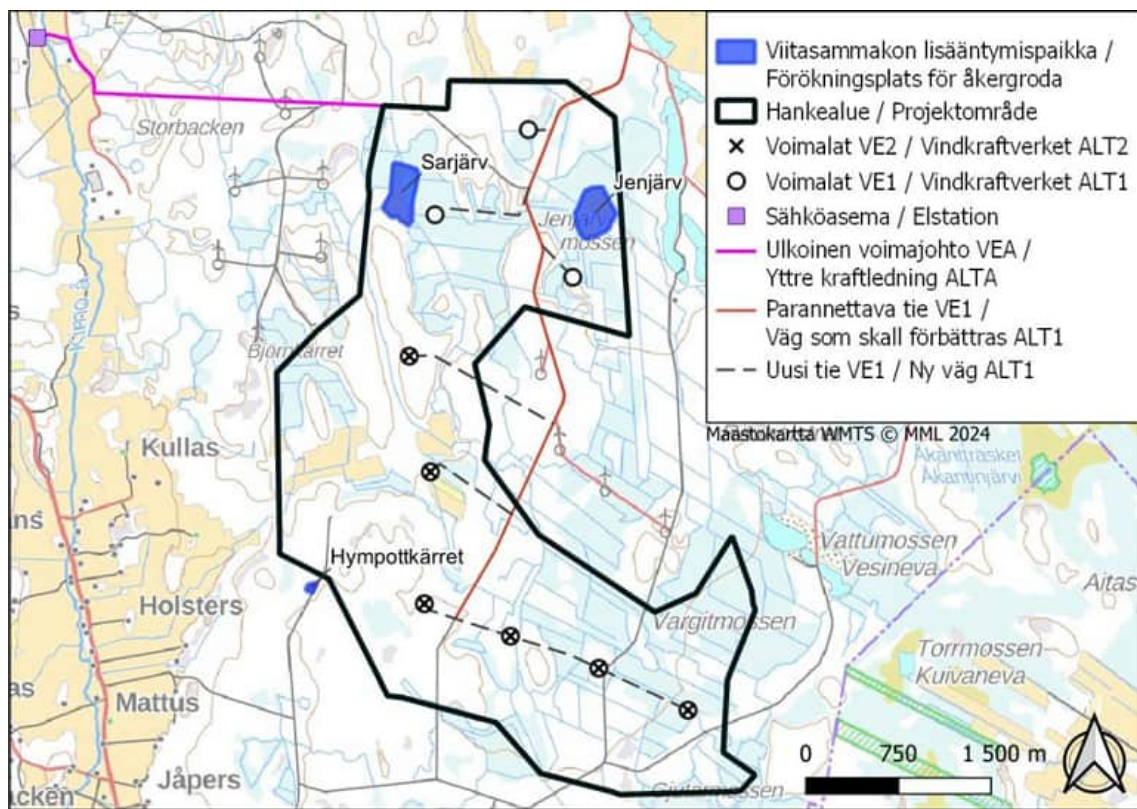
Hankealueella on vain vähän liito-oravalle hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Lajin esiintymisestä hankealueella ei ole aiempia havaintotietoja (Suomen Lajitietokeskus 3/2024), eikä lajia havaittu vuoden 2020 selvityksissä. Lähimmät tiedossa olevat liito-oravan esiintymisalueet ovat tuulivoima-alueesta noin 600 metrin etäisyydellä länteen (Björnkärret) ja 1,7 kilometrin etäisyydellä luoteeseen (Tallbacka) (Suomen Lajitietokeskus 3/2024). Kaapelireittiä lähimmät tiedossa olevat liito-oravan esiintymisalueet sijaitsevat johtoalueesta noin 1,4 kilometrin etäisyydellä etelään ja 1,6 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen. Muut havaintotiedot ovat yli kuuden kilometrin etäisyydellä Vargitmosseinin tuulivoima-alueesta ja sähkönsiirron alueesta. Liito-oravaselvitys on kuvattu tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5).

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa aivan pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta, ja esimerkiksi Keski-Suomessa se on paikoin yleinen ja runsaslukuinen. Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa.

Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 6/2023). Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja todettiin Sarjärven ja Jenjärven luhtaisilla rannoilla tuulivoima-alueen pohjoisosassa. Sarjärven rannoilla oli äänessä kymmeniä soidinäänteleviä koiraita. Jenjärven kosteikoilla todettiin myös runsaasti viitasammakoita. Lisäksi viitasammakosta tehtiin havainto hankealueen läheisyydestä Hymptökkärret lammelta, joka sijaitsee noin 90 metriä hankealueen rajalta länteen.

Viitasammakolle potentiaalisia lisääntymispaikkoja ovat tuulivoima-alueella lampien luhtaiset suorannat sekä merkittävimmät ojat. Metsä- ja suo-ojia sekä tienreunusojia on runsaasti. Lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa ojissa, jotka saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä. Kaapelireitin alueella ei ole viitasammakoille potentiaalisia vesi-alueita.



Kuva 14.2. Luontoselvityksissä tunnistetut viitasammakoiden lisääntymispaikat hankealueeseen ja rakenteisiin nähden.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhtasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Naaras elää yleensä poikasten kanssa siihen saakka, kun poikaset ovat yli vuoden ikäisiä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin kymmenen kilometrin laajuisella alueella. Pääravintoa ovat kalat ja sammakkoeläimet. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Hankealueelta ei ole tiedossa talvisin auki pysyviä virtavesiä, mutta metsästyshaastatteluissa kerrotaan saukkojen viihtyvän erityisesti Sarjärv-järven ympärillä. Myös muualla hankealueella on havaittu jälkiä (Metsästyshaastattelut 2024). Tehdyissä luontoselvityksissä ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Laajemmalle seudulle hankealueen ulkopuolelle sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä. Saukko todennäköisesti käyttää hankealueen virtavesiä sekä isompia metsä- ja suo-ojia siirtyessään vesistöstä toiseen.

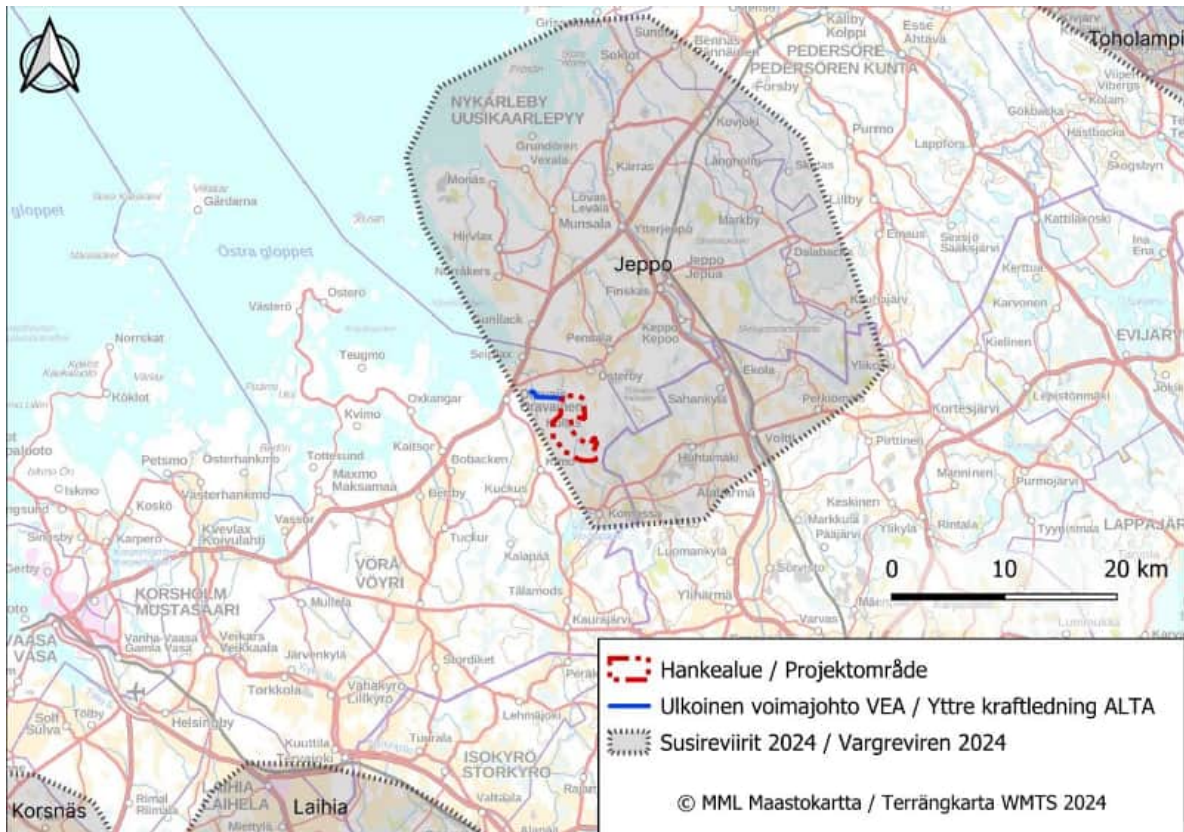
Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Hankealue sijoittuu hyvin ihmistoiminnan alaiselle muokatulle talousmetsä- ja peltoalueelle. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu ihmisasutusta sekä rakenteilla olevaa tuulivoima-aluetta, joten se ei edusta suurpedoille erityisen soveltuvaa rauhallista elinympäristöä. Luontoselvityksissä ei havaittu suurpetoja ja elinympäristöpotentiaali todettiin selvitysalueella vähäiseksi. Tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron alueelta ei ollut ennalta tiedossa petoeläinten lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä niistä saatu myöskään viitteitä luontoselvitysten aikana.

Aikaisempia havaintoja suurpedoista on kuitenkin susista sekä yksittäinen havainto ahmasta (Luonnonvarakeskus, suurpetohavainnot). Paikalliset metsästyss seurat eivät ole havainneet alueillaan muita suurpetoja kuin susia. Susista ja niiden jäljistä tehdään havaintoja jopa useita kertoja kuukaudessa. Havainnot eivät ole koskeneet pentueita.

Vargitmossenin hankealue sijoittuu Jeppon susireviirin reuna-alueelle, reviirin lounaisosiin. Susdet todennäköisesti liikkuvat ja saalistavat hankealueella, mutta lisääntymispaikkoja sisältäviä reviirin ydinalueita tai sellaiseksi hyvin soveltuvia alueita ei hankealueelle sijoitu mm. sen rauhattomuuden ja epäsojivan elinympäristön vuoksi. Ydinreviiriksi soveltuvampaa ympäristöä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle.



Kuva 14.3. Lähialueen susireviirit hankealueeseen nähden (Valtonen ym. 2024).

14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoiman vaikutuksia nisäkäslajeihin on tutkittu maailmalla vielä melko vähäisesti ja useimmissa tutkimusajat ovat olleet hyvin lyhyitä, joten saatavilla olevan tutkimustiedon käyttöön liittyy paljon epävarmuuksia. Kattavimmin nisäkäslajeista tuulivoima-alueiden vaikutuksia on tutkittu lepakoilla. Lisäksi useampia tutkimuksia on tehty poroille ja yksittäisiä tutkimuksia muille hirvieläimille, sudelle, ketulle, jänikselle ja piennisäkkäille, kuten jyrjyille ja näätäeläimille (Tolvanen ym. 2023). Tuulivoima-alueiden on havaittu voivan vaikuttaa eläimistöön monin eritavoin, kuten törmäysriskin, rakennusajan häiriöiden, elinympäristöjen pirstaloitumisen ja melun kautta (Tolvanen ym. 2023). Voimaloilla on myös joissain tutkimuksissa havaittu olevan visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin, lajikohtaisiin ja lajiyksilöllisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021).

Suomen metsäisissä olosuhteissa tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista nisäkäslajien osalta ei ole juuri lainkaan, joten vaikutusten arvioinnissa tukeudutaan myös muuhun maankäyttöön liittyvään tutkimustietoon sekä suomalaisilta tuulivoima-alueilta tulleisiin kokemuksiin eläinlajien käyttäytymisestä (FCG, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot). Luonnonvarakeskus on tunnistanut tutkimustietoon

liittyvät puutteet ja aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen Windlife-hankkeen, jossa tuulivoiman vaikutuksia Suomen olosuhteissa selvitetään suteen, metsäpeuraan ja poroihin. Hankkeen tuloksia on kuitenkin saatavilla vasta vuonna 2027 (Luonnonvarakeskus, Tuuliriista, 2023–2027).

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen tärkeyttä suurpedoille (susi) ei voida sulkea pois ja siellä sijaitsee tunnistettuja direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (viitasammakko), jonka vuoksi hankealueen herkkyys muutoksille on arvioitu suureksi.

14.4.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoima-alue

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymisenestykseen (Barja ym. 2007). Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ihmistoiminta sekä liikenne hankealueella lisääntyvät huomattavasti. Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu myös runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimeenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason.

Rakentamisen aikana eläimet todennäköisesti jossain määrin välttelevät rakentamispaiikkoja, mutta tavanomaiselle lajistolle välttämisen ei arvioida olevan kovin laaja-alaista. Tutkimustenkin mukaan eläimet voivat välttää tuulivoima-alueita rakentamisen ajan, mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012) ja saman suuntaisia kokemuksia on mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoima-alueilla (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe), jossa elää edelleen hirviä ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG seurannat 2014–2021). Koska rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa (noin 2 vuotta), arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset korkeintaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden huoltaminen vaati hyvin vähäistä liikennettä, noin yhtä ajokertaa voimalaa kohden vuoden jokaisena päivänä (YVA-selostuksen luku 4.5), jonka lisäksi lumiseen aikaan liikennettä lisää teiden auraaminen. Tiestön lisääntyessä ja parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön myötä kasvaa. Hankealue on kuitenkin nykyisellään jo hyvin liikenteen saavutettavissa, sillä tieverkosto on kattava ja hanke lisääisi uutta tieverkostoa vähäisesti (VE1, VE2).

Hankealueelle suuntautuu nykyisellään jo kohtalaisesti ihmistoimintaa mm. virkistyskäyttöä, metsästystä ja metsänhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna korkeintaan vähäisesti (Asukaskyselyt 2024). Esimerkiksi liikenteen häiriövaikutusten eläimistöä katsotaan yleensä kohoavan merkittäviksi vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012). Kokonaisuudessaan ihmistoiminnan ja liikenteen lisääntymisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen arvioidaan lisääntyvän hankealueella vähäisesti, sillä hanke rakentuu pitkälti olemassa olevien teiden varteen ja useimmat voimalapaikat sijoittuvat olemassa oleville hakkuuajoille ja taimikoille. Pirstoutumisella on merkittävää vaikutusta lähinnä piennissäkkäille, kuten oraville, joiden elinalueet ovat pienehköjä ja avonaisten alueiden ylittäminen voi nostaa riskiä saaliiksi joutumisesta. Tavanomainen eläinlajisto on kuitenkin melko sopeutuvainen elinympäristöihinsä kohdistuviin muutoksiin ja hankkeen aiheuttama pirstoutuminen on hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen, jota on jatkunut vuosikymmeniä. Hankealueelta tunnistetut kaikkein luonnontilaisimpina pysyneet alueet jäävät rakentamisen ulkopuolelle, joten pirstoutumisen ei arvioida laadullisesti heikentävän nykyisiä elinympäristöjä kuin korkeintaan vähäisesti. Rakennusalueiden heinittyminen ja vesakoituminen voi aluksi vaikuttaa jopa positiivisesti esimerkiksi pienjyrsijöiden, jänisten ja hirvieläimien ravintotilanteeseen, mikä taas edes auttaa petoeläinten pysymistä alueella.

Tuulivoimaloiden toiminnanaikainen häiriövaikutus (lapojen pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välike) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tutkimusten mukaan pienillä nisäkäslajeilla ei juurikaan havaittu esiintymisessä ja käyttäytymisessä eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Tolvanen ym. 2023). Keskikokoisilla eläimillä, kuten ketulla ja rusakolla välttämistä havaittiin osassa tutkimuksista useiden satojen metrien päähän voimaloista (Tolvanen ym. 2023). Hirvieläimiin liittyvissä tutkimuksissa tulokset välttämisestä ovat hyvin vaihtelevia, mikä johtunee eri lajien käyttäytymiseroista, tutkimusten ajankohdista sekä tutkimusympäristöistä. Välttäminen oli voimakainta Ruotsin tunturialueilla porovaatimilla, jotka kevään ja alkukesän aikaan saattoivat vältellä alueita, joihin voimalat näkyivät jopa yli viiden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym. 2023). Välttämistä ei havaittu mm. kalliovuorten peuraan (vapitin alalaji) kohdistuneessa tutkimuksessa, minkä arveltiin johtuneen siitä, että rakentamisesta huolimatta alueella säilyi lajille tärkeitä elinympäristöjä (Tolvanen ym. 2023).

Tutkimukset eivät ole kohdistuneet hirveen (*Alces alces*) ja se on lajikäytökseltään hyvin erilainen verrattuna poroihin, vapiteihin ja antilooppeihin. Hirvi kulkee pääsääntöisesti yksikseen ja se suosii metsäisiä alueita. Metsästäjähaastatteluihin ei noussut esiin erityisiä hirven elinympäristöjä hankealueelta, mutta hirvien mainittiin jonkin verran jäävän alueelle talvehtimaan. Hankealueen molemmiin puoliin sijoittuu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, ja metsästysseurat ovat metsästäneet alueilla ja kaataneet hirviä tuulivoimaloiden läheltä (Metsästysshaastattelut 2024). Myös muualta Suomesta saatujen kokemusten mukaan hirven tottumista tuulivoimaloihin voi pitää todennäköisenä (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Vargitmossenin hankealuetta ympäröi laajasti metsäalueet, jolloin voimaloiden näkyminen jää muutenkin hyvin vähäiseksi hirvien luontaisiin elinympäristöihin (näkömäänanalyysi). Voimaloiden epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

Maakaapelireitti

Eläinlajistoon kaapeliaukoilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Kaapelien aukeat lisäävät yhtenäisten

metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Kaapeliaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita laajasti ja maakaapeli toteutetaan lähinnä olemassa olevien teiden ja maakaapelin yhteyteen, jolloin lisävaikutuksia ei juurikaan synny.

Kaapelireitillä arvioidaan olevan korkeintaan vähäistä hetkellistä rakennusaikaista häiriövaikutusta direktiivilajeille.

14.4.3 Vaikutukset direktiivilajistoon

Tuulivoima-alue

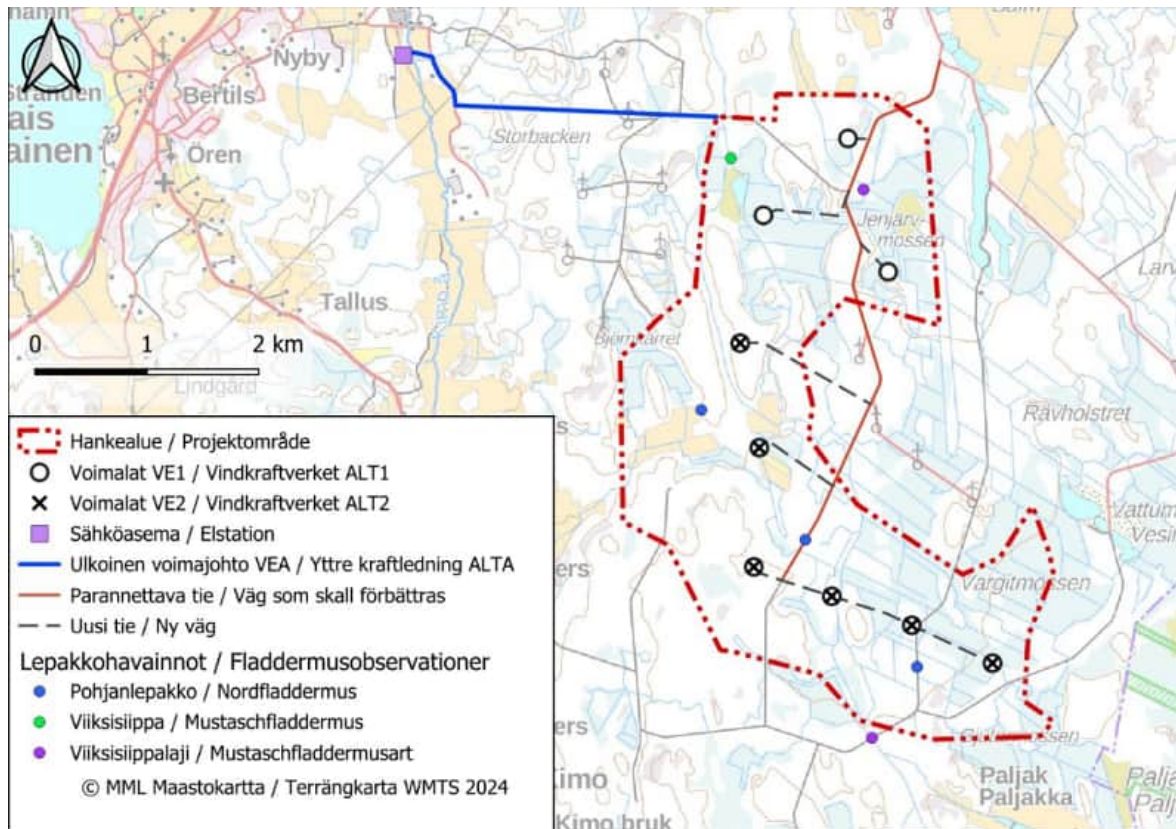
Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurantojen aikana, joiden työmäärä on varsin mittava ja joiden yhteydessä on järjestelmällisesti kierretty voimaloiden ympäristöjä mahdollisia törmänneitä lintuja etsien, on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi, sillä mahdolliset toimintäännet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden

pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Suurelta osin talousmetsävaltaiseen ympäristöön sijoittuva Vargitmossenin hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Lepakkoselvityksissä havaittiin vain yksittäisiä, ruokailevia/saalistelevia lepakoita, kolme viiksisiippalajia ja kolme pohjanlepakkoa. Lepakkotiheydet ovat siis alhaiset, vastaaville suomalaiselle talousmetsäalueelle tyypilliset. Hankealueelta ei tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Viiksisiippalajihavainnot tehtiin muuta ympäristöä varttuneempien metsäkuvioiden ja purojen/ojien varsilla, joille ei ole osoitettu rakentamista.



Kuva 14.4. Voimalapaikkojen ja huoltotiestön sijoittuminen suhteessa lepakkohavaintoihin.

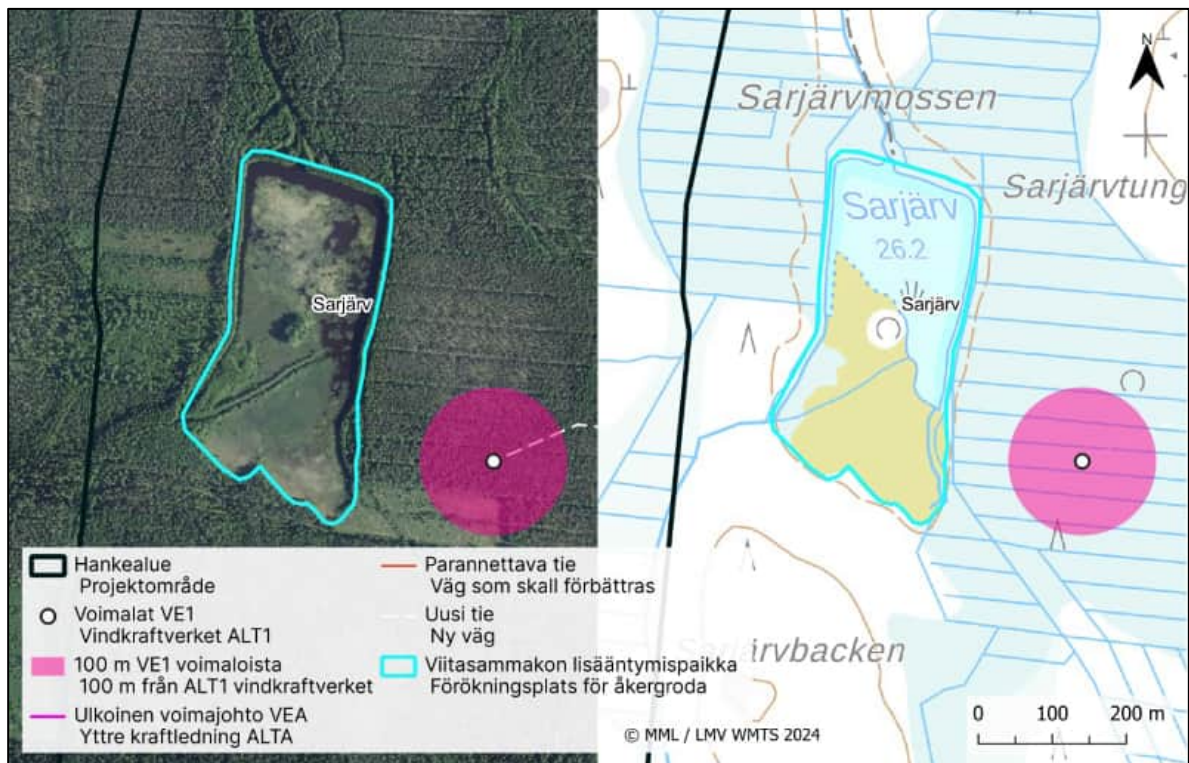
Liito-oravat

Liito-oravien *herkkyys elinympäristön muutoksille ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri*, sillä laji on uhanalainen ja elinympäristövaatimuksiltaan spesialisti. Liito-oravaa ei selvitysten perusteella esiinny hankealueella. Liito-oravan elinympäristöksi sopivia sekapuustoisia varttuneita kuusimetsiä on hankealueelle hyvin vähän, eikä liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolo-puita juurikaan ole. Vaikutuksia liito-oravaan ei muodostu missään vaihtoehdossa hankkeen rakentamisen seurauksena, sillä lajin elinympäristöjä ei todettu alueella, eikä hankkeen rakentaminen juurikaan vaikuta lajin kulkuyhteyksiin hankealueella.

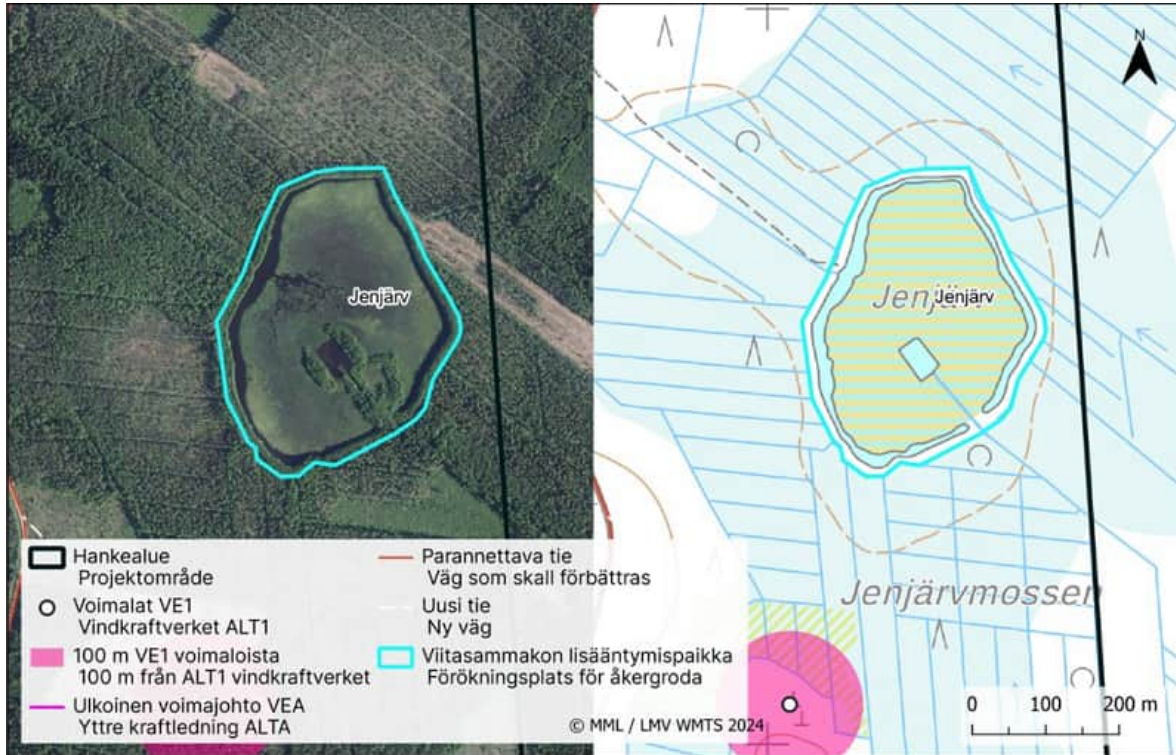
Viitasammakot

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja *viitasammakon herkkyys häiriöille on kriteerien mukaan kohtalainen*. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomaisissa tutkimuksissa todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakoilla tai Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen.

Viitasammakon lisääntymispaikkoja havaittiin hankealueelta Jenjärveltä ja Sarjärveltä, minkä lisäksi Hympttkärretin lisääntymispaikka sijoittuu hankealueen rajan läheisyyteen sen ulkopuolelle. Erityisesti Jenjärvellä viitasammakoita havaittiin runsaasti. Hankkeen rakenteet sijoituvat vähintään yli 180 metrin päähän viitasammakoiden tunnistetuista lisääntymispaikoista, joten hankkeen rakentamisella ei ole vaikutuksia niiden säilymiseen. Viitasammakoita voi liikkua muuallakin hankealueen laajassa ojaverkostossa. Populaation lisääntymisen kannalta tavanomaiset metsä- ja suo-ojat eivät kuitenkaan ole kovin keskeisiä. Hankkeen rakentamisaikana ojaverkostoon voi hetkellisesti kulkeutua kiintoainesta, mutta haitta on hyvin väliaikaista. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakon lisääntymispaikoille ja laajemmin elinympäristöihin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäistä haittaa rakennusaikana.



Kuva 14.5. Sarjärvi. Voimalapaikkojen ja huoltotiestön sijoittuminen suhteessa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan.



Kuva 14.6. Jenjärvi. Voimalapaikkojen sijoittuminen suhteessa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan.

Saukko

Saukon *herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on pääosin vähäinen*, sillä se on luonteeltaan sopeutuvainen ja runsaskantainen Suomessa. Tuulivoima-alueiden rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan saukkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen käyttö ei esty tai laatu heikkene. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä.

Hankealueella ei ole tiedossa talvisin auki pysyviä virtavesiä. Metsästysshaastatteluissa kuitenkin kerrotaan saukkojen viihtyvän erityisesti Sarjärvi-järven lähistöllä, mutta jälkiä voi kuitenkin löytää ympäri hankealuetta. Tehdyissä luontoselvityksissä ei havaittu merkkejä lajin esiintymisestä alueella, ja hankealueen ulkopuolella on enemmän saukoille tyypillistä elinympäristöä. Saukko voi liikkua hankealueella virtavesiä sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia saukkoon, sillä laji on muutenkin sopeutuvainen ja rakennusvaihe on lyhytaikainen. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, mutta lievä häiriövaikutus kulkureitteihin on mahdollinen rakentamisvaiheessa Oravaistenjoella.

Suurpedot

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä kappaleessa 14.4.1 kattavasti läpi (ihmistoiminnan lisääntyminen, elinympäristöjen pirstaloituminen ja häiriöttömien alueiden väheneminen). Suurpedot ovat kuitenkin tutkimusten mukaan häiriöherkempiä ja varovaisempia ihmisten suhteen kuin tavanomaiset eläinlajit ja ne voivat reagoida hankkeen vaikutuksiin voimakkaammin. Petoeläimet ovat esimerkiksi herkkiä muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä ja jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Hankealueella on arvioitu olevan merkitystä lähinnä susille, sillä ilveksistä ja karhuista ei alueella ole havaintoja ja ahmoista vain yksittäinen havainto. Hankealueella voi ehkä satunnaisesti tavata ilveksiä, karhuja ja ahmoja niiden etsiessä uusia elinalueita, mutta hankealueen ollessa myös rauhaton ei alueella arvioida olevan merkitystä näiden lajien elinpiireinä eikä merkittäviä vaikutuksia siten arvioida syntyvän näille lajeille. Sen sijaan susiin kohdistuvat vaikutukset nousevat voimakkaammiksi, sillä hankealue sijoittuu Japon tulkitulle susireviirille (Valtonen ym. 2024).

Susi on muiden suurpetojen tapaan tulkittu lähtökohtaisesti tavanomaista lajistoa häiriöherkemmäksi ja laajoja rauhallisia alueita vaativaksi lajiksi. Sudet ovat kuitenkin laumaeläimiä ja luonteeltaan melko generalisteja, jolloin ne sopeutuvat suhteellisen hyvin elinympäristöissään tapahtuviin muutoksiin, kunhan perusedellytykset laajalla reviirillä säilyvät. Näitä ovat mm. pesäpaikoiksi soveltuvat rauhallisemmat alueet sekä riittävä saaliseläinkanta.

Tuulivoimaan ja susireviireihin liittyvien tutkimusten mukaan susireviirit ovat säilyneet elinvoimaisina tuulivoimarakentamisesta huolimatta ja uusiakin reviirejä on syntynyt tuulivoima-alueille (Alvares ym. 2011, da Costa ym. 2017 ja 2018). Myös Suomessa on kokemuksia siitä, etteivät susilaumat ole siirtyneet tuulivoiman rakentamisen seurauksena, kuten Pyhäjoen kunnassa, ja toisaalta uusien reviirien on huomattu syntyneet alueille, joissa jo ennestään on ollut runsaasti tuulivoimapuistoja, kuten Kalajoen alueelle (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Sudet ovat kuitenkin siirtäneet pesäpaikkojaan keskimäärin 2–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ja myös uusissa reviireissä pesäpaikat ovat sijoittuneet useamman kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista (Alvares ym. 2011, da Costa ym. 2017 ja 2018). Oleelliseksi susireviirien elinvoimassa muodostuukin se, sijoittuuko suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet susien ydinreviireille ja toisaalta jääkö tuulivoimarakentamisesta huolimatta susireviireille riittävästi perustekijöitä, jotta sopeutuminen muutoksiin on mahdollista.

Vargitmossenin hankealue ei ole ydinreviiriksi erityisen soveltuvaa elinympäristöä, sillä se on ollut aina rauhatonta sijoituessaan lähelle ihmisasutusta ja peltoja ja lisäksi sinne on tällä hetkellä rakenteilla tuulivoima-alueita. Arvioita alueen soveltumattomuudesta ydinreviiriksi tukee se, ettei alue täytä elinympäristöltään yleisimpiä susien ydinreviirille vaatimia kriteerejä, kuten virtaveden läheisyyttä, eikä alueelle vuodesta 2017 asti tulkittu reviiri ole koskaan sijoittunut keskeisesti hankealueelle. Tuulivoiman vaikutuksia susiin on tutkittu ainoastaan Portugalissa puustottomassa vuoristoympäristössä, joka tutkimusympäristönä eroaa selkeästi Vargitmossenin hankealueesta (Alvares ym. 2011, da Costa ym. 2017 ja 2018). Metsäisessä ympäristössä voimaloiden näkyminen ja melu on lievempää ja Vargitmossenin alueella myös ihmistoiminta

on ennestään paljon voimakkaampaa kuin Portugalin vuoristoissa. Todennäköisesti tuulivoima-alueen häiritsevä vaikutus esiintyy siis lievempänä kuin Portugalin tutkimuksissa, mutta vaikka varovaisuusperiaatteen mukaisia useamman kilometrin etäisyyksiä tarkasteltaisiin, ulottuvat Vargitmossenin meluvaikutukset lähinnä vastaavaan laiseen ympäristöön kuin itse hankealueella on eivätkä ne toisaalta myöskään muodostu suuremmiksi kuin olemassa olevien tuulivoima-alueiden melualueet.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan nykyisen Japon reviiirille kuin korkeintaan vähäisen kielteisiä muutoksia, jotka liittyvät häiriön (rakennusaika, voimaloiden melu ja ihmistoiminta) lisääntymiseen reviiirin alueella. Häiriön ei arvioida vaikuttavan reviiirin perusedellytyksiin, sillä häiriön ei arvioida kohdistuvan suden ydinreviiriin eikä hankkeen arvioida laajemmin vaikuttavan mm. alueen hirvieläinkantoihin, joskin itse hankealueella hirvien liikkumisessa voi tapahtua pieniä muutoksia.

Maakaapelireitti

Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella maakaapelireitin varrelle ei sijoitu erityisempiä direktiivilajien elinympäristöjä tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Maakaapelin alue ei muodosta merkittäviä vaikutuksia lepakoille rakennusvaiheen jälkeen. Kaapelireitin varrelle ei sijoitu liito-oravan elinympäristöjä, soveltuvia alueita tai erityisempiä kulkuyhteyksiä. Viitasammakoille soveltuvia alueita ei havaittu kaapelireitin alueella, mutta se voi liikkua alueen omissa. Maakaapeli ylittää Oravaistenjoen (Kimo å), jossa voi mahdollisesti liikkua saukkoja, mutta maakaapeli ei vaikuta saukkojen liikkumiseen. Suurpedoille maakaapeli rakentamisella voi olla karkottava vaikutus, mutta rakentaminen on hyvin lyhytaikaista eivätkä kaapeli-aukeat muodosta niiden kulkemiselle estettä. Maakaapeli vaatii myös hyvin kapean puuttoman alueen: alue tulee pitää puuttomana noin kolmen metrin leveydeltä keskilinjasta. Kaapeli rakennetaan myös osin jo olemassa olevan maakaapelin kanssa samaan käytävään, jolloin lisävaikutuksia ei juurikaan synny.

Kaapelireitillä arvioidaan olevan korkeintaan vähäistä hetkellistä rakennusaikaista häiriövaikutusta direktiivilajeille.

14.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla ei kokonaisuudessaan ole käytännön eroja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Tavanomaiselle eläinlajistolle arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia hankkeen toteutumisesta. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen vähäisestä pirstoutumisesta ja elinympäristöihin muodostuvasta häiriöstä (voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta), joka kuitenkin arvioidaan jäävän hyvin paikalliseksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vähäisesti, alueelle jää jatkossakin eläimille tärkeitä elinympäristöjä ja lajien tottumista muutoksiin pidetään todennäköisenä.

Direktiivilajeille hankkeella arvioidaan olevan joko vähäisen kielteisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia ollenkaan, sillä niitä ei havaittu tai niiden erityisiä elinympäristöjä tai elinympäristöpotentiaalia ei tunnistettu. Alueen susireviirille kohdistuvat muutokset arvioidaan suuruudeltaan

vähäisiksi, sillä tutkimusten mukaan susireviirit voivat tuulivoima-alueista huolimatta pysyä elinvoimaisina, kunhan perusedellytykset reviireillä säilyvät eikä Vargitmossenin tuulivoimahankkeen arvioida vaikuttavan näihin edellytyksiin (ydinreviiri, saaliseläinkannat).

Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelireitillä arvioidaan olevan eläimistöille vaikutuksia lähinnä rakennusaikaisena häiriönä. Maakaapeli rakennetaan olemassa olevien maakaapelireittien ja teiden yhteyteen, joten merkittäviä lisävaikutuksia arvioida syntyvän.

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
Eläimistö			
Metsien yleiset eläinlajit	Rakentamisen aikainen häiriö. Yhtenäisten elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen vähäinen kasvu). Muutokset totutuissa kulkureiteissä. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajit	Lepakoiden tärkeisiin elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia. Laajemmin lepakoiden elinympäristöjen muutos. Törmäysriski voimaloihin.	vähäinen -	vähäinen -
	Liito-oravan elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Viitasammakon lisääntymispaikkoihin ei kohdistu vaikutuksia. Laajemmin elinympäristöihin kohdistuva rakennusaikainen haitta.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Saukon kulkureitteihin ei kohdistu vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Suurpedot	Suden elinympäristön muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuora häiriö, ihmistoiminnan ja liikenteen vähäinen kasvu).	Vähäinen -	Vähäinen -

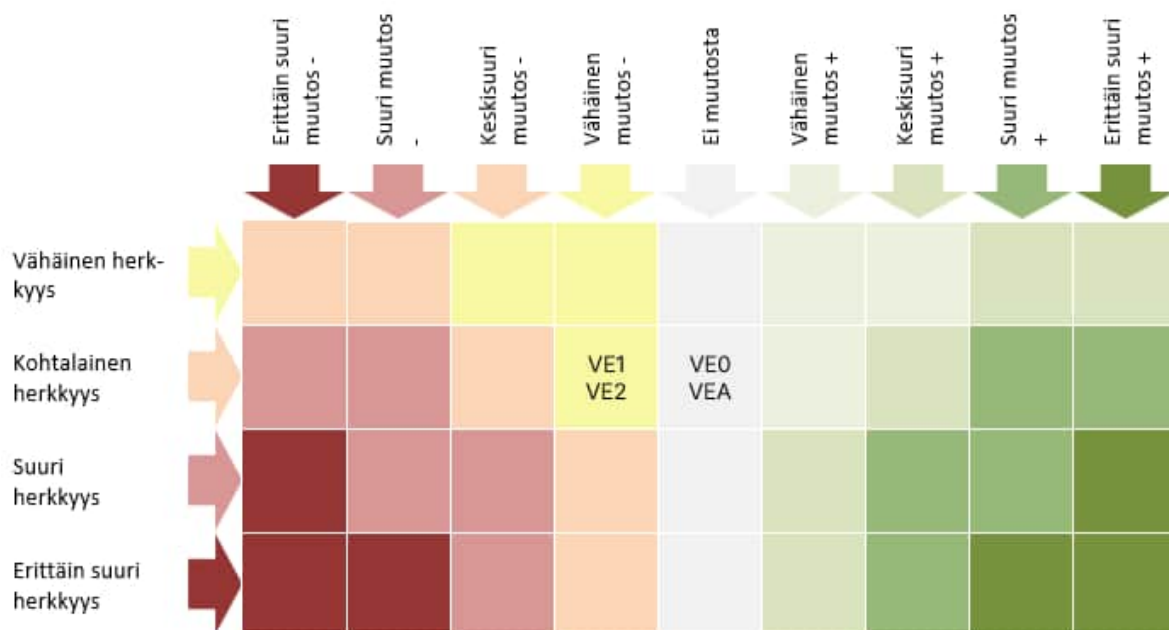
Taulukko 14-2. Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
		VEA
Eläimistö		

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
		VEA
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen häiriö.	Ei vaikutusta
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Liito-oravaan ei kohdistu vaikutuksia kaapelireitin rakentamisesta.	Ei vaikutusta
	Lepakoihin ei kohdistu vaikutuksia kaapelireitin rakentamisesta.	Ei vaikutusta
	Saukkoon voi kohdistua vähäistä häiriötä kaapelireitin rakentamisesta.	Ei vaikutusta
	Viitasammakkoon ei kohdistu vaikutuksia kaapelireitin rakentamisesta.	Ei vaikutusta
	Susireviirille kohdistuva rakennusaikainen häiriö	Ei vaikutusta

Taulukko 14-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on ennalta ehkäisty suunnittelemalla hankkeen rakenteet pitkälti olemassa olevien teiden ja maakaapelireittien mukaisesti, jolloin metsien pirstoutuminen jää vähäisemmäksi. Lisäksi rakenteet on sijoitettu EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille tunnistettujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Häiriötä eläinten elinympäristöihin voi lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle. Tieratkaisut, joilla ei mahdollisteta ennen yhtenäisten alueiden läpikulkua, voivat ehkäistä alueelle

mahdollisesti lisääntyvää virkistyskäyttöön liittyvää liikennettä. Alhaiset liikennenopeudet ja niiden valvonta huoltoteillä lieventävät riskiä eläinten kolarikuolemille.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuihin vaihteluihin sekä maastaselvitysten ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten aikana on kuitenkin pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja lisäksi on selvitetty eri lajeille tärkeitä elinalueita. Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilanne tuulivoimavoiden rakennuspaikkojen ja huoltotiestön alueilta.

Suden reviirin elinvoimaisuuden osalta arviointiin liittyy lievää epävarmuutta, sillä suden ydinreviirin sijaintia ei ole selvitetty. Jepin susireviirille sijoittuu jo olemassa olevaa tuulivoimaa ja sitä on lisäksi suunnitteilla reviirin alueelle runsaasti. Koska ydinreviirin sijainti ei ole tarkkaan tiedossa, voivat useiden hankkeiden yhteisvaikutukset vaikuttaa reviirin perusedellytysten säilymiseen. Vargitmossesta osalta voidaan kuitenkin riittävällä varmuudella todeta, ettei reviirin ydinreviiri sijoitu hankealueelle eikä siten tämän hankkeen yksittäisistä vaikutuksista jää erityistä epävarmuutta.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys, tutkimustiedon puuttuminen sekä muiden vaikutustekijöiden riittämättömän huomioiminen. Esimerkiksi tuulivoiman vaikutuksia hirviin ei ole tarkemmin tutkittu. Hirvieläinten laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot, hakkuuaukeat), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus.

15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvien osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettävien alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettävien alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Vaikutuksia suojelualueisiin ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Titta Makkonen ja FM Toni Eskelin.

15.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.3 Suojelualueiden nykytila

15.3.1 Natura 2000 -alueet

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kolme Natura-aluetta. Lähin Paljakanneva – Åkantmossen (FI0800025) sijoittuu noin 0,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen kaakkoispuolelle. Hankealue sijaitsee Natura-alueen länsipuolella (Kuva 15.1). Paljakanneva – Åkantmossen on liitetty Natura-verkoston erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Keidas- ja aapasuo-osista muodostuvan monipuolisen suoalueen pohjoisosassa on kilpikeidasta ja viettokeidasta, eteläosa pääosin karua Pohjanmaan aapasuota. Alueen rakennetta monipuolistavat lukuisat kangassaarekkeet, joissa kasvaa paikoin vanhaa luonnonmetsää. Suotyyppejä ovat rahkaräme, lyhytkortinen Sphagnum papillosum -neva, pallosararäme sekä rahkavaltaisen pallosararäme. Alueen eteläreunalla on suoraan suosta nouseva korkea ja maisemallisesti merkittävä kallio, jossa kasvaa harvaa männikköä. Suon keskiosassa on mäntyä kasvavia kalliosaarekkeita, Åkanträsketin eteläpuolisella metsäsaarekkeella on laajalti varttuvaa koivuvaltaista sekametsää. Alueen läntisimmässä osassa (Sandvågorna) on näyttäviä metsäisiä hiekkadyynejä sekä lohkaraisia ja kivikkoisia moreenikumpareita. Metsät ovat enimmäkseen karuja ja mäntyvaltaisia. Eteläreunalla on varsin luonnonmukaista havulehtipuusekametsää.

Norrmosse (FI0800023), sijoittuu noin 9,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolelle. Alue on liitetty Natura-verkoston erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Norrmossenin keskusta on lyhytkortista Sphagnum papillosum -nevaa. Keskustaa ympäröivät erilaiset rämeet ovat rahkarämettä, suopursuvaltaista isovarparämettä ja tupasvillarämettä. Suo on pääosin ojittamatonta. Metsäsaarekkeissa ja rämealueilla suurimmat puut hattu. Suon reunaosat ovat karuja. Suon pesimälinnusto on erittäin monipuolinen.

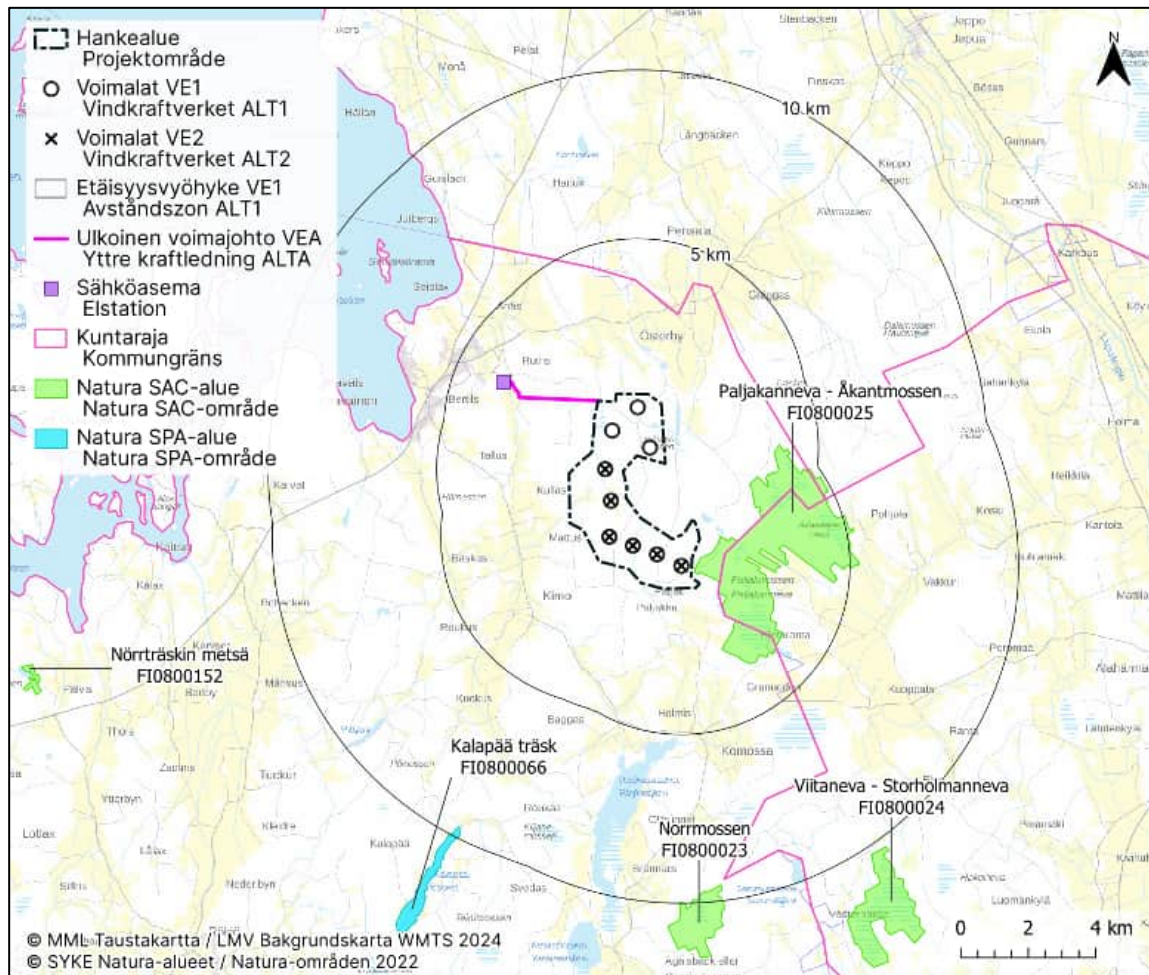
Kalapää träsk (FI0800066) sijoittuu noin 9,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen lounaispuolelle. Alue on liitetty Natura-verkoston lintudirektiivin perusteella (SPA). Kalapää träsk on Kimojokeen laskevan sivuhaaran pitkä ja kapea latvajärvi. Itäranta on melko jyrkkä ja paikoin kalliorantainen, länsiranta huomattavan alava. Kasvillisuusvyöhykkeet,

etenkin ruovikkovyöhyke, ovat laajat. Valtajana on järvikorte. Kasvistosta puuttuvat runsasravinteisuutta vaativat lajit. Erikoista on näkinpartaislevien runsaus. Varsin monipuolisessa linnustossa tunnusomaisinta on kohtalainen vesilintukanta.

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla (Taulukko 15-1 ja Kuva 15.1).

Taulukko 15-1 Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Paljakanneva – Äkäntmossen	FI0800025	SAC	0,4 / 0,4	kaakko
Norrmosse	FI0800023	SAC	9,5 / 9,5	etelä
Kalapää träsk	FI0800066	SPA	9,7 / 9,7	lounas



Kuva 15.1 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2022).

15.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

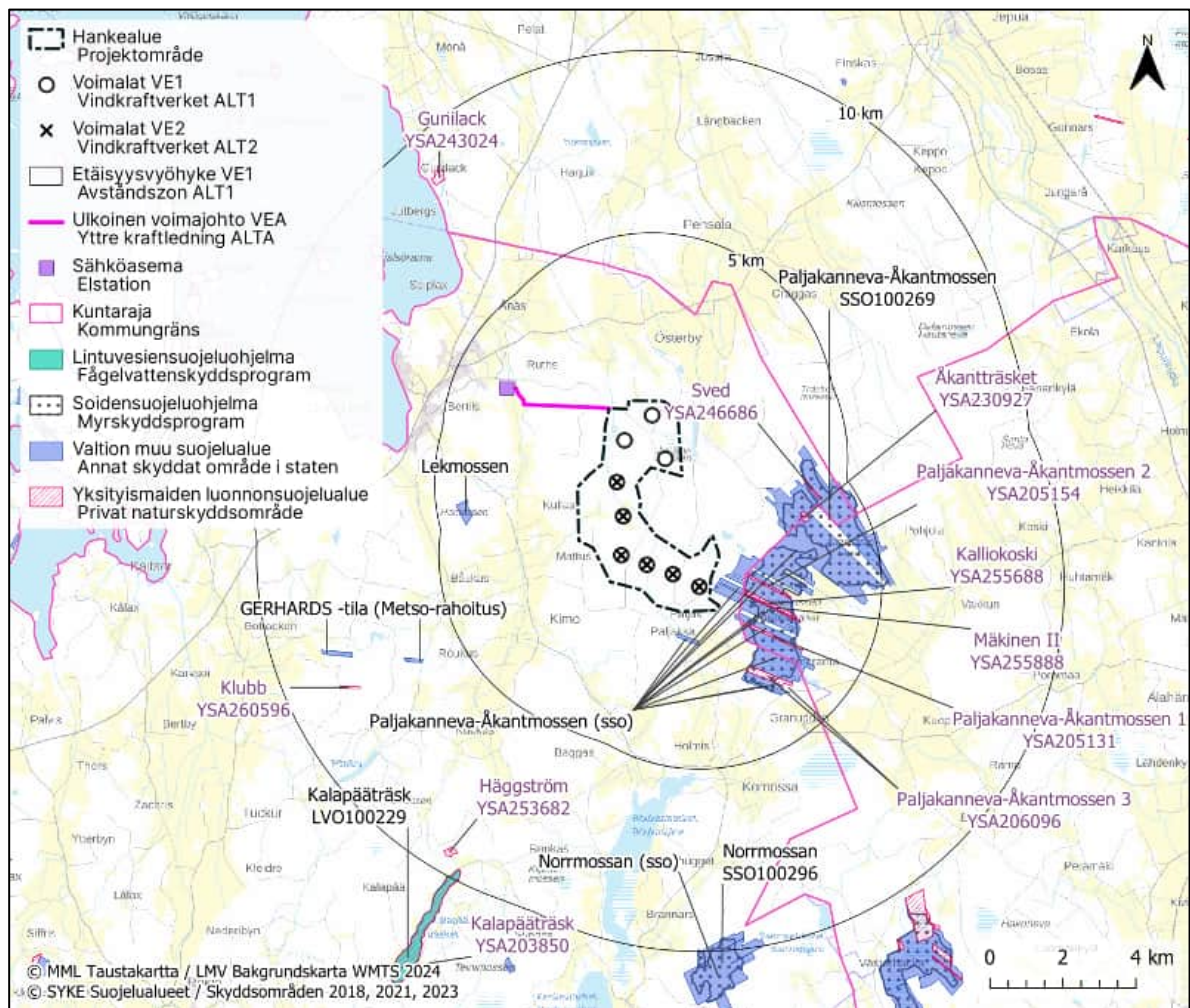
Hankealueelle ei sijoitu suojeluohjelma-alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä kolme suojeluohjelma-aluetta. Lähin suojeluohjelma-alue, Paljakanneva-Åkantmossen (SSO100269) soidensuojeluohjelma, sijoittuu noin 1,2 kilometrin etäisyydelle voimaloista kaakkoon. Muut suojeluohjelma-alueet (Norrnessan soidensuojeluohjelma ja Kalapääräsk lintuvesiensuojeluohjelma) sijoittuvat noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueen etelä- ja lounaispuolelle. (Kuva 15.2)

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu valtion maiden suojelualueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä 11 yksityismaiden suojelualuetta. Lähimmät, Kalliokoski (YSA255688) ja Mäkinen II (YSA255888) sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle noin 1,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. (Kuva 15.2 ja Taulukko 15-2)

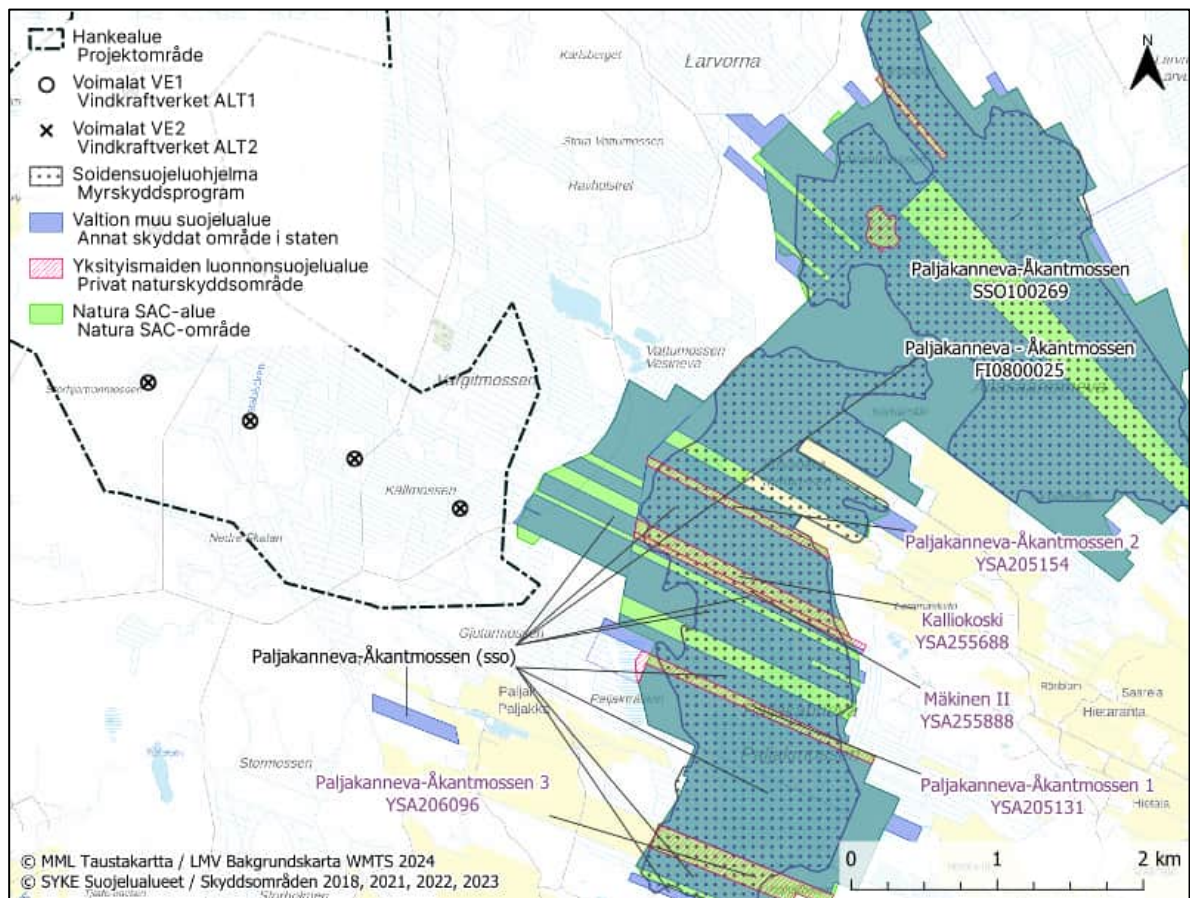
Hankealueen läheisyyteen sijoittuu neljä valtion muuta suojelualuetta, joista lähin, Paljakanneva-Åkantmossen (sso) sijoittuu noin 0,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista kaakkoon. Paljakanneva-Åkantmossen (sso) on myöhemmin lailla tai asetuksella luonnonsuojelualueeksi perustettava alue. (Kuva 15.2 ja Taulukko 15-2)

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet, luonnonsuojelualueet ja valtion muut suojelualueet on lueteltu taulukossa (Taulukko 15-2).

Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita tai suojeluohjelma-alueita. Lähin suojelualue, valtion muu suojelualue Lekmossen, sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle keskilinjasta lounaaseen. (Kuva 15.2)



Kuva 15.2 Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021, 2023).



Kuva 15.3. Lähikartta hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvista suojelualueista. (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021, 2022, 2023)

Taulukko 15-2 Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet, luonnonsuojelualueet sekä valtion muut suojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021, 2023).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)	Ilman-suunta hankealueelta
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Paljakkaneva-Åkantomossen	SSO100269	Soidensuojeluohjelma	1,2 / 1,2	kaakko
Norrmossen	SSO100296	Soidensuojeluohjelma	9,7 / 9,7	etelä
Kalapääträsk	LVO100229	Lintuvesiensuojeluohjelma	9,7 / 9,7	lounas
Luonnonsuojelualueet				
Kalliokoski	YSA255688	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,2 / 1,2	kaakko
Mäkinen II	YSA255888	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,2 / 1,2	kaakko

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)	Ilman-suunta hankealueelta
Paljakanneva-Åkantmos-sen 2	YSA205154	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,3 / 1,3	kaakko
Paljakanneva-Åkantmos-sen 1	YSA205131	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,6 / 1,6	kaakko
Paljakanneva-Åkantmos-sen 3	YSA206096	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	2,6 / 2,6	kaakko
Ålantträsket	YSA230927	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,3 / 3,3	itä
Sved	YSA246686	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,8 / 4,1	itä
Klubb	YSA260596	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,0 / 8,0	lounas
Gunilack	YSA243024	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,6 / 9,5	luode
Häggström	YSA253682	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	9,2 / 9,2	lounas
Kalapääträsk	YSA203850	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	9,7 / 9,7	lounas
Valtion muut suojelualueet				
Paljakanneva-Åkantmos-sen (sso)	-	211 *	0,4 / 0,4	kaakko
Lekmossen	-	212 *	4,1 / 4,1	länsi
GERHARDS-tila (Metso-rahoitus)	-	212 *	6,1 / 6,1	lounas
Norrmosan (sso)	-	211 *	9,5 / 9,5	etelä

* 211 ja 212 = Myöhemmin lailla tai asetuksella luonnonsuojelualueiksi perustettavat valtion alueet.

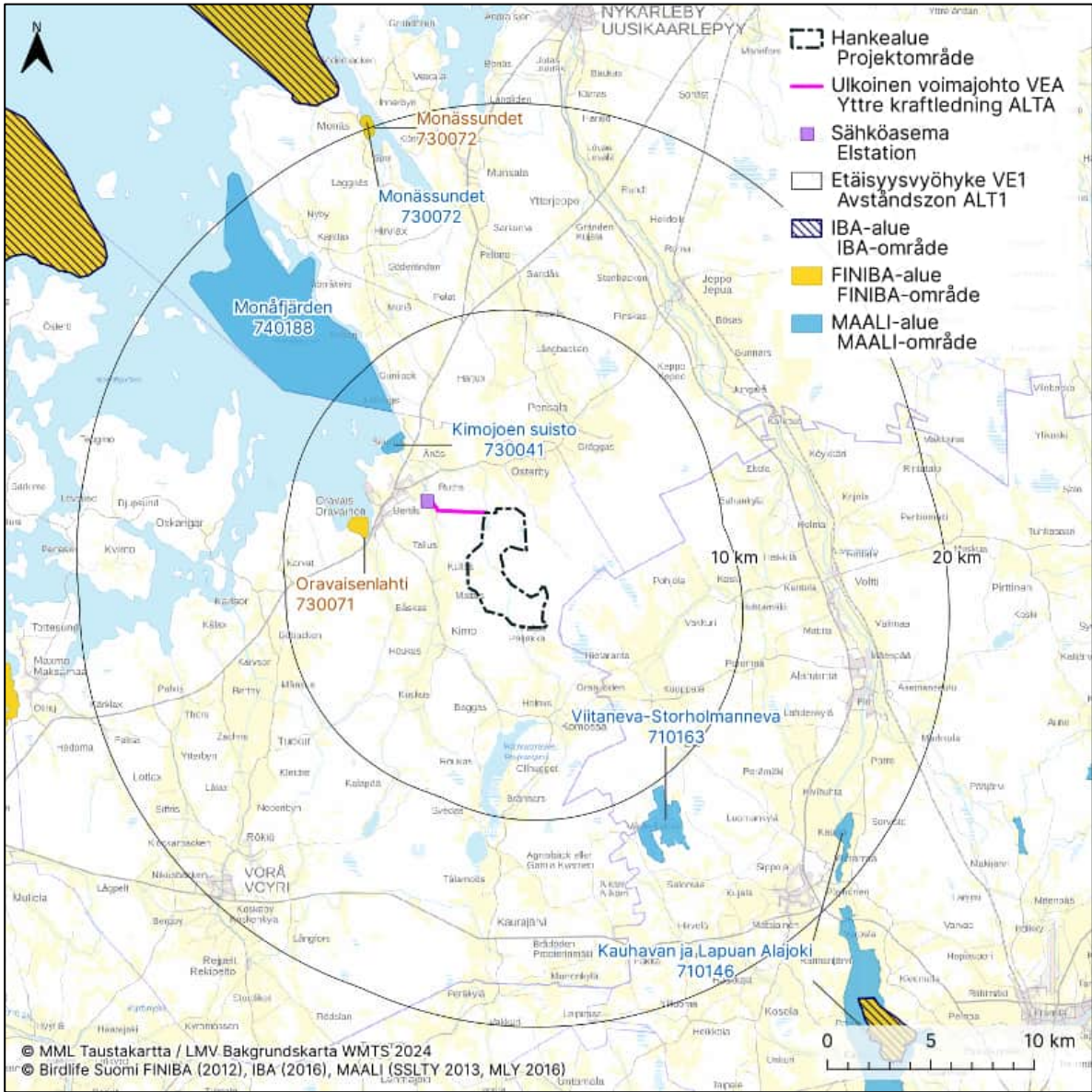
15.3.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä (IBA) lintualueita. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue sijoittuu noin 23 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi valtakunnallisesti tärkeää (FINIBA) lintualueutta. Oravaisenlahti (730071) sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle voimaloiden länsipuolelle. Monässundet (730072) sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle voimaloiden pohjoispuolelle.

Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu viisi maakunnallisesti tärkeää (MAALI) lintualueutta. Lähin MAALI-alue, Kimojoen suisto, sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle voimaloiden luoteispuolelle. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös Monåfjärdenin MAALI-alue, joka sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloiden luoteispuolelle.

Kaikki alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tärkeät lintualueet on esitetty kuvassa ja taulukossa. (Kuva 15.4 ja Taulukko 15-3)



Kuva 15.4 Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintu-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2012, 2016, 2013 ja 2016).

Taulukko 15-3. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Birdlife Suomi 2012, 2013, 2016).

Alueen nimi	Koodi	Arvo	Etäisyys voimajohto (VE1/VE2) (km)	Ilman-suunta hankealuelta
Oravaisenlahti	730071	FINIBA	6 / 6	länsi
Kimojoen suisto	730041	MAALI	6 / 7	luode

Alueen nimi	Koodi	Arvo	Etäisyys voimaloista (VE1/VE2) (km)	Ilman-suunta hankealueelta
Monåfjärden	740188	MAALI	8 / 8	luode
Viitaneva-Storholmanneva	710163	MAALI	10 / 10	kaakko
Kauhavan ja Lapuan Alajoki	710146	MAALI	18 / 18	kaakko
Monässundet	730072	FINIBA/MAALI	20 / 21	pohjoinen

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suojelualueiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat mm. luontotyyppin uhanalaisuus, luonnontilaisuus ja asema lainsäädännössä. Suojelualueiden suojeluperusteena olevan eläinlajiston herkkyyteen vaikuttavat puolestaan monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luonto- ja lintudirektiivit). Vargitmossenin hankealueen läheisyyteen sijoittuvien suojelualueiden suojeluperusteet (suoluonto, metsäluonto, linnusto) ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle, jolloin vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi.

15.4.2 Vaikutukset Natura-alueille

Tuulivoima-alue

Vaikutuksista Paljakanneva-Åkantomossein (FI0800025, SAC) Natura-alueeseen on laadittu erillinen luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi, joka on tämän selostuksen liitteenä 7. Natura-alue sijaitsee 400 metrin (VE1, VE2) päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja 5,1 kilometrin etäisyydellä ulkoisesta sähkönsiirtoreitistä. Hankkeen uudet tai parannettavat tiet sijaitsevat lähimmillään yli 400 metrin päässä Natura-alueen rajasta. Alueen suojelun perusteena on seitsemän luontodirektiivin luontotyyppiä mutta ei lainkaan lajeja. Useamman sadan metrin etäisyydellä hankkeen rakentamistoimista Natura-alueen luontotyyppeihin voisi kohdistua ainoastaan epäsuoria hydrologisia vaikutuksia. Pintavesien virtaussuunta on kuitenkin lähimmiltä rakentamispaikeilta luoteeseen poispäin Natura-alueesta, jolloin rakentamisesta aiheutuva mahdollinen kiintoainekuormitus ei vaikuta Natura-alueen luontotyyppeihin. Hankkeen rakentamistoimet eivät sijoitu Natura-alueen soiden valuma-alueelle. Näin ollen kummastakaan hankkeista ei aiheudu lainkaan vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleville lajeille.

Kaikki muut Natura-alueet sijaitsevat niin etäällä tuulivoima-alueesta, ettei edes potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille synny.

Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirron kaapelireitti sijoittuu yli 5 kilometrin päähän lähimmästä Natura-alueesta (Paljakanneva-Åkantmossen SAC), ja muut lähimmät Natura-alueet sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä. Etäisyyden vuoksi vaikutuksia ei muodostu.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Siten suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä näiden Natura-alueiden koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään näiden Natura-alueiden tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

15.4.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Tuulivoima-alue

Paljakanneva-Åkantmossenin Natura-alueella sijaitsee soidensuojeluohjelman kohde sekä valtion ja yksityisiä suojelualuekuvioita. Natura-arvioinnissa esitetyn mukaisesti vaikutuksia ei muodostu myöskään näille alueille. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, ettei vaikutuksia ole tarpeen tarkastella.

Hankealueesta länsi-luoteeseen sijoittuu Oravaistenlahden FINIBA-alue sekä Monåfjärdenin ja Kimojoen suiston MAALI-alueet. Vaikka nämä alueet ovat erillisiä, ne muodostavat kuitenkin yhtenäisen kokonaisuuden sijoituttuaan samalle vesialueelle (Oravaistenlahti). Alueet on sisällytetty FINIBA- ja MAALI-alueisiin loppukilintujen pesimä- ja levähdysalueina, vesilintujen ja kahlaajien levähdysalueina ja merimetson pesimäpaikkana. Alueella pesii merkittäviä määriä selkälökkeja ja naurulökkeja. Muuttoaikoina edellä mainittujen lajien lisäksi alueella levähtää harmaalökkeja tuhansia yksilöitä. Laulujoutsenen, metsähanhen ja merihanhen levähtämäämäärät ovat useita satoja. Kimojoen suisto on myös merkittävä levähdysalue kahlaajille, kuten lapin- ja suosirille.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeesta ei aiheudu suoranaaisia elinympäristövaikutuksia näille alueille. Alueella levähtävät lajit ovat merenrantaan sidoksissa eivätkä liiku tuulivoimahanke-alueella. Poikkeuksena tästä ovat lokit, jotka ulottavat ravinnonhakumatkoja lähistöllä sijaitseville turkistarhoille. Muutontarkkailussa ja päiväpetolintuseurannassa ei kuitenkaan havaittu merkittävää loppukilintujen liikehdintää tuulivoimahankealueella, joten suunniteltujen voimaloiden vaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi näille lajeille.

Sähkönsiirto

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä maakaapelireitistä, ettei vaikutuksia ole tarpeen tarkastella. Myöskään MAALI- ja FINIBA-alueille ei synny vaikutuksia maakaapelireitistä.

15.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 15-4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei aiheudu lainkaan vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Näihin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 15-5 Vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirtovaihtoehdossa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei aiheudu lainkaan vaikutuksia.	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Näihin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	ei vaikutusta

Taulukko 15-6 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys					VE0 VE1 VE2 VEA				
Erittäin suuri herkkyys									

15.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutusten lieventämistoimenpiteitä ei ole tarpeen esittää, sillä vaikutuksia ei muodostu.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Natura- ja suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoselvitysten perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Luontotyypeille ominaiseen eläimistöön, erityisesti linnustoon, liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen.

16 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo 2024). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski 1999, Leibold & Chase 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta. Metapopulaatio muodostuu, kun rajatuissa erillisissä elinympäristöissä ("elinympäristölaikuissa") elävät saman lajin yksilöt muodostavat populaation, joka on vuorovaikutuksessa seudun muiden vastaavien populaatioiden kanssa. Vuorovaikutus tapahtuu nk. dispersaalin kautta, kun lajin yksilöt siirtyvät populaatiosta toiseen, ja lisääntyvät uudessa populaatiossa. Elinympäristölaikuissa elävien populaatioiden väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajin liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologiset käytävät tai "askelkivien" muodostamat ketjut, joita myöten lajin liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo 2024). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajin, kuten liito-oravan kohdalla.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologisia suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliittojen toimesta. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 on määritetty luonnon ydinalueita sekä ekologisia yhteystarpeita. Tämän lisäksi Etelä-Pohjanmaan maakunnan Ekosysteemipalvelut ja viherrakenne -selvitys (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) ulottuu myös naapurimaakuntien alueelle, joten selvitystä voitiin hyödyntää tässä tarkastelussa.

Hankealueen ja kaapelireitin varrelle sijoittuvia maakunnallista tasoa pienipiirteisempiä ekologisia yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla sekä luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luontoalueita hyödyntäen. Alueelta pyrittiin hahmottamaan erityisiä ekologisia käytäviä, kuten jokien ja puronvarsien suojametsävyöhykkeitä, ojittamattomien soiden muodostamia verkostoja tai muita suhteellisen luonnontilaisina säilyneitä metsäalueiden verkostoja. Lisäksi alueelle toteutettiin liito-oravaselvitys, jossa selvitettiin liito-oravien elinympäristöjä ja kiinnitettiin huomiota lajin kulkuyhteyksiin.

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologi Titta Makkonen.

16.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä. Näin ollen kriteeristö ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointiin ovat vasta muotoutumassa ja jatkuvan kehitystyön kohteena.

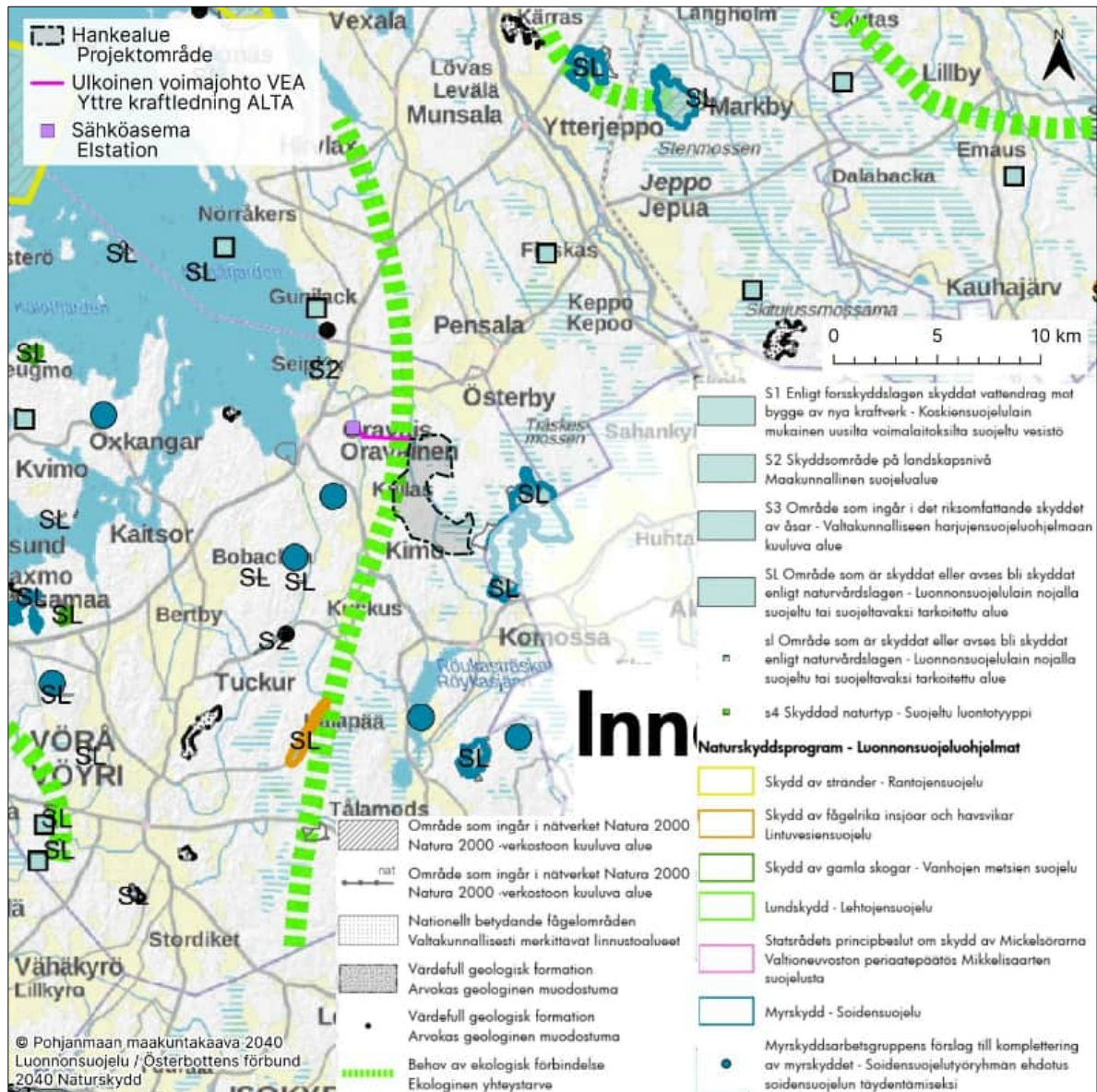
Hankkeen vaikutukset eläinten liikkeisiin ja sitä kautta ekologisiin yhteyksiin syntyvät etupäässä metsien ja muiden elinympäristöjen pirstoutumisen sekä voimaloista lähtevän melun ja visuaalisen häiriön kautta. Vähäistä merkitystä on myös rakennusaikaisella ihmistoiminnan lisääntymisellä. Eri eläinlajit reagoivat näihin vaikutusmekanismeihin eri tavalla, eikä ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ole muodostunut yleisesti hyväksyttyä kriteeristöä. Tässä arvioinnissa ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on sovellettu Helsinki-Turku nopean junayhteyden YVA-menettelyn kriteeristöstä (Väyläviraston julkaisu 55/2020).

16.3 Nykytila

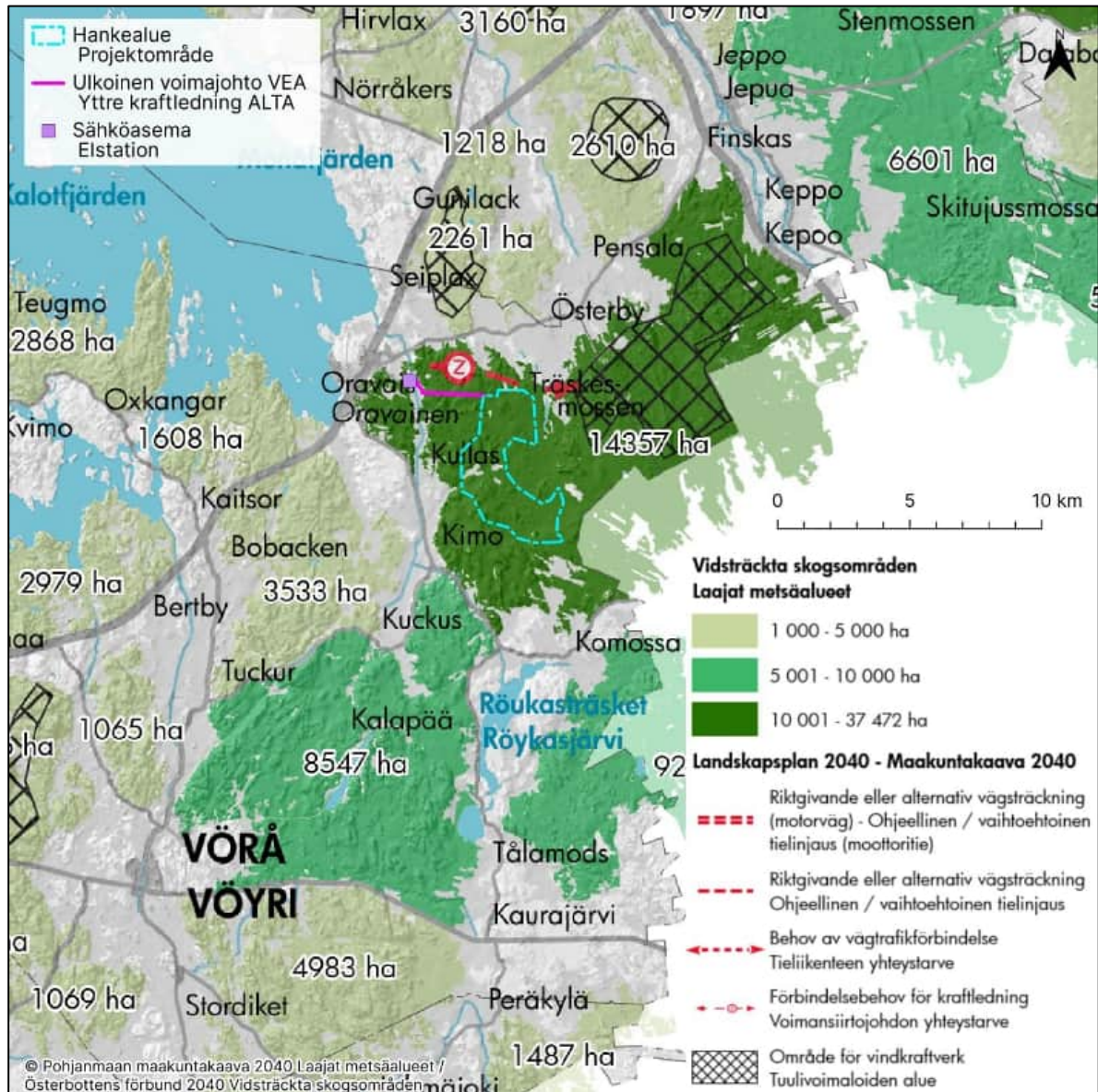
16.3.1 Maakuntatason merkittävät yhteydet

16.3.1.1 Pohjanmaan maakuntakaava 2040

Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 "Laajat metsäalueet" -teemakartalla Vargitmossenin hankealue sijaitsee laajalla, yli 10 000 hehtaarin metsäalueella (Kuva 16.2). Teemakartalla "Luonnonsuojelu" hankealueen länsipuolella sähkönsiirtoreitin poikki sijoittuu ekologinen yhteystarve Kalapää trask -Natura-alueelta Söderfjärdenin merenlahdelle (Kuva 16.1).



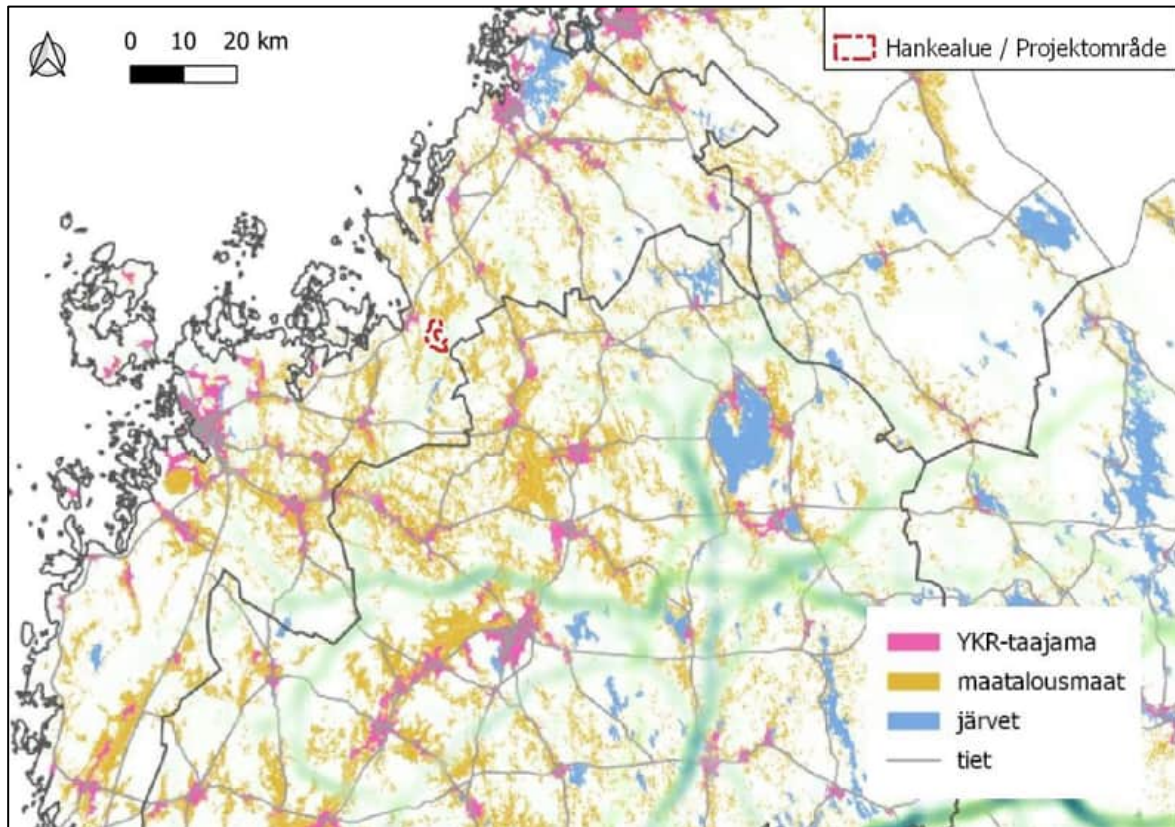
Kuva 16.1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen Pohjanmaan maakuntakaava 2040 teema-kartalle "Luonnonsuojelu".



Kuva 16.2. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen Pohjanmaan maakuntakaava 2040 teemakartalle "Laajat metsäalueet". Hankealueen ympäristöön laajoille metsäalueille sijoittuu jo tuotannossa olevia tuulivoima-alueita.

16.3.1.2 Etelä-Pohjanmaan Ekosysteemipalvelut ja viherrakenne -selvitys

Etelä-Pohjanmaan maakunnan Ekosysteemipalvelut ja viherrakenne -selvityksen (Ubigo Oy & Lundén Architecture Oy 2022) ylimaakunnallinen koillinen-lounassuuntainen ekologinen yhteys sijoittuu hankealueen eteläosaan. Kyseinen yhteys on kuvattu hyvin haalealla sinivihreän sävyllä, mikä kuvastaa myös yhteyden voimakkuutta (Kuva 16.3). Selvityksen vahvimmat yhteyden sijoittuivat Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntiin.



Kuva 16.3 Vargitmosse-hankealueen sijoittuminen Etelä-Pohjanmaan Ekosysteemipalvelut ja viherrakennel-selvityksessä (Ubiqu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) tunnistettujen ylimaakunnallisten ekologisten yhteyksien varrelle (sinivihreät viivat).

16.3.2 Paikalliset ekologiset yhteydet

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstovat tiet, pellot ja hakkuuaukeat. Metsien pirstoutumisen aste on melko tasainen koko hankealueella. Hankealueelta tunnistettiin melko vähän ja melko pienialaisia luontokohteita eri puolilta hankealuetta, jotka edustavat etupäässä kalliometsiä, rämesoita ja muokattuja lampivesistöjä. Hankealueelta ei tunnistettu esimerkiksi luonnontilaisen kaltaisia virtavesiä, liito-oravan lisääntymispaikkoja, vanhan metsän kuvioita tai luontokohteiden muodostamia laajempia kokonaisuuksia, jotka muodostaisivat hankealueelle selkeitä ekologisia yhteyksiä. Hankealueen luontokohteiden voidaan kuitenkin ajatella toimivan pienialaisina luonnon ydinalueina, jotka ovat yhteydessä toisiinsa tavallisen talousmetsän välityksellä. Vargitmosse-hankealueella paikallisilla ekologisilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti pienten nisäkäslajien, hirvieläinten ja suurpetojen kannalta. Hankealuetta lähin merkittävämpi luonnon ydinalue on Paljakanneva-Åkantmosse-hankealueen Natura-alue.

16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tässä työssä on sovellettu Helsinki–Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA:ssa luotua kriteeristöä ekologisten yhteyksien herkkyyden arviointiin (Väyläviraston julkaisuja 55/2020). Hankealueelle tai aivan sen länsirajalle sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 ekologinen yhteystarve, minkä lisäksi hankealueen eteläosan läpi kulkee Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä tunnistettu heikko ylimaakunnallinen yhteys. Edellä mainitun kriteeristön mukaan vaikutuskohteen herkkyys on keskisuuri (tässä arvioinnissa käytetään termiä kohtalainen), kun ekologisella yhteydellä on maakuntakaavassa viheryhteystarvemerkinä, joka nykytilanteessa toteutuu huonosti. Tämän lisäksi kohtalainen herkkyys edellyttää, että hankealueelle sijoittuu luonnon ydinalue ja keskeinen laajan metsäalueen (>1 000 ha) ekologinen yhteys. Vargitmosseinin hankealue sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassa tunnistetulle yli 10 000 hehtaarin yhtenäiselle metsäalueelle. Näin ollen hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvien ekologisten yhteyksien herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Kriteeristö on kuitenkin luotu linjamaisen ratahankkeen näkökulmasta eteläsuomalaiseen luonnonympäristöön, jossa esimerkiksi metsien pirstoutumisen aste on jo lähtötilanteessa suurempi. Tämä on huomioitu kriteereitä sovellettaessa.

16.4.2 Hankkeen vaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esimerkiksi puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, metsäjäniksille, rusakoille ja saukoille. Mikäli lajien käyttämät kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Laajemmilla maakuntatasolla tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 on esitetty Vargitmosseinin hankealueen sijoittuvan laajalle yli 10 000 hehtaarin suuruiselle metsäalueelle. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan vaikuta kyseisen metsäalueen yhtenäisyyteen merkittävästi, sillä metsäalue on jo nykyisellään muun muassa hakkuuaukkojen, metsäautoteiden ja pienten peltolohkojen pirstomaa. Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 ekologinen yhteystarve sijoittuu hankkeen voimaloiden länsipuolelle, vaikkakin yhteystarve on kuvattu sijainniltaan hyvin yleispiirteisesti. Etelä-Pohjanmaan selvityksessä myös sijainniltaan yleispiirteinen ekologinen yhteys näyttäisi sijoittuvan hankkeen eteläisimpien voimaloiden kohdalle tai niiden kaakkoispuolelle. Hahmotelma maakunnallisten ekologisten yhteyksien tarkemmasta sijoittumisesta hankerakenteisiin nähden on esitetty kuvassa (Kuva 16.4).

Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 ekologiset yhteydet on luotu Zonation-analyysin ja työparjatyöskentelyn pohjalta. Kaavaselostuksessa ei avata menetelmää tai sen mahdollisia virhelähteitä kovin perusteellisesti. Etelä-Pohjanmaan selvityksessä sen sijaan todetaan muun muassa, että eläinten valitsevat todelliset reitit voivat syystä tai toisesta poiketa merkittävästikin

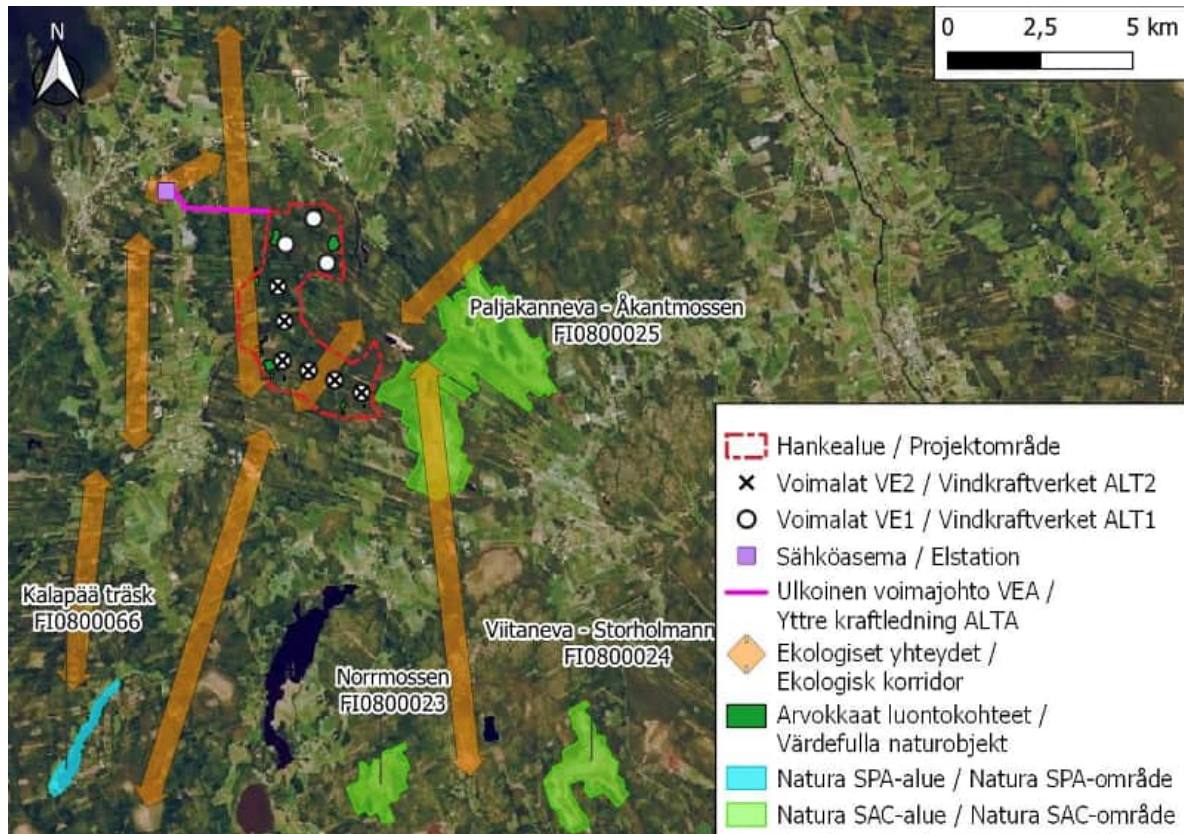
teoreettisen laskentamallin tuottamasta tuloksesta. Etelä-Pohjanmaalla käytetty analyysi kuitenkin kuvaa hyvin vahvimpien yhteyksien suuntia ja esimerkiksi helpoimpia väylien ylityspaikkoja.

Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuulivoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on haasteellista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään ekologisia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitisi osittain hankealueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Jos tuulivoima-alueen välttely tapahtuu, voivat eläimet kiertää tuulivoima-alueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäännä. Ekologinen yhteys muuttaa tältä osin muotoaan, mutta ei katkea.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, ja näkyminen korostuu avoimilla alueilla, kuten avosoilla ja peltoalueilla (näköalueanalyysi kpl 8.3.1). Voimaloiden näkyminen maisemassa voi mahdollisesti olla ekologisia yhteyksiä käyttävälle eläimistölle yksi häiriötekijä suppeam-malla alueella vaikuttavan melun, välkkeen ja metsien pirstoutumisen lisäksi (melu ja välke kappaleissa 17 ja 18). Metsäisille alueille voimaloiden näkyminen on kuitenkin vähäistä, ja Vargit-mossenin hankealueen ympäristö on etupäässä hyvin metsäpeitteistä. Hankealuetta lähin tavallista talousmetsää parempilaatuinen luonnon ydinalue on Paljakanneva-Åkantmossenin puustoisista ja avoimista soista koostuva Natura-alue, joka sijoittuu vain 400 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu hankkeesta vaikutuksia, mutta muulle aluetta hyödyntävälle eläimistölle saattaa aiheutua voimaloiden melusta ja näkymisestä aiheutuvaa vähäistä häiriötä, mikä vaikuttaa myös suon toimimiseen ydinalueena ekologisen yhteyden varrella. Vargitmossenin molemmiin puolin ovat kuitenkin toiminnassa olevat Storbackenin ja Mörknässkogenin tuulipuistot, jolloin eläimistön näkökulmasta alueella on jo ennestään jonkin verran tuulivoimasta aiheutuvaa häiriötä. Hankkeiden yhteisvaikutukset on käsitelty kappaleessa 24. Muita laajoja luonnonsuojelualueita ei sijoitu hankkeen läheisyyteen.

Hankealueen paikalliset ekologiset yhteydet tukeutuvat talousmetsään eikä yhteyksien kannalta erityisiä kohteita tunnistettu arvokkaiden luontotyyppikohteiden lisäksi. Tuulivoimahankkeen seurauksena metsäisiä elinympäristöjä menetetään keskimäärin noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Verrattuna alueen normaaliin metsätalouskäyttöön tuulivoimahankkeen aiheuttama metsien pirstoutuminen on vähäistä. Menetelmät elinympäristöjen pirstoutumisen merkittävyyden arviointiin YVA-menettelyn yhteydessä ovat kuitenkin vasta kehittymässä. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, mikä vähentää merkittävästi eläinten käyttämille ekologisille yhteyksille aiheutuvaa haittaa verrattuna ilmajohtoon. Kaapelireitti on vain 3,1 kilometriä pitkä ja sen kohdalla on vain noin 6 metrin levyinen puuton alue, joten vaikutuksia paikallisille tai maakunnallisille ekologisille yhteyksille ei aiheudu.

Hankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke). Hankevaihtoehto VE2:ssa vaikutukset ekologiin yhteyksiin jäävät vähäisemmiksi tuulivoimalamäärän ollessa pienemmät. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 14.



Kuva 16.4. Hahmotelma maakunnallisten ekologisten yhteyksien sijoittumisesta hankealueen läheisyyteen.

16.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 16-1 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

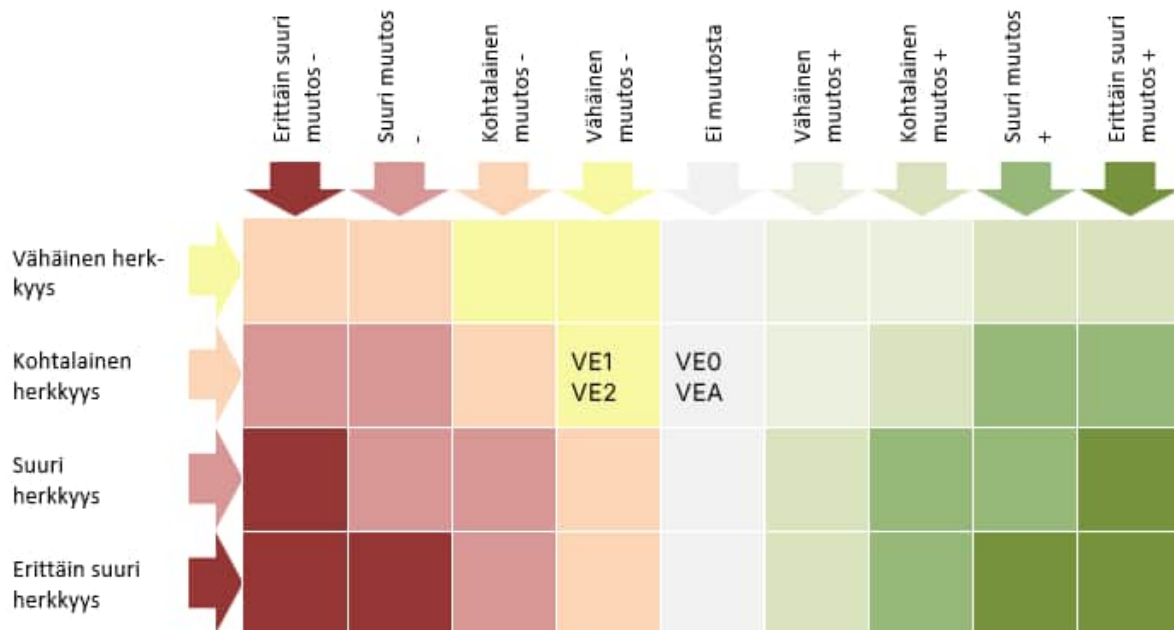
Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoima-alueen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VEA
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Hankealue sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 luonnon ydinalueelle, ja sen länsipuolitse kulkee ekologinen yhteystarve. Hankealueen eteläosiin sijoittuu Etelä-Pohjanmaan selvityksessä tunnistettu ylimaakunnallinen ekologinen yhteys. Alueen yleinen maisemarakenne ja selvitysten yleispiirteisyys huomiodien vaikutus arvioitu vähäiseksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Hankealueelta	Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta ta- lousmetsiin nojaaville yhteyksille, jotka yhdistävät	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta

tunnistetut ekologiset yhteydet	luontoselvityksissä tunnistettuja luontokohteita yhteyksille. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla metsäalueilla.				

Taulukko 16-2 kokoaa yhteen Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin.

Taulukko 16-2 Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja VEA) vaikutus ekologisiin yhteyksiin.



16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Puustoa mahdollisimman paljon säilyttämällä tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvia yhteyksiä. Rakentamista eläimistön tai kasvillisuuden kannalta arvokkaille alueille ja niiden lähiympäristöön tulee välttää. Jos se ei ole mahdollista, tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia maakunnallisiin ja paikallisiin ekologisiin yhteyksiin YVA-menetelyn yhteydessä ei ole tähän asti systemaattisesti tarkasteltu kaikissa tuulivoimahankkeissa, jolloin menetelmät ja kriteerit arvioinnin tueksi ovat vasta kehittymässä. Paikallisten ekologisten yhteyksien määrittäminen on tehty asiantuntija-arviona karttatarkastelun ja hankkeen luontoselvitysten perusteella, mikä tuo arviointiin merkittävydeltään vähäisen epävarmuustekijän. Maakunnalliset ekologisia yhteyksiä käsittelevät selvitykset perustuvat puolestaan etupäässä teoreettiseen paikkatietotarkasteluun, jolloin ne eivät välttämättä kuvaa eläinten liikkeitä luonnonympäristössä kovinkaan tarkasti. Ekologiset yhteydet ovat erilaisia

tarkasteltavasta lajista riippuen, eikä tässä tarkastelussa ollut mahdollista tai tarkoituksenmukaista käsitellä yhteyksiä kaikkien eliöryhmien kautta.

17 Vaikutukset äänimaisemaan

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriesseen aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaaäänen taso. Taustaaäntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

17.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalamallista ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Voimaloiden melupäästö syntyy korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin maastomuotojen vaimentava vaikutus on vähäistä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset esitetään kartoilla 35 dB:n keskiäänitason ylittäviltä alueilta, ja vaikutusarviointi kohdistetaan erityisesti siihen, aiheuttavatko tuulivoimalat valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisten melutasojen ohjearvojen ylittymisen hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennuksissa. Tyypillisesti 40 dB keskiäänitasovyöhyke yltää noin kilometrin etäisyydelle voimaloista.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

17.3.1 Yleistä

Melumallinnukseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöministeriön (2014) tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin kymmenen metrin korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisenä kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 metriä maan pinnan tasosta.

Vargitmossenin tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu kaikissa hankevaihtoehdoissa voimalaitosmallilla SG 6.0-170, jonka napakorkeus on 215 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä.

Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 300 metriä, ja teho enimmillään 6 MW. Voimalaitoksen SG 6.0-170 lähtömelutaso on 106 dB(A). Melun lähtöarvot perustuvat Siemens Gamesan SG 6.0-170 voimalamallin meluspektriin. Lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n varmuusarvo, jolloin lähtömelutasoksi muodostuu 108 dB(A). Tarkemmat lähtötiedot ja -arvot on esitetty liitteessä 9.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (L_{Aeq}) 5 dB välein. Hankealueen läheisyydestä on valittu 14 edustavaa ja kartoissa näkyvää havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukoissa. Laskennan tuloksia on verrattu ohjearvoihin, jotka on säädetty valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

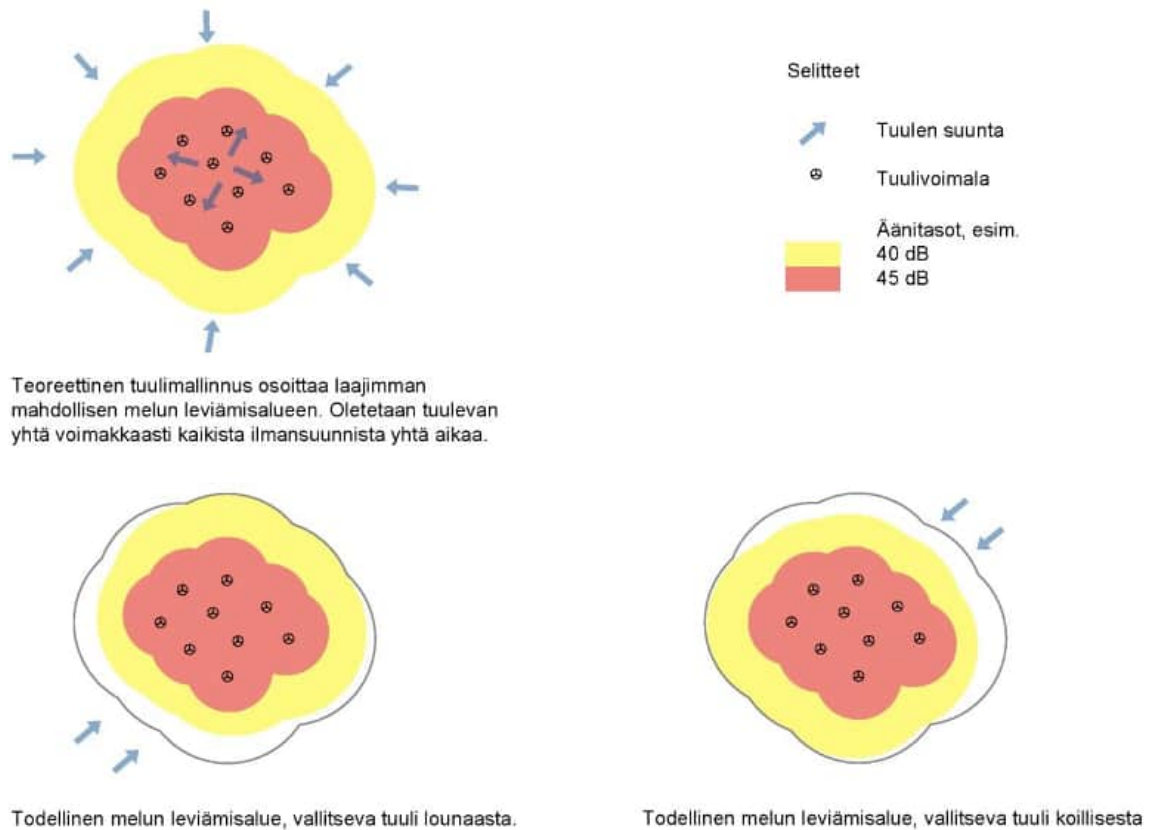
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyteluutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhyt-ai-kaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallinen melua aiheuttava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille. Lisäksi huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään aurattuna talvisin. Ylläpitotoimet aiheuttavat vähäisiä meluvaikutuksia.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa on otettu huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

WindPRO-melumallinnukset, pienitaajuisen melun mallinnukset sekä vaikutusten arvioinnit on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Insinööri (AMK) Aarni Nikkola.

Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 17.1).



Kuva 17.1 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

17.3.2 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

17.3.3 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015)), on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 17-2). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 17-2 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienten taajuuksien äänitasot.

Terssin keski- taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso si- sällä	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
$L_{eq,1h}$ /dB											

17.3.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyytasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoima-alueen toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

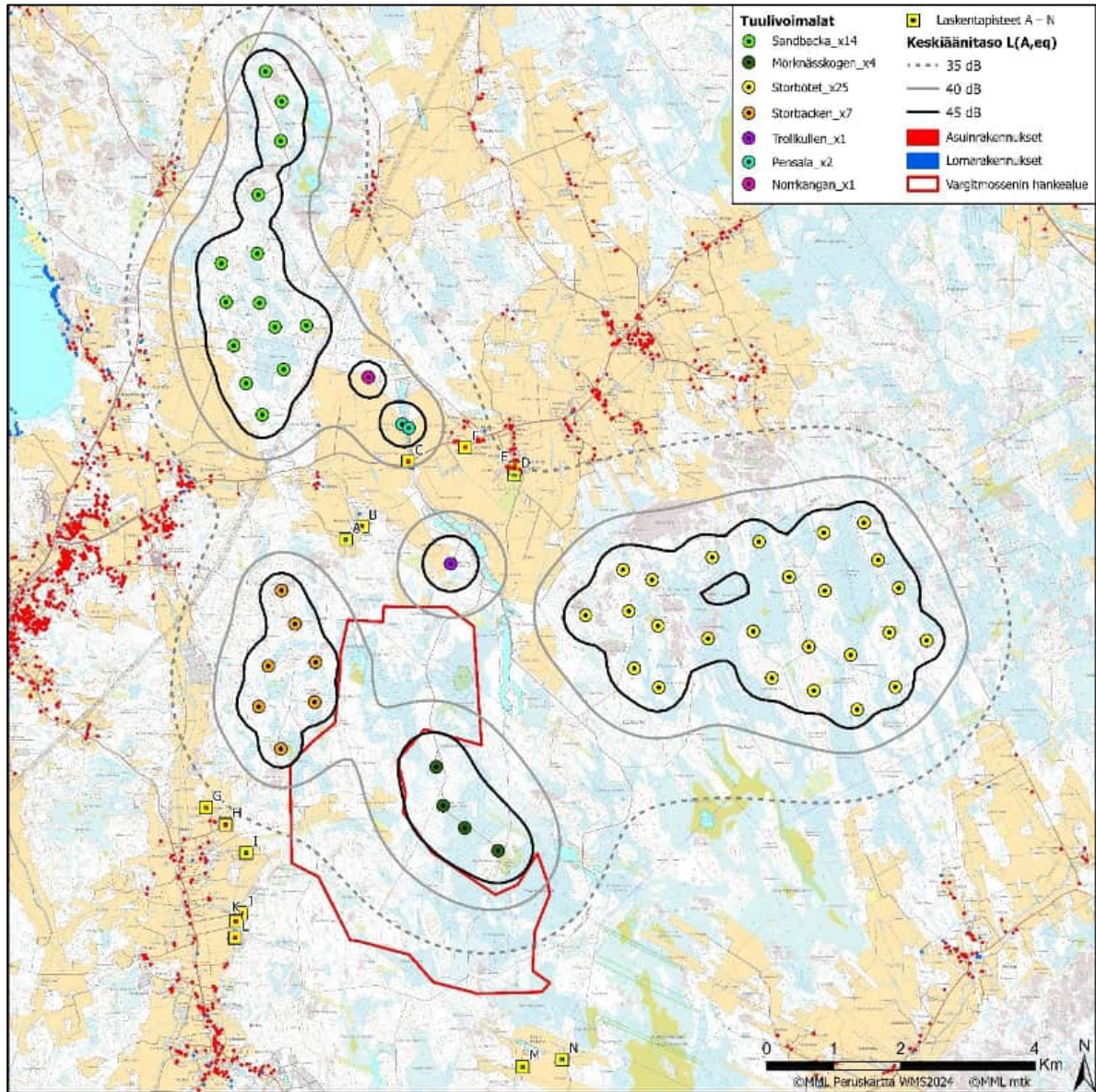
17.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä ovat muista tuulivoimahankkeista kantautuva melu, liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä ja maataloustöistä kantautuvat äänet.

Kuvassa (Kuva 17.2) on esitetty Vargitmosseinin tuulivoimahankkeen nykytilan melumallinnuksen tulos kartalla. Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melu ylittää 40 dB:n ohjearvon yhden asuinrakennuksen kohdalla (Asuinrakennus C). Laskentapiste C sijaitsee Pensalan

tuotannossa olevien tuulivoimaloiden läheisyydessä ja niiden eteläpuolella. Mallinnuksessa on huomioitu Vargitmossenin hankealueen lähistön tuotannossa olevat ja rakennusluvitetut tuulivoimahankkeet. Tuotannossa olevia tuulivoimahankkeita ovat Mörknässkogen, Storbäcken ja Pensala. Rakennusluvitettuja tuulivoimahankkeita ovat Sandbacka, Trollkullen, Storböten ja Norrkögan.



Kuva 17.2 Nykytilan melumallinnus. Mallinnuksessa on huomioitu Vargitmossenin hankealueen lähistön tuotannossa olevat ja rakennusluvitetut tuulivoimahankkeet.

Nykytilan melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä A-N on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-3). Ohjearvon keskiäänitaso 40 dB(A) ylittyy laskentapisteessä Asuinrakennus C.

Taulukko 17-3 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä hankealueen lähistön nykytilassa. Tuulivoimailoiden melun ohjearvona käytetään 40 dB(A).

Laskentapiste	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB), Nykytila
Asuinrakennus A (England)	37,2
Asuinrakennus B (Renlund)	37,0
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	40,9
Lomarakenus D (Kvarnbacka)	35,4
Asuinrakennus E (Gullback)	35,2
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	36,8
Lomarakenus G (Kullasteet 64b)	33,6
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	32,7
Lomarakenus I (Kyhrastået, Bobacken)	29,8
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	33,6
Asuinrakennus K (Nyback)	29,3
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	28,7
Lomarakenus M (Fårmossen)	27,7
Lomarakenus N (Brändå)	27,7

Taulukko 17-4. Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden vaikutusalueella (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat Mörknässkogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetin ja Norrkangan hankkeet).

Meluvaikutus	Asuinrakennuksia	Lomarakenuksia
Äänitaso 35–40 dB	56	9
Äänitaso 40–45 dB	1	1
Äänitaso yli 45 dB	0	0

Hankealueelle sijoittuu voimajohtolinjoja. Voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä. Koronailmiö on ihmiselle vaaraton. Ilmiö aiheutuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien ja muiden vastaavanlaisten pintojen läheisyydessä, ja sitä esiintyy lähinnä jännitetasen ollessa 400 kV. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei.

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vargitmossenin alueen herkkyys on arvioitu huomioiden se, että Sandbackenin, Norrkangan ja Trollkullenin ympäristölupaehdot velvoittavat melun keskiäänitason pysyvän yöajan ohjearvon 40 dB(A) alapuolella nykytilassa. Vargitmossenin alueen herkkyys arvioidaan suureksi.

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asuin- ja lomarakennuksia. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse muita häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, päiväkoteja, kouluja ja virkistyskohteita. Hankealueen nykytilanteessa melu on kohtalaista; sitä aiheuttaa lähinnä liikennemelu, ajoittainen metsä- ja maatalouskoneiden melu sekä tuulivoimaloista aiheutuva melu.

17.5.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiassa leviä tuulivoima-alueella laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrisen vaimenema*: $L = L_{WA} + 3 + 11 - 20 \lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB:n äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tieosuudet sijoittuvat etäälle vakituksista asuin- tai lomarakennuksista, eikä päiväajan ohjearvon voida katsoa näiden rakennusten osalta rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään lähtökohtaisesti hankkimaan hankealueen sisältä. Maa-ainesten ottaminen ja siihen liittyvät oheistoiminnat kuten kiviainesten murskaus ja liikenne voivat aiheuttaa meluhaittoja. Melua maa-ainestenottotoiminnasta aiheutuu kuitenkin ainoastaan silloin, kun alueella on toimintaa. Merkittävimmän yksittäisen melunlähteen aiheuttaa murskauslaitos, jonka toiminnasta aiheutuu lyhytaikaista melua. Murskauksen lisäksi myös kuljetukset, kuormaukset ja kiviainesten ja seulonta aiheuttavat melua. Kuorma- ja työkoneet, esimerkiksi peruutushälyttimien ääni, voivat nostaa melutasoa aika ajoin. Äänen leviäminen ympäristöön vaihtelee esimerkiksi säästä ja vuorokaudenajasta riippuen.

Tuulivoima-alue rakennetaan molemmissa hankevaihtoehtoissa arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 20.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset, sekä mahdollinen betoniperustusten purku. Perustusten purkamisesta aiheutuvat äänet vaihtelevat valitusta purkamistavasta riippuen. Mikäli perustukset poistetaan räjäyttämällä, aiheutuu tästä hetkellisiä räjähdysääniä. Hankkeen päättymisestä aiheutuvat meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

17.5.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

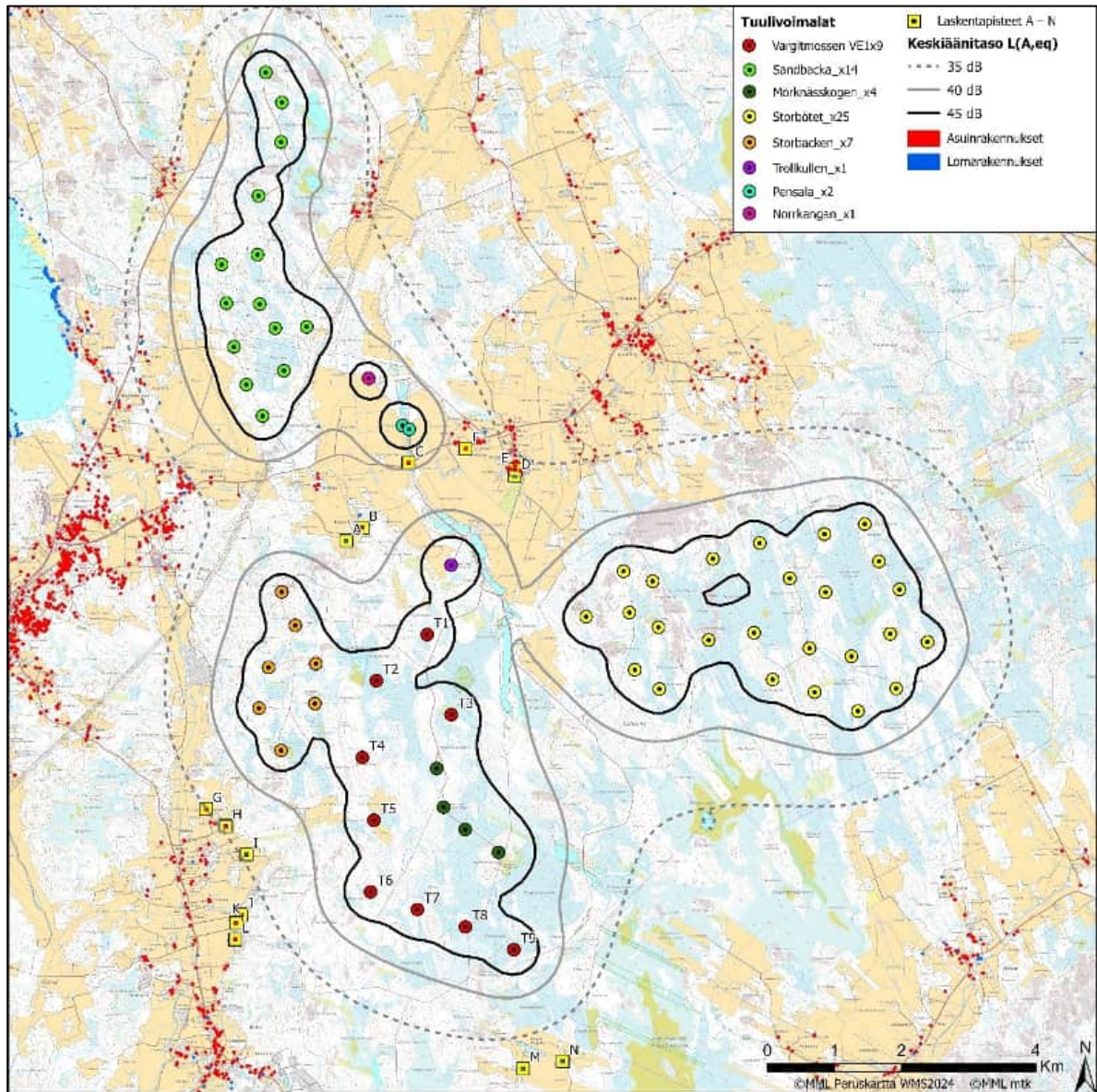
Kaikki mallinnustulokset on esitetty liitteessä 9.

17.5.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

17.5.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Seuraavassa kuvassa (Kuva 17.3) on esitetty Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ylittää 40 dB:n ohjearvon yhden asuinrakennuksen kohdalla (Asuinrakennus C). Melun ohjearvo ylittyy saman asuinrakennuksen kohdalla kuin nykytilan mallinnuksissa.



Kuva 17.3 Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnus. Vargitrossenin tuulivoimaloiden napakorkeutena on 215 metriä, roottorin halkaisijana 170 metriä ja lähtömelutasona $L_{WA} = 106,0 \text{ dB} + 2,0 \text{ dB}$. Karttaan on merkitty laskentapisteen kirjaimilla A-N.

Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä A-N on esitetty seuraavassa taulukossa (

Taulukko 17-5). Ohjearvon keskiäänitaso 40 dB(A) ylittyy laskentapisteessä Asuinrakennus C ja keskiäänitaso lisääntyy 0,14 dB(A) verrattuna nykytilan mallinnukseen.

Taulukko 17-5 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä hankevaihtoehdolle VE1. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB(A).

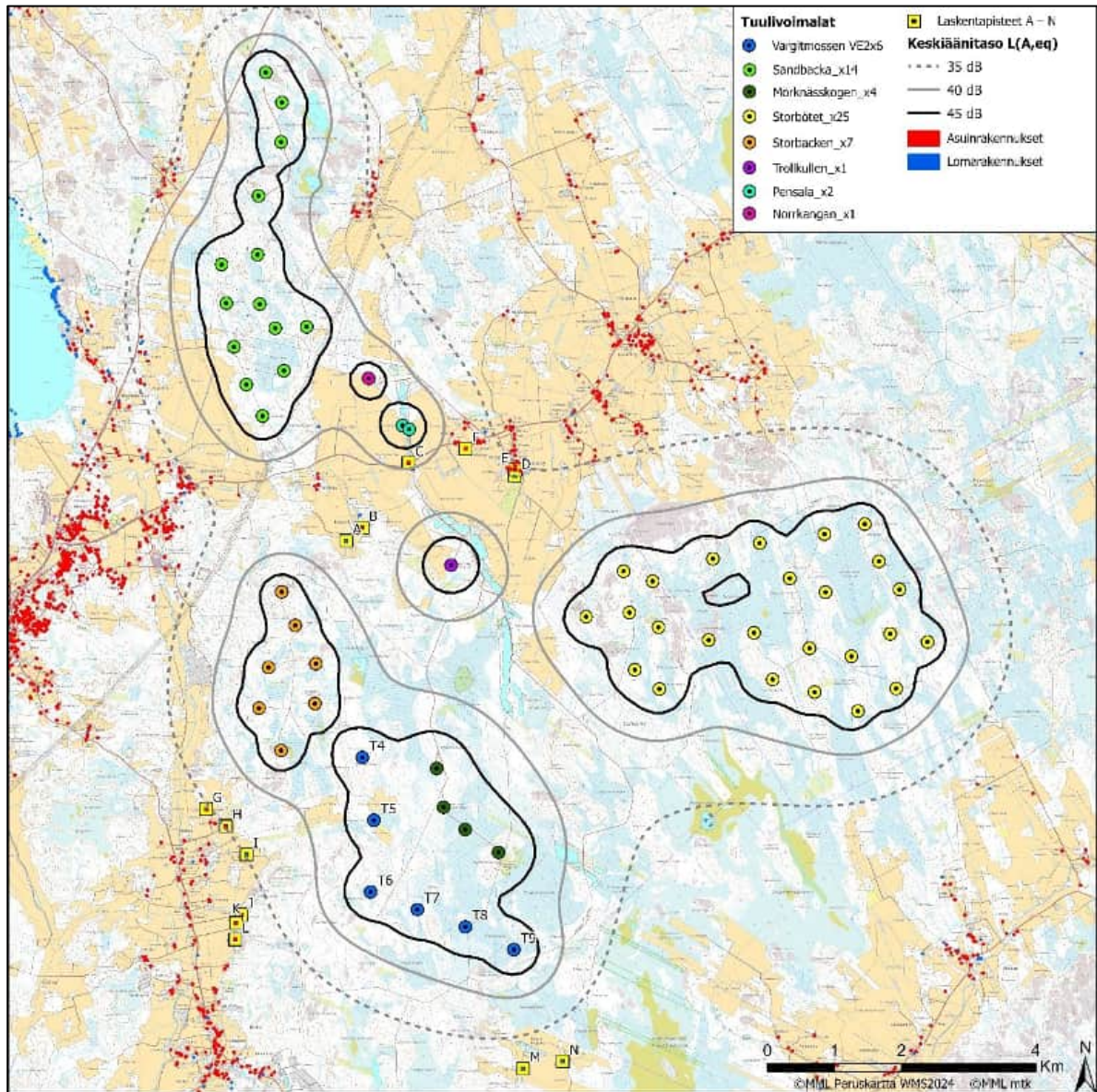
Laskentapiste	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB), VE1
Asuinrakennus A (England)	38,0
Asuinrakennus B (Renlund)	37,8
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	41,0
Lomarakenus D (Kvarnbacka)	35,8
Asuinrakennus E (Gullback)	35,6
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	37,1
Lomarakenus G (Kullasteet 64b)	35,4
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	35,4
Lomarakenus I (Kyhrastået, Bobacken)	33,2
Asuinrakennus J (Hagabackstået 71)	35,0
Asuinrakennus K (Nyback)	32,7
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	32,2
Lomarakenus M (Fårmossen)	32,3
Lomarakenus N (Brändå)	31,9

Taulukko 17-6. Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden ja Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE1 vaikutusalueella (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat Mörknässkogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetän ja Norrkangan hankkeet sekä Vargitmossenin VE1). Taulukossa ilmoitettu asuin- ja lomarakennusten määrä, joihin Vargitmossenin VE1 hanke aiheuttaa muutoksen äänimaisemassa.

Meluvaikutus	Asuinrakennuksia	Muutos asuinrakennuksien määrässä	Lomarakenus	Muutos lomarakennuksien määrässä
Äänitaso 35–40 dB	65	+ 9	11	+ 2
Äänitaso 40–45 dB	1	0	1	0
Äänitaso yli 45 dB	0	0	0	0

17.5.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Kuvassa (Kuva 17.4) on esitetty Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ylittää 40 dB:n ohjearvon yhden asuinrakennuksen kohdalla (Asuinrakennus C). Melun ohjearvo ylittyy saman asuinrakennuksen kohdalla kuin nykytilan mallinnuksissa.



Kuva 17.4 Hankevaihtoehdon VE2 melumallinnus. Vargitrossenin tuulivoimaloiden napakorkeutena on 215 metriä, roottorin halkaisijana 170 metriä ja lähtömelutasona $L_{WA} = 106,0 \text{ dB} + 2,0 \text{ dB}$. Karttaan on merkitty laskentapisteen kirjaimilla A-N.

Hankevaihtoehdon VE2 melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä A-N on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-7). Ohjearvon keskiäänitaso 40 dB(A) ylittyy laskentapisteessä Asuinrakennus C ja keskiäänitaso lisääntyy 0,03 dB(A) verrattuna nykytilan mallinnukseen.

Taulukko 17-7 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä hankevaihtoehdolle VE2. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB), VE2
Asuinrakennus A (England)	37,3
Asuinrakennus B (Renlund)	37,1
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	40,9
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	35,5
Asuinrakennus E (Gullback)	35,3
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	36,9
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	35,1
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	35,1
Lomarakennus I (Kyhrastået, Bobacken)	33,0
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	34,7
Asuinrakennus K (Nyback)	32,5
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	31,9
Lomarakennus M (Fårmossen)	32,2
Lomarakennus N (Brändå)	31,8

Taulukko 17-8. Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden ja Vargitmosse-
nin hankevaihtoehdon VE2 vaikutusalueella (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat
Mörknässkogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetin ja Norrkangan hank-
keet sekä Vargitmosse-
nin VE2). Taulukossa ilmoitettu asuin- ja lomarakennusten määrä, joihin Vargit-
mosse-
nin VE2 hanke aiheuttaa muutoksen äänimaisemassa.

Meluvaikutus	Asuinrakennuk- sia	Muutos asuinra- kennuksien määrässä	Lomarakennuk- sia	Muutos lomara- kennuksien määrässä
Äänitaso 35–40 dB	59	+ 3	11	+ 2
Äänitaso 40–45 dB	1	0	1	0
Äänitaso yli 45 dB	0	0	0	0

17.5.3.4 Pienitaajuinen melu

Sisätiloissa asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset toimenpiderajat eivät ylitä laskenta-
pisteissä A-N, joten pienitaajuinen melu ei Vargitmosse-
nin hankkeen lähistöllä nykytilassa tai
kummallakaan mallinnetulla hankevaihtoehdolla ylitä toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään
asuin- tai lomarakennuksessa.

Taulukoissa (Taulukko 17-9, Taulukko 17-10 ja Taulukko 17-11) on esitetty pienitaajuisen melun
laskentatulokset nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Taulukoissa näkyy toimenpi-
derajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on
enimmillään 3,3 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Asuinrakennus C hankevaihtoeh-
dossa VE1).

Taulukko 17-9 Pienitaajuisen melun laskentatulokset nykytilanteessa. Negatiivinen arvo tarkoittaa toimenpiderajan alitusta ja positiivinen ylitystä.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	Leq,1h – asumis- terveysasetus sisällä	Hz	Leq,1h – asumister- veysasetus si- sällä	Hz
Asuinrakennus A (England)	7,2	100	-6,1	50
Asuinrakennus B (Renlund)	7,4	100	-5,8	50
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	9,2	100	-3,7	50
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	7,0	100	-6,3	50
Asuinrakennus E (Gullback)	6,8	100	-6,4	50
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	7,2	100	-5,8	50
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	3,8	100	-9,4	50
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	4,0	100	-9,1	50
Lomarakennus I (Kyhrastået, Bobacken)	3,9	100	-9,1	50
Asuinrakennus J (Hagabackstået 71)	2,5	100	-10,4	50
Asuinrakennus K (Nyback)	2,2	100	-10,6	50
Asuinrakennus L (Kimo Skogs- bilvdg 55)	1,9	100	-10,9	50
Lomarakennus M (Fårmossen)	1,9	100	-10,9	50
Lomarakennus N (Brändå)	2,0	100	-10,9	50

Taulukko 17-10 Pienitaajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa VE1. Negatiivinen arvo tarkoittaa toimenpiderajan alitusta ja positiivinen ylitystä.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	Leq,1h – asumis- terveysasetus sisällä	Hz	Leq,1h – asumister- veysasetus si- sällä	Hz
Asuinrakennus A (England)	8,3	100	-5,1	50
Asuinrakennus B (Renlund)	8,4	100	-5,0	50
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	9,5	100	-3,3	50
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	7,5	100	-5,8	50
Asuinrakennus E (Gullback)	7,4	100	-5,9	50
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	7,7	100	-5,4	50
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	5,8	100	-7,5	50
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	6,2	100	-7,1	50
Lomarakennus I (Kyhrastået, Bobacken)	6,5	100	-6,8	50
Asuinrakennus J (Hagabackstået 71)	5,3	100	-7,9	50
Asuinrakennus K (Nyback)	5,0	100	-8,2	50
Asuinrakennus L (Kimo Skogs- bilvdg 55)	4,7	100	-8,5	50
Lomarakennus M (Fårmossen)	4,8	100	-8,4	50
Lomarakennus N (Brändå)	4,6	100	-8,6	50

Taulukko 17-11 Pienitaajuisten melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa VE2. Negatiivinen arvo tarkoittaa toimenpiderajan alitusta ja positiivinen ylitystä.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (England)	7,5	100	-5,8	50
Asuinrakennus B (Renlund)	7,7	100	-5,6	50
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	9,3	100	-3,6	50
Lomarakenus D (Kvarnbacka)	7,2	100	-6,1	50
Asuinrakennus E (Gullback)	7,0	100	-6,2	50
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	7,4	100	-5,7	50
Lomarakenus G (Kullasteet 64b)	5,3	100	-7,9	50
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	5,8	100	-7,5	50
Lomarakenus I (Kyhrastået, Bobacken)	6,2	100	-7,1	50
Asuinrakennus J (Hagabackstået 71)	5,0	100	-8,2	50
Asuinrakennus K (Nyback)	4,7	100	-8,5	50
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	4,4	100	-8,8	50
Lomarakenus M (Fårmossen)	4,6	100	-8,6	50
Lomarakenus N (Brändå)	4,4	100	-8,8	50

17.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Tuulivoima-alueen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoaltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle tai muille herkille kohteille.

Vargitmossenin hankealueen ympäristössä ISO 9613-2-mallinnusten perusteella rakennettujen ja luvitettujen tuulivoimaloiden (nykytila) aiheuttama yöaikaisen melun ohjearvo 40 dB(A) ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla jo nykyisellään (asuinrakennus C, 41 dB(A)). Alueen tuulivoimahankkeista Sandbackenilla, Trollkullenilla ja Norrkangalla on kuitenkin ympäristölupa. Ympäristölupaehdotusten mukaan yöajan ohjearvo 40 dB(A) ei saa ylittyä asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tällöin tuulivoimaloita on käytettävä nimellistehoa pienemmällä teholla, mikäli ohjearvo ylittyisi. Ohjearvon ylityksiä ei näin ollen käytännössä tapahdu nykytilassakaan. Kun huomioidaan nykytila sekä Vargitmossenin, tuulivoimaloiden aiheuttama keskiäänitaso lisäantyy ISO 9613-2 melumallinnuksen mukaan asuinrakennus C:n ympäristössä hankevaihtoehdossa VE1 0,14 dB(A) ja hankevaihtoehdossa VE2 0,03 dB(A) verrattuna nykytilan mallinnukseen. Eriyisesti hankevaihtoehdon VE2 meluvaikutuksen asuinrakennus C:n ympäristöön voidaan katsoa olevan erittäin vähäistä tai jopa olematonta. Lisäksi ISO 9613-2 mallinnus ei huomio puuston tai kasvillisuuden ääntä vaimentavaa vaikutusta.

Pienitaajuinen tai matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat kaikkien asuin- ja lomarakennusten sisätiloissa hankkeen lähistön nykytilassa sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vargitmosseinin alueen herkkyys on arvioitu huomioiden se, että Sandbackenin, Norrkangan ja Trollkullenin ympäristölupaehdot velvoittavat melun keskiäänitason pysyvän yöajan ohjearvon 40 dB(A) alapuolella nykytilassa. Vargitmosseinin alueen herkkyys arvioidaan suureksi. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaikutukset äänimaisemaan ovat hieman suurempia hankevaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 muutos katsotaan korkeintaan pieneksi. Arviointikriteeristön perusteella arvioituna vaikutuksen merkittävyys äänimaisemaan arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 kohtalaiseksi ja VE2:ssa vähäiseksi-kohtalaiseksi. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa keskeisesti nykytilasta johtuva alueen suuri herkkyys, ja vaikka muutoksen suuruus nykytilassa on pieni, ristiintaulukoinnin perusteella vaikutuksen merkittävyys on määriteltä kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna. (Taulukko 17-12)

Taulukko 17-12 Vargitmosseinin tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys				VE1 VE2	VE0				
Erittäin suuri herkkyys									

17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Rakentamisessa tarvittavien kiviainesten oton aiheuttamaa melun leviämistä on mahdollista ehkäistä esimerkiksi sijoittamalla toiminnot siten, etteivät melulle asetetut ohjearvot ylity. Melun leviämisestään toimivat sekä luontaiset maastonmuodot että ottokuopan seinämät. Myös otamisaalueen ympärille jätettävä puusto suojaa ottoalueen ympäristöä melun leviämiseltä. Meluhaittaa voidaan vähentää myös kaluston säännöllisellä kunnossapidolla ja huollolla sekä muilla laiteteknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten tuottamaa melua (äänitehotaso) voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla laparatkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Hankkeen lähistöllä ja pohjoispuolella sijaitsee yksi asuinrakennus (Asuinrakennus C), jonka alueella melun raja-arvo 40 dB(A) ylittyy jo nykytilassa. Melu tähän asuinrakennukseen aiheutuu pääasiassa Pensalan tuulivoimaloista, jotka sijaitsevat laskentapisteen pohjoispuolella. Vargitmossenin voimat vaikuttavat tämän asuinrakennuksen melutasoihin erittäin vähän, joten Vargitmossenin rajoitustoimilla tätä ylitystä ei voi ratkaista.

Mikäli tuulivoimaloiden betoniperustukset puretaan toiminnan päättymisen jälkeen räjäyttämällä, voidaan räjäytysmattoja käyttämällä vaimentaa räjäytyksistä aiheutuvaa meluhaittaa. Purettavat betoniperustukset sijoittuvat maan alle, mikä jo itsessään vaimentaa purkamisesta syntyviä ääniä.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan tuottaman melun lähtöarvon eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmapirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta, sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Laskennan epävarmuus on muutaman desibelin luokkaa, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan käyttämällä laskennassa parametrejä, joilla laskentatulokset tulevat ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Laskennassa voimalamallin äänitehotasoon on lisätty epävarmuusarvo 2 dB(A), sillä käytetyt lähtömelutiedot eivät ole tuulivoimalavalmistajan mukaan käytetyn tuulivoimalamallin takuuarvoja. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämiselle otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. ISO 9613-2 mallinnus ei huomioi puuston tai kasvillisuuden ääntä vaimentavaa vaikutusta. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta navakan myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutumisen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista, minkä lisäksi tarkastelupisteen melutasoon vaikuttaa alueen taustamelutaso.

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet eli pienitaajuinen melu on laskettu rakennusten sisätiloihin vähentämällä rakennusten ulkopuolelle mallinnetusta melusta Keräsen ym. (2019) tutkimuksen ääneneristävyysarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen

ääneneristävyysarvot eivät toteudu. Rakennusten ääneneristävydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla. On mahdollista, että on olemassa rakennus, jossa ääneneristävyys on jollain taajuudella pienempi kuin laskennassa käytetty, ja äänitaso sisällä näin ollen laskettua suurempi. Lisäksi sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttavat merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (L_{WA}) 106,0 + 2,0 desibeliä. Lopullisen voimalan mallia ei ole määritetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

18 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 18.1). Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten 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 enää havaitse.



Kuva 18.1 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Kaapelireitti ei aiheuta muutoksia valo-olosuhteissa, joten kaapelireittiä ei ole arvioitu valo-olosuhteiden yhteydessä.

18.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, yleisesti ottaen kaukaisimmillaan noin 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyysolosuhteista.

Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu päiväsaikaan pääosin voimalan pohjoispuolelle sekä aamulla ja illalla voimalan lounais- ja kaakkoispuolille. Voimalan eteläpuolelle välkevaikutusta kohdistuu vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedot

Varjostusmallinnukset on tehty kolmelle eri tilanteelle. Varjostus on mallinnettu:

1. nykytilanteessa, jossa huomioidaan alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat voimalat,
2. tilanteessa, jossa huomioidaan alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat voimalat sekä Vargitmossenin VE1 ja VE2 mukaiset voimalat, sekä
3. tilanteessa, jossa huomioidaan alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat voimalat, Vargitmossenin VE1 ja VE2 mukaiset voimalat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin viiden kilometrin etäisyydeltä.

Muodostuvat vaikutukset ensimmäisessä ja toisessa tilanteessa on esitetty kappaleessa 18.5.2. Kolmannen tilanteen vaikutuksia on esitetty yhteisvaikutusten yhteydessä kappaleessa 24.9.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu Vargitmossenin hankkeessa käyttäen voimalaitostyyppiä Siemens Gamesa SG 6.0-170. Roottorinhalkaisijaltaan voimala on 170 metriä ja tornin korkeus (napakorkeus) on 215 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat näin ollen mallinnuksissa 300 metriä.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat jo tuotannossa tai rakenteilla olevat tuulivoimalat sekä muut hankkeet on huomioitu noin viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden osalta. Tuotannossa olevia hankkeita ovat Mörknässkogenin, Storbackenin ja Pensalan tuulivoimahankkeet ja rakennusluvallisia hankkeita ovat Sandbackan, Trollkullenin, Storböten ja Norrkangan hankkeet. Yhteisvaikutusmallinnuksiin otettiin näiden lisäksi mukaan läheiset Ölandin ja Roukuksen tuulivoimalat. Mallinnettujen hankkeiden tiedot on esitetty taulukossa (

Taulukko 18-1).

Taulukko 18-1. Varjostusmallinnuksessa käytettyjen tuotannossa olevien tuulivoimaloiden, rakennuslupavallisten tuulivoimahankkeiden sekä hankekehityksessä olevien hankkeiden tiedot.

Tuulivoimahanke	Tuulivoimalan valmistaja ja tyyppi	Roottorin halkaisija (m)	Napakorkeus (m)	Nimellisteho
Sandbacka	Siemens Gamesa SG 6.2-170	170	115	6,2 MW
Storbacken	Vestas V150-4.2	150	145	4,2 MW
Mörknässkogen	Vestas V136-3.45	136	166	3,45 MW
Trollkullen	Nordex N163/5.X	163	178,5	5,7 MW
Storbötet 1	Vestas V172-7.2 ja Vestas V162-6.2	172 ja 162	164 ja 166	7,2 MW ja 6,2 MW
Storbötet 2	Vestas V162-7.2	162	134	7,2 MW
Norrkanga	Vestas V162-5.6	162	169	5,6 MW
Pensala (Norrpigg Lagerwey)	Lagerwey L100-2.5 MW	100	98	2,52 MW
Pensala (Norrpigg Nordtank)	Nordtank	24,6	38	0,15 MW
Öland *	Generic RD 200 7.2 MW	200	200	7,2 MW
Roukus *	Generic RD200 10 MW	200	200	10 MW

* Hankekehityksessä oleva tuulivoimahanke, joka huomioidaan yhteisvaikutusten yhteydessä kappaleessa 24.9.

Arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettua mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin niin sanotun "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimaloiden arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella, ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Välkemallinnus on toteutettu kahdessa tilanteessa:

1. Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest), ja

2. Todellinen tilanne, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, luke forest). Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2021 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), jossa käytetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia.

Vaikutusten arviointi on toteutettu ensimmäisen tilanteen mukaisesti, eli ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin, eli asuin- ja lomarakennuksiin. Alueelta on valittu yhteensä 14 asuin- tai lomarakennusta, jotka edustavat laskentapisteitä A–N. Asuin- ja lomarakennukset on esitetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisesti.

Raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu niin kutsutun todellisen tilanteen (jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) suositusarvoksi enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ja 30 minuuttia päivässä ja teoreettisen tilanteen suositusarvoksi 30 tuntia vuodessa (Boverket 2009). Välkemallinnustuloksia on arvioitu näiden suositusarvojen perusteella.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty liitteessä 9.

Välkemallinnukset on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ins. AMK Aarni Nikkola ja vaikutusten arvioinnista on vastannut FM Tuuli Lahin.

18.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

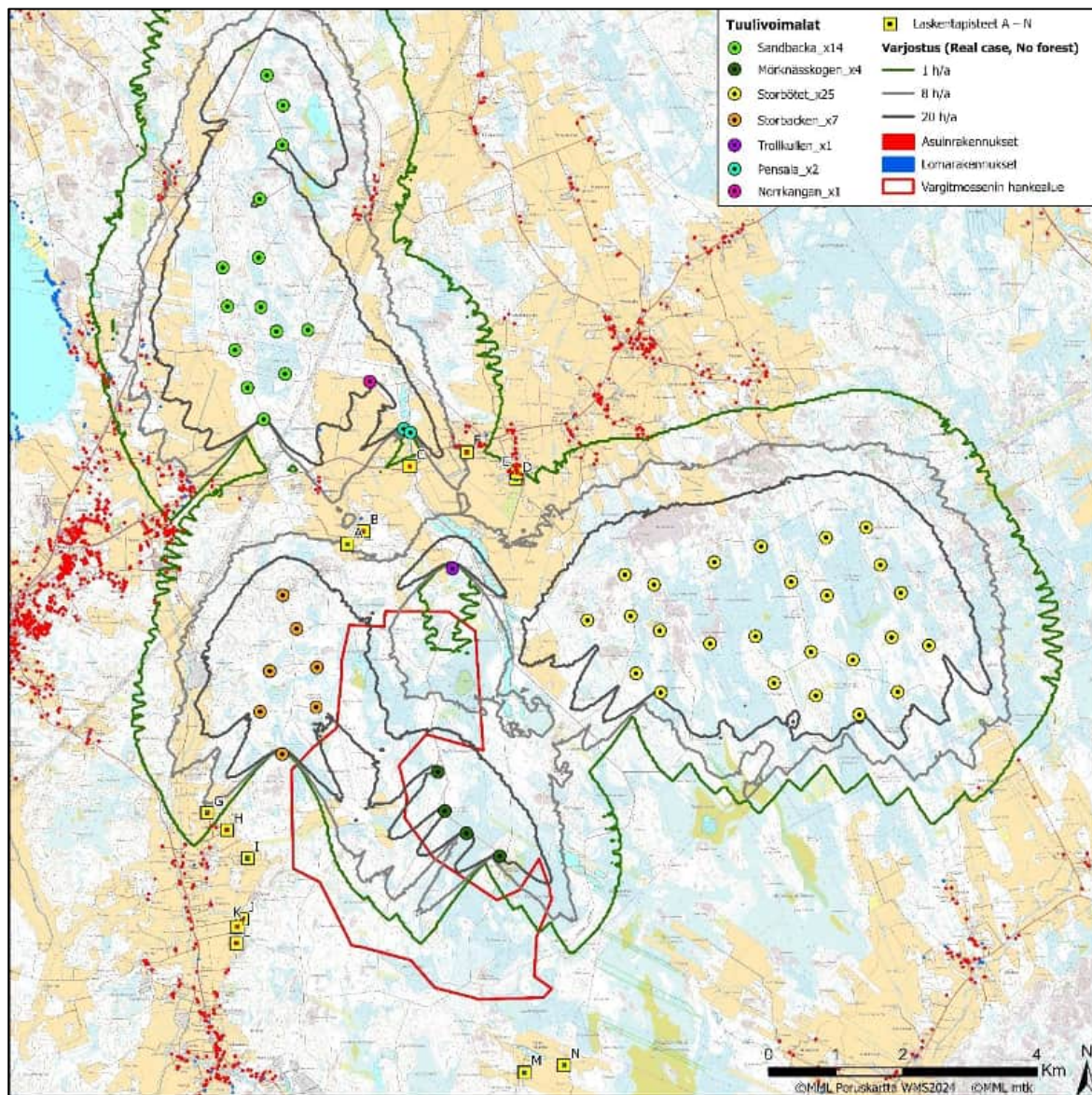
Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

18.4 Nykytila

Vargitmossenin suunnitellun tuulivoimapuiston lähistöllä sijaitsee useita tuotannossa olevia ja rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja. Näiden tuulivoimapuistojen varjostusvaikutuksista on tehty mallinnus, jonka voidaan katsoa kuvaavan varjostusten nykytilannetta, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Tuulivoimapuistojen aiheuttama varjostus on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18.2) ja Vargitmossenin laskentapisteidä A-N nykytilanteen varjostustunnit taulukossa (Taulukko 18-2).

Mallinnuksen mukaan nykytilanteessa kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy laskentapisteellä A ja F. Laskentapisteen A asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 9:20 tuntia. Laskentapisteen F asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 8:12 tuntia.

Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden vaikutusalueella on esitetty taulukossa (Taulukko 18-3). (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat, eli Mörknässkogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetin ja Norrkan-gan hankkeet.)



Kuva 18.2. Varjostus nykytilanteessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 18-2. Varjostus laskentapisteissä nykytilanteessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (England)	273465	7028646	17,5	9:20
Asuinrakennus B (Renlund)	273705	7028841	18,8	5:36
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	274394	7029806	16,6	2:06
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	275975	7029617	22,5	2:13
Asuinrakennus E (Gullback)	275990	7029707	22,5	1:59

Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	275245	7030019	18,6	8:12
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	271374	7024647	17,5	6:34
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	271670	7024391	18	0:00
Lomarakennus I (Kyhrastået, Bobacken)	271978	7023969	22,5	0:00
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	271898	7023073	24	0:00
Asuinrakennus K (Nyback)	271822	7022950	20	0:00
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	271811	7022704	20,6	0:00
Lomarakennus M (Fårmossen)	276103	7020778	45,8	0:00
Lomarakennus N (Brändå)	276693	7020888	47,5	0:00

Taulukko 18-3. Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden vaikutusalueella (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat Mörknäskogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetin ja Norrkangan hankkeet).

Välkevaikutus	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
Vaikutus 1–8 h/a	108	13
Vaikutus 8–20 h/a	27	7
Vaikutus yli 20 h/a	0	0

18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen läheisyydessä on jonkin verran häiriintyviä kohteita, jotka vaikuttavat herkkyyteen. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu vähän asutusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta, ja vaihtoehdossa VE2 sijoittuu yksi asuinrakennus ja kolme lomarakennusta (Taulukko 7-1). Hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu useita luonnonsuojelualueita (Kuva 15.3). Hankealueen länsipuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Kimojokilaakson viljelymaisema), mutta muut maisemalliset ja kulttuurilliset arvot sijoittuvat pääosin välkevaikutusten ulkopuolelle (kappale 8.4). Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse muita häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, päiväkoteja, kouluja ja virkistyskohteita.

Häiriintyvien kohteiden pohjalta, ja koska nykytilamallinnuksen mukaan kahdeksan tunnin vuotuisen varjostusvaikutuksen ohjearvo ylittyy kahdella laskentapisteellä, on Vargitmossenin ja sitä ympäröivien alueiden herkkyys varjostusvaikutuksille on arvioitu *erittäin suureksi*.

18.5.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

18.5.2.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei toteuteta, joten vaikutuksia ei aiheudu.

18.5.2.2 Hankevaihtoehdo VE1

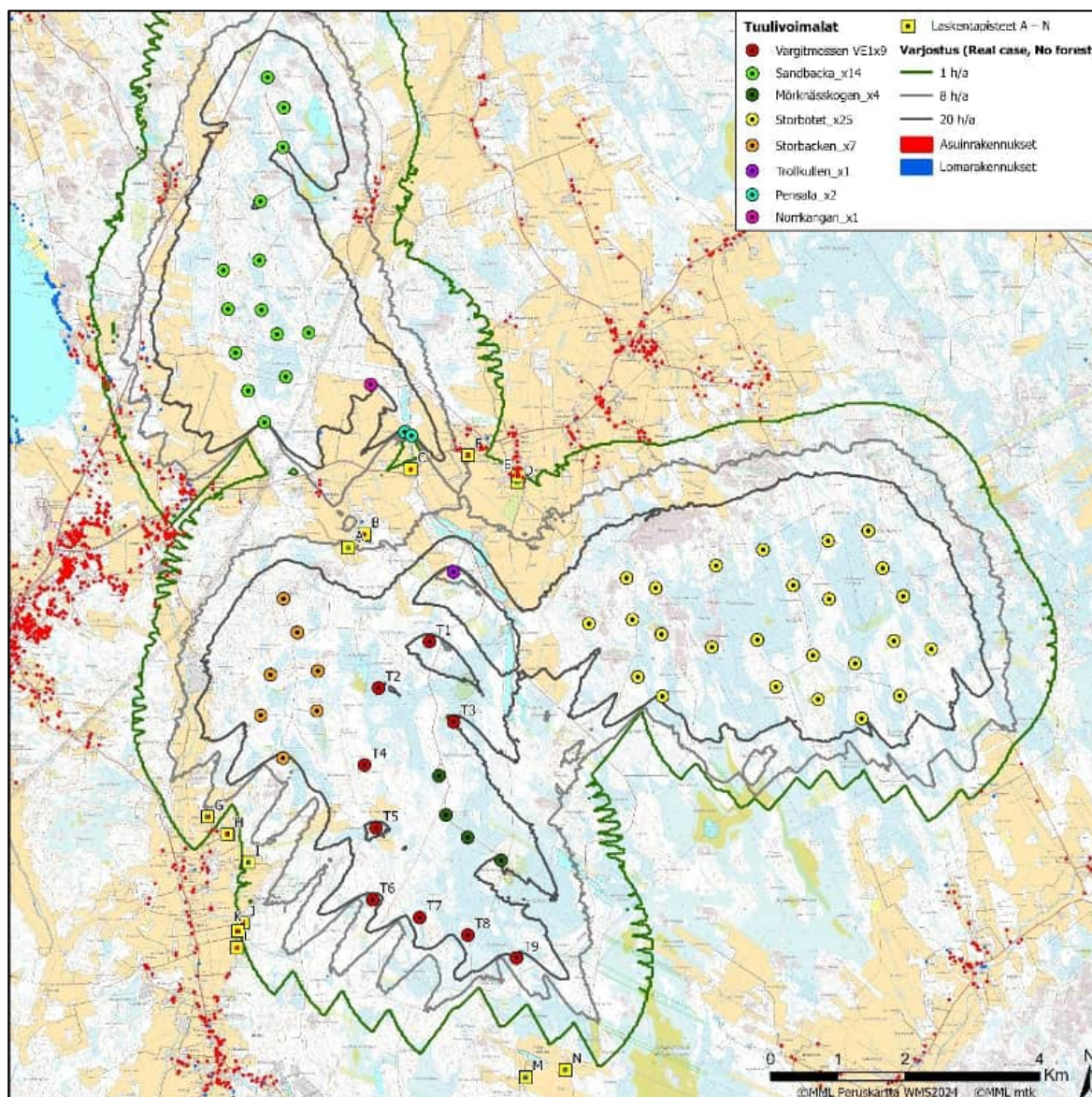
Nykyisten tuulivoimaloiden ja Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama varjostus ilman puuston suojaavaa vaikutusta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18.3) ja Vargitmossenin laskentapisteidä A-N varjostustunnit taulukossa (Taulukko 18-4).

Mallinnuksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1 kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy laskentapistellä A ja F. Laskentapisteen A asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 11:11 tuntia. Laskentapisteen F asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 8:13 tuntia.

Nykytilanteeseen verrattuna varjostus lisääntyy laskentapistessä A noin kaksi tuntia vuodessa. Laskentapistessä F varjostus lisääntyy noin minuutilla vuodessa. Suurin vaikutus on laskentapistessä I, jossa varjostus lisääntyy noin kolme tuntia vuodessa, mutta vaikutus jää alle kahdeksan tunnin ohjearvon.

Taulukossa (Taulukko 18-5) on esitetty asuin- ja lomarakennusten määrä välkevaikutusalueita sekä Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama vaikutus nykytilanteeseen verrattuna. Vargitmossenin hankevaihtoehdo VE1 aiheuttaa lisääntyvää välkevaikutusta yhdessä asuinrakennuksessa ja yhdessä lomarakennuksessa. Kyseessä on laskentapistet I ja J laskentapisteidä taulukossa (Taulukko 18-4). Vaikutus näissä laskentapistissä ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa.

Suojelualueiden tai kulttuuriympäristöjen osalta varjostukselle ei ole määritelty ohjearvoja. Lähimmille luonnonsuojelualueille ja -suojeluohjelmien kohteille hankealueen kaakkoispuolella voi karttatarkastelun perusteella aiheutua asutukselle määritellyn kahdeksan tunnin ohjearvon ylittäviä välkevaikutuksia. Aivan hankealueen läheisyydessä välkevaikutus voi olla jopa 20 tuntia vuodessa. Kimojokilaakson viljelymaisemalle hankealueen länsipuolelle voi aiheutua kahdeksan tunnin ohjearvon ylittäviä vaikutuksia, mutta vaikutus on vastaava jo nykytilanteessa. (Kuva 18.4)



Kuva 18.3 Varjostus vaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

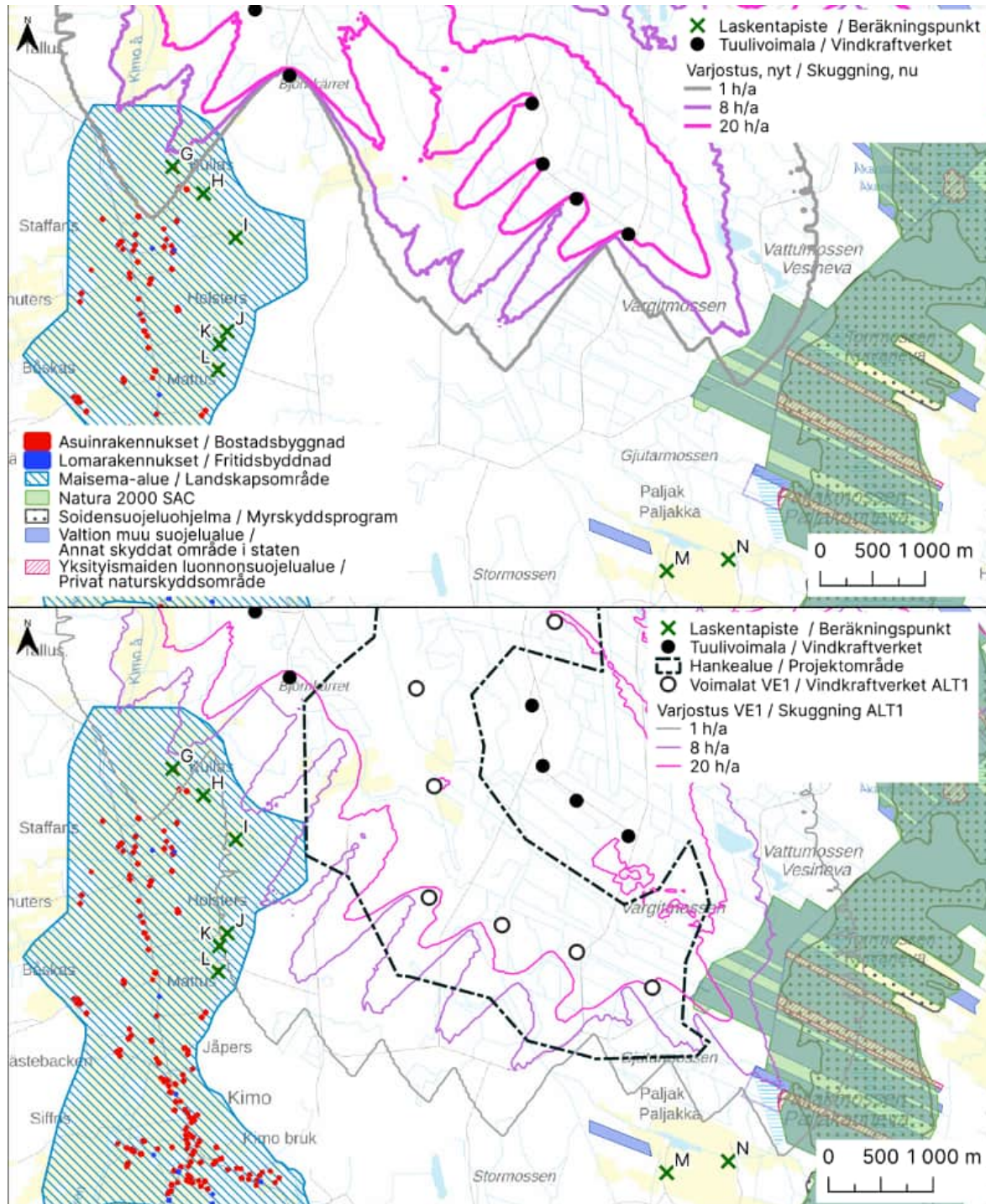
Taulukko 18-4 Varjostus laskentapisteissä vaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Varjostus h/a	Ero nykytilanteeseen h/a
Asuinrakennus A (England)	273465	7028646	17,5	11:11	+ 1:51
Asuinrakennus B (Renlund)	273705	7028841	18,8	7:27	+ 1:51
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	274394	7029806	16,6	2:07	+ 0:01
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	275975	7029617	22,5	2:13	
Asuinrakennus E (Gullback)	275990	7029707	22,5	1:59	
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	275245	7030019	18,6	8:13	+ 0:01
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	271374	7024647	17,5	6:35	+ 0:01

Asuinrakennus H (Kullastået 85)	271670	7024391	18	0:00	
Lomarakennus I (Kyhrastået,	271978	7023969	22,5	3:08	+ 3:08
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	271898	7023073	24	1:38	+ 1:38
Asuinrakennus K (Nyback)	271822	7022950	20	0:00	
Asuinrakennus L (Kimo Skogs-	271811	7022704	20,6	0:00	
Lomarakennus M (Fårmossen)	276103	7020778	45,8	0:00	
Lomarakennus N (Brändå)	276693	7020888	47,5	0:00	

Taulukko 18-5. Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden ja Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE1 vaikutusalueella (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat Mörknässkogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetin ja Norrkangan hankkeet sekä Vargitmossenin VE1). Taulukossa ilmoitettu asuin- ja lomarakennusten määrä, joihin Vargitmossenin VE1 hanke aiheuttaa välkevaikutusta.

Välkevaikutus	Asuinrakennuksia	Muutos asuinrakennuksien määrässä	Lomarakennuksia	Muutos lomarakennuksien määrässä
Vaikutus 1–8 h/a	109	+ 1	14	+ 1
Vaikutus 8–20 h/a	27	0	7	0
Vaikutus yli 20 h/a	0	0	0	0



Kuva 18.4. Varjostusvaikutuksen ero nykytilaan hankealueen eteläpuolella hankevaihtoehdossa VE1.

18.5.2.3 Hankevaihtoehdo VE2

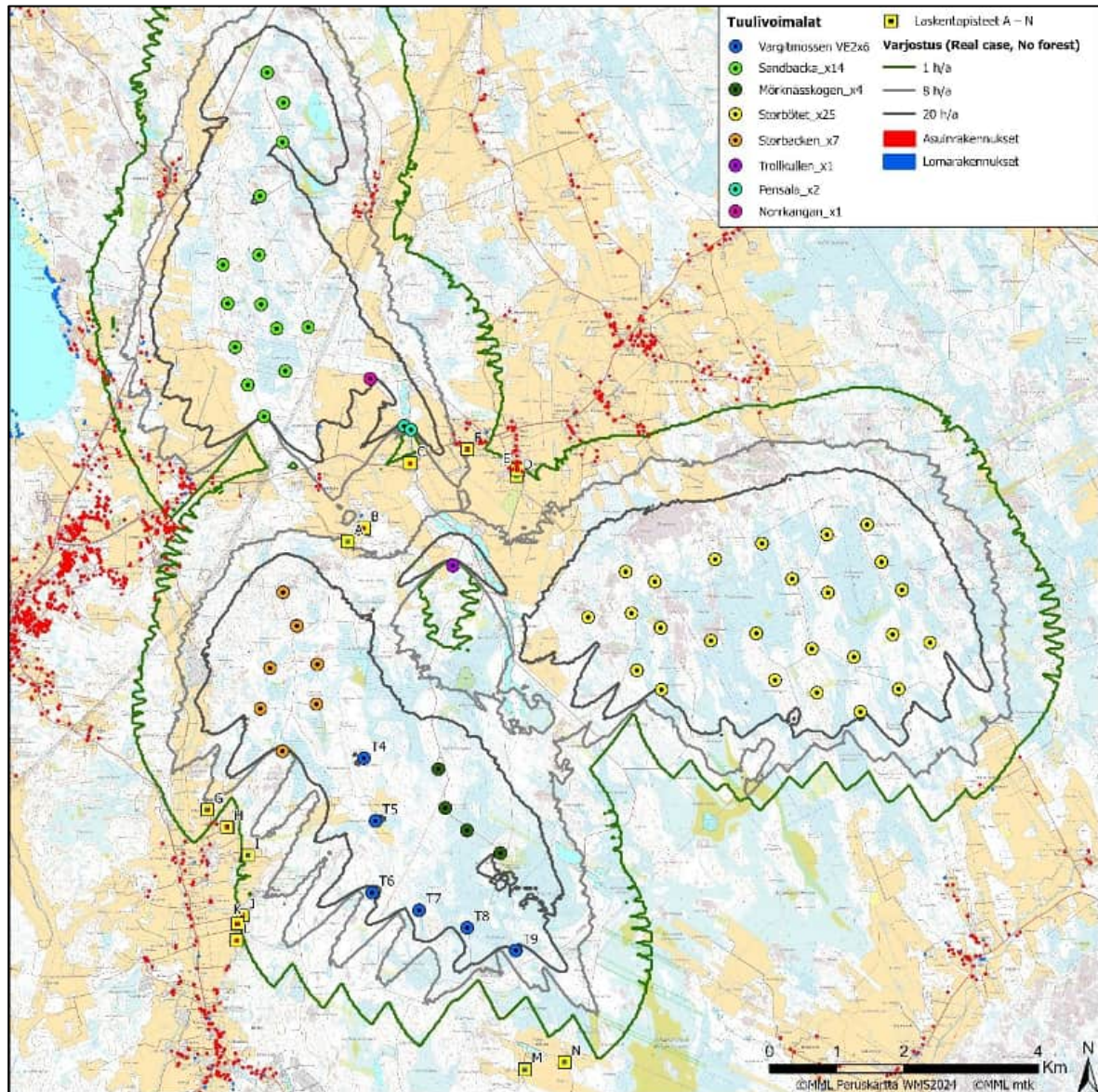
Nykyisten tuulivoimaloiden ja Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama varjostus ilman puuston suojaavaa vaikutusta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18.5) ja Vargitmossenin laskentapisteidä A-N varjostustunnit taulukossa (Taulukko 18-6).

Mallinnuksen mukaan hankevaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy laskentapistellä A ja F. Laskentapisteen A asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 9:21 tuntia. Laskentapisteen F asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 8:13 tuntia.

Nykytilanteeseen verrattuna varjostus lisääntyy laskentapistessä A sekä F noin minuutilla vuodessa. Suurin vaikutus on laskentapistessä I, jossa varjostus lisääntyy noin kolme tuntia vuodessa, mutta vaikutus jää alle kahdeksan tunnin ohjearvon.

Taulukossa (Taulukko 18-7) on esitetty asuin- ja lomarakennusten määrä välkevaikutusalueittain sekä Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama vaikutus nykytilanteeseen verrattuna. Vargitmossenin aiheuttama vaikutus on vastaava, kuin hankevaihtoehdossa VE1 (eli VE2 aiheuttaa lisääntyvää välkevaikutusta yhdessä asuinrakennuksessa ja yhdessä lomarakennuksessa). Kyseessä on laskentapistet I ja J laskentapisteidä taulukossa (Taulukko 18-6). Vaikutus näissä laskentapistissä ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa.

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset hankealueen kaakkoispuoleisille luonnonsuojelualueille sekä länsipuolella sijaitsevalle Kimonjokilaakson maisema-alueelle ovat vastaavat, mitä hankevaihtoehdossa VE1. Koska hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita sijoittuu vähemmän hankealueen pohjoispuolelle, myös varjostusvaikutukset pohjoispuolella ovat lievemmät. (Kuva 18.6)



Kuva 18.5 Varjostus vaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

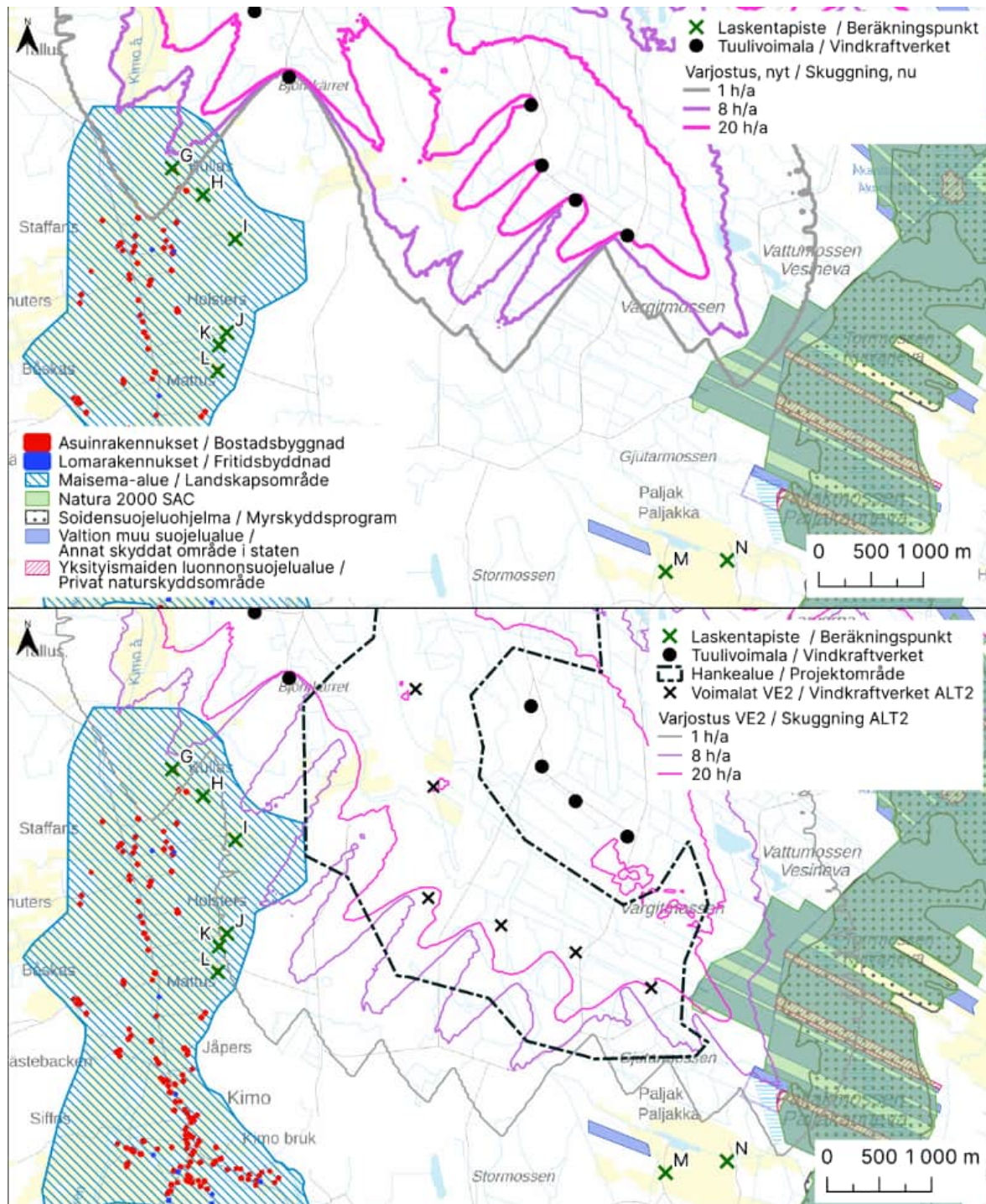
Taulukko 18-6 Varjostus laskentapisteissä vaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Varjostus h/a	Ero nykytilanteeseen h/a
Asuinrakennus A (England)	273465	7028646	17,5	9:21	+ 0:01
Asuinrakennus B (Renlund)	273705	7028841	18,8	5:36	
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	274394	7029806	16,6	2:06	
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	275975	7029617	22,5	2:13	
Asuinrakennus E (Gullback)	275990	7029707	22,5	1:59	
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	275245	7030019	18,6	8:13	+ 0:01
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	271374	7024647	17,5	6:35	+ 0:01

Asuinrakennus H (Kullastået 85)	271670	7024391	18	0:00	
Lomarakennus I (Kyhrastået,	271978	7023969	22,5	3:08	+ 3:08
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	271898	7023073	24	1:38	+ 1:38
Asuinrakennus K (Nyback)	271822	7022950	20	0:00	
Asuinrakennus L (Kimo Skogs-	271811	7022704	20,6	0:00	
Lomarakennus M (Fårmossen)	276103	7020778	45,8	0:00	
Lomarakennus N (Brändå)	276693	7020888	47,5	0:00	

Taulukko 18-7. Asuin- ja lomarakennusten määrä mallinnettujen nykyisten voimaloiden ja Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE2 vaikutusalueella (Huomioitu nykyiset tuotannossa tai rakenteilla olevat Mörknässkogenin, Storbackenin, Pensalan, Sandbackan, Trollkullenin, Storbötetin ja Norrkangan hankkeet sekä Vargitmossenin VE2). Taulukossa ilmoitettu asuin- ja lomarakennusten määrä, joihin Vargitmossenin VE2 hanke aiheuttaa välkevaikutusta. Vaikutus on vastaava kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Välkevaikutus	Asuinrakennuksia	Muutos asuinrakennuksien määrässä	Lomarakennuksia	Muutos lomarakennuksien määrässä
Vaikutus 1–8 h/a	109	+ 1	14	+ 1
Vaikutus 8–20 h/a	27	0	7	0
Vaikutus yli 20 h/a	0	0	0	0



Kuva 18.6. Varjostusvaikutuksen ero nykytilaan hankealueen eteläpuolella hankevaihtoehdossa VE2.

18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Vargitmossenin läheisyydessä sijaitsee useita tuotannossa ja rakenteilla olevia tuulivoimaloita. Mallinnuksen mukaan nykytilanteessa kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy laskentapisteellä A ja F. Laskentapisteen A asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 9:20 tuntia. Laskentapisteen F asuinrakennuksella vuotuinen varjostusvaikutus on 8:12 tuntia.

Vargitmossenin kaakkoispuolelle sijoittuu useita luonnonsuojelualueita, ja länsipuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas Kimonjokilaakson viljelymaisema. Läheisyyteen sijoittuu jonkin verran asutusta. Häiriintyvien kohteiden pohjalta, ja koska nykytilamallinnuksen mukaan kahdeksan tunnin vuotuisen varjostusvaikutuksen ohjearvo ylittyy kahdella laskentapisteellä, on Vargitmossenin ja sitä ympäröivien alueiden herkkyyks varjostusvaikutuksille on arvioitu *erittäin suureksi*.

Vargitmossenin hankevaihtoehdossa VE1 kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy samoilla laskentapisteillä A ja F, joissa raja-arvo ylittyy nykytilanteessa. Nykytilanteeseen verrattuna varjostus lisääntyy laskentapisteessä A noin kaksi tuntia vuodessa. Laskentapisteessä F varjostus lisääntyy noin minuutilla vuodessa, Suurin vaikutus on laskentapisteessä I, jossa varjostus lisääntyy noin kolme tuntia vuodessa, mutta vaikutus jää alle kahdeksan tunnin ohjearvon.

Vargitmossenin hankevaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin ohjeellinen raja-arvo ylittyy myös samoilla laskentapisteillä A ja F, kuten hankevaihtoehdossa VE1 sekä nykytilanteessa. Nykytilanteeseen verrattuna varjostus lisääntyy laskentapisteessä A sekä F noin minuutilla vuodessa. Suurin vaikutus on laskentapisteessä I, jossa varjostus lisääntyy noin kolme tuntia vuodessa, mutta vaikutus jää alle kahdeksan tunnin ohjearvon.

Kummassakin hankevaihtoehdossa suurin vaikutus syntyy laskentapisteessä I, jossa varjostus lisääntyy noin kolme tuntia vuodessa. Vaikutus jää kokonaisuudessaan alle kahdeksan tunnin ohjearvon.

Suojelualueiden tai kulttuuriympäristöjen osalta varjostukselle ei ole määritelty ohjearvoja. Lähimmille luonnonsuojelualueille ja -suojeluohjelmien kohteille hankealueen kaakkoispuolella voi karttatarkastelun perusteella aiheutua asutukselle määritellyn kahdeksan tunnin ohjearvon ylittäviä välkevaikutuksia. Aivan hankealueen läheisyydessä välkevaikutus voi olla 20 tuntia vuodessa. Kimojokilaakson viljelymaisemalle hankealueen länsipuolelle voi aiheutua kahdeksan tunnin ohjearvon ylittäviä vaikutuksia, mutta vaikutus on vastaava jo nykytilanteessa.

Ero hankevaihtoehtojen välillä muodostuu hankealueen pohjoisosassa. Hankevaihtoehdossa VE1 pohjoispuolen voimat aiheuttavat enemmän varjostusvaikutusta hankealueen pohjoisosassa. Hankevaihtoehdossa VE1 laskentapisteelle A aiheutuu noin kaksi tuntia lisää vuotuista varjostusta, kun taas hankevaihtoehdossa VE2 varjostusvaikutus ei lisäännä (pisteissä, joissa nykytilanteen mukaan kahdeksan tunnin vuotuinen ohjearvo jo ylittyy, eli laskentapisteissä A ja F).

Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa *kohtalaiseksi*. Läheisyyden asuin- ja lomarakennuksilla varjostusvaikutus ei muutu merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen (varjostus laskentapisteissä A ja F on yli kahdeksan mutta alle 20 tuntia vuodessa), tai se

pysyy alle kahdeksan tunnin ohjearvon alapuolella (laskentapiste I). Varjostus kuitenkin lisääntyy jonkin verran valtakunnallisesti arvokkaan Kimonjokilaakson viljelymaiseman alueella, ja paikoin merkittävästi hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvien luonnonsuojelualueiden läheisyydessä.

Vargitmossenin alueen herkkyys on arvioitu *erittäin suureksi*. Muutoksen suuruus on arvioitu molemmissa vaihtoehtoissa *kohtalaiseksi*. Kokonaisvaikutus on täten *suuri*.

Taulukko 18-8 Vargitmossenin tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys			VE1 VE2		VE0				

18.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamaan varjostuksen näkymiseen vaikuttavat sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny.

Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa välkevaikutus ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon kahden lähialueen kiinteistön kohdalla molemmissa hankevaihtoehtoissa. Ohjearvo kuitenkin

ylittyy jo nykytilanteessa. Ohjearvon ylityksen määrä lisääntyy noin kahdella tunnilla vuodessa Vargitmossenin hankevaihtoehdossa VE1. Mikäli hankevaihtoehdo VE1 tullaan toteuttamaan nykyisen suunnitelman mukaan, voi olla tarvetta edellä kuvatulle lieventämistoimenpiteelle.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosittain ja vuoden-ajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, muttei esimerkiksi roottorien suuntaa. Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi.

Rakennettavaa voimalamallia ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalamalleilla. Välkevaikutusten arvioinnissa on käytetty vastaavaa voimalaa, mitä meluvai-
kutusten arvioinnissa.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen osalta käytetään niin sanottua kasvihuoneoletusta, jonka mukaan rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan sen suunnasta riippumatta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu sisätiloihin kuitenkin vain ikkunoiden kautta niiden suunnasta riippuen.

19 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Maakaapelin vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa metsätalouden harjoittamisen rajoituksina ja vaikutuksina virkistyskäyttöön. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kaupunki kiinteistöverotuloa.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ammuttaessa on voimat otettava huomioon jopa yli kilometrin etäisyyteen. Tuulivoimat myös näkyvät laajemmin ympäristön puuttomille alueille, jolla voi olla vaikutuksia metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

19.2 Vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle. Asukaskyselyssä on huomioitu erityisesti lähialueen asukkaiden mielipiteet sillä vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähialueen asukkaisiin. Asukaskyselyn vastauksista on vastauksien perusteella voitu erottaa alle viiden kilometrin päässä voimaloista asuvien vastaukset muista vastaajista.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä ke-säkuussa 2024. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle nel-jän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (VE1). Lisäksi kysely lähetettiin alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista satunnaisotannalla. Kyselyjä lähetettiin edellä mainitulta alueelta tehdyn osoitepoiminnan mukaisesti 500 kappaletta. Vas-tauksia kyselyyn saatiin 87 kappaletta, joten vastausprosentti oli 17 %. Vastaajat saivat valita, vastaavatko kyselyyn suomeksi vai ruotsiksi.

Kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkee-seen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vai-kutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja tarkasteltavista tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoista. Ky-selyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestö-ryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteen-veto luvussa 19.4.4. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 8.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena Sosiaali- ja terveysministe-riön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveystietokeskuksen ja Hyvinvoinnin laitok-sen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä YTM Vera Hirvonen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin kevään 2024 aikana sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sähköpostitse, puhelimitse ja Teams-puhelun välityksellä. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki tiedossa olleet seurat tavoitettiin ja kaikilta saatiin vastaukset.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluja on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja lin-nustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakes-kuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja ja suurpetoyhdistyksiä. Arvioinnissa on otettu myös huomioon YVA-pro-sessin aikana saadut lausunnot mm. riistahoitoyhdistyksien edustajilta. Alueella toimivat seurakuntat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdolli-suuksien mukaan hyödynnetty Riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin

vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 13 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 14 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

Vaikutukset metsästykseseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti Riina Lämsä.

19.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästykseseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niissä tapahtuviin muutoksiin. Tarkemmin riistalajiston osalta arviointimenettely on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä kappaleissa 13 ja 14, ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

19.4 Nykytila

19.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Hanke sijoittuu Vöyrin kuntaan. Vuoden 2022 lopussa Vöyrillä asui 6 287 asukasta. Vöyrin taajama-aste oli 50,9 % ja väkiluku muuttui -1,4 % edellisestä vuodesta. Koko maan taajama-aste on 86,7 %, eli hankealueen kunta on keskiarvoa maaseutumaisempi. (Tilastokeskus 2023)

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu maaseutusasutusta, ja maaseutusasutus on painottunut suurimpien teiden sekä vesistöjen ääreen. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu myös useita pienkyliä sekä kyliä. Hankealueen länsipuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle VE1

voimaloista sijoittuu Kimon kylä, hankealueen pohjoispuolelle Jepuantien varteen noin kolmen kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Österbyn ja Pensalan kylät, ja hankealueen eteläpuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Komossan kylä. Lähin taajama, Oravaisten taajama, sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista hankealueen luoteispuolelle. Suunniteltu kaapelireitti sijoittuu metsätalousalueelle, maaseutuasutuksen alueelle sekä pieneltä osuudelta Oravaisten taajama-alueelle.

Hankealueen ympäristön vakituinen asutus on painottunut Oravaisten taajamaan, Kimo å:n joen varteen sekä Jepuantien varteen. Oravaisten taajama on lähialueen suurin asutuskeskittymä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ei asu vakituksia asukkaita kummassakaan hankevaihtoehdossa, mutta VE1 voimaloista sijaitsee kaksi asuinrakennusta ja neljä vapaa-ajan asuntoa ja VE2 yksi asuinrakennus ja kolme vapaa-ajan asuntoa. Alle viiden kilometrin etäisyydellä on 962 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 617 asukasta vaihtoehdossa VE2, ja alle 10 kilometrin etäisyydellä on 2 515 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 2 482 asukasta vaihtoehdossa VE2.

Kaapelireitti ei sijoitu vakituksien asutuksen välittömään läheisyyteen, eikä alle 100 metrin etäisyydelle VEA keskilinjasta sijoitu asutusta. Alle 1 000 metrin etäisyydelle sijoittuu 119 vakituista asukasta. Asutus kaapelireitin läheisyydessä sijoittuu sen länsipäätyyn Oravaisten taajamaan.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen läheisyydessä rakennukset ovat painottuneet Oravaisten taajamaan, Kimo å:n joen varteen sekä Jepuantien varteen. Lomarakennukset ovat keskittyneet vesistöjen ääreen Rökäsjärven rantaan ja Oravaistenlahden äärelle. Kaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu lomarakennuksia. Alle 100 metrin etäisyydelle kaapelireitistä ei sijoitu asuinrakennuksia.

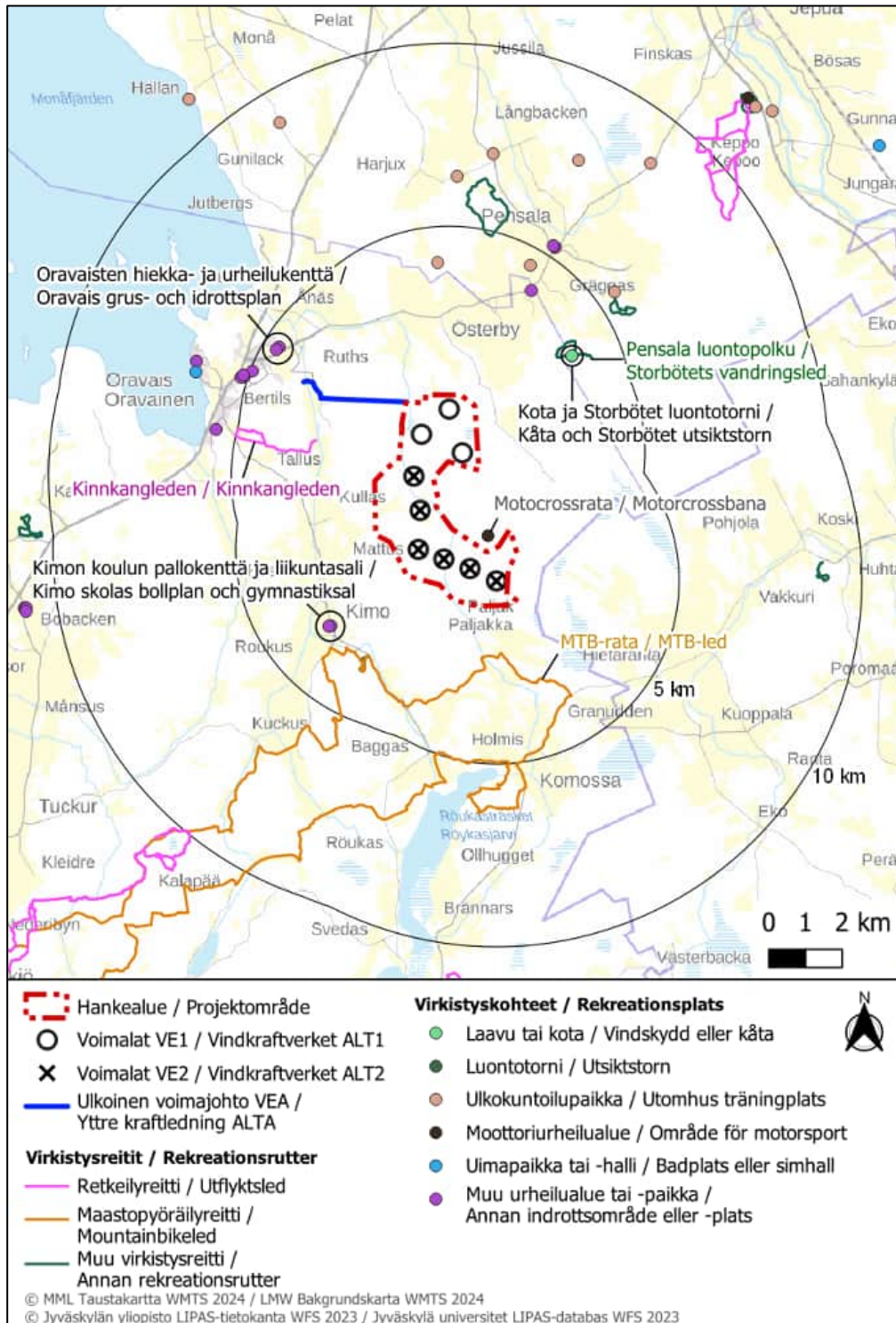
Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 7.4.3.

19.4.2 Virkistyskäyttö

Lähiympäristön virkistysrakenteita on kartoitettu hyödyntäen kuntien omia nettisivuja sekä Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokantaa (2023). Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita, mutta hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystyöskentelyyn, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun.

Hankealueen itäpuolelle noin kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu Vöra Motorklubb -motocrossrata. Hankealueen koillispuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Pensalan luontopolku, ja sen yhteydessä oleva kota sekä luontotorni. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu MTB-maastopyöräilyreitti, ja lounaispuolelle Kimon koulun virkistyskohteet. Hankealueen länsi- ja luoteispuolelle Oravaisten taajaman läheisyyteen sijoittuu Oravaisten hiekka- ja urheilukenttä sekä Kinnkängleden retkeilyreitti. Kaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu virkistysrakenteita. (Kuva 19.1)

Hankealueen läheisyyteen sen kaakkoispuolelle sijoittuu myös useita luonnonsuojelualueita, jotka voivat toimia virkistysalueina.



Kuva 19.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2023). Karttaan on nimetty lähimmät kohteet.

19.4.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 186 000 ihmistä kävi metsällä vuonna 2023 (Luonnonvarakeskus 2024). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästäystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästäystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Nykytilan kuvaus metsäkana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen kappaleista 13 ja 14, sekä tarkemmin erillisenä liitteenä 5 olevasta luontoselvityksestä. Lähteenä nykytilan selvittämisessä on osaltaan käytetty metsästäjähaastatteluista saatuja lajitietoja.

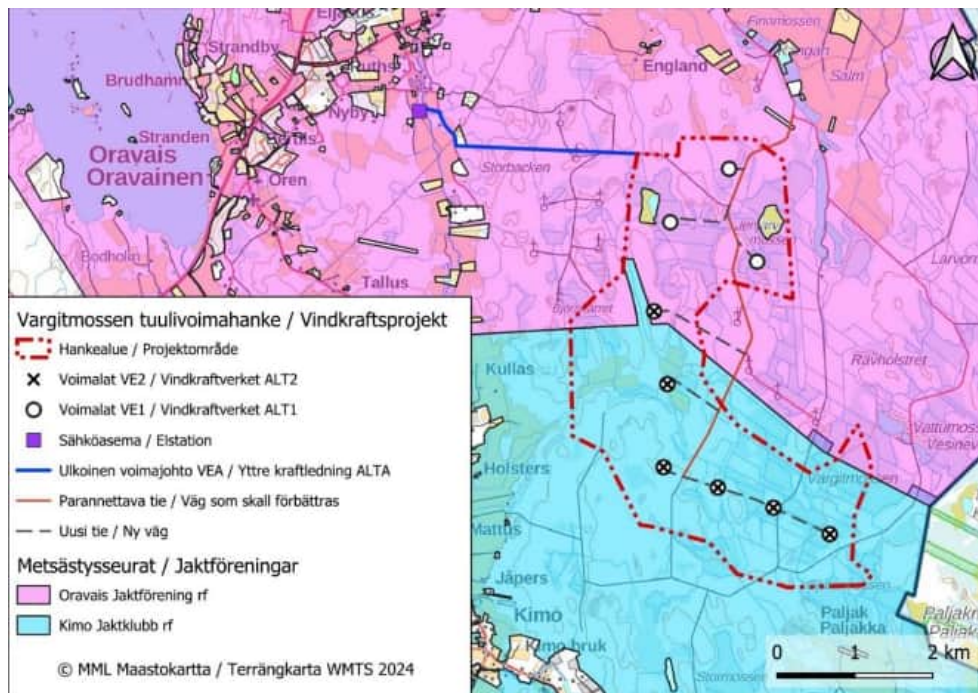
Vöyrin Vargitmosseinin hankealue sijoittuu Oravais Jaktförening rf:n ja Kimo Jaktklubb rf:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu kokonaisuudessaan Vöyrin seudun riistanhoitoyhdistysten alueelle. Alueelle ei sijoitu valtion metsästyksmaita.

Oravais Jaktförening rf

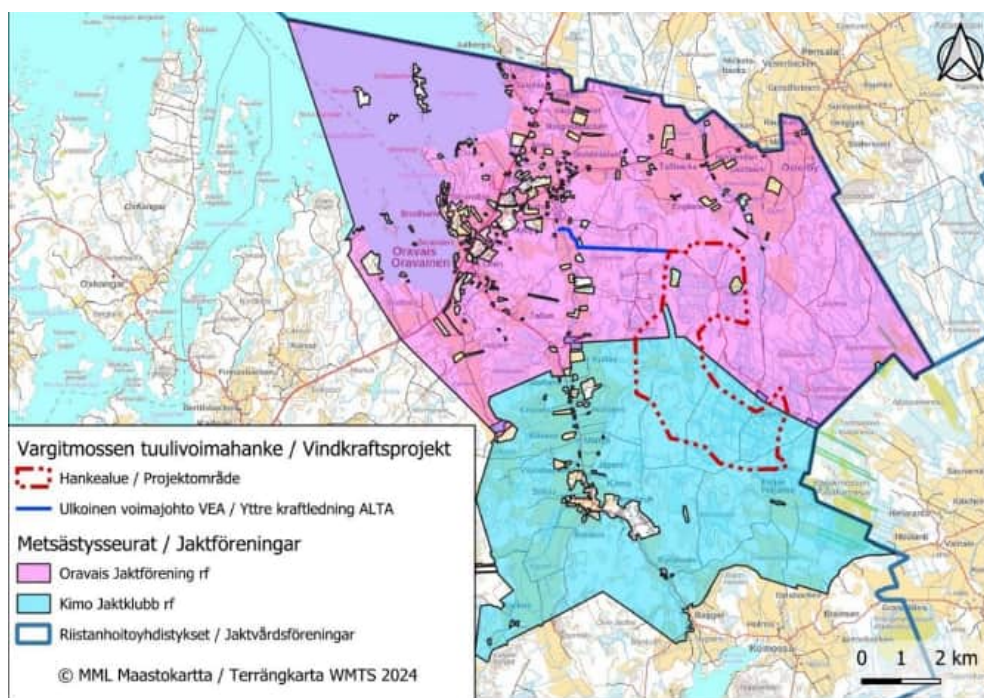
Hankealue sijoittuu pohjoisosistaan seuran noin 9 200 hehtaarin metsästysalueiden keskiosiin. Seurassa on noin 130 jäsentä. Hirvi- ja valkohäntäpeuraporukoissa molemmissa on noin 30 henkeä. Metsästysseuralle hirvenmetsästys on tärkein metsästysmuoto, mutta myös metsäkauriin ja valkohäntäpeuran metsästyksen suosio on kasvanut viime aikoina. Muita seurassa metsästettäviä lajeja ovat jänis ja muut pienriistalajit sekä vähäisissä määrin kanalinnot. Hirveä metsästetään eniten koiralla ja passiketjuilla. Hankealue on seuralle tärkeää aluetta sekä hirven että peuran metsästyksessä, mutta alueella metsästetään myös pienriistaa ja metsäkanalintuja. Seura ei itse järjestä koirakokeita, mutta muut tahot järjestävät niitä lähes joka vuosi seuran alueella. Koirille on ollut esimerkiksi hirvenhaukku-, ajokoira- ja ketunajokokeita. Tassu-järjestelmä ei ole ollut käytössä. Seuran alueella on kaksi kertaa vuodessa laskettu riistakolmio, joka osuu hieman hankealueen koillisosaan. Hankealueelle sijoittuu seuran rakenteista lukuisia hirttorneja ja riistanhoidosta 3–4 nuolukiveä.

Kimo Jaktklubb rf

Seuralla on noin 5 000 hehtaaria metsästysalueita. Hankealueen eteläosa sijoittuu seuran metsästysalueen pohjoisosiin. Maksavia jäseniä seurassa on noin 70, jotka metsästävät pääasiassa hirveä. Hirvenmetsästys tapahtuu yleisimmin koiralla ja passilla. Metsästysseuran toiminta koetaan pienen kylän yhteisölle tärkeäksi. Seura järjestää vuosittain koirakokeita, ja Tassu-järjestelmään merkataan havaintoja. Metsästysseuran useista rakenteista ainakin metsästysmaja sijoittuu hankealueen eteläosiin. Seura harjoittaa myös riistanhoitoa riistapeltojen ja suolakivien muodossa.



Kuva 19.2. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen tuulivoima-alueen rakenteisiin nähden.

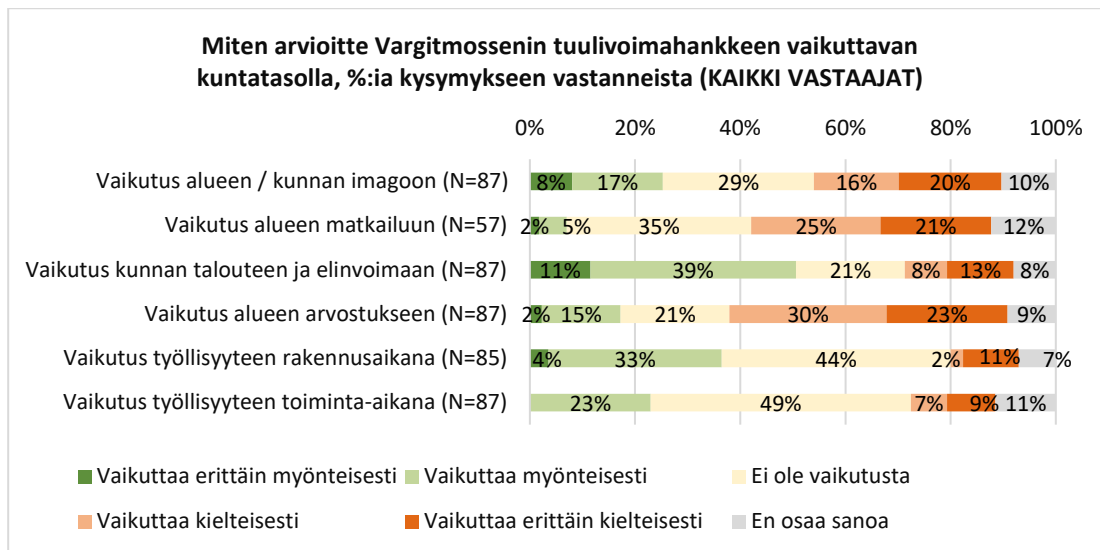


Kuva 19.3. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen tuulivoima-alueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden kauempaa.

19.4.4 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

Vastaajien arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan talouteen ja elinvoimaan sekä työllisyyteen rakennusaikana. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen arvostukseen (Kuva 19.4). Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla saman suuntaisiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin, mutta kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin. Ainoa osa-alue, mihin vastaajat suhtautuivat hieman myönteisemmin mitä vastaajat keskimäärin, oli vaikutuksiin työllisyyteen toiminta-aikana.



Kuva 19.4 Vastaajien arviot Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

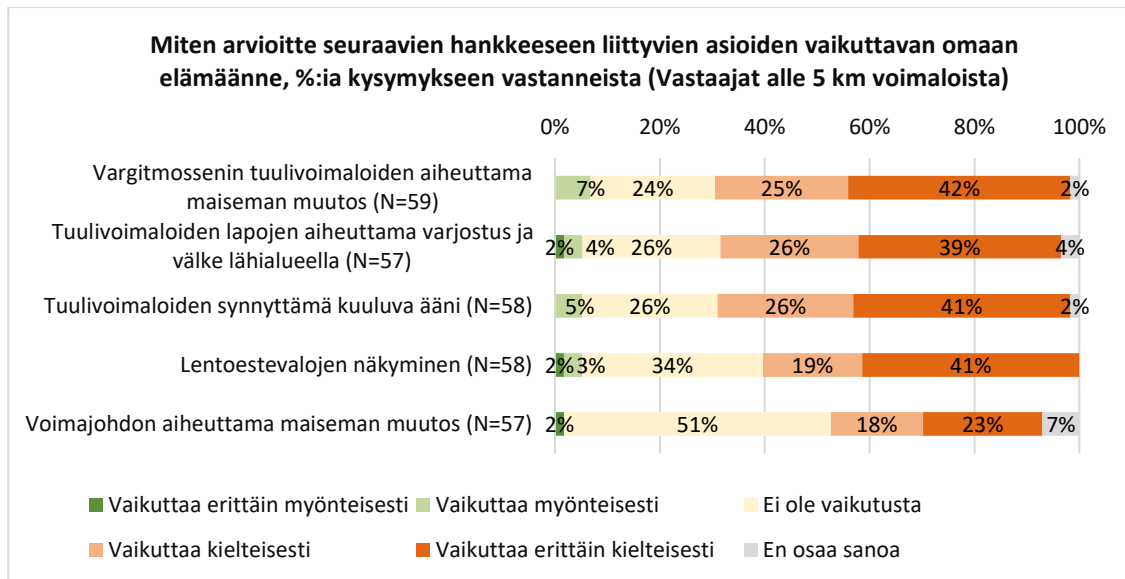
Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkeksi asioiksi asukkaille. Etenkin alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvien tai loma-asunnon omistajien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Vastaajien arviot vaikutuksista omaan elämään

Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Kyselyyn vastanneet arvioivat pääosin, että Vargitmossenin tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti omaan elämäänsä tai että vaikutuksia ei ole. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen vaikuttavan kielteisimmin omaan elämään (59 % vastaajista arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi). Myönteisimmin vastaajat suhtautuivat maakaapelin aiheuttamaan maiseman muutokseen.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat tuulivoimaloiden vaikutukset omaan elämään huomattavasti kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella ja kuuluvalla äänellä, joitten vaikutukset 67 % vastaajista alle viisi kilometriä voimaloista arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 65 % vastaajista. (Kuva 19.5)

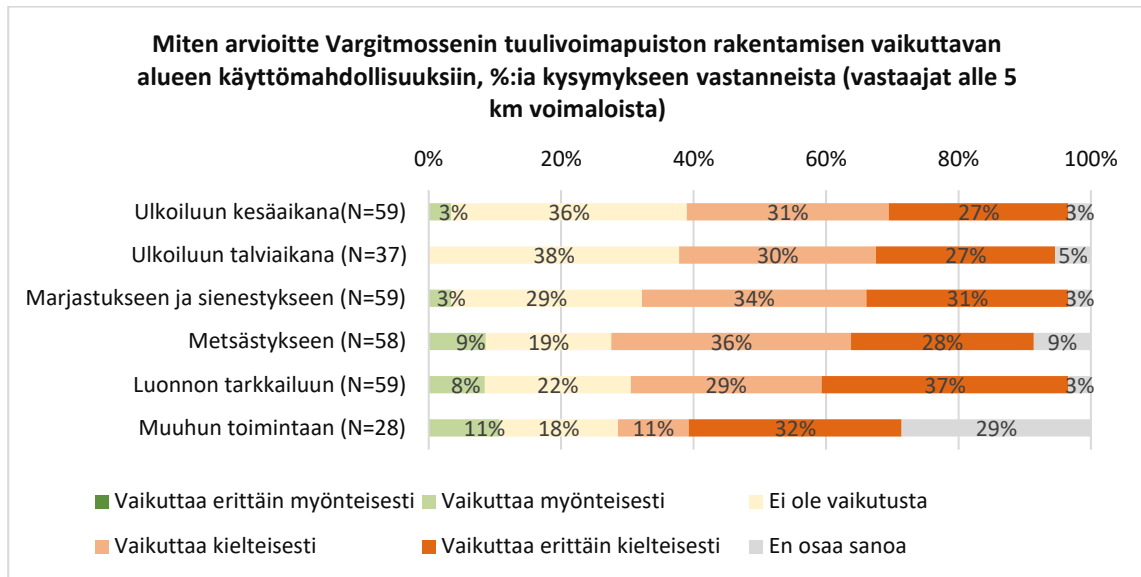


Kuva 19.5. Vastaajien (alle 5 km voimaloista) arviot Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Vastaajien arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Keskimäärin 52 % (käyttötarkoituksen mukaan 45–59 %) kysymykseen vastanneista arvioi, että Vargitmossenin tuulivoimapuiston rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 5,5 % (0–9 %) arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 33 % (24–45 %), ettei vaikutuksia ole alueen käyttömahdollisuuksiin. Kielteisimmin Vargitmossenin tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

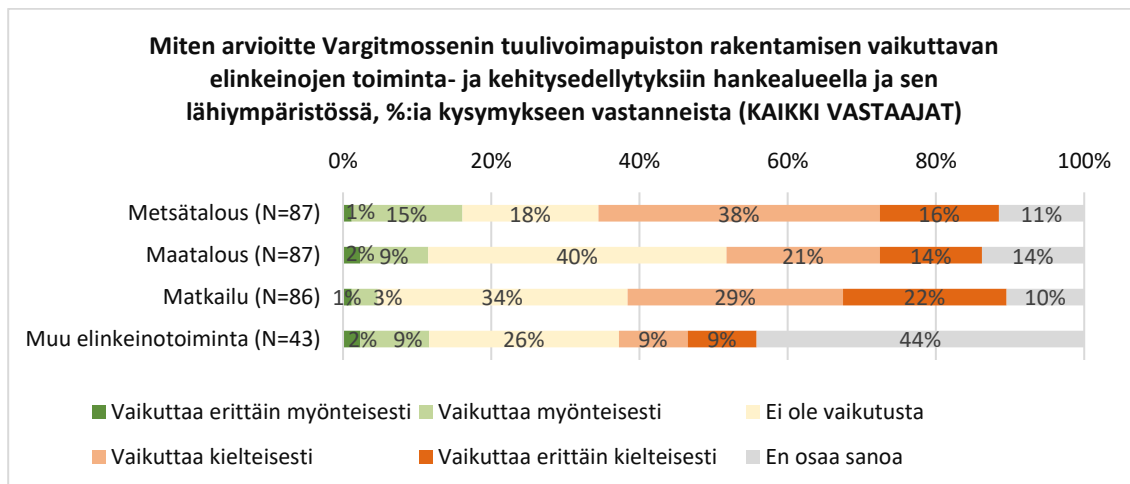
Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Vargitmossenin tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin kielteisimmiksi kaikilla osa-alueilla kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen lähialueen vastaajista keskimäärin 62 % (käyttötarkoituksen mukaan 57–66 %) arvioi, että Vargitmossenin tuulivoimapuiston rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset (kielteisimmin luonnon tarkkailuun ja marjastukseen ja sienestystykseen) (Kuva 19.6). Kysymyksessä valmiina olleiden käyttömuotojen lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus esittää muita käyttömuotoja, joihin he arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutusten kohdistuvan. Vastuksissa mainittiin, että hanke vaikuttaa kielteisesti alueen ympäristöön, rauhoittumiseen, lomailuun sekä arkeologiaan.



Kuva 19.6. Vastaajien (alle 5 km voimaloista) arviot Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja sähkönsiirtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Vastaajien arviot vaikutuksista elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin

Kaikki kysymykseen vastanneet arvioivat Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisimmin metsätalouteen ja matkailuun. Vastanneista 51 % arvioi vaikutukset matkailuun ja 54 % vaikutukset metsätalouteen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Toisaalta 16 % vastanneista piti vaikutuksia metsätalouteen myönteisinä, mikä oli eniten kaikista elinkeinoista. Vähiten kielteisesti kokonaisuudessaan hankkeen arvioitiin vaikuttavan maatalouteen. (Kuva 19.7) Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikuttavan kielteisemmin kaikkien elinkeinojen harjoittamiseen kuin kaikki vastaajat keskimäärin, erityisesti metsätalouden harjoittamiseen.



Kuva 19.7. Vastaajien arviot Vargitmossenin tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutuksista alueen elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin.

Vastaajien arviot tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista

Kyselyssä vastaajilta kysyttiin suhtautuvatko he nykyisin myönteisemmin tuulivoimaan, kun Vöyriin ja lähikuntiin on rakennettu tuulivoimaa. Vastanneista 64 % ilmoitti, että ei suhtaudu tuulivoimaan aiempaa myönteisemmin. Vastausten perusteella vastaajat suhtautuivat kaiken kaikkiaan varsin kielteisesti tuulivoiman aiheuttamiin haittoihin kuten maisema- ja meluvaikutuksiin. Vastaajien mielestä tuulivoimaloiden haittoja ei liioitella kansalaiskeskustelussa. Vastaajista 69 % on sitä mieltä, että tuulivoimaa ei pitäisi rakentaa lisää omaan kotikuntaan. Vastaajat saivat kertoa avoimessa kysymyksessä ajatuksiaan Storbackenin, Mörknässkögenin, Trollkullenin ja Storböten tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia Vargitmossenin hankkeen kanssa. Vastaajien mukaan kysymyksessä mainitut voimalat yhdessä Vargitmossenin kanssa vaikuttaisivat kielteisesti paikallisten sietokykyyn, asumisviihtyvyyteen, elämänlaatuun, luontoon ja sen monimuotoisuuteen, alueen metsästys- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin, maisemaan ja melutasoihin. Vastaajat korostavat, että raja tuulivoimaloiden määrälle tulisi tunnistaa ja että muutamat voimala-alueet eivät haittaa, mutta kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa vaikutukset ovat kohtuuttomat asukkaille ja luonnolle.

Vastaajien näkemykset hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista

Avoimella kysymyksellä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Vargitmossenin tuulivoimahankkeen toteuttamisen merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset.

Kysymykseen myönteisistä vaikutuksista vastasi 49 vastaajaa (56 % kaikista vastanneista). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin taloudelliset hyödyt, energiantuotannon parantuminen, ympäristöystävällisyys ja teiden kunnossapito. Lisäksi vastauksissa toivottiin sähkön hinnan alentumista. Vastaajista 14 oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole lainkaan myönteisiä vaikutuksia. Jotkut vastaajat olivat skeptisiä hankkeen todellisista hyödyistä paikallisille asukkaille ja epäilivät hyötyjen menevän ainoastaan isoille yhtiöille.

Myönteiset vaikutukset vastaajien mielestä voidaan tiivistää seuraavasti:

- **Sähkön hinta ja saatavuus:** Mahdollisesti halvempaa sähköä ja sähkön saatavuuden parantuminen (sähkön saanti turvattu).
- **Taloudelliset hyödyt:** Työllistymismahdollisuudet rakennusvaiheessa paikallisille yrittäjille, tulot maanomistajille ja verotulot kunnalle.
- **Infrastrukturi ja paikalliset parannukset:** Paremmat tiet alueella sekä talvikunnossapito edesauttaa muun muassa metsätaloutta. Vastaajat totesivat, että voivat hyötyä tuulivoimaloiden teistä.
- **Ympäristövaikutukset:** Ympäristöystävällisen energian tuotanto oli vastaajien mielestä yksi keskeisimmistä myönteisistä vaikutuksista.

Kysymykseen kielteisimmistä vaikutuksista vastasi 53 vastaajaa (61 % kaikista vastanneista). Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemahaitat, haitat luonnolle, metsien pirstaloituminen ja tuhoutuminen, meluhaitat, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja välke, sekä haitat kiinteistöjen arvolle. Vastauksissa tuotiin erityisesti esille huoli tuulivoimahankkeiden määrästä ja se, että alueella

on jo olemassa olevia voimaloita, jotka jo häiritsevät asukkaiden elämää. Asukkaat ovat hyvin huolissaan asuinalueidensa viihtyvyydestä ja kyliensä vetovoimasta lisääntyvän tuulivoiman vuoksi. Asukkaat pyytävät kohtuutta tuulivoimahankkeiden määrässä yhdellä alueella.

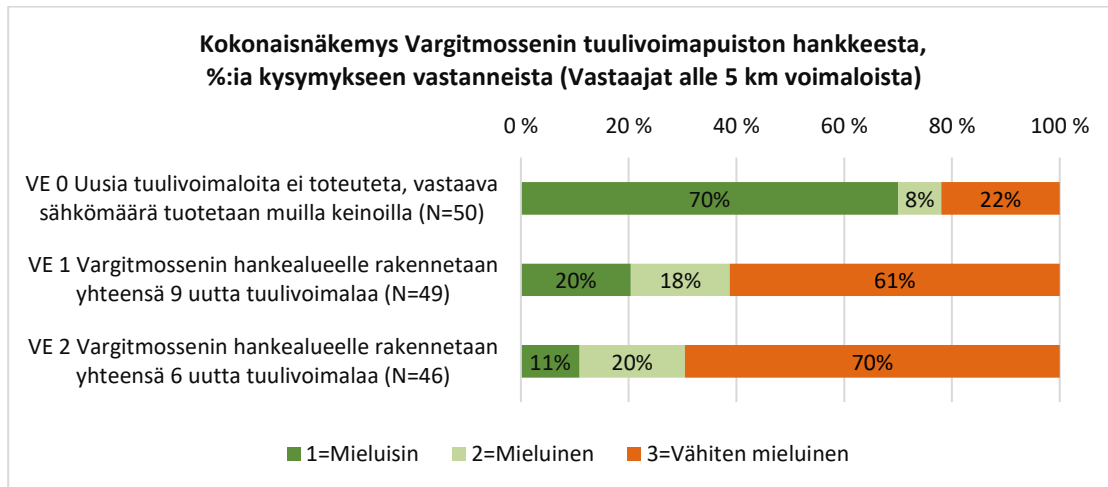
Vastaajien näkemyksiä kielteisistä vaikutuksista voidaan tiivistää seuraavalla tavalla:

- **Maisemavaikutukset:** *Moni vastaaja mainitsee, että tuulivoimalat ovat rumia katsella ja pilaavat kauniin maiseman ja heikentävät asuinviihtyvyyttä merkittävästi. Vastaajat ovat erityisen huolissaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista, sillä alueella on jo tuulivoimapuistoja ja uusia suunnitellaan.*
- **Meluhaitat:** *Melu ja äänet, joita tuulivoimalat tuottavat, ovat suuri huolenaihe, erityisesti niiden vaikutus asukkaiden elämänlaatuun, maatalous- ja luonnoneläimiin. Asukkaat kertovat jo olemassa olevien tuulivoimaloiden melun häiritsevän heidän elämänsä.*
- **Luontovaikutukset:** *Huoli suojeltujen lajien katoamisesta, eläinten elinympäristöjen tuhoutumisesta ja luontokadon kiihtymisestä metsien hakkuiden vuoksi on vahvasti esillä vastauksissa. Mainitaan muun muassa, että kotkat käyttävät reittiä lentäessään Paljakannevalle. Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue sijaitsee lähellä hankealuetta ja se huolettaa asukkaita.*
- **Vaikutukset asuinympäristöön ja kiinteistöjen arvoon:** *Moni kokee, että tuulivoimalat heikentävät asuinympäristön viihtyisyyttä, mahdollisuutta ulkoiluun, vapaa-ajan aktiviteettejä kuten metsästystä ja laskevat kiinteistöjen arvoa alueella. Yksi vastaaja totesi kiinteistöjen arvon jo laskeneen ja että kylien vetovoima laskee alueen suuren tuulivoimalamäärän vuoksi.*
- **Rakentamisen ja purkamisen vaikutukset:** *Huoli siitä, mitä tapahtuu tuulivoimaloiden käytön jälkeen, erityisesti betoni- ja roottorijätteiden käsittelyn osalta. Vastaajat ovat huolissaan myös purkuvastuusta ja ympäristövaikutuksista.*

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Asukaskyselyyn vastanneet suhtautuivat varsin kielteisesti Vargitmossenin hankkeeseen. Vastanneista alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 63 % oli sitä mieltä, että Vargitmossenin alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen ja 61 %, että tuulivoimaloiden määrä ei ole sopiva. Vastaajista 46 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa ja 44 % ei osannut sanoa.

Kaikista kyselyyn vastanneista 74 % piti itselleen mieluisimpana tai mieluisena vaihtoehtoa VE0, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Kielteisimmin kaikista vaihtoehtoista vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon VE2. Vaihtoehtoa VE1 piti itselleen vähiten mieluisana 53 % vastaajista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista piti vaihtoehtoa VE0 mieluisimpana vaihtoehtona kuten vastaajat keskimäärin ja toteuttamisen vaihtoehtoista vaihtoehtoa VE1 mieluisempaan kuin vaihtoehtoa VE2. (Kuva 19.8)



Kuva 19.8. Kyselyyn vastanneiden (alle 5 km voimaloista) suhtautuminen Vargitmossenin tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtoihin.

Sähkön siirron toteuttamiseen on hankkeessa vain yksi vaihtoehto. Asukailta kysyttiin silti, kuinka mieluinen suunniteltu reitti heille on. Vastaajat suhtautuvat sähkön siirtovaihtoehtoon pääosin myönteisesti, 72 % piti reittiä myönteisenä ja 29 % vastaajista kielteisenä asiana.

19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Asuinalueiden ja vapaa-ajan asuntoalueiden herkkyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten alueiden sijainti ja etäisyys suhteessa suunniteltuihin tuulivoimaloihin ja kaapelireittiin sekä asutuksen määrä ja vaikutukselle altistuvien asukkaiden määrä. Herkimpiä kohteita ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvilla vaikutuksilla ovat alueet, jotka sijaitsevat tuulivoimapuiston ja kaapelireitin läheisyydessä ja joilla on runsaasti asutusta tai virkistystoimintaa. Herkkyys määräytyy myös sen mukaan, kuinka paljon asukkaat käyttävät nykyistä hankealuetta virkistykseen ja kuinka kielteisesti tai herkästi he suhtautuvat hankkeen mahdollisiin vaikutuksiin. Vargitmossenin tuulivoimahankkeen tapauksessa vaikuttavana tekijänä ovat myös alueen lähtötilanne ja muut ympärillä olevat hankkeet. Tuulivoimapuiston vaikutusalueella herkkyydeltään kohtalaisia ovat Oravaisten taajamaan, Kimo å:n joen varteen sekä Jepuantien varteen sijoitettu asutus. Lomarakennukset ovat keskittyneet vesistöjen ääreen Rökäsjärven rantaan ja Oravaistenlahden äärelle.

Vaikutuskohteen herkkyyden arvioidaan olevan *kohtalainen* alueelle jo kohdistuvien vaikutusten, asutuksen läheisyyden ja asukaskyselyn tulosten perusteella.

19.5.2 Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

19.5.2.1 Tuulivoima-alue

19.5.2.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vargitmossenin tuulivoima-alueen rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkonoiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä.

Tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisessa tarvittavien kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakennneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetukset lisäävät liikennettä ja liikenteestä aiheutuvaa meluhaittaa kuljetusreittien varrella oleviin asuin- ja lomarakennuksiin. Hankevaihtoehtoon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus on hieman vaihtoehtoa VE2 suurempi. Erikoiskuljetukset liikkuvat Vaasan kaupunkiseudulla sekä maanteiden pääväyliin kuuluvalla valtatiellä 8 sekä mahdollisesti Oravaisten keskustaan. Mikäli kiviainekset saataisiin aivan hankealueen välittömästä läheisyydestä, jäisi liikennevaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan todennäköisesti vähäiseksi. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan merkitykseltään *vähäisiksi*.

19.5.2.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Aasukyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttavan äänen, näkymisen maisemassa ja tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen sekä lentoestevalojen vaikuttavan kielteisimminkin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 545 asuinrakennusta ja 35 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 359 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 56 %, ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 7 %. Vastanneista 32 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään. Lähialueen asukkaat arvioivat vaikutukset kielteisemmin, kun 67 % arvioi vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Tuulivoimaloiden toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Hankealueella maisemahaitat kohdistuvat pääosin alueen virkistyskäyttäjiin ja muihin alueella liikkuviin.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Useimmat asuin- ja lomarakennuksista alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista (välitön lähiympäristö 0–2 km) sijoittuvat ilmakuvatarkastelun perusteella melko suojaan ympäristöön, eikä voimaloita todennäköisesti näy suoraan pihapiiriin lainkaan. Pihapiirin ympäristössä liikkuen Vargitmossenin voimaloita voi näkyä esimerkiksi peltojen keskelle tai reunalle sijoittuvilta tieosuksilta. Hankealueelta kaakkoon pari lomarakennusta sijoittuu siten, että voimalat ovat todennäköisesti havaittavissa vaihtelevasti yhdestä kuuteen tai yhdestä yhdeksään vaihtoehtosta riippuen. Samoilta alueille näkyvät osittain jo toiminnassa olevat voimalat. Muutos voidaan kokea epämiellyttävänä, kun virkistysmaisema muuttuu entistä enemmän tuulienergiamaisemaksi, ja Vargitmossenin tuulivoimalat sijoittuvat kyseisiä loma-asuntoja lähemmäs kuin jo toiminnassa olevat voimalat.

Voimaloiden lähivaikutusalueella (2–8 km) vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 Vargitmossenin tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan laajoille yhtenäisille peltoalueille voimaloiden pohjois-, länsi- ja kaakkoispuolilla, avoimille suoalueille, Rökasjärvelle sekä merelle Oravaisen lahdella. Samoilta alueille näkyvät jo nykyiset toiminnassa olevat voimalat ja monin paikoin myös parhaillaan rakentuvat tuulivoima-alueet. Oravaisten taajaman itäpuolella Stubbrödselin ympäristössä voimaloita näkyy Jepuantien pohjoispuolella sijaitsevalle peltoalueelle ja avoimilla viljelyalueilla Harjuxin ja Långbackenin alueella. Maiseman muutos voi aiheuttaa vaikutuksia arkimaiseman kokemiseen joko pihapiiriltä tai muuten oman asuinalueen lähiympäristössä liikkuen. Pihapiirien kasvillisuus voi rajata voimaloiden näkymistä pihapiireihin. Österbyn ja Pensalan kyläasutukselta syntyy näkymälinjoja suoraan voimaloita kohti, mutta myös muihin ilmansuuntiin. Maisema on parhaillaankin muutoksessa Storbötetin ja Sandbackenin hankkeiden vuoksi, ja tuulivoimaloiden aiheuttama teknologinen maisemakuva alkaa olla alueella melko

hallitseva. Kyläalueilla on jonkin verran näköesteinä toimivaa rakennuskantaa ja kasvillisuutta, jotka estävät voimaloiden näkymistä suoraan asuinrakennuksille. Osalta asuinrakennuksia tai pihapiireillä liikkuen voimaloita voi olla kuitenkin havaittavissa. Myös Komossan kylään voimaloita tulee näkymään. Monin paikoin kylän ympäristössä on näkymäalueanalyysin mukaan jo havaittavissa toiminnassa olevia Mörknässkogenin ja Storbackan voimaloita. Lisäksi laajimmille peltoalueille tulevat näkymään jo osittain rakentuneet ja rakenteilla olevia Storbötetin voimaloita. Hyppäckenistä lounaaseen lähialueen ulkorajan tuntumassa sijaitsee Kuckusissa pieni asuinrakennusryhmä, mistä pihapiirien ympäristössä liikkuen pelloilta voi olla mahdollista havaita muutamia Vargitmossenin voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa.

Tuulivoimalat tulevat näkymään vaihtelevasti asutukseen ja lähiympäristöihin avoimilla alueilla. Paikoin jo tuotannossa olevat tuulivoima-alueet ovat jo muuttaneet paikallista maisemaa teknologisemmaksi. Alueelle on kuitenkin rakenteilla ja suunnitteilla uusia hankkeita, minkä myötä muutos asukkaiden maisemassa tulee muuttamaan merkittävästi lähivuosina. Suurin osa lähi-alueen asukkaista suhtautuu kielteisesti siihen, miten maisemavaikutukset vaikuttavat omaan elämään. Asukaskyselyn vastauksissa esitettiin huolia hankkeiden yhteisvaikutuksista. Muutos asukkaiden elinympäristössä voidaan arvioida olevan suuri ja vaikutuksen näin ollen *suuri* ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähteitä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus kohdistuu samoille alueille kuin tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttama maiseman muutos. Vaikka tuulivoimalat päiväsaikaan eivät erottuisi tarkasti maisemasta, erottuvat ne paremmin pimeään aikaan ja yhdessä muiden hankkeiden kanssa valoryppäinä. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 56 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 38 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuuloossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa hankkeiden vaihtoehdoissa tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 17. Vargitmossenin hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjeiston yhden asuinrakennuksen kohdalla nykytilan mallinnuksessa sekä Vargitmossenin hankkeiden mallinnuksissa. Pienitaajuinen tai matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat kaikkien asuin-

ja lomarakennusten sisätiloissa hankkeen lähistön nykytilassa sekä hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

On huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista alle viisi kilometriä voimaloista 67 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa kommentoitiin tuulivoimaloiden aiheuttamaa ääntä ja miten jo olemassa olevat alueen tuulivoimalat häiritsevät asukkaita äänellään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät melko vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan meluarvot ylittävät tuulivoimamelle asetetun ohjearvon vain yhden asuinrakennuksen kohdalla. Melutaso alueella kuitenkin nousee ja melu on asukkaille asukaskyselyn mukaan erittäin herkkä asia. Melun osalta vaikutukset asukkaiden elinoloihin, asumisviihtyvyyteen ja terveyteen arvioidaan olevan hankevaihtoehtossa VE1 *kohtalaiset* ja hankevaihtoehtossa VE2 *vähäiset*.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan useimmiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 18. Tehtyjen mallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää ohjearvot kahden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Ohjearvot ylittyvät näissä rakennuksissa jo nykytilanteessa. Myös muiden asuinrakennusten kohdalla välke lisääntyy, mutta ei ylitä ohjearvoja. Varjostus lisääntyy jonkin verran valtakunnallisesti arvokkaan Kimonjokilaakson viljelymaiseman alueella, ja paikoin merkittävästi hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvien luonnonsuojelualueiden läheisyydessä.

Asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista alle viiden kilometrin päässä voimaloista 65 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan *kohtalaisiksi* molemmissa hankevaihtoehtoissa, koska tehtyjen mallinnusten mukaan ohjearvot ylittävät tuulivoimamelle asetetun ohjearvon kahden asuinrakennuksen kohdalla jo nykytilanteessa ja koska varjostus- ja välke lisääntyvät Vargitmossenin hankkeen myötä. Vaihtoehtossa VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat hankealueen pohjoisosissa, mitä vaihtoehtossa VE2.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun

häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta tuulivoima-alueen läheisyydessä asuville ihmisille. Asukaskyselyssä vastaajia huolestutti myös pohjavesialueen läheisyys hankealueeseen.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 17 ja aiemmin ihmisten viihtyvyyteen tässä luvussa. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin. Mallinnusten mukaan Vargitmossenin hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon yhden asuinrakennuksen kohdalla Vargitmossenin hankkeen lähistön nykytilassa ja molemmissa hankevaihtoehtoissa. Pienitaajuinen tai matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat kaikkien asuin- ja lomarakennusten sisätiloissa hankkeen lähistön nykytilassa sekä hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Asukkaat voivat kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään.

Varjostusvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 18 ja aiemmin tässä luvussa. Tehtyjen mallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää ohjearvot kahden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Ohjearvot ylittyvät näissä rakennuksissa jo nykytilanteessa. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsivat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja lin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä (Hongisto ym. 2015). Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria lin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. li), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan (2017) selvityksen *"Tuulivoimaloiden infraäänät ja niiden terveysvaikutukset"* mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäättään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää

kuulokynnyksen (taajuudesta riippuen äänenpainotason tulee olla tällöin yli 90–120 dB). Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpaineaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioitujen tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2017 valmistuneessa julkaisussa (Lanki ym. 2017) käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvoston kanslia 2020)

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäädä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätoennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat "häviävän pienet". Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 23.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoima-aluetta ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimaloiden käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoima-alueella liikkuminen on vapaata. Vargitmossenin hankealueella ilmoitti asukaskyselyssä liikkuvansa päivittäin tai viikoittain 23 % kaikista kyselyyn vastanneista ja 31 % alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista. Suurin osa vastaajista liikkuu hankealueella kausiluonteisesti.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoima-alueen toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkymien voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueella ei sijaitse yleisiä virkistyskohteita, joten virkistyskäyttö on pääosin asukkaiden ja loma-asukkaiden toimintaa metsissä ja vesialueilla. Hankealueen lähistölle sijoittuu MTB-reitti ja luontopolkuja. Reitit sijoittuvat kuitenkin pääosin maastoon, mihin tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy ja vaikutus jäisi näin hyvin vähäiseksi näihin reitteihin. Suoalueilla on jo havaittavissa voimaloita, ja maisemassa näkyy ihmisen vaikutus. Maiseman luonne on jo muuttunut teknologisemmaksi, ja parhaillaan pohjoispuolelle rakentuu uusia tuulivoimaloita (Storböter). Teknologinen ilme voimistuisi Vargitmossenin tuulivoimaloiden myötä, sillä voimalat ovat nykyisiä korkeampia ja ne sijoittuvat lähemmäs suoalueita kuin nykyiset voimalat.

Röyksjärven itärannalla Hoppamäellä sijaitsee näkötorni, mistä käsin voimalat voivat olla hyvin havaittavissa. Myös kyseiseltä kohteelta Vargitmossenin voimaloiden myötä tuulivoima-alue sijoittuu katselupistettä lähemmäs kuin nykyiset voimalat. Metsäalueilla voimaloita näkyy harvoin, mutta vesialueilla voimaloiden näkyminen muuttaa maisemaa ja saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita

lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella. Asukaskyselyn vastaajat olivat kuitenkin huolissaan luonnon menettämisestä, joten parantuneet tieyhteydet eivät välttämättä ole aina vastaajien mielestä myönteinen asia.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin heikommiksi. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvien tai loma-asunnon omistavien vastauksissa huomaa selkeästi, että lähialueilla asuville hankealue on tärkeämpi kuin vastaajille keskimäärin. Erityisen tärkeä alue on marjastuksen ja sienestyksen (83 %:lle erittäin tai melko tärkeä), ulkoilun (67 %:lle erittäin tai melko tärkeä) ja luonnon tarkkailun kannalta (65 %:lle erittäin tai melko tärkeä). Suurin osa vastaajista koki, että Vargitmossenin hanke vaikuttaisi kielteisesti näihin alueen käyttötarkoituksiin. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäyttöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, mutta vaikuttavan virkistyskäytön kokemukseen ja miellekkyyteen. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena *vähäiset*.

Vaikutukset metsästyksen

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2024) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin "erämaatunnelmaa". Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritseväksi eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Esimerkiksi osa koiran kanssa metsästävästä ja koirakokeita järjestäneistä tahtoista ovat kertoneet kokemuksia, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähetyvillä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta tuulivoima-alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohtoaukeat).

Vargitmossenin hankealueella metsästetään erityisesti hirviä, mutta myös muita hirvieläimiä, jänistä, pienriistaa ja vähäisesti kanalintuja. Hankealue koetaan seuroissa merkittäväksi varsinkin hirven- ja peuranmetsästyksessä sekä osin myös pienriistan metsästyksessä. Alueen kanalintutilanne koetaan tällä hetkellä heikoksi, mutta alue on tärkeää pienimuotoiselle kanalintuustukselle. Alueella esiintyy monipuolisesti riistalajeja, josta kertoo myös aktiivinen koirakoitoiminta. Seurat kertovat alueellaan järjestettävän monenlaisia koirakokeita: esimerkiksi hirvenhaukku-, ajokoira- ja ketunajokokeita on järjestetty. Oravais Jaktförening rf toivoo, että Vargitmossenin tuulivoimahankkeen hanketoimija lähtisi korvaamaan rahallisesti siirtyneitä ja

tuhoutuneita hirvitorneja muiden tuulivoimahankkeiden tavoin. Seura on aiemmilla korvauksilla ostanut puutavaraa ja rakentanut uusia hirvitorneja talkoovoimin. (Metsästyshaastattelut 2024)

Vargitmossenin alueelle suunnitellaan tuulivoimaloita kahdessa eri hankevaihtoehdossa (VE1 9 voimalaa ja VE2 6 voimalaa). Metsästysseuroista Oravais Jaktförening rf:n metsästystoiminnalle vaihtoehdoilla on vaikuttavuuseroja: vaihtoehdossa VE1 seuran alueelle sijoittuu 4 voimalaa, kun taas vaihtoehdossa VE2 vain yksi voimala aivan metsästysalueen reunaosiin. Suunniteltu hankealueen raja-alue kattaa Oravais Jaktförening rf:n alueista noin 5 % ja Kimo Jaktklubb rf:n alueista noin 14,5 %. Oravais Jaktförening rf:n metsästysalueesta merkittävä osa on vesialuetta, jolloin hanke vie suhteessa enemmän maapinta-alaa. Todellisuudessa kokonaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvien alueiden laajuus on kuitenkin hankkeessa vähäinen (VE1 noin 4 % ja VE2 noin 3,3 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen rajauksen sisällä. Aluetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoima-alueen alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Totutussa metsästyksen toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia, joilla voi olla vaikutuksia metsästystoimintaan tai metsästyksen mielekkyyteen.

Hankkeen rakentamisen aikaan liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Rakenteita ja tiestöä sijoittuu Oravais Jaktförening rf:n ja Kimo Jaktklubb rf:n alueille vähäisesti, mutta seuroilla on käytössään laajasti myös muita alueita, joten metsästystoiminnan ei arvioida kokonaisuudessaan estyvän. Toteutusvaihtoehdossa VE2 Oravais Jaktförening rf:n alueelle ei sijoitu kuin yksi voimala metsästysalueen reunaosaan, jolloin vaikutukset metsästystoimintaan ovat vielä pienemmät. Koska rakennusaikainen häiriö on melko lyhytaikaista (noin kaksi vuotta) ja ohimenevää, arvioidaan vaikutukset Oravais Jaktförening rf:lle ja Kimo Jaktklubb rf:lle korkeintaan *vähäisen kielteisiksi*.

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät, eikä voimaloille suuntautuva huolto juurikaan lisää liikennettä. Teiden lisääntyessä ja parantuessa muu liikenne ja ihmistoiminta, kuten virkistyskäyttö, voi lisääntyä, mikä saattaa häiritä metsästystoimintaa sekä lisätä metsästyksessä aiheutuvia vaaratilanteita. Vargitmossenin alueella on kuitenkin jo ennestään laajasti tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästysalueita hyvin vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden. Ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti alueen nykytilanteeseen nähden ja toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Liikenne huoltoteillä voi lisätä riskiä koiran kanssa metsästettäessä, mutta ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, joten riski arvioidaan tavanomaiseksi.

Metsästyksen kannalta rakenteiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka soveltuvat metsästyskäyttöön aikaisempaa huonommin. Ammuttaessa vaikutukset ulottuvat laajemmalle riippuen metsästystavasta. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseiden kanssa toimiessa vastuu on korostunut. Luodin aiheuttama

vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevytrakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtäminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoiduttomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Metsästyksen mielekkyyteen voi vaikuttaa monet erilaiset tekijät ja kokemukset voivat olla hyvin subjektiivisia. Metsästyseuroissa Vargitmossenin alue koettiin tärkeäksi seurojen toiminnalle (Metsästyshaastattelut 2024). Kaikista asukaskyselyyn vastanneista 47 % ilmoitti Vargitmossenin hankealueen olevan erityisen tärkeä (erittäin tai melko tärkeä) metsästyksen kannalta, ja sama luku alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvien tai loma-asunnon omistavien vastauksissa oli 60 %. Kaikista asukaskyselyyn vastanneista 55 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisella olevan kielteisiä vaikutuksia (vaikuttaa kielteisesti tai vaikuttaa erittäin kielteisesti) alueen metsästykseen, kun sama luku alle viiden kilometrin päässä asuvilla oli 64 %. Kysyttäessä Vargitmossenin ja muiden hankkeiden yhteisvaikutuksista vastaajat arvioivat niillä olevan kielteisiä vaikutuksia metsästykselle. (Asukaskysely 2024)

Vaikutukset riistalajistoon

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14, ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti.

Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen, sillä saaliin mahdollisuus on toiminnan perusta. Mikäli metsästettävä riistalaji siirtyy metsästyseurojen alueiden ulkopuolelle tai riistakannat alueella muuten heikentyisivät, voi saalismahdollisuus tällöin heikentyä. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset riistalajeihin riippuvat yleisesti ottaen muuttuvan alueen elinympäristörakenteesta sekä seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Hankealueelta havaittiin metsoja, teeriä ja yksi pyy. Metsäkanalinnuille potentiaalisesti tärkeitä kohteita esiintyy mm. alueen soilla ja niiden laiteilla sekä laajempien ja yhtenäisempien metsien alueilla. Linnustoselvityksissä alueella havaittiin kohtalaisesti teeriä. Havainnot sijoittuivat pääasiassa hankealueen keski- ja eteläosiin, missä yksittäisten teerikukkojen havaittiin soidintavan peltoaukeilla ja hakkuilla. Metsoja havaittiin hankealueella suhteellisen vähän, mutta keski-osasta paikannettiin yksi merkittävä soidinalue, jossa oli soitimella vähintään kolme kukkoa. Soidinalueelta on noin 500 metrin matka lähimpiin voimaloihin molemmissa hankevaihtoehdoissa. Pyystä tehtiin vain yksi havainto, mutta hankealueen metsät ovat lajille sopivaa elinympäristöä. Metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suunnaltaan kielteisiksi, sillä pirstoutuminen ja häiriö lisääntyvät niiden elinalueilla ja törmäysriski kasvaa voimaloiden vuoksi. Teereen arvioidaan rakentamisen myötä kohdistuvan vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, sillä lajin kanta alueella on elinvoimainen ja alueelle jää jatkossakin tärkeitä elinympäristöjä ja törmäysriskin ei arvioida merkittävästi heikentävän kantaa alueella. Metsoon kohdistuvat

kielteiset vaikutukset arvioidaan kuitenkin voimakkuudeltaan kohtalaisiksi, sillä niiden soidinpaikalle voi voimaloiden läheisyyden vuoksi kohdistua siirtymäpainetta. (Kappale 13.5.2)

Tuulivoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat aiemmin yhtenäisiä elinalueita. Vargitmossenin tuulivoima-alue pirstoo nykyisiä elinympäristöjä vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden väliselle alueelle. Alue on valmiiksi metsätalouden pirstoma, alueen puusto on pääosin nuorta, ja suuri osa hankealueesta on ojitettuja turvekankaita. Alueelle ei myöskään ole tulossa laajemmin uutta tieverkostoa, jolloin alueen saavutettavuus liikenteelle ei juurikaan muutu. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli myös riistalajistolle voimaloiden ja huoltotiestön häiriövaikutukset (kuten voimaloiden melu, lapojen valon ja varjon välke sekä lisääntyvä ihmistoiminta teillä) jäävät hyvin paikallisiksi rakennuspaikkojen lähiympäristöön, eikä alueiden vähäinen välttely vaikuta laajemmin riistakantojen elinvoimaisuuteen. (Kappale 14.4.2)

Varsinaisia tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista eläinlajeille on toistaiseksi vielä hyvin vähän, ne ovat olleet kestoaltaan melko lyhytaikaisia, eikä niitä ole tehty kaikille lajeille tai Suomen olosuhteissa. Pienriistalajeihin, kuten jäniksiin, kettuihin ja pienpetoihin kohdistuneissa tutkimuksissa voimaloiden välttelyä ei ole juurikaan havaittu tai sitä on tapahtunut muutamien satojen metrin alueella (Tolvanen ym. 2023). Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen, jonka elinalueet ovat hyvin laajat. Hirvien tiedetään Suomessa tottuneen mm. tiestöihin ja rai-deliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Eläinten on tutkimuksissa myös havaittu palaavan tuulivoima-alueille, vaikka ne ovat ensin vältelleet alueita ja tottumista varsinkin riistalajistolle pidetään melko todennäköisenä, sillä ne ovat muuta lajistoa (kuten suurpetoja) vähemmän herkkiä elinympäristöissään tapahtuville muutoksille. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen voi myös tarjota uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edesauttaa eläinten säilymistä alueella. (Kappale 14.4.2)

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle tuulivoima-alueella arvioidaan suunnaltaan kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä ja metsäkanalintujen tärkeisiin elinympäristöihin voi kohdistua vaikutuksia. Pääosin vaikutusten voimakkuus arvioidaan vähäiseksi, sillä rakentamista tapahtuu melko pienellä alueella, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden. Kuitenkin metson kohdalla vaikutukset arvioidaan voimakkuudeltaan *kohtalaisiksi, ja saalismahdollisuus voi heikentyä metsästyssuurojen alueilla.*

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 61 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen. Myös asukaskyselyn avoimissa

vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus Oy & Finnish Consulting Group Oy (2021) arvioivat tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppooja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoima-alueista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatematiittisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimaloita enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024f)

Yhteenveto tuulivoimaloiden vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Taulukko 19-1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimaloiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen								
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja			Vaikutusten merkittävyys			
					VE0	VE1	VE2	
Asumisviihtyisyys		Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Huoli alueen vetovoimaisuudesta tulevaisuudessa.			Ei vaikutusta	Suuri ---	Suuri ---	
Ihmisten terveys ja turvallisuus		Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää. Melun ohjearvon ylitys yhden asuinrakennuksen osalta (myös nykytilassa). Asukkaiden suhtautuminen ja pelot melun lisääntymiseen ja sen vaikutuksiin.			Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	

Tuulivoimaloiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset toimintaan. Muutokset metsästysalueiden yhtenäisyydessä ja alueelle suuntautuvassa ihmistoiminnassa. Turvallisuuden ja ampumasektoreiden huomioiminen korostuu. Riistalajiston esiintymiseen hankealueella arvioitiin kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, jotka johtuvat pääasiassa metsoon kohdistuvista vaikutuksista. Muihin riistalajeihin vaikutukset ovat korkeintaan vähäisen kielteisiä, eivätkä ne muuta nykyistä metsästystoimintaa alueella. Vaikutukset metsästystoimintaan kohdistuvat vähäisen kielteisinä Oravais Jaktförning rf:lle ja Kimo Jaktklubb rf:lle.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

19.5.2.2 Kaapelireitti

19.5.2.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Kaapelireitin rakentamisvaiheessa melua aiheutuu johtoalueen puuston poiston ja kaapelireitin raivaamisen sekä kaivamisen sekä peittämisestä. Kaapelireitin työmaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

19.5.2.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Toiminnan aikana kaapelireitin huoltotöitä tehdään puustoa poistamalla kaapelin päältä, jolla vähennetään juurten vaikutuksia kaapeliin ja varmistetaan nopeampi korjausaika mahdollisten vikatilanteiden yhteydessä. Kaapelireitin vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat suurelta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin ja alueen puuston raivaamisesta. Merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin aiheutuvat kaapelin sijoituessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta tai välittömään läheisyyteen. Alle sadan metrin etäisyydellä kaapelista ei ole asuinrakennuksia eikä lomarakennuksia.

Vaikutus virkistyskäyttöön

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia, sillä maakaapelin rakentamista varten käytetään olemassa olevaa reittiä sekä linjausta ja alue on näin jo nykyisellään raivattua ja käytössä. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena *vähäiset*.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Vargitmossenin hankkeessa tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetasoon (20–45 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaан läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Olemassa olevan maakaapelireitin ympäristö ja luonto ei ole vielä palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten hanke ei aiheuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuuta tai kaivuuta. Maakaapelista ei koidu vaikutuksia maisemaan, muuten kuin kaapelin välittömässä läheisyydessä ja sähköaseman ympäristössä. Kaapelireitti ei sijoitu vakituiseen asutuksen välittömään läheisyyteen, eikä alle 100 metrin etäisyydelle VEA keskilinjasta sijoitu asutusta. Alle 1 000 metrin etäisyydelle sijoittuu 119 (66 asuinrakennusta) vakituista asukasta. Asutus kaapelireitin läheisyydessä sijoittuu sen länsipäättyyn Oravaisten taajamaan.

Voimajohdon rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 33 % kaikista asukaskyselyyn vastanneista. Vastanneista 58 % arvioi, ettei voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Vastajat alle viiden kilometrin päässä voimaloista arvioivat vaikutukset hie-maan kielteisemmin. Koska voimajohto toteutetaan olemassa olevan linjauksen yhteyteen, ei maisema tule reitin varrella merkittävästi muuttumaan. Arvioidaan, että vaikutuksia maisemaan *ei ole* tai ne ovat hyvin *vähäiset*.

Voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon.

Kaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu virkistysrakenteita. Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Maakaapelin rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikentyvän. Voimajohdon rakentamisen jälkeen 35 % vastanneista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien olevan hyvät tai erittäin hyvät.

Vaikutukset metsästyksen ja riistalajistoon sähkönsiirron alueella

Sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yleensä vähäisesti metsäalueita, mutta sijoituessaan ennen yhtenäisille metsäalueille voivat ne vähäisesti muuttaa riistaeläinten elinympäristöjä ja kulkureittejä. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen sähkönsiirron alueella

estyy, mutta rakentaminen on hyvin lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa, kun rakentaminen edistyy. Rakentamisen jälkeen metsästystä ei tulla rajoittamaan eikä sähkönsiirron alue estä metsästämistä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto VEA kulkisi Oravais Jaktförening rf:n metsästysalueilla. Seura kertoo metsästävänsä pääosin hirveä ja muita hirvieläimiä, mutta myös jänistä, pienriistaa ja vähäisesti metsäkanalintuja. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia seurojen metsästystoiminnalle, sillä linja kattaa hyvin pienen osan seuran alueista, vaikutukset riistalajistoon jäävät *vähäisiksi* eikä seuralta ilmennyt erityisiä kommentteja sitä kohtaan.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kaapelin rakentamisen jälkeen vain 40 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi.

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa ym. 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa ym. 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa ym. 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvion muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvion alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV:n voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvion aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004). Ihmisten huoli on luonnollista, sillä oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, jolloin kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia.

Koska Vargitmossenen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, eikä reitin välittömään läheisyyteen sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, voidaan arvioida, että kaapelilla *ei ole vaikutusta* kiinteistöjen arvoon.

Yhteenveto kaapelireitin vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Taulukko 19-2 Sähkönsiirtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkön siirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys VEA
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa ja ympäristössä, pelot.	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	Muutos nykytilanteeseen marginaalinen. Alueen virkistyskäyttömahdollisuudet pysyvät samana.	Ei vaikutusta
Metsästys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset. Riistalajien kulkemiseen kohdistuvat mahdolliset muutokset ja yhtenäisten metsästysalueiden pirstoutuminen.	Vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	Vähäinen -

19.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vargitmossenin tuulivoimahanke vaikuttaa tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioidaan olevan hieman suuremmat suuremman voimalamäärän vuoksi, ja vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kohdistuvat myös hankealueen pohjoisosiin ja Oravaisten taajamaan. Vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on pienempi, kun pohjoisen kolme voimalaa puuttuvat.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Lähialueen maisema on muutosvaiheessa, kun alueella jo olemassa olevien voimaloiden rinnalle rakentuu uusia hankkeita. Asukkaiden sietokykyä koetellaan muutoksien tuomien vaikutusten osalta. Vargitmossenin hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon yhden asuinrakennuksen kohdalla Vargitmossenin hankkeen lähistön nykytilassa ja molemmissa hankevaihtoehdoissa. Pienitaajuinen tai matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat kaikkien asuin- ja lomarakennusten sisätiloissa hankkeen lähistön nykytilassa sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tehtyjen välkemallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää ohjearvot kahden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Ohjearvot ylittyvät näissä rakennuksissa jo nykytilanteessa. Myös muiden asuinrakennusten kohdalla välke lisääntyy, mutta ei ylitä ohjearvoja.

Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohtojen maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen sekä välkkeen häiritseväksi. Asukaskyselyssä asukkaat esittivät huolia tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista ja etenkin maisema- ja meluvaikutuksista. Muutamat asukkaat kommentoivat jo olemassa olevien hankkeiden melun häiritsevän.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä tuulivoima-alueella ja voimajohtoalueella liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaiikat poistuvat virkistyskäytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni.

Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen sekä tuulivoimaloiden äänen, la-
pojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritseväksi.

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan pääosin vähäisesti muuttavan riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella, mutta metson osalta vaikutukset voivat kohota kohtalaisiksi. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan, mutta merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia ei arvioida alueella esiintyvälle riistalajistolle (pl. metso). Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampu-
masektoreihin sekä turvallisuuteen. Latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat si-
joittuvat laajalle alueelle ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haasta-
vaa. Tapahtuva muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä, saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena useimmilla lajeilla (pl. metso) ja seuroilla on käy-
tössään myös muita alueita, joten muutos arvioidaan pääosin vähäisen kielteiseksi. Seuroissa ei harrasteta latvalinnustusta, joten siltä osin metsästystoiminta ei alueella hankaloitu. Koko-
naisuudessaan vaikutukset arvioidaan Oravais Jaktförening rf:lle ja Kimo Jaktklubb rf:lle vä-
häisen kielteiseksi, sillä seurojen toiminta ei esty rakennusaikana muiden metsästysalueiden ansiosta, mutta saalismahdollisuus voi heikentyä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdol-
liset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Myös tuu-
livoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoi-
maloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakenne-
taan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Olemassa olevan maakaapelireitin ympäristö ja
luonto ei ole vielä palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten hanke ei ai-
heuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuuta tai kaivuuta. Maakaapelista ei koidu vai-
kutuksia maisemaan, muuten kuin kaapelin välittömässä läheisyydessä ja sähköaseman ym-
päristössä. Kaapelireitti ei sijoitu vakituisen asutuksen välittömään läheisyyteen, eikä alle 100
metrin etäisyydelle VEA keskilinjasta sijoitu asutusta. Kaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu myös-
kään virkistysrakenteita.

Vaikutuskohteen herkkyyks on arvioitu tuulivoimaloiden osalta kohtalaiseksi ja kaapelireitin
osalta vähäiseksi. Muutoksen suuruus on molemmissa hankevaihtoehdoissa arvioitu kohta-
laiseksi. Kaapelireitin aiheuttama muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi. Kokonaisvaikutus
on täten kohtalainen hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja vähäinen sähkönsiirtovaihtoehdossa
VEA.

Taulukko 19-3 Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VEA					
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2		VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

19.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimahankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Rakentamisen aikaisen liikenteen ohjauksella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan myös vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa. Myöskään välkkeen ohjearvot eivät tulisi ylittyä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen sekä tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää ja voimat sijoittaa niin, että koh-tuutonta haittaa ei aiheudu asuin- tai lomarakennuksiin.

Ensisijainen keino hankkeen vaikutusten lieventämiseksi metsästyksen näkökulmasta on kes-kustelu metsästäjien kanssa. Keskusteluissa voidaan esimerkiksi käydä läpi rakennusaikaisia rajoituksia ja seurojen olemassa olevien rakenteiden ja riistanhoitoalueiden huomioimista sekä jatkokäyttöä. Rakentamisaikaisista rajoituksista on syytä tiedottaa hyvissä ajoin, jotta metsäs-täjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kul-loinkin vähiten häiriötä. Mikäli metsästys kuitenkin kokonaan estyy, voi seurojen taloudellisia menetyksiä, kuten lupamaksuja tai maavuokria, pyrkiä korvaamaan. Seuroihin kohdistuvia vai-kutuksia voidaan lieventää sopimalla yhdessä rakennustoiminnan ajankohdista ja jaksottami-sesta.

Huoltoteillä ajonopeudet ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä käyttämällä tienvar-silla kylttejä, joissa varoitetaan käynnissä olevasta metsästystoiminnasta. Riistalajien pysymistä metsästysalueilla voidaan edesauttaa riistanhoitotoimin yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Hankkeen vaikutuksista metsästykseseen ja riistalajeille olisi myös hyvä pitää seuranta esimerkiksi säännöllisesti seurojen kokemuksia kuunnellen. Hankealueen koilliskulmaan sijoittuu hie-man riistakolmiota, jota lasketaan aktiivisesti. Riistakolmiolaskennat on luotu yleiseen valtakun-nan tason riistakantojen seurantaan eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakun-nallisessa mittakaavassa.

Kaapelireitti

Kaapelireitin rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asuk-kaita.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on kaapelireitin sijoittelu. Voima-johdosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomis-tajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan reitti olisi hyvä sijoittaa ja raivaamalla kasvillisuutta ja puustoa mahdollisimman vähän.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alue

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arvi-ointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaiku-tukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tä-män takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hank-keesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästyseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastatteluhetkellä vallinnutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

Kaapelireitti

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös kaapelireitin alueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

20 Vaikutukset liikenteeseen

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Kaapelin rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli kaapelireitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana kaapelin ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia kaapelin rakentamisesta teiden ali.

Erikoiskuljetukset voivat mahdollisesti vaatia erityistoimenpiteitä ylittäessään tasoristeyksen, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista, varoituslaitoksen poiskytkennän, sähköratarakenteiden siirtämistä tai ajojohtimen nostamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erityistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja kaapelin huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden ja rautateiden varsille. Tuulivoimalat ja kaapeli voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

Tuulivoima-alueen ja kaapelin toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

20.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimahankkeen pääliikennereiteille ja lähiteille sekä kaapelireitin alueelle. Lisäksi Seinäjoki–Oulu -rata ja Seinäjoki–Vaasa -rata huomioidaan mahdollisina rautateihin kohdistuvien vaikutusten alueena.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuosien 2023–2024 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatimaa Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -raporttia (Raportteja 10/2023).

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisääystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Tasoristeyksien ylityksissä noudatetaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väyläviraston ohjeita 8/2021).

Tuulivoima-alueen teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Kaapelireitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia teihin. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

20.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

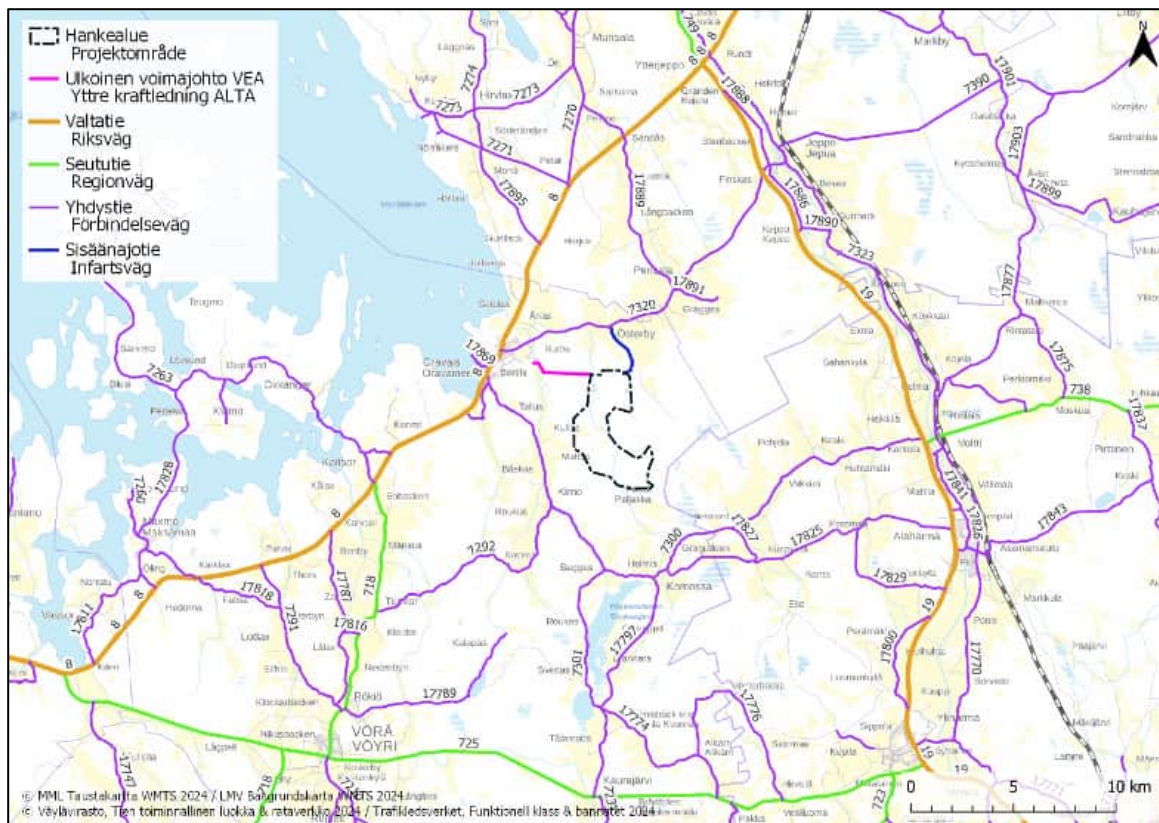
20.4 Nykytila

20.4.1 Tie- ja rautatieliikenne

Liikenneverkko

Vargitmossenin tuulivoima-alueen pohjoispuolella lähimmillään noin 2,1 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta kulkee yhdystie 7320 (Jepuantie/Pensalantie). Valtatie 8 (Kokkolantie/Vaasantie) kulkee tuulivoima-alueen länsipuolella lähimmillään noin 4,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoima-alueen länsi- ja eteläpuolella lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta kulkee yhdystie 7300 (Kimontie/Ruukinkatu/Komosantie/Oravaistentie). Itäpuolella tuulivoima-alueella lähimmillään noin 10,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta kulkee valtatie 19 (Läntinen Jepuantie/Ekolantie/Pohjanmaanväylä). Tuulivoima-alueen koillispuolelle lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sijoittuu yhdystie 17891 (Aspnäsintie).

Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä on yksityis- tai metsäautoteitä. Kulku tuulivoima-alueelle tapahtuu todennäköisesti pohjoisesta yhdystieltä 7320 lähtevän Kangantien kautta tuulivoima-alueelle johtavalle Mörknäsvägenille. Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.1).



Kuva 20.1. Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie tuulivoima-alueelle.

Liikennemäärät

Suurimmat liikennemäärät hankealueen ympäristön maanteista ovat valtateillä 8 ja 19. Raskaan liikenteen osuus on tarkastelluista maanteista suurimmillaan valtatiellä 19 hankealueen läheisyydessä (18–25 prosenttia). Yhdystiellä 7320, jonka kautta tuulivoima-alueelle todennäköisesti kuljetaan, keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 600–840 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 11–14 prosenttia. Liikennemäärät hankealueen läheisellä maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.

Nu- mero	Tie	Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
		Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
8	Vaasa st 724 – Koivulahti yt 7252	9 400–14 100	550–810
	Koivulahti yt 7252 – Oravainen yt 7300	4 100–7 400	460–560
	Oravainen (yt 7300 – yt 7320)	5 400	480
	Oravainen yt 7320 – Alajepua vt 19	3 500–4 400	480–530
	Alajepua vt 19 – Edsevö kt 68	4 800–5 400	750–920
19	Alajepua vt 8 – Finskas yt 7320	2 600	540
	Finskas yt 7320 – Alahärmä yt 17826	2 200–3 100	470–560
	Alahärmä yt 17826 – Kauhava st 733	4 300–6 200	610–680
7320	Oravainen vt 8 – Långtået	840	96
	Tuulivoima-alueen kohta (Långtået – Pensala yt 17891)	600	81
	Pensala yt 17891 – Finskas vt 19	670	73
7300	Oravainen vt 8 – Örintie	1 400	93
	Örintie – Baggas yt 7301	390–670	50–66
	Baggas yt 7301 – Kantola vt 19	62–290	9–35
17891	Aspnäsintie	120	13

Nopeusrajoitukset

Valtatien 8 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h, mutta tiellä on myös alempia nopeusrajoituksia esimerkiksi Oravaisten ja Alajepuan kohdalla. Myös valtatie 19 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h, mutta esimerkiksi Alahärmän ja Ylihärmän kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h. Yhdystiellä 7320 hankealueen läheisyydessä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta tiellä on myös alemman nopeusrajoituksen (50–60 km/h) osuuksia. Muilla tarkastelluilla yhdysteillä hankealueen ympäristössä on niin ikään pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Muut maantieverkon ominaisuustiedot

Tarkastellut maantiet hankealueen ympäristössä ovat pääosin päällystettyjä. Hankealueen ympäristön maantiestön päällystetiedot ja ajoratojen leveydet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-2). Yhdystien 7300 soratieosuudella on ollut voimassa 12 tonnin kelirikkorajoituksia syksyllä 2008 ja keväällä 2010. Tarkastelluilla maanteilla hankealueen ympäristössä ei ole painorajoitettuja siltoja.

Taulukko 20-2 Tarkasteltujen maanteiden päällysteet ja ajoratojen leveydet hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie	Tien päällyste	Ajoradan leveys (m)
8	Päällystetty	Pääosin 7,0–7,5
19	Päällystetty	Pääosin 7,0–7,5
7320	Päällystetty	Pääosin 6,6–7,0
7300	Päällystetty / soratie	Pääosin 6,0–6,6
17891	Päällystetty	6,0

Valtatiellä 8 on valaistusta hankealueen läheisyydessä esimerkiksi Oravaisten ja Alajepuan kohdalla sekä joillakin liittymäalueilla. Valtatiellä 19 on valaistusta muun muassa Alahärmän ja Ylihärmän kohdalla sekä joillakin liittymäalueilla. Yhdystiellä 7320 on valaistuja osuuksia Oravaisten, Pensalan ja Finskasin ympäristössä. Yhdystiellä 7300 on valaistusta Oravaisten, Kimon ja Komossan ympäristössä. Myös yhdystie 17891 on osittain valaistu. Kangantien liittymässä yhdystiellä 7320 ei ole valaistusta.

Valtatien 8 ja yhdysteiden 7320 ja 7300 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä Oravaisten kohdalla. Valtatien 19 varrella Alahärmässä ja Ylihärmässä on lyhyet osuudet, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Rautatiet

Seinäjoki–Oulu -rata kulkee hankealueen itäpuolella lähimmillään vajaan 13 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Rata on sähköistetty ja hankealueen ympäristössä yksiraiteinen. Seinäjoki–Vaasa -rata kulkee hankealueen eteläpuolella lähimmillään vajaan 33 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Rata on sähköistetty ja yksiraiteinen.

Liikenneyhteydet maakuntakaavassa sekä liikennehankkeet

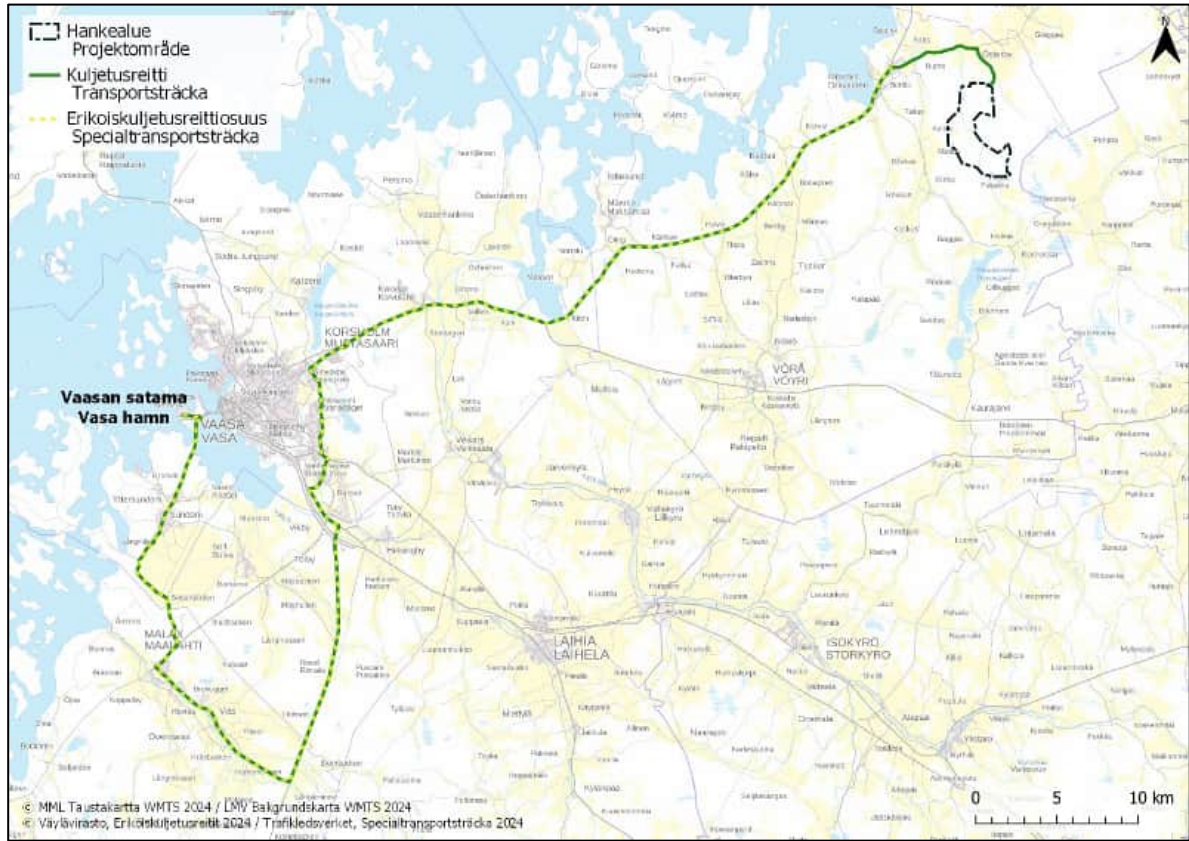
Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita hankealueelle. Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa tuulivoima-alueen pohjoisosan poikki on osoitettu raideliikenteen yhteystarve, Rantarata. Raidelinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikutusta Pohjanmaan maakuntakaavoihin ja osoitettuun raideliikenteen yhteystarpeeseen on arvioitu luvussa 7.5.3. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeessa on määriteltä, että tuulivoimalan vähimmäisetäisyys rautatiestä tulee olla voimalan kokonaiskorkeus lisättynä suoja-alueen leveydellä. Tuulivoimalat vaikuttavat siten raidelinjauksen suunnitteluun tulevaisuudessa.

Valtatielle 8 välillä Vaasa–Kokkola on suunnitteilla ohituskaistoja. Ohituskaistaosuuksien lisäksi toteutetaan muun muassa liittymäjärjestelyjä. Valtateiden 8 ja 19 Ytterjepon eritasoliittymän tie-suunnittelu on käynnissä.

Kuljetusreitti Vaasan satamasta hankealueelle

Kuljetusreittiä tuulivoima-alueelle on tarkasteltu Vaasan satamasta. Vaasan satamasta on tuulivoima-alueelle noin 110 kilometriä tarkasteltua kuljetusreittiä pitkin. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti Vaasan satamasta on yhdystien 6741 ja 17663, seututeiden 673 ja 679, valtatie 8, yhdystien 7148, seututien 715, katuverkon, seututien 717, yhdystien 7173 ja katuverkon kautta valtatielle 8, jota pitkin reitti jatkuu Oravaisiin. Oravaisissa kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 8 yhdystietä 7320 pitkin Kangantielle, jonka kautta kuljetaan tuulivoima-alueelle johtavalle Mörknäsvägenille. Yhdystie 7320 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

Suurimmat liikennemäärät tarkastellulla kuljetusreitillä ovat Mustasaaren, Vaasan, Vöyrin ja Maalahden ympäristössä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustava kuljetusreittivaihtoehto erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.2). Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvalla kuljetusreitillä on Vaasassa Yritäjänkadun tasoristeys, joka on varustettu puomillisella varolaitteella. Tasoristeyksessä on nostettava ajojohdin, joka on tasoristeyksessä jännitteetön. Lisäksi kuljetusreitillä voi olla sähköistämättömän radan tasoristeyksen ylitys Vaasan sataman ympäristössä riippuen satama-alueella käytettävästä laiturista ja kuljetusreitistä. Kuljetusreitillä ei ole painorajoitettuja siltoja.



Kuva 20.2 Alustava kuljetusreitinvaihtoehto Vaasan satamasta tuulivoima-alueelle.

Kaapelireitin kanssa risteävät liikenneyhteydet

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkö siirretään voimaloilta hankealueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle Vargitmossenin sähköasemalle, jossa hanke liitetään valtakunnan verkkoon Oy Herrfors Nät-verkko Oy Ab:n omisteiseen 110 kV:n Jussila-Lotlax (Oravaisten haarajohto) voimajohtoon. Hankealueelle ei rakenneta omaa sähköasemaa. Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa kaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Tuulivoima-alueelta lukien kaapelireitti risteää Storbackvägenin ja Masuuntien kanssa. Lisäksi kaapelireitti risteää joidenkin nimeämättömien yksityis- tai metsäautoteiden kanssa. Kaapelireitti ei risteää maanteiden kanssa. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Valtatiet

Valtatie 8 on valtakunnallisesti tärkeä tie (Kuva 20.1). Hankealueen läheisyydessä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Mustasaaren suunnalla

tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 8 herkkyyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi/suureksi.

Valtatie 19 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten koulu ja asutusta. Valtatien 19 herkkyyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystiet

Yhdystie 7320 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7320 herkkyyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 7300 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten koulu, asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7300 herkkyyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

20.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin Mörknäsvägenillä, Kangantiellä, yhdystiellä 7320 ja valtatiellä 8. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi yhdystiellä 7300 tai valtatiellä 19, mikäli kiviainekuljetuksia ajettaiisiin näiden ympäristöstä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä. Suunnitelmien mukaan hankealueen pohjoispuolelle, Kangantien varrelle, tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema. Paikalla on sijainnut betoniasema jo lähialueen aikeisempien tuulivoimahankkeiden rakentamisaikana. Siirrettävän betoniaseman sijoituspaikalta on matkaa hankealueen pohjoisrajalle noin 1,5 kilometriä Kangantien ja Mörknäsvägenin kautta, joten kuljetusmatka jää lyhyeksi. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

Kiviainesten hankinnasta ei ole tässä vaiheessa suunnittelua vielä varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueen läheisyyteen tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin kuljetukset olisivat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen

lähialueilla ja hankealueella. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu, että kiviaineskuljetukset saattavat aiheuttaa liikennemäärien kasvua hankealueen lähimaanteille.

Kaapelireitti

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana sähkönsiirron kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Kaapelireitin rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat rakennettavan kaapelireitin lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Kaapelireitin ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia kaapelin rakentamisesta teiden ali. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Kaapelireitti ei risteä maanteiden kanssa.

20.5.2.1 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan hankealueen lähistöllä ja hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi, mutta hankealueen läheisyyteen sijoitettavan siirrettävän betoniaseman myötä betonikuljetukset kohdistuvat todennäköisesti vain Kangantielle ja Mörknäsvägenille, eivätkä maanteille. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueelle johtavien Mörknäsvägenin ja Kangantien sekä yhdystien 7320 ja valtatie 8 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 20-3, Taulukko 20-4).

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystiellä 7320 Oravaisten keskustan (vt 8) ja Kangantien välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–8 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–62 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin

kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Hankealueen ja Finskasin (vt 19) välillä yhdystien 7320 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuutta pitkin. Tällöin yhdystien 7320 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 6–7 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 55–68 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa noin kahdella kolmanneksella, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuutta. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7320 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 7320](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 [valtatiellä 8](#) hankealueen läheisyydessä KaitSORin ja Oravaisten keskustan (yt 7320) välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–11 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa hieman. Vaasan ja Mustasaaren suunnalla valtatie 8 liikenne kasvaa vain hieman voimakomponenttikuljetuksista. Oravaisten (yt 7320) ja Alajepuan (vt 19) välillä valtatie 8 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuutta pitkin. Tällöin valtatie 8 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,9–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–11 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaisi hieman, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuutta. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 8 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella [valtatielle 8](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 [valtatie 19](#) liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Tällöin valtatiellä 19 Alajepuan (vt 8) ja Alahärmän välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–11 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaisi hieman. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus, koettu turvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet valtatiellä 19 eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella [valtatielle 19](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 [yhdystien 7300](#) liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Oravaisten keskustassa yhdystien 7300 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 3–4 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 43–54 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voisi noin puolitoistakertaistua. Oravaisten keskustan ja Kantolan (vt 19) välillä yhdystien 7300 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 6–81 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 61–560 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi vajaa kaksinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi vajaa seitsenkertaistua. Kyseistä tietä

ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7300 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7300 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–40 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan hankealueen lähistöllä ja hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 30–40 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi, mutta hankealueen läheisyyteen sijoitettavan siirrettävän betoniaseman myötä betonikuljetukset kohdistuvat todennäköisesti vain Kangantielle ja Mörknäsvägenille, eivätkä maanteille. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueelle johtavien Mörknäsvägenin ja Kangantien sekä yhdystien 7320 ja valtatie 8 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 20-3, Taulukko 20-4).

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystiellä 7320 Oravaisten keskustan (vt 8) ja Kangantien välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–49 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa puolitoistakertaistua. Hankealueen ja Finskasin (vt 19) välillä yhdystien 7320 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuutta pitkin. Tällöin yhdystien 7320 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–6 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 41–55 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuutta. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7320 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7320 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 valtatiellä 8 hankealueen läheisyydessä Kaitsorin ja Oravaisten keskustan (yt 7320) välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–0,9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–9 %.

Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa hieman. Vaasan ja Mustasaaren suunnalla valtatie 8 liikenne kasvaa vain hieman voimlakomponenttikuljetuksista. Oravaisten (yt 7320) ja Alajepuan (vt 19) välillä valtatie 8 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuutta pitkin. Tällöin valtatie 8 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,7–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 6–8 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaisi hieman, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuutta. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 8 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella [valtatielle 8](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 [valtatie 19](#) liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Tällöin valtatiellä 19 Alajepuan (vt 8) ja Alahärmän välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–9 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaisi hieman. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus, koettu turvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet valtatiellä 19 eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella [valtatielle 19](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 [yhdystien 7300](#) liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Oravaisten keskustassa yhdystien 7300 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 2–3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 32–43 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voisi vajaa puolitoistakertaistua. Oravaisten keskustan ja Kantolan (vt 19) välillä yhdystien 7300 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 4–65 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 45–440 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa noin kahdella kolmanneksella ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi reilu viisinkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7300 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 7300](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Taulukko 20-3 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE1	VE2
7320	Oravainen vt 8 – Långtået	10–50	10–40
	Tuulivoima-alueen kohta (Långtået – Pensala yt 17891)	10–50	10–40
	Pensala yt 17891 – Finskas vt 19	40–50 *	30–40 *
8	Vaasa st 724 – Kaitsor st 718	10	10

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE1	VE2
19	Kaitsor st 718 – Oravainen yt 7320	10–50	10–40
	Oravainen yt 7320 – Alajepua vt 19	40–50 *	30–40 *
	Alajepua vt 8 – Finskas yt 7320	40–50 *	30–40 *
	Finskas yt 7320 – Alahärmä yt 17826	40–50 *	30–40 *
7300	Oravainen vt 8 – Örintie	40–50 *	30–40 *
	Örintie – Baggas yt 7301	40–50 *	30–40 *
	Baggas yt 7301 – Kantola vt 19	40–50 *	30–40 *

* liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

Taulukko 20-4 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)	
		VE1	VE2	VE1	VE2
7320	Oravainen vt 8 – Långtået	1–6	1–5	10–52	10–42
	Tuulivoima-alueen kohta (Långtået – Pensala yt 17891)	2–8	2–7	12–62	12–49
	Pensala yt 17891 – Finskas vt 19	6–7 *	4–6 *	55–68 *	41–55 *
8	Vaasa st 724 – Kaitsor st 718	0,1–0,2	0,1–0,2	1–2	1–2
	Kaitsor st 718 – Oravainen yt 7320	0,2–1	0,2–0,9	2–11	2–9
	Oravainen yt 7320 – Alajepua vt 19	0,9–1 *	0,7–1 *	8–11 *	6–8 *
19	Alajepua vt 8 – Finskas yt 7320	2 *	1–2 *	7–9 *	6–7 *
	Finskas yt 7320 – Alahärmä yt 17826	1–2 *	1–2 *	7–11 *	5–9 *
7300	Oravainen vt 8 – Örintie	3–4 *	2–3 *	43–54 *	32–43 *
	Örintie – Baggas yt 7301	6–13 *	4–10 *	61–100 *	45–80 *
	Baggas yt 7301 – Kantola vt 19	14–81 *	10–65 *	110–560 *	86–440 *

* liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

20.5.2.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla Mörknäsvägenillä ja Kangantiellä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueen läheisyyteen tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin kuljetukset olisivat teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Betonikuljetukset kohdistuvat todennäköisesti vain Kangantielle ja Mörknäsvägenille, eivätkä maanteille. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen.

Kuljetusreitinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystie 7320 ja valtatie 8. Näistä teistä suhteellisesti liikenne lisääntyy enemmän yhdystiellä 7320. Mahdollisesti kuljetusreitinä käytetään myös hankealueen läheisiä valtatie 19 tai yhdystietä 7300, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin niitä pitkin. Yhdystiellä 7300 liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurempaa kuin valtatiellä 19.

Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteista eniten yhdystiellä 7320, jonka kautta Kangantielle kuljetaan. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on hieman suurempaa hankevaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin hyvin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi yhdystien 7320 raskaan liikenteen määrä voi noin puolitoistakertaistua. Valtateillä 8 ja 19 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen on huomattavasti pienempää ja raskaan liikenteen määrä kasvaa vain hieman. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei Oravaisten keskustaa lukuun ottamatta ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Osa lasten koulumatkoista hankealueen ympäristössä voi olla koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut hankealueen lähimaantiet ovat päälystettyjä, lukuun ottamatta osaa yhdystiestä 7300, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystielle 7320, valtatielle 8 ja yhdystielle 7300 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja valtatielle 19 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (Taulukko 20-5). Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia.

Kuljetusreitillä satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskain osa, naselli eli konehuone, painaa noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulujen alikulukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Vaasan satamaan, jolloin kuljetusmatka on

noin 110 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa hankevaihtoehdoissa noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioituille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan hankkimaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueen läheisyyteen tullaan sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin niiden kuljetukset olisivat pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 20-5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoima-alueen vaikutukset liikenteeseen				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7320	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen --	Kohtalainen --	
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 8	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen --	Kohtalainen --	
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 19	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7300	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen --	Kohtalainen --	

Kaapelireitti

Kaapelireitin rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat rakennettavan kaapelireitin lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Kaapelireitin ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia kaapelin rakentamisesta teiden ali. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot.

Kaapelireitti ei risteä maanteiden kanssa. Kaapelireitin liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

20.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Kaapelireitti

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua kaapelin kunnossapitoon liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

20.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaihana.

Kaapelireitti

Kaapelin toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin kaapelin rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

20.5.5 Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Tuulivoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-6) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehtoisissa.

Taulukko 20-6 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehtoisissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)
7320	2,5	4,4
7300	2,7	2,7
17891	5,2	7,3
8	5,2	5,5
19	11,2	13,0

Seinäjoki–Oulu -radasta tuulivoimalat sijoittuvat hankevaihtoehdossa VE1 vähintään noin 13,4 kilometrin etäisyydelle ja hankevaihtoehdossa VE2 vähintään noin 14,6 kilometrin etäisyydelle.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan hankevaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Molemmissa tuulivoima-alueen hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hieman suuremmaksi hankevaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa hankevaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. (Taulukko 20-7) Arvioinnissa on huomioitu, että erikoiskuljetukset liikkuvat Vaasan kaupunkiseudulla sekä maanteiden pääväyliin kuuluvalla valtatiellä 8. Myös Oravaisten keskustan sijoittuminen hankealueen läheisyyteen sekä mahdollisille kuljetusreiteille on vaikuttanut arvioon. Mikäli kiviainekset saataisiin aivan hankealueen välittömästä läheisyydestä, jäisi liikennevaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan todennäköisesti vähäiseksi.

Taulukko 20-7 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VEA					
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2		VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat kaapelireitin rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, jotka hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen kaapelireittiä lähellä olevilla teillä. Kokonaisuudessaan kaapelireitin liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. (Taulukko 20-7)

20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Häiriötä voidaan vähentää erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle eli Vaasan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoima-alueen rakentaminen kestäisi molemmissa

hankevaihtoehdoissa noin yhden vuoden. Rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

21 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdentuu paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sekä niiden läheisyydessä toteutettavaan elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealue ja sähkönsiirtoreittien alueet ovat pääosin talousmetsää, joten vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Vähäisessä määrin vaikutuksia kohdistuu myös maatalouteen ja matkailuun. Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasva-neista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto voi työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto voi tarjota töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnalliset, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

21.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin on suorittanut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä YTM Vera Hirvonen.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 19.4.4.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimahankkeen rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutokseen ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Myös maa-ainesten ottoalueet, pohjavedet sekä maa- ja metsätalous on huomioitu.

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

21.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Nykytila

21.4.1 Elinkeinot

Hanke sijoittuu kokonaisuudessaan Vöyrin kuntaan. Vöyrin väkiluku oli vuoden 2023 lopussa 6 291. Väkiluku kasvoi vuodesta 2022 noin 0,1 %. Kunnan elinkeinoon liittyvät avainluvut on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-1). Vöyrillä oli vuoden 2022 lopussa 2 338 työpaikkaa. Työpaikoista noin 50 prosenttia oli palvelualalla, noin 35 prosenttia jalostuksessa ja alkutuotannossa noin 13 prosenttia. Vöyrillä alkutuotannon, jalostuksen ja palveluiden osuudet eroavat Suomen keskiarvosta, erityisesti alkutuotannon osalta. (Tilastokeskus 2024)

Taulukko 21-1 Vöyrin ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024).

Työpaikat 2022	Vöyri	Koko maa
Alkutuotanto (%)	12,5	2,5
Jalostus (%)	35,8	21
Palvelut (%)	50,5	75,3
Työpaikat yhteensä	2 338	2 423 548

Hankealueen sekä lähiympäristön elinkeinotoiminta painottuu metsä- sekä maatalouteen. Lähiympäristöön sijoittuu myös muita tuotannossa olevia sekä kaavoitusvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita.

Tuulivoima-alue

Hankealue on suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva Sarjärvin vesistö. Hankealueelle sijoittuu olemassa olevaa tiestöä, ja hankealueen eteläosaan sijoittuu metsästysmaja. Hankealue ympäröi sen itäpuolelle sijoittuvaa tuotannossa olevaa Mörknässkogenin tuulivoimahanketta. Mörknässkogenin tuulivoima-alueelle sijoittuu neljä tuulivoimalaa. Vargitmossenin hankealue on yksityisessä maanomistuksessa, ja tehdyt maankäyttösopimukset kattavat tuulivoimaloiden rakentamiseen vaaditut alueet.

Kaapelireitti

Vargitmossenin hankkeessa tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta 20–45 kV:n maakaapeleilla tuulivoima-alueen luoteispuolelle Oravaisten tehtaan läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle. Johtoreitti sijoittuu Storbackenin tuotannossa olevalle tuulivoima-alueelle metsäiseen maastoon ennen risteämistä Masuunintien kanssa. Suunniteltu kaapelireitti sijoittuu metsätalousalueelle, maaseutuasutuksen alueelle sekä pieneltä osuudelta Oravaisten taajama-alueelle.

21.4.2 Matkailu

Matkailu kunnassa on pientä ja on pääosin omatoimimatkailua kesäaikana. Ympäristössä on muutamia kulttuurillisia ja historiallisia kohteita, kuten Oravaisten tehdas, Fänrik Stålin keskus sekä Kimon ruukki. Kesäisin alueella ja etenkin rannikolla ja saaristossa on paljon tapahtumia, ravintoloita ja kesäkahviloita. Lähimpänä hankealuetta oleva matkailuun liittyvä kohde on Kimon ruukki, joka sijaitsee Kimon kylässä noin viiden kilometrin päässä hankealueesta. Reilun kuuden kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee Matkailukeskus Hunurijärvi, missä on majoitusta, ravintola, kokous- ja juhlatilat sekä saunatilat järven rannalla. Järven ympäri kulkee vaellusreitti, ja talvisin alueelle ajetaan ladut.

21.4.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealue on suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, pienialaisia ojittamattomia suoalueita sekä pienen suoalueen yhteyteen sijoittuva Sarjärvin vesistö. Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita pohjavesialueita.

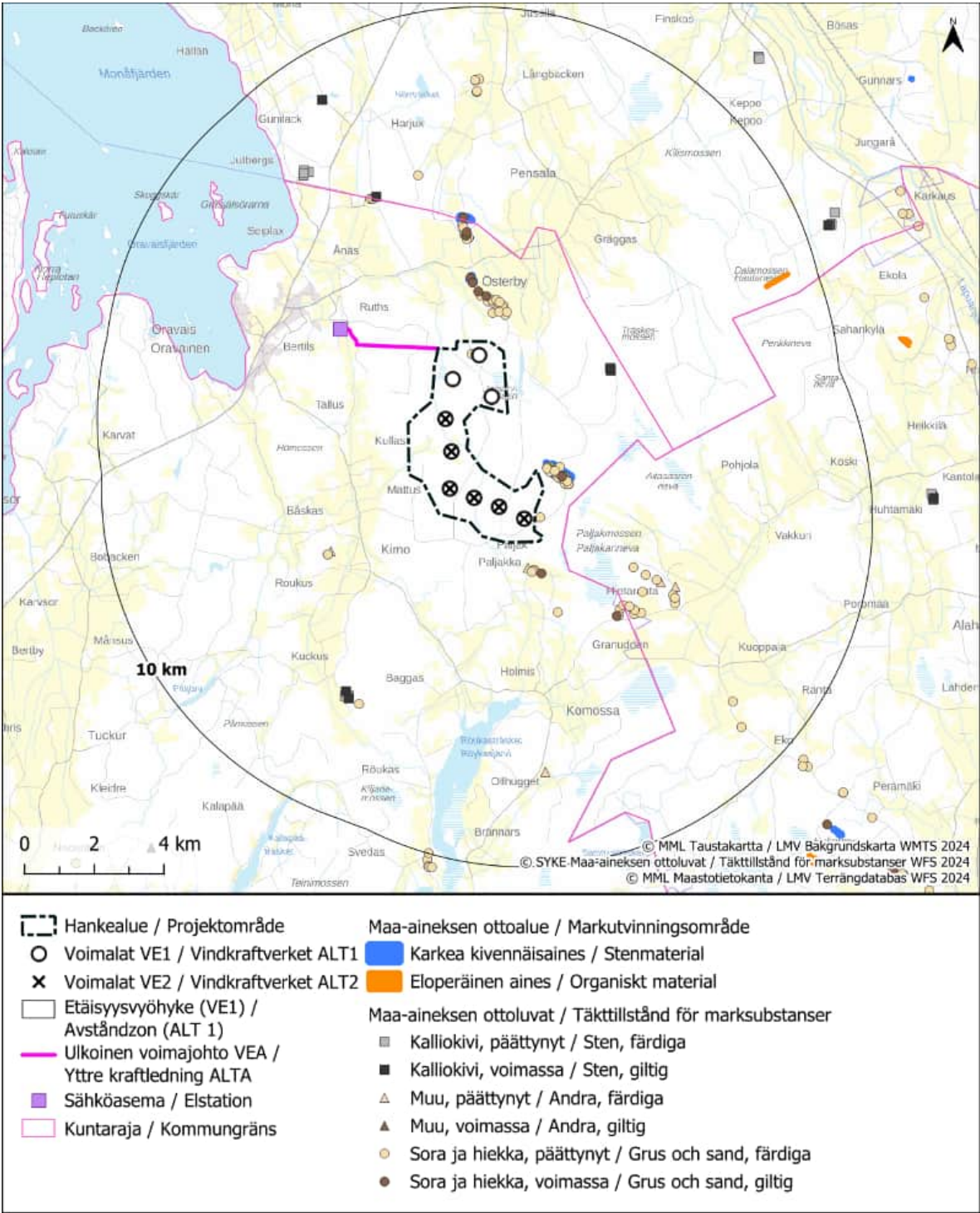
Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelun (2024c) mukaan hankealueelle ja hankealueen ympäristöön sijoittuu useita voimassa olevia ja päättyneitä maa-aineksen ottolupia. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu päättynyt Storsveden soran ja hiekan ottolupa. Lupa on ollut voimassa vuosina 2000–2006. Hankealueen eteläosan itäreunaan sijoittuu päättynyt nimetön soran ja hiekan ottolupa, joka on ollut voimassa vuonna 1994.

Hankealueen pohjoispuolelle noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta Österbyn Kangan alueelle sijoittuu useita voimassa olevia sekä päättyneitä soran ja hiekan ottolupia. Voimassa olevat luvat ovat voimassa vuoteen 2026, 2027 ja 2031 asti. Hankealueen itäpuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueesta Fulbergetin alueelle sijoittuu kaksi voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa. Luvat ovat voimassa 26.7.2025 ja 26.1.2028 asti. Hankealueen itäpuolelle noin 0,6 kilometrin etäisyydelle Finndalen alueelle sijoittuu yksi voimassa oleva soran ja hiekan ottolupa, sekä useita päättyneitä ottolupia. Nykyinen ottolupa on voimassa 1.6.2025 asti. Hankealueen eteläpuolelle noin 0,9 kilometrin etäisyydelle Paljakan alueelle sijoittuu voimassa oleva soran ja hiekan ottolupa sekä muutamia päättyneitä ottolupia. Nykyinen ottolupa on voimassa 15.12.2024 asti. (Kuva 21.1)

Sähkönsiirtoreitin alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu maa-aineksen ottoalueita tai ottolupia.

Muilta osin hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys, luonnon tarkkailu) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024) hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu malminetsintävaltauksia tai -lupahakemuksia.



Kuva 21.1 Maa-aineksen ottoalueet ja -ottoluvat hankealueen läheisyydessä (Maanmittauslaitos 2024, Suomen ympäristökeskus 2024c).

21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vargitmosseinin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa. Tuulivoimapuiston alue on pääosin tavanomaisessa metsätaloustaloudessa, jota tuulivoimalat rajoittavat vain niiden välittömässä lähiympäristössä. Muualla tuulivoimapuiston alueella metsätalous voi jatkua entisellään. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella herkkyttä lieventää se, että voimajohto sijoittuu suurelta osin olemassa olevien voimajohtojen viereen.

21.5.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon ja Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Koko elinkaaren aikana 20 tuulivoimalan hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on selvityksen mukaan 1 878 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteilla arvioituna Vargitmossenin tuulivoimapuisto-hankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa VE 1 noin 845 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE 2 noin 565 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan on edellä mainituissa selvityksissä arvioitu kohdistuvan keskimäärin 37 % kaikista kerrannaisvaikutuksista. Tällöin Vöyriin, seudulle ja maakuntaan voisi kohdistua suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa VE 1 noin 310 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE 2 noin 208 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 21-2).

Taulukko 21-2. Laskennallinen suuruusluokka-arvio Vargitmossenin tuulivoimapuistohankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	VE1: 9 voimalaa		VE2: 6 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 17	n. 1	n. 11	n. 1
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 438	n. 185	n. 292	n. 123
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 373	n. 117	n. 248	n. 78
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 17	n. 8	n. 11	n. 6
Kerrannaisvaikutus yhteensä	n. 845	n. 310	n. 565	n. 208

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen vaikutusalueella on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla. (Tilastokeskus 2024)

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittämisen selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin

kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja yritysvaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2022) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Vöyrin kunnassa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Vargitmossenin tuulivoimaloiden kiinteistövero suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa VE1 noin 3,6 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 2,4 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikutukset kunnan talouteen ja elinvoimaan sekä työllisyyteen pääosin myönteisiksi. Kyselyyn vastanneista 50 % arvioi hankkeen vaikutukset kunnan talouteen ja elinvoimaan myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 21 % vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kyselyyn vastanneista 37 % arvioi hankkeen vaikutukset työllisyyteen rakennusvaiheessa ja 23 % toimintavaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi vaikutukset työllisyyteen arvioi rakennusvaiheessa 13 % vastanneista ja toimintavaiheessa 16 % vastanneista. Vastanneista 49 % arvioi, ettei hankkeella olisi mitään vaikutusta työllisyyteen toiminta-aikana ja 44 % rakennusaikana.

Kaapelireitti

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Rakentamisen aikana tarvitaan alihankintapalveluita esimerkiksi puuston poistossa, kaivinkonetöissä ja maanajossa sekä tarvikkeiden kuljetuksessa ja asennuksessa. Voimajohdon käytön aikana paikallisia työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät.

21.5.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Asukaskyselyyn vastanneista 54 % arvioi Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 16 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 18 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 35 % vastanneista ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 11 % vastanneista. Vastanneista 40 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 19.4.4 ja kokonaisuudessaan *liitteessä 8*.

Tuulivoima-alue

Vargitmossenin tuulivoima-alue on pääosin ojitettua suota ja talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita, joten myös hankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala, ottaen huomioon tuulivoiman perustukset ja lähialueet

sekä väliaikaiset varastointi- ja pysäköintialueen tapaiset alueet. Yhden tuulivoimalan perustus on noin 20–25 metriä halkaisijaltaan. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloustyöhön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten parannettava ja rakennettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien hankealueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä.

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Hankealueen peltoalueille ei sijoitu tuulivoimaloita eikä uusia teitä, joten hankkeella ei ole vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset.

Asukaskyselyyn vastanneet alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat tai lomiasunnon omistavat vastaajat arvioivat Vargitmossenin tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Lähialueen vastaajista 63 % arvioi vaikutukset metsätalouteen ja 42 % vaikutukset maatalouteen kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Kaapelireitti

Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Olemassa olevan maakaapelireitin ympäristö ja luonto ei ole vielä palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten hanke ei aiheuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuuta tai kaivuuta.

21.5.4 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoima- ja voimajohtoalue

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, etenkin jos alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Vaikutuksen voidaan myös arvioida olevan suuri tai kohtalainen mikäli hankealueelle sijoittuu matkailuyritysten tai matkailijoiden käyttämiä reittejä tai matkailupalvelu on rakennettu luonnon ja maiseman ympärille.

Hankealueen lähialueen matkailu painottuu ajallisesti kesään ja teemallisesti kulttuuriin sekä historiallisten käyntikohteiden ympärille. Tuulivoimalat eivät vaikuta kohteiden toimintaan tai palveluihin. Matkailua on eniten saaristossa ja rannikolla kauempana hankealueesta. Tuulivoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimaloiden

rakentaminen voi tuoda alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu Vöyrissä ja lähikunnissa tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

Asukaskyselyyn vastanneista 51 % arvioi Vargitmosseinin tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 4 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 34 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 19 ja kokonaisuudessaan liitteessä 8. Asukkaiden huoli vaikutuksista matkailuun alueella saattaa perustua alueen suureen määrään tuulivoimaloita ja hankkeita. Suuri määrä tuulivoimaloita voi vähentää alueen houkuttelevuutta kehittää matkailua alueella ja uusien matkailuyritysten sijoittumista alueelle.

21.5.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 19), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita pohjavesialueita, mutta ei itse hankealueelle. Asukaskyselyyn vastanneet olivat huolissaan pohjavesialueesta ja tuulivoimahankkeesta. Pohjavesialueita käsitellään tarkemmin luvussa 10.

Molemmissa hankevaihtoehtoissa tuulivoimalat sijoittuvat metsäalueelle. Tuulivoimaloiden, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva alue on kuitenkin vain pieni osa tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta ja valtaosalla alueesta voidaan harjoittaa metsätaloutta ja hyödyntää luonnonvaroja kuten ennenkin. Alueelle ei sijoitu maa-ainesten ottolupia.

Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä, mikä yhdessä tiestön ympärivuotisen kunnossapidon kanssa parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Vaihtoehdossa VE1 uusia teitä tulee 5,9 km ja vaihtoehdossa VE2 4,4 km. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Tien tulee olla vähintään 10 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–20 metriä leveä. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa

tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien kiviaineisten määrän arvioidaan olevan kiintokuutiolina vaihtoehdossa VE1 noin 53 620 kiintokuutiota ja vaihtoehdossa VE2 noin 41 630 kiintokuutiota.

Hankkeen vaatimien maanrakennustöiden sekä materiaalien vaatimia luonnonvaroja on huomioitu kappaleessa 11 osana hankkeen ilmastovaikutusten arviointia sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron osalta. Rakentamisvaiheessa voimalapaikoilta ja huoltoteiden pohjista kaivettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää hankealueen muissa maanrakennustöissä, eikä sivuvirtoja siten muodostu. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella vaihtelee. Geologian tutkimuskeskuksen aineistossa (2023a) hankealueen keskiosaan sijoittuu alue, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri. Suunnitellut voimalat eivät sijoitu kyseiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös runsaasti alueita, joissa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen. Voimalat T2, T5 ja T9 sijoittuvat kohtalaisen todennäköisyyden alueille. Jos massoja ei voida turvallisesti sijoittaa hankealueelle, tulee maamassat kuljettaa asianmukaisesti käsiteltäväksi. Happamia sulfaattimaita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 10.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvuissa 14 ja 19.

Kaapelireitti

Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Olemassa olevan maakaapelireitin ympäristö ja luonto ei ole vielä palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten hanke ei aiheuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuuta tai kaivuuta.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvuissa 14 ja 19.

21.5.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 21-3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Tuulivoimahankkeen aluetalous-hyödyt	Hanke aikaansaa positiivisia taloudellisia vaikutuksia sekä kansallisesti, alueellisesti että paikallisesti. Hankkeesta muodostuu uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja. Hanke lisää työpaikkoja ja kunnan verotuloja.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö).	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut, matkailu	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden luoma mahdollinen kysyntä majoitus- ja ravitsemuspalveluiden osalta.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranevat.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympäristön kunnossapidettävä tiestö	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +

Kaapelireitti

Taulukko 21-4 Sähkönsiirron vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
		VEA
Sähkönsiirron aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti).	vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen		Ei vaikutusta

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys VEA
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty metsäala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys).	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta

21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköaseman vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimalat eivät vaikuta matkakohteiden toimintaan tai palveluihin. Tuulivoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tuoda alueen ravintola- ja majoitustoimijoille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Toisaalta suuri määrä tuulivoimaloita alueella voi vähentää alueen houkuttelevuutta kehittää matkailua alueella ja uusien matkailuyritysten sijoittumista alueelle.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Vargitmossesta tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta. Uuden tiestön ja tuulivoimaloiden tarvitsevan maa-ala poistuu elinkeinojen käytöstä, mutta on kuitenkin pieni osa hankealueesta. Maanomistajat saavat korvauksia ja voivat jatkaa elinkeinon harjoittamista alueella muuten.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan myönteiset ja merkittävät myös lähiseudulla.

Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevaa maakaapelireittiä, jonka yhteyteen rakennetaan uusi hanketta palveleva maakaapelilinja. Olemassa olevan maakaapelireitin ympäristö ja luonto ei ole vielä palautunut reitillä edellisistä maakaapelien asennuksista, joten hanke ei aiheuta merkittävässä määrin uusien alueiden hakkuuta tai kaivuuta.

Taulukko 21-5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1/2/ (elinkeinot)	VEA (elinkeinot)	VE0	VEA (aluetalous)	VE1/2/ (aluetalous)		
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen rakentamisen elinkeinoiniin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Hankealueella tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Vargitmossenin hankealue on yksityisessä maanomistuksessa. Hankevastaavan toimesta tehdyt maankäyttösopimukset kattavat tuulivoimaloiden rakentamiseen vaaditut alueet, joten maanomistajat saavat korvauksen menetetyistä maa-aloista, mikä ainakin osittain korvaa metsätaloudesta saatavien tulojen menetyksen.

Myönteisiä vaikutuksia voidaan edistää käyttämällä paikallista työvoimaa hankkeen eri vaiheissa, kuten teiden huoltotöissä ja rakentamisvaiheessa. Lähialueen ravintola- ja majoituspalveluita käyttämällä voidaan edistää yritysten toimintaedellytyksiä kuten vaikutusten arvioinnissa todettu.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Myös asukaskyselyssä vastaajat toivoivat ajankohtaista tietoa hankkeesta ja sen etenemisestä.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla niin, ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

Sähkön siirron elinkeinoin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista vähäiset vaikutukset kohdistuvat metsätalouteen. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta, mikä ainakin osittain korvaa metsätaloudesta saatavien tulojen menetyksen. Maakaapelin haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkaa lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoita.

Sähkön siirron rakentamisessa epävarmuustekijät muodostuvat samalla tavalla kuin tuulivoiman vaikutusten arvioinnissa.

22 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja kaikki alle 20 kilometrin etäisyydellä olevat hankkeet tulisi arvioida ja mallintaa tarkemmin ennen rakentamista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suunnauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

22.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella.

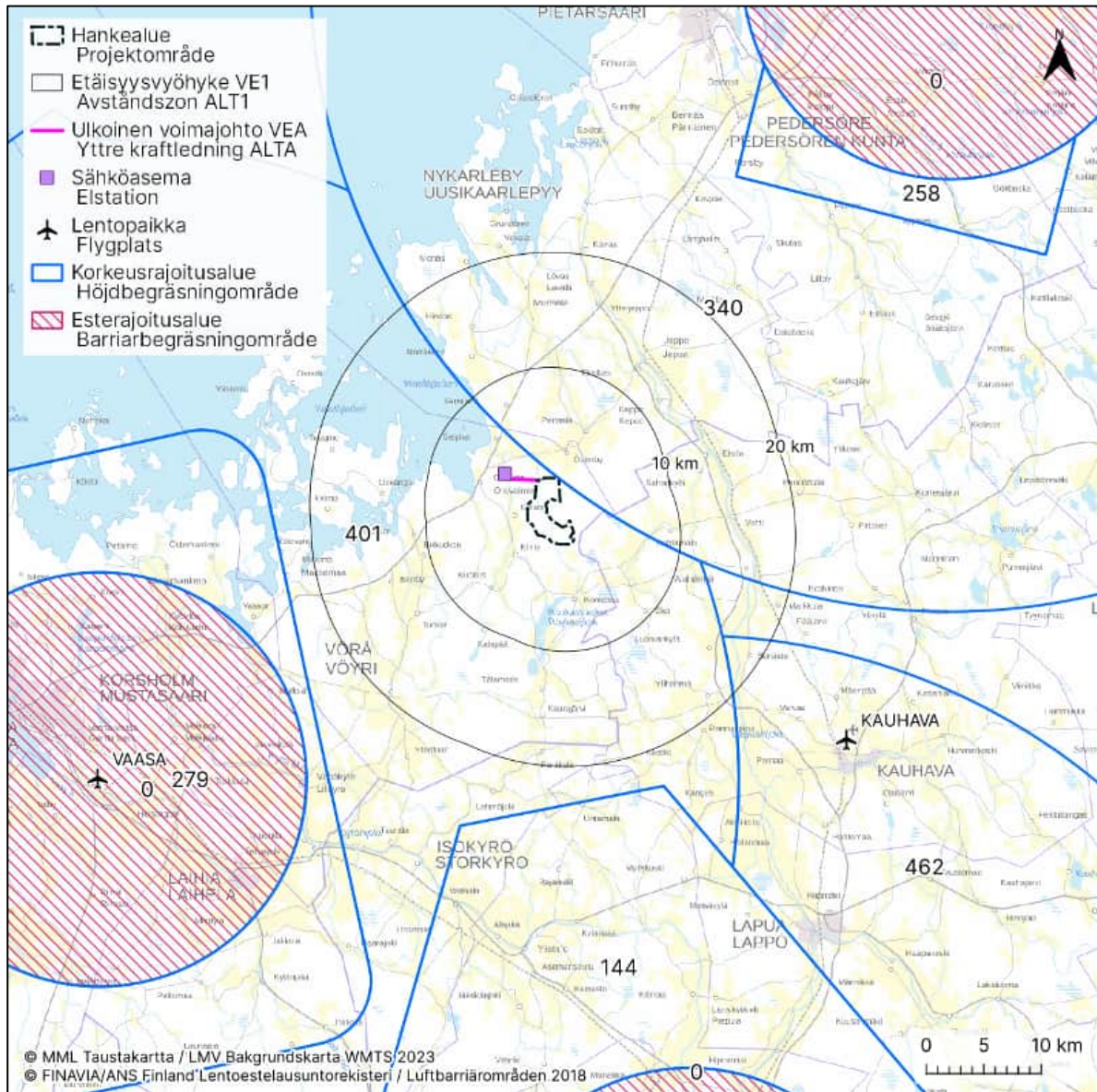
Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

22.4 Nykytila

22.4.1 Lentoliikenne

Hankealue sijoittuu Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu esteen korkeus on 401 metriä meren pinnan yläpuolella. Lentoasema sijaitsee noin 40 kilometrin etäisyydellä. Aseman nousu- ja laskeutumis sektorit eivät suuntaudu tuulipuistoon päin. Kauhavan lentopaikka sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Paikan nousu- ja laskeutumis sektorit eivät suuntaudu tuulipuistoon päin. (Kuva 22.1)

Voimalat sijoittuvat korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu esteen korkeus on 401 metriä meren pinnan yläpuolella. Vargitmossenin voimalat sijoittuvat korkeustasolle +28...+42 m mpy. Vargitmossenin voimaloiden ollessa maksimissaan 300 metriä korkeita, voimaloiden pyyhkäisykorkeus on 328–342 m mpy välillä. Voimalat eivät ylitä korkeusrajoitusta.



Kuva 22.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin (FINAVIA/ANS Finland 2018).

22.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on pyydetty lausuntoa Vargitmossenin hanketta koskien keväällä 2024. Hyväksyvä lausunto on saatu 5.4.2024.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Lapualla (Ilmatieteen laitos 2024c) noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

22.4.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lapuan radio- ja tv-asemalta. (Digita Oy 2024) (Kuva 22.2)



Kuva 22.2 Antenni-tv-vastaanotto hankealueen ympäristössä. Lapuan radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. (Digita Oy 2024)

22.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutus suunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan

lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Vargitmossenin hankealuetta lähin lentopaikka Kauhavan lentopaikka sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

22.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Vargitmossenin hankkeeseen liittyen. Lausunto on haettu yhdeksälle 300 metriä korkealle voimalalle.

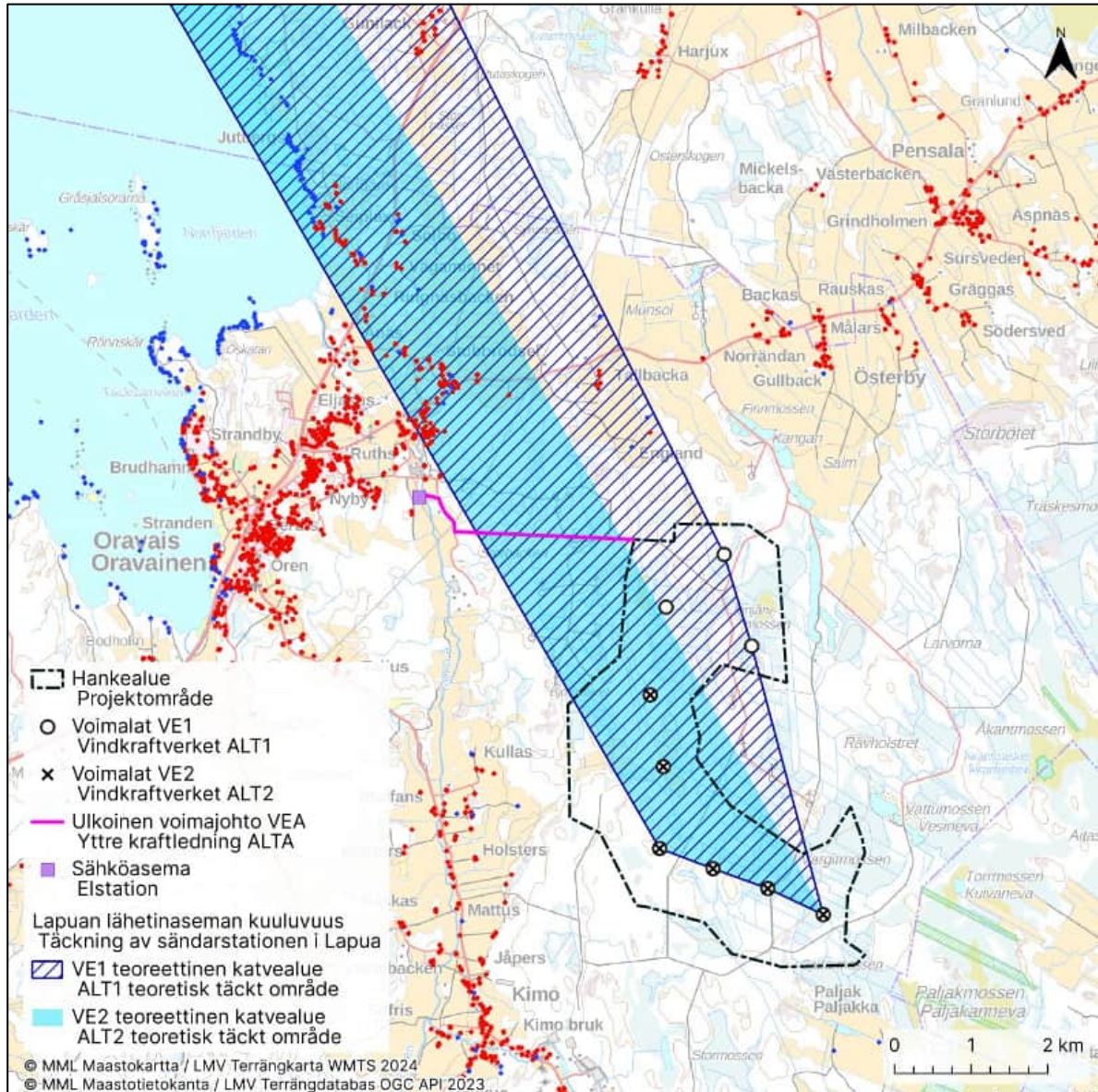
Saadun lausunnon mukaan Vargitmossenin hanke sijoittuu Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Lausunnossa on arvioitu, että voimaloista aiheutuva vaikutus on kuitenkin niin vähäinen, ettei sillä ole merkittäviä haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Hankkeella ei myöskään ole merkittäviä vaikutuksia alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun tai radioyhteyksiin. Puolustusvoimat eivät vastusta Vargitmossenin hanketta.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin.

22.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa TV-mastoon ja TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lapuan radio- ja tv-asemalta. Hankealueen luoteispuolelle, johon häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu jonkin verran haja-asutusta sekä lomarakennuksia. Tuulivoimaloista saattaa aiheutua häiriötä tv-vastaanotossa tällä alueella.



Kuva 22.3. Lapuan radio- ja tv-aseman teoreettinen katvealue.

22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*)

22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta, kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

23 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin sekä toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoima-alueen käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Merkittävin maakaapelista aiheutuva ympäristöriski liittyy rakentamisvaiheessa työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

23.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja maakaapelin osalta kaapelireitin lähiympäristöön.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimahankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri AMK Essi Kuisma.

23.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyyys tuulivoima-alueella

Molempien hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) herkkyyys tuulivoima-alueen vaikutusalueella on kohtalainen. Tuulivoima-alueen läheisyyteen sijoittuu kolme luokiteltua pohjavesialuetta, joista kaksi on vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1-luokka) luokiteltua aluetta ja yksi muuksi vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2-luokka) luokiteltu alue. Muita erityisen herkkiä kohteita ei sijoitu voimaloiden läheisyyteen.

Vaikutuskohteen herkkyyys maakaapelireitillä

Maakaapelireitin (VEA) vaikutusalueella herkkyyys on vähäinen. Maakaapelireitillä ei ole luokiteltua pohjavesialueita tai muita herkkiä kohteita, joihin turvallisuusriskit kohdistuvat.

23.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

23.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huolto-ten alueella. Tuulivoima-alueen läheisyyteen sijoittuu kolme luokiteltua pohjavesialuetta.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita. Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

23.4.2 Kaapelireitti

Kaapelin rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueiden, vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

23.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

23.5.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan

sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemminkin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Vargitmossenin tuulivoimahankkeessa tämä etäisyys on 400 metriä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024e)

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella jäätämiskatku, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h)

Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n

konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveystaavimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

23.5.2 Kaapelireitti

Maakaapelin käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Kaapelia tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Kaapeliyhteyden vikaantuminen aiheuttaa vikaantuneen alueen kaivamisen esiin maasta ja vian paikannus saattaa vaatia yksittäisten kaapelin kohtien esiin kaivamisen. Kaivu-urakointia kaapeleiden läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä onnettomuustilanteissa-kaan. Myös voimajohtoaueita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Kaapelireitti sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt, maanjäristykset ja tulvat. Myrskytuulet eivät vaikuta voimajohtoon, sillä voimajohto toteutetaan kokonaan maakaapelina. Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järjestyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni. Kaapeli sijoittuu reitin loppupäässä Kimo Å:n kohdalla pieneltä matkalta alueelle, joka on luokiteltu muuksi tulvariskialueeksi. Mahdollisen tulvimisen ei arvioida lisäävän hankkeen ympäristöriskejä.

Ilmastomuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt (mm. myrskytuulet, jää- ja lumikuormat) todennäköisesti lisääntyvät, mutta maakaapeliin niillä ei ole vaikutusta. Ilmastomuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpalariskiä. Metsäpalojen ei arvioida kuitenkaan lisäävän hankkeen ympäristöriskejä maakaapelille.

23.6 Turvallisuusvaikutukset teille

23.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 "Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen" on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näke-
missä.

23.6.2 Kaapelireitti

Mikäli kaapelireitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

23.7 Tulipaloriski

23.7.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalamalleihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Riskinä on myös mahdollinen maastossa tapahtuva tulipalo ja sen leviäminen tuulivoimaloihin. Metsän tulipalon leviämistä tuulivoimaloihin voidaan estää jättämällä tuulivoimaloiden ja metsän väliin palamaton alue (esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää).

23.7.2 Kaapelireitti

Maakaapeli ei itsessään aiheuta erityistä tulipalon riskiä. Kaapelin sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäännä tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt kaapelialueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

23.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

23.8.1 Tuulivoima-alue

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvedona voidaan todeta, että

lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteiden vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

23.8.2 Kaapelireitti

Kaapeliyhteyden käytönaikaiset kemikaalivuodoista aiheutuvat häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Kaapeli ei sisällä vapaata öljyä, eikä siitä liukene haitallisia aineita.

23.9 Yhteenveto vaikutuksista

Vaikutuksen suuruus turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 vähäiseksi ja herkkyys kohtalaiseksi (Taulukko 23-1). Vaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyysasteessa.

Kaapelireitin osalta vaikutuksen suuruus sekä herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vähäiseksi (Taulukko 23-1).

Taulukko 23-1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VEA					
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

23.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje *"Tuulivoimalan vahingontorjunta"*. Tuulivoimalat on sijoitettu vähintään 600 metrin etäisyydelle rakennuksista, virkistysreiteistä ja muista yleisistä alueista.

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädä.

Maakaapelia tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista maakaapelin läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Myös maakaapeliaukeaa raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat. Kaapeliyhteys suojataan ulkoisia vaikutuksia vastaan hautaamalla ja tarvittaessa sijaintikohtaisesti myös putkituksin ja suojaelementein. Kaapeleiden asennustapa, suojaus ja rakenteet minimoivat sähköiskun vaaran vikatilanteissa.

23.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

Voimajohdon suunnittelu on vielä alustava, ja voimajohdon teknisiin ominaisuuksiin saattaa tulla muutoksia ja tarkennuksia suunnittelun edetessä.

24 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

24.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017) 3 § ja 4 § mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Vargitmossenin tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

24.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella, ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kuin hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähimpien noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet huomioidaan arvioinnissa niiltä osin, kun merkittäviä yhteisvaikutuksia voidaan arvioida syntyvän. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan, joita ovat asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet sekä arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston kannalta. Luontovaikutuksia on myös tarkasteltu suhteessa eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan, virkistysmahdollisuuksiin ja äänimaisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnusten avulla tuulivoimahankkeiden kanssa, jotka sijoittuvat noin viiden kilometrin etäisyydelle Vargitmossenin voimaloista.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Hilja Léman (maisema), Hannu Verronen (pintavedet), Toni Eskelin (linnusto), Titta Makkonen (eläimistö, luonnon monimuotoisuus, ekologiset yhteydet), Vera Hirvonen (sosiaaliset vaikutukset), Riina Lämsä (metsästys), Aarni Nikkola (melu), Tuuli Lahin (välke) sekä Saara Aavajoki (liikenne).

24.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

24.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vargitmosseinin suunnitelluista voimaloista sijoittuu seitsemän tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta. Näistä osa sisältää vain yhden tai kaksi tuulivoimalaa. Storbacken, jossa on seitsemän voimalaa, rajautuu hankealueeseen sen luoteisrajalla. Mörknässkogen, jossa on neljä voimalaa, rajautuu hankealueeseen sen itärajalla. Pensala, jossa on kaksi voimalaa, sijoittuu noin 2,4 kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle. Jeppo, jossa on kaksi voimalaa, sijoittuu noin 8,4 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle. Kröpuln, jossa on seitsemän voimalaa, sijoittuu noin 14,7 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle. Isonvanmäki, jossa on yksi voimala, sijoittuu noin 24,3 kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle. Merkkikallio, jossa on 15 voimalaa, sijoittuu noin 27,9 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle.

Lisäksi alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu viisi rakenteilla olevaa tuulivoimahanketta. Lähin, Trollkullen, sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin 0,5 kilometrin etäisyydelle. Hankealueen itäpuolelle noin kilometrin etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva 25 voimalan Storbötet. Hankealueen pohjoispuolelle noin 2,8 kilometrin etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva 14 voimalan Sandbacka. Hankealueen pohjoispuolelle noin 3,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva yhden voimalan Norrkangan. Hankealueen lounaispuolelle noin 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuu neljän voimalan Lålax.

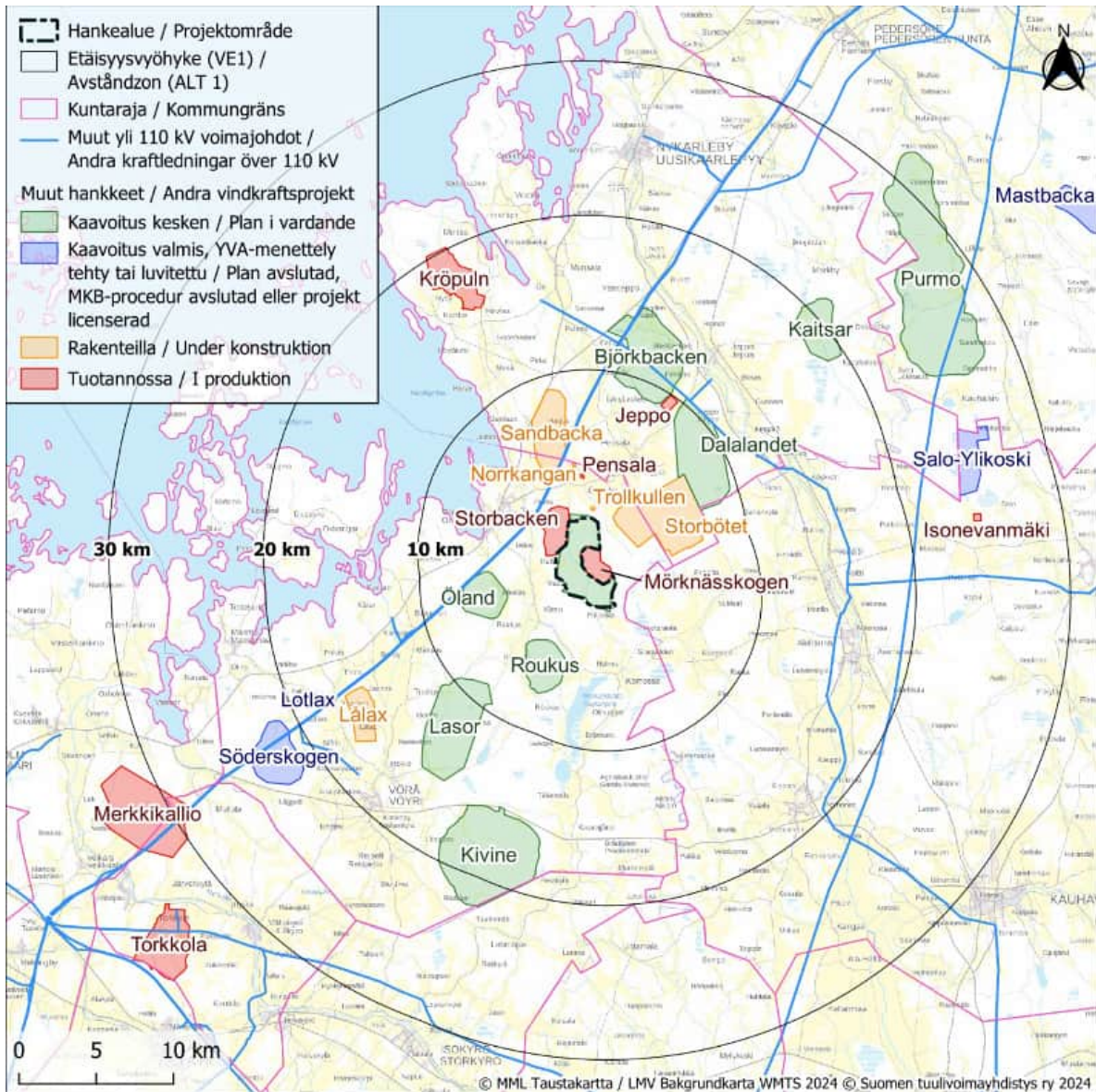
Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 11 suunnitteilla olevaa tai luvitettua tuulivoimahanketta. Näistä kuusi sijoittuu alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähin, kaavoitusvaiheessa oleva Roukus, sijoittuu noin 3,2 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Muut alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet ovat Öland, Dalalandet, Lasor ja Björkbacken.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat 4/2024 tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla (Taulukko 24-1 ja Kuva 24.1).

Taulukko 24-1 Muut tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä (tilanne 6/2024) (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024g).

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys hankealueesta (km)	Ilmansuunta hankealueeseen nähden
Tuotannossa ja rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet				
Storbacken	7	Tuotannossa	0	luode
Mörknässkogen	4	Tuotannossa	0	itä
Trollkullen	1	Rakenteilla	0,5	pohjoinen
Storbötet	25	Rakenteilla	1,0	itä
Pensala	2	Tuotannossa	2,4	pohjoinen
Sandbacka	14	Rakenteilla	2,8	pohjoinen
Norrkangan	1	Rakenteilla	3,3	pohjoinen
Jeppo	2	Tuotannossa	8,4	koillinen
Lålax	4	Rakenteilla	14,3	lounas
Kröpuln	7	Tuotannossa	14,7	luode
Isonvanmäki	1	Tuotannossa	24,3	itä

Hanke	Voimala- määrä	Tila	Etäisyys han- kealueesta (km)	Ilmansuunta han- kealueeseen näh- den
Tuotannossa ja rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet				
Merkkikallio	15	Tuotannossa	27,9	lounas
Tuulivoimahankkeet				
Roukus	7	Kaavoitus kesken	3,2	lounas
Öland	6	Kaavoitus kesken	3,3	länsi
Dalalandet	20	Kaavoitus kesken	5,7	koillinen
Lasor	19	Kaavoitus kesken	7,2	lounas
Björkbacken	26	Kaavoitus kesken	8,5	pohjoinen
Kivine	36	Kaavoitus kesken	14,3	etelä
Lotlax	3	Luvitettu	17,3	lounas
Kaitsar	7	Kaavoitus kesken	17,5	koillinen
Söderskogen	8	Luvitettu	20,0	lounas
Purmo	44	Kaavoitus kesken	22,7	koillinen
Salo-Ylikoski	7	Luvitettu	23,0	itä

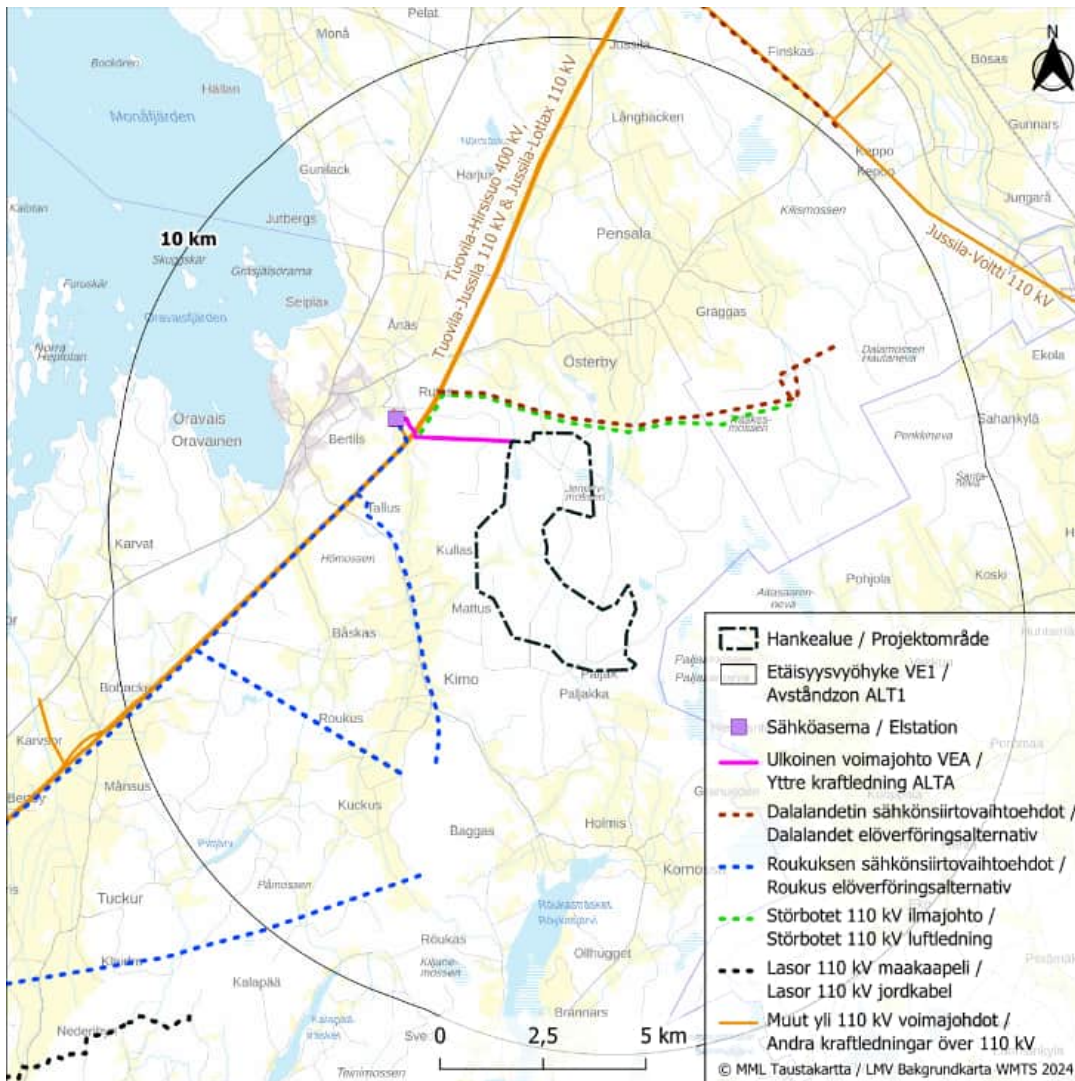


Kuva 24.1 Muut tuulivoimahankkeet Vargitmosseinin hankealueen ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024g).

24.3.2 Muut hankkeet

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu olemassa olevia voimajohtoja. Hankealueen luoteispuolelle sijoittuu Fingrid Oyj:n omistama 400 kV:n Tuovila-Hirvisuo voimajohto, Herrfors Nät-Verkko Oy Ab:n omistama 110 kV:n Tuovila-Jussila voimajohto sekä Oy Herrfors Ab:n omistama 110 kV:n Jussila-Lottax voimajohto. Lisäksi hankealueen pohjois- ja koillispuolelle sijoittuu Oy Herrfors Ab:n omistama 110 kV:n Jussila-Voltti voimajohto, ja hankealueen itäpuolelle sijoittuu Fingrid Oyj:n omistama 110 kV:n Seinäjoki-Hirvisuo voimajohto. Lähiympäristöön ei sijoitu yksittäisiä voimajohtohankkeita.

Noin 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuu myös muiden tuulivoimahankkeiden nykyisiä ja suunniteltuja voimajohtoja. Hankealueen pohjois-koillispuolelle sijoittuu Dalalandetin kolme sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa, jotka on tarkoitus toteuttaa joko 110 kV:n ilmajohtolla tai maakaapelilla. Pohjois-koillispuolella sijaitsee Störbotetin tuulivoimahankkeen nykyinen 110 kV:n ilmajohto. Lisäksi hankkeen itä-lounaspuolella sijaitsee Roukusten tuulivoimahankkeen viisi sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa, jotka toteutettaisiin joko 110 kV:n ilmajohtona tai 30 kV:n maakaapelina tai osittain ilmajohtona ja soveltuvin osin osittain maakaapelointina. Noin 12 kilometrin päässä hankealueen rajasta sijaitsee lisäksi Lasorin tuulivoimahankkeen suunniteltu 110 kV:n maakaapeli. Suunnitteilla olevat sähkönsiirtoreitit muuttuvat usein hankekehityksen edetessä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 24.2) on esitetty muut sähkönsiirtoreitit ja -hankkeet Vargitmosenin sähkönsiirtoreitin ympäristössä lokakuun 2024 julkisten tietojen mukaisesti.



Kuva 24.2 Nykyiset ja suunnitteilla olevat yli 110 kV:n voimajohdot hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Hankealueen itä- ja länsipuolella olevien Mörknässkogenin sekä Storbackenin sähkönsiirto on toteutettu alle 110 kV:n maakaapelointina, ja ne sijoittuvat samaan johtokäytävään Vargitmosenin suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa. (Tilanne lokakuussa 2024)

Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelun (2023b) mukaan hankealueelle ja hankealueen ympäristöön sijoittuu useita voimassa olevia ja päättyneitä maa-aineksen ottolupia. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu päättynyt Storsveden soran ja hiekan ottolupa. Lupa on ollut voimassa vuosina 2000–2006. Hankealueen eteläosaan sijoittuu päättynyt nimetön soran ja hiekan ottolupa, joka on ollut voimassa vuonna 1994. Sähkönsiirtoreitin alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu maa-aineksen ottoalueita tai ottolupia. Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024) hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu malminetsintävaltauksia tai -lupahakemuksia. Maa-aineksen ottolupia sekä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 21.

24.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

24.4.1 Tuulivoima-alue

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita (yhteiset maisemalliset lähi- tai välialueet leikkaavat). Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. Tässä luvussa on maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelu painottunut muiden suunnitteilla olevien hankkeiden osalta muodostuviin yhteisvaikutuksiin. Jo toiminnassa ja rakenteilla olevien hankkeiden osalta yhteisvaikutuksia Vargitmossenin suunniteltavien voimaloiden kanssa on kuvailtu tarkemmin luvussa 8, mutta tässä luvussa ne huomioidaan myös osana laajemman mittakaavan maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelua, ja niiden osalta arvioidaan esimerkiksi, missä suhteessa niillä on vaikutusta muihin suunnitteilla oleviin hankkeisiin.

Kaiken kaikkiaan 20 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu toiminnassa olevat Storbacken, Mörknässkogen, Jeppo, Pensala ja Kröpun sekä rakenteilla olevat Sandbacka Storbötet, Trollkullen, Norrkangan ja Lålx sekä kahdeksan suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista Vargitmossenin koillispuolelle noin 6–14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Dalalandet ja Björkbacken sekä kauemmas lähes 20 kilometrin etäisyydelle Kaitsar. Lounaaseen 3–8 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Roukus ja Öland sekä kauemmas Lasor ja Kivine. Lähes 20 kilometrin etäisyydellä lounaisluoteessa on myös pieni luvitettu Lotlaxin hanke, joka ei ole vielä rakenteilla.

Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä ja havainnekuvilla, joiden mallinuksissa on huomioitu alle 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Mallinuksissa on käytetty muiden hankkeiden niitä voimalatietoja, jotka olleet saatavilla mallinujajankohtana. Tähän selostukseen on liitetty osaksi muutamia havainnekuvia, mutta yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit ja kaikki havainnekuvat suuremmassa koossa sekä niissä käytetyt menetelmät ovat tarkasteltavissa liitteessä 3.

Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä

maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

24.4.1.1 Maisemalliset yhteisvaikutukset Vargitmossenin lähivaikutusalueella

Koillisessa Österbyssä ja Pensalassa

Vargitmossenin tuulivoimahankealue sijoittuu toiminnassa olevien Storbackenin ja Mörknässkogenin tuulivoima-alueiden väliin niin, että monin paikoin maisemassa Vargitmossenin voimalat sulautuvat osaksi olemassa olevaa tuulivoima-aluetta. Erityisesti hankealueen pohjois-koillispuolella maisemassa on jo muutaman vuoden ajan nähty tuulivoimaloita enimmillään 15. Paikkoja, joista kaikki nykyiset voimalat olisivat samanaikaisesti havaittavissa, löytyy todennäköisesti korkeintaan tarpeeksi avointen peltöjen keskeltä. Nykyiset voimalat ovat vielä melko maltillisen korkuisia ja niiden havaitseminen rajautuu pienemmille alueille kuin suunnitteilla olevien 300 metristen voimaloiden näkyvyys. Nykyisistä voimaloista Storbackenin ja Mörknässkogenin voimalat näkyvät kylien ympäristössä lounaassa, Pensalan kaksi voimalaa lännessä ja Japon kaksi voimalaa koillisessa. Parhaillaan Österbyn ja Pensalan kyliä lähelle rakentuu lisää tuulivoima-alueita; länteen 14 voimalan Sandbacka ja kaakkoon 25 voimalan Storbötet. Kyseisten hankkeiden myötä kyliä ympäröivässä maisemassa alkaa näkyä voimaloita jo lähes joka ilmansuunnassa, ja paikkoja tai suuntia, joissa voimaloita ei näkyisi lainkaan alkaa olla harvassa. Lähivuosina tuulivoimalat alkavat olla alueella jo uusi hallitseva piirre maisemassa.

Kyliä koillispuolelle on suunnitteilla lisäksi Dalalandetin korkeintaan 20 voimalan sekä Björkbackenin korkeintaan 26 voimalan tuulienergiatuotannon alueet. Niiden myötä kylämaisemassa sekä Jepuantien/Pensalantien tieltä koettavassa maisemassa tuulivoimaloita näkyisi jo joka ilmansuunnassa, kun kyläalueet jäävät täysin tuulivoima-alueiden ympäröimäksi. Mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat, suurimmillaan joistain katselupisteistä voi olla havaittavissa yhteensä jopa yli 110 voimalaa. Kaikki voimalat eivät näy samassa näkymäsektorissa (ihmissilmän havaittava noin 180 astetta kerrallaan), mutta yhteisvaikutus muodostuu nimenomaan siitä, että tuulivoimaloita näkyy lähes joka ilmansuuntaan katsoessa, ja ne muodostavat voimalarivistöä lähes koko horisontin matkalta. Maisemaan ei jää laajoja avoimia rauhallisia näkymiä, joissa "silmää voi lepuuttaa", sillä voimalat erityisesti roottorien pyöriessä tekevät maisemasta usein levottomamman ja ne herättävät herkästi katseen huomion. Kyläalueilla liikkuessa katselupaikka ja -suunta vaikuttaa siihen, minkä tuulivoima-alueen voimalat ovat näkyvässä hallitsevampia ja mahdollisesti häiritsevämpiä. Myös tiellä liikkuessa tuulivoimaloiden pyörimisliike voidaan kokea häiritsevänä.

Vaikka Österbyssä ja Pensalassa maisema on jo muuttunut ja on edelleen muutoksessa, ovat tuulivoimalat vielä melko uusi elementti maisemassa. Vaikka toiminnassa oleviin 15 voimalaan olisi jo totuttu, ja rakenteillakin olevat voimalat ovat vielä alle 250 metriä, olisi lähivuosina kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden osalta totuttava elämään korkeimmillaan jopa 111 tuulivoimalan muodostaman "kehän" keskellä. Muutos arkimaiseman kokemiseen voi olla jopa erittäin suuri. Suunnitteilla olevien tuulivoima-alueiden Vargitmossenin, Björkbackenin ja Dalalandetin osalta erityisesti mahdollisesti toteutuvien voimaloiden määrä ja korkeus vaikuttavat lopulta siihen, kuinka suuriksi maisemalliset yhteisvaikutukset kylien ympäristössä muodostuvat. Vargitmossenin voimalat sulautuvat vielä melko hyvin toiminnassa olevien tuulivoimaloiden

ryhmään, erityisesti jos ne toteutuvat alle 300 metrisinä, tai vaihtoehtoon VE2 mukaisina, jossa tuulivoimaloita ei sijoitu yhtä lähelle kylää. Vargitmossenin osalta tuulivoimalat vaikuttavat lähinnä näkyvien voimaloiden määrään alueella, mikä nousisi katselupaikasta riippuen yhdestä kuuteen tai yhdeksään. Suuremmin yhteisvaikutuksiin vaikuttavat parhaillaan rakenteilla olevat ja muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, sillä ne lisäävät nimenomaan tuulivoimaloiden näkymistä eri ilmansuunnissa kylien ympäristössä. Vaikutus pienialaiselle maakunnalliselle Österbyn kulttuurimaisemalle on melko suuri, kun alueelta näkyisi lähes joka ilmansuuntaan katsoessa joitain voimaloita. Toisaalta Björkbackenin ja Dalalandetin voimalat sijoittuvat hieman etäämmälle kuin läheisemmät Sandbackan, Storbackenin, Vargitmossenin (VE1) ja Storbätetin voimalat.

Kaakossa Vakkurissa ja Kuoppalassa

Kaakossa Vakkurin ja Kuoppalan välisillä peltoalueilla ja maakunnallisesti arvokkaalla Kauhavan Ekluoman peltolakeuden maisema-alueella muiden suunniteltavien tuulivoimahankkeiden osalta Dalalandetin voimalat sulautuisivat osaksi Storbätetin rakenteilla olevien tuulivoimaloiden ryhmää jääden osittain myös niiden taakse näkymissä. Alueella katsoessa länttä kohti, Mäknässkogenin ja Vargitmossenin voimaloiden vasemmalla puolella vielä lännempänä näkyisi todennäköisesti lisäksi Roukuksen seitsemän voimalaa, jos ne yhdessä Vargitmossenin ja Dalalandetin osalta toteutuvat. Yhteisvaikutuksen myötä voimaloiden rivistö erityisesti länteen katsoessa levenee horisontissa. Dalalandetin ja Roukuksen voimalat sijoittuvat kauemmas maisema-alueelta kuin esimerkiksi Vargitmossenin ja Storbötetin voimalat. Maisemallinen yhteisvaikutus kaikkien suunnitteilla olevien voimaloiden toteutuessa on Vakkurin ja Kuoppalan kylille sekä Kauhavan Ekluoman peltolakeuden maisema-alueelle suurenevat vain vähäisesti, kuin jos suunnitellut tuulivoimahankkeet tai vain yksi hankkeista toteutuisi.

Etelässä Komossassa ja Röykäsjärvellä

Vargitmossenin voimaloiden eteläpuolella sijaitsevalle Komossan kylälle sekä Röykäsjärveä ympäröivälle asutukselle ja loma-asutukselle kohdistuisi suuremmat maisemavaikutukset, jos muita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita Vargitmossenin ohella toteutuisi. Alueelle näkyisivät todennäköisesti ainakin Roukuksen voimalat. Lisäksi hieman kauempana luoteessa voivat näkyä Ölandin ja Lasorin voimalat ja lounaassa Kivisen voimalat. Yhteisvaikutusten myötä alueelta koettavissa avoimissa maisemissa tuulivoimaloiden määrä kasvaa ja voimalarivistöt levenevät horisontissa nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Nykymaisemassa toiminnassa olevat voimalat näkyvät vielä melko kapeana ryhmänä vain pohjoiseen katsoessa. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Roukuksen hankkeen kanssa. Komossan kylältä on etäisyyttä Roukuksen ja Vargitmossenin lähimpiin voimaloihin lähes saman verran, ja mikäli hankkeiden voimalat toteutuisivat lähes saman korkuisina, näyttäisivät ne maisemassa samankokoisina, melko samoilla suunnilla, ja ne ovat todennäköisesti havaittavissa samoilta katselupaikoilta. Muiden suunnitteilla olevien voimaloiden osalta tuulivoimaloiden määrä kauempana horisontissa myös hieman lisääntyy. Yhteisvaikutusten myötä Komossan kylälle kohdistuvat vaikutukset olisivat hieman suuremmat erityisesti sekä Vargitmossenin että Roukuksen hankkeen toteutuessa, kuin vain yhden hankkeista toteutuessa.

Röykäsjärven osalta Roukuksen voimalat sijoittuvat huomattavasti lähemmäs kuin mitkään muut toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteilla olevat tuulivoimalat. Erityisesti järven itärannoilta Roukuksen voimalat saattavat muodostaa erityisen hallitsevan elementin järvimaisemaan.

Lisäksi mikäli muita suunnitteilla olevia tuulivoimaloita näkyy itäisiltä rannoilta koko horisontin matkalta eri etäisyyksiltä, voivat vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen olla melko merkittävät. Erityisesti yöaikaan lentoestevalojen muodostamia ryhmiä näkyisi hieman joka puolella pohjois-länsi-etelä -akselilla, jos kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat. Sen sijaan järven länsirannalta itään katsoessa useita hankkeita ei ole havaittavissa, ja Vargitmosenin voimalatkin aiheuttavat vain vähäisiä vaikutuksia sulautuessaan maisemaan kapeana voimalaryhmänä metsän ja toiminnaissa olevien voimaloiden sekaan pohjoiseen katsoessa. Muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden vaikutus Rökäsjärveltä koettavaan virkistysmaisemaan itärannalta on todennäköisesti merkittävämpi kuin Vargitmosenin aiheuttama vaikutus.

Luoteessa Oravaisissa

Oravaisissa tavanomainen taajamarakenne on melko sulkeutunut tai paikoitellen puoliavoin. Osalle taajamaa ja sen ympäristöä on jo havaittavissa toiminnaissa olevat Storbackenin voimalat, jotka sijoittuvat taajamaa lähimmäs. Lähes samalle etäisyydelle taajaman koillispuolelle rakentuvat Sandbackan voimalat. Ölandin voimalat sijoittuisivat myös lähes samoille etäisyyksille mutta etelään taajamasta. Paikoitellen taajamaan saattaa syntyä katselupisteitä, mistä voi havaita voimaloita koillis-etelä -akselilla. Vargitmosenin voimalat sulautuvat osaksi toiminnaissa olevien voimaloiden ryhmää jääden niiden sekä osin metsän taakse, ja merkittävämpiä ovat todennäköisesti lähemmäs ja uuteen ilmansuuntaan sijoittuvien Ölandin voimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset.

Lounaassa Kimossa

Kimojokilaakson ympäristöön kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat erityisen merkittäviä, mikäli kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet Kimon ympäristössä toteutuisivat. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kimojokilaakson viljelymaisemat on herkkä maisemassa tapahtuville muutoksille. Jo Vargitmosenin voimalat itsessään aiheuttavat melko suuret vaikutukset maisema-alueelle erityisesti sen pohjoisosissa, joissa historiallisen ja perinteisen maatalousmaiseman ja nauhakylän ilme on melko hyvin säilynyt. Alueelle näkyvät jo osittain toiminnaissa olevat voimalat, mutta niitä näkyy maisemassa vielä maltillinen määrä, ja ne ovat matalampia kuin nykyisin suunniteltavat voimalat. Ne sijoittuvat lisäksi etäämmälle maisema-alueesta kuin Vargitmosenin voimalat. Yhteisvaikutusten myötä erityisesti Ölandin kuuden voimalan ja Roukuksen seitsemän voimalan hankkeiden kanssa vaikutukset maisema-alueelle kasvavat. Vargitmosenin osalta alueelta koettavaan maisemaan jää vielä länteen katsoessa näkymiä, joissa ei näy voimaloita. Lisäksi Vargitmosenin voimaloita ei juurikaan näy maisema-alueen eteläiseen osaan. Maisema-alue jää Vargitmosenin, Ölandin ja Roukuksen väliin. Mikäli Ölandin tuulivoimalat toteutuvat, myös länteen katsoessa maisemassa näkyisi voimaloita. Lisäksi Kimojokea myötäilevällä Kimontiellä kohti etelää kulkiessa suoraan edessäpäin näkyisi Roukuksen voimaloita (Kuva 24.3).

Roukuksen voimalat sijoittuvat lähemmäs maisema-alueella sijaitsevan Kimon kyläkeskusta sekä maisema-alueen eteläistä osaa. Näin ollen Roukuksen voimaloita on todennäköisesti havaittavissa jopa hallitsevasti paikoitellen kyläalueelta (Kuva 24.2) ja mahdollisesti myös maisema-alueen eteläosassa metsästä huolimatta lyhyen etäisyyden takia puuston yläpuolella ainakin paikoitellen. Roukuksen voimaloiden näkyminen myös rky-alueille on

todennäköisempää. Lisäksi osalle maisema-aluetta erityisesti Kimon kylän ympäristössä ja lounaassa voi olla mahdollista havaita hieman kauempana Lasorin suunnitteilla olevia voimaloita.



Kuva 24.2. Kaikki läheiset tuulivoimahankkeet kuvauspisteeltä 4 Kimo. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympäröity punaisella, ja oikealla kuvassa näkyvät vaalealla oranssilla ympäröidyt Roukuksen voimalat. Kuva esitetty tarkempuna erillisessä havainnekuvien liitteessä.



Kuva 24.3. Kaikki läheiset tuulivoimahankkeet kuvauspisteeltä 8 Kimo. Vargitmossenin voimaloiden roottorit ympäröity punaisella, keskellä tien päässä näkyvät vaalealla oranssilla ympäröidyt Roukuksen voimalat, ja oikealla turkoosilla ympäröidyt Ölandin voimalat. Kuva esitetty tarkempuna erillisessä havainnekuvien liitteessä.



Kuva 24.4. Kaikki läheiset tuulivoimahankkeet kuvauspisteeltä 8 Kimo pimeään aikaan. Kuva esitetty tarkempuna erillisessä havainnekuvien liitteessä.

Yhteisvaikutusten myötä Kimojokilaakson maisema-alueelle ei jäisi kuin kapeita kaistaleita horisonttiin avautuvissa maisemissa, joissa ei näkyisi voimaloita. Voimalat olisivat hallitseva uusi elementti maisemassa, joka rikkoo suhteellisen hyvin ajallisesti säilynyttä maisemaa, lisäten modernia ja teknologista ilmettä huomattavasti. Maisema-alueen lisäksi vaikutuksia kohdistuisi suuresti arkimaiseman kokemiseen, sillä alue olisi tuulivoimaloiden ympäröimä ja maisema voidaan kokea erittäin levottomaksi. Vaikutus maisema-alueelle olisi erittäin suuri, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat kuin jos vain Vargitmossenin hanke toteutuisi. Erityisesti suureen muutokseen vaikuttavat Ölandin ja Roukuksen tuulivoimahankkeet, sillä kyseiset hankkeet lisäävät nimenomaan tuulivoimaloiden näkymistä eri ilmansuunnissa maisema-alueella ja Kimon kylällä.

Läheisten muiden hankkeiden hanketoimijoiden kanssa olisi suositeltavaa suunnitella yhdessä, kuinka haitallisia maisemallisia yhteisvaikutuksia voitaisiin vähentää. Vargitmossenin osalta voimaloiden toteuttaminen matalampina kuin 300 metrisinä, esimerkiksi 240–270 metrisinä, saisi voimalat sulautumaan paremmin osaksi jo toiminnassa olevaa tuulivoimaryhmää, jossa voimalat ovat toteutuneet noin 220–235 metrin korkuisina. Vargitmossenin tuulivoimalat työntyvät lähemmäs maisema-aluetta kuin toiminnassa olevat voimalat, jolloin maisema-alueesta kauemmas sijoittuminen sekä kapeammalle rivistölle sijoittuminen näkymässä vähentäisivät hankkeen aiheuttamaa yhteisvaikutusta kyseiselle maisema-alueelle hieman, mikäli sekä Roukuksen että Ölandin hankkeet toteutuvat Vargitmossenin hankkeen ohella.

24.4.1.2 Maisemalliset yhteisvaikutukset Vargitmossenin välivaikutusalueella ja kauempaa

Vargitmossenin voimaloiden välialueella yhteisvaikutukset muiden suunniteltavien tuulivoimahankkeiden osalta ovat melko vähäisiä. Esimerkiksi koillisessa maakunnallisesti arvokkaalta Lapuan alajuoksun kulttuurimaisema-alueelta käsin Vargitmossenin voimalat olisivat toteutessaan jo erittäin vähäisesti havaittavissa, sulautuen maisemaan metsän ja rakenteilla olevien Storbötetin tuulivoimaloiden taakse. Dalalandetin ja/tai Björckbackenin toteutuessa maiseman muutos ja vaikutukset kyseiselle kulttuurimaisemalle olisivat todennäköisesti suuremmat ja merkittävämmät, mutta Vargitmossenin voimaloista mahdollisesti aiheutuva yhteisvaikutus kyseisten hankkeiden osalta Lapuan alajuoksun kulttuurimaisemaan jäisi silloin enää melko ole-mattomaksi. Lisäksi maiseman muutoksia kyseiselle kulttuurimaisemalle saattaa aiheuttaa sen itäpuolella sijaitseva Kaitsarin tuulivoimahanke.

Pohjoisessa Vargitmossenin välialueella Munsalan kylän ympäristössä Vargitmossenin voima-loista aiheutuvat vaikutukset ovat jo melko vähäisiä. Kuten luvussa 8.5.2.4 on kuvailtu, alueella enemmän muutosta aiheuttavat läheisemmät toiminnassa olevat Kröpulnin voimalat sekä ra-kenteilla olevat Sandbackan voimalat. Mikäli Björckbackenin tuulivoimahanke toteutuisi, ai-heuttaisi se todennäköisesti muutosta maisemaan, kun tuulivoimaloiden määrä näkymässä li-sääntyisi uudessa ilmansuunnassa. Vargitmossenin osalta yhteisvaikutukset jäävät melko vä-häisesti merkittäviksi enää Munsalan ympäristössä.

Vargitmossenin välialueen eteläpuolella Vargitmossenin voimaloita näkyy hyvin yksittäisiltä katselupaikoilta. Yhteisvaikutusten myötä on mahdollista, että joillekin samoille katselupisteille näkyisi mahdollisesti myös lännessä Lasorin voimaloita, lounas-länsiakselilla Kivisen voimaloita ja luoteessa Roukuksen voimaloita. Kyseiset tuulivoimahankkeet sijoittuvat esimerkiksi Kaura-järven ja Keskisen kylää lähemmäs kuin Vargitmossenin voimalat, ja ovat todennäköisesti her-kemmin havaittavissa kuin kaukaisemmat Vargitmossenin voimalat, jotka sulautuvat todennä-köisesti suurilta osin metsän taakse horisontissa pohjoiseen katsoessa. Mikäli kaikki suunnit-teilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuisivat, olisi kyseisiltä alueilta mahdollisesti havaittavissa melko leveä voimalarivistö länteen katsoessa. Monet avoimista maisematiloista ovat kuitenkin melko kapeita, metsiköiden rikkomia ja pienialaisia niin, että yhteisiä näkymäalueita muodostuu todennäköisesti vain hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Maisemavaikutukset alueille ovat hie-man suuremmat kuin jos mitään suunnitteilla olevia hankkeita tai vain yksittäinen hanke toteu-tuisi. Enemmän vaikutuksia muodostaisivat todennäköisesti Kaurajärveä ja Kivistä lähimmäs sijoittuva tuulivoimalamäärältään suurempi Kivisen tuulivoima-alue. Vargitmossenin osuus yh-teisvaikutuksien muodostumiselle jää erittäin vähäiseksi.

Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman VAMA-alueella lounaassa erityisesti Kivisen, Lasorin, Roukuksen ja Ölandin voimalat sijoittuisivat maisema-aluetta lähemmäksi kuin Vargitmossenin voimalat, aiheuttaen merkittävämmän ja huomattavamman muutoksen kyseisen maisema-alueen maisemakuvaan. Mikäli kaikki kyseisistä hankkeista toteutuisivat, jäisivät Vargitmossenin voimalat muiden tuulivoima-alueiden taakse, ja Vargitmossenin voimaloiden aiheuttama muu-tos jäisi enää melko merkitsemättömäksi. Kyseiselle maisema-alueelle kohdistuva yhteisvaiku-tuksista aiheutuva muutoksen suuruus ja vaikutus riippuu siitä, kuinka suurilukuisina ja minkä korkuisina maisema-aluetta läheisimmät tuulivoimalat toteutuisivat sekä kuinka moni maisema-aluetta ympäröivistä hankkeista toteutuisi.

Voimaloiden lähi-, väli- ja kaukovaikutusalueella mereltä esimerkiksi veneestä käsin tai saarien koillis- ja etelärannoilta mantereelle katsoessa voi jo nykyisin havaita joitain Kröpulnin, Storbackenin ja ehkä Mörknässkogenin tuulivoimaloita tai ainakin niiden lentoestevaloja pimeässä. Lähitulevaisuudessa myös rakenteilla olevien Sandbackan voimaloita voi näkyä Oravaista läheisiltä merialueilta. Mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, voimaloita näkyisi lisää, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden havaitseminen paljaalla silmällä on haastavampaa. Pimeällä lentoestevalojen ryhmiä näkyisi horisontissa hieman siellä täällä eri suunnissa mantereella. Toisaalta ne saattavat "hukkuu" monien muiden valonlähteiden joukkoon, ainakin lähellä Oravaisten taajamaa. Merellä vesialueilla jää usein avoimia merinäkyymiä avomerialle päin katsoessa, jossa ei näy voimaloita. Enemmän vaikutuksia kohdistuu saarien koillis- ja etelärannoille, joista merimaisemaa katsotaan kohti mannerta. Rannoilla sijaitsee melko paljon loma-asutusta, ja maisemallisia yhteisvaikutuksia voi siten kohdistua virkistysmaiseman kokeamiseen. Vargitmossenin tuulivoimalat jäävät mereltä käsin taajaman sekä Storbackenin voimaloiden taakse sulautuen samaan tuulivoimalaryhmään, eikä Vargitmossenin osuus yhteisvaikutusten muodostamisessa mereltä käsin mantereelle päin koettavassa maisemassa ole siten kovinkaan merkittävä, ja yhteisvaikutus jää Vargitmossenin osalta erittäin vähäiseksi. Enemmän ja eniten muutosta aiheuttavat lähemmäs rantaa sijoittuvat tuulivoimalat.

Muutoin Vargitmossenin kaukovaikutusalueella Vargitmossenin osuus maisemallisten yhteisvaikutusten muodostumiseen jää melko olemattomaksi, jos niitä syntyy lainkaan. Voimaloiden kaukoalueelle sijoittuu tuulivoimahankkeita koilliseen ja lounaaseen, ja yhteisiä näkymäalueita Vargitmossenin voimaloiden kanssa tuskin syntyy. Vaikka näkyymiä Vargitmossenin voimaloille syntyisikin yksittäisistä katselupisteistä, on voimaloiden havaitseminen paljain silmin haastavaa, ja maisemavaikutuksiin vaikuttavat katselupistettä läheisemmät tuulivoimahankkeet.

24.4.2 Voimajohtoreitti

Ulkoisen maakaapelireitin osalta maisemavaikutukset jäävät niin vähäisiksi Vargitmossenin osalta, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden suunniteltujen sähkönsiirtoreittien kanssa muodostu. Störbotetin, Dalalandetin ja Roukuksen ulkoiset sähkönsiirtoreitit yhdistyvät mahdollisesti samaan Oravaisten sähköasemaan kuin Vargitmossenin maakaapeli. Ilmajohdojen aiheuttamat muutokset maisemassa ovat suurempia ja paremmin havaittavissa kuin maakaapelilinjat.

24.5 Yhteisvaikutukset pintavesiin

Hankealueen välittömässä läheisyydessä 3 jakovaiheen valuma-alueella sijaitsee Storbacken, jossa on seitsemän voimalaa, rajautuu hankealueeseen sen luoteisrajalla. Mörknässkogen, jossa on neljä voimalaa, rajautuu hankealueeseen sen itärajalla. Rakenteilla olevista voimala-alueista Trollkullen (1 voimala), sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin 0,5 kilometrin etäisyydelle.

Storbackenin voimala-alueelta valumavedet laskevat kuivatusojia myöten Oravaistenjokeen (Kimo å). Mörknässkogenin pintavalunnat jakautuvat puoliksi Sarjärvbackenin ja Jenjärvbäckenin suuntaan. Vargitmossenin tuulivoima-alueella toimenpiteitä kohdistuu enimmäkseen alueella, josta pintavedet kulkeutuvat Sarjärvbackenin suuntaan. Nykytilanteessa ravinnekuormitus tulevalta tuulivoima-alueelta tulee suurilta osin metsistä ja metsätaloudesta.

Vargitmossenin tuulivoima-aluetta rakentaessa voidaan nykyistä ravinnekuormitusta vähentää laskeutusaltailla ja mahdollisilla kosteikkorakenteilla.

Vargitmossenin tuulivoimala-alueen rakentamisesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia pinta-vesiin. Yhteisvaikutusten seurauksena Kimo Å:n ja siihen laskevien pääpurkureittien tilan arvioidaan säilyvän nykyisenlaisena.

24.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet tai voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkemista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita varsinkin, kun suunnitteluvaiheessa selvitetään arvokkaat luontotyypit ja huomionarvoisten lajien elinympäristöt ja sijoitetaan hankkeen rakenteet niiden ulkopuolelle. Rakentamisvaihe voi kuormittaa vesistöjä rakentamisalueen oja-verkoston kautta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei se vaikuta laajemmin vesistöjen laatuun. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä.

Vargitmossenin tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vargitmossenin tuulivoimalat sijoittuvat Storbackenin ja Mörknässkogenin tuulivoimaloiden väliin lähimmillään alle kilometrin etäisyydelle. Vargitmossenin hankkeen tuulivoimalat sijaitsevat lisäksi alle 2,5 kilometrin päässä Storbötetin tuulivoimaloista koillisessa ja alle viiden kilometrin päässä Roukuksen voimaloista etelässä. Hankealueen ympäristössä on siis useita toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja ja suunniteltuja tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat metsäisille alueille ihmisvaikutteisten taajama- ja maatalousalueiden väliin. Hankkeiden ja toimivien tuulivoimapuistojen lyhyestä välimatkasta johtuen on todennäköistä, että niistä aiheutuu yhteisvaikutuksia myös maantieteellisesti suppeilla reviiereillä eläville pienille ja keskisuurille eläinlajeille. Lajien vähäisestä herkkyydestä johtuen yhteisvaikutusten merkittävyys jäänee kuitenkin **vähäiseksi**.

Suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla, elinpiirit ovat laajoja, joten ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua useiden lähialueen tuulivoimahankkeiden alueilla. Oleellista tässä tapauksessa onkin, jääkö eläimille lähialueille riittävästi niiden käyttämiä rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään, eikä hanke lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään **vähäisiksi** suurille nisäkäslajeille.

Vargitmossenin tuulivoima-alueella vaikutukset eläimistöön on arvioitu vähäisen kielteisiksi (kappale 14.4). Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 mukaan koko Vargitmossenin hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuu yhtenäiselle, joskin tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevalle yli 10 000 hehtaarin laajuiselle metsäalueelle (kappale 16.3). Hankealueen kaakkoispuolella

oleva Paljakanneva-Åkantomossenin Natura-alue on hankealuetta lähin laajempi suojelualue, joka sijaitsee lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista (VE1, VE2). Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ei aiheudu hankkeen johdosta vaikutuksia, joten myöskään yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei voi syntyä. Kuitenkin tuulivoimaloiden ja rakennustöiden aiheuttamasta häiriöstä voi aiheutua yhteisvaikutuksia Natura-alueella hyödyntävälle eläinlajistolle (joka ei ole alueen suojelun perusteena). Myös hankealueelta luontoselvityksissä paikannetut arvokkaat luontokohteet on huomioitu hankesuunnittelussa, jolloin alueen eläimistö voi jatkossakin hyödyntää luontokohteita elinympäristöinä ja siirtymisreitteinä.

Vargitmossenin hanke sijoittuu kahden eri maakunnan selvityksissä tunnistetun ekologisen yhteyden varrelle (kappale 16.3.1). Yksinään tarkasteltuna hankkeen arvioidaan heikentävän ekologisia yhteyksiä vain vähäisesti. Yhdessä muiden lähialueella toiminnassa olevien ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa vaikutukset maakunnallisiin ekologisiin verkostoihin voivat kuitenkin nousta **kohtalaisiksi** erityisesti suurten nisäkäslajien kannalta. Storbackenin, Mörknässkogenin ja Vargitmossenin tuulivoima-alueet muodostavat maantieteellisesti yhtenäisen tuulivoimakeskittymän, jonka läpi molemmat maakunnalliset ekologiset yhteydet sijoittuvat. Maakunnallisten yhteyksien varrelle sijoittuvat lisäksi Vargitmossenin lähiympäristössä Roukuksen, Storbötetin, Dalalandetin ja Sandbackan suunnitellut tuulivoimahankkeet (Kuva 24.5).

Ekologisia yhteyksiä kaventavat maakunnan nykyinen maankäyttö, kuten peltoalueet ja asutuskeskittymät. Tällaisessa luonnonympäristöltään valmiiksi rikkonaisessa maisemassa tuulivoimahankkeiden vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja niitä käyttäviin eläimiin voivat nousta suuremmiksi kuin alueilla, joissa ihmistoimintaa on lähtötilanteessa vähemmän. Huomattavaa kuitenkin on, ettei ekologinen yhteys todennäköisesti katkea tuulivoima-alueisiin monenkaan sitä käyttävän eläinlajin kohdalla, vaan useimmat lajit voivat käyttää ekologisenä yhteytenä myös metsäisiä alueita tuulivoimaloiden välissä.

Vargitmossenin sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, mikä osaltaan vähentää elinympäristöjen pirstoutumista verrattuna ilmajohtoihin, sillä maakaapelireitillä puuttoman alueen leveys on vain noin 6 metriä. Vargitmossenin hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eikä sen osalta eläinten kulkuyhteyksiä heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostu.

Tutkimuskirjallisuus ei anna yksiselitteistä käsitystä siitä, minkä verran eri eläinlajit mahdollisesti välttelevät toiminnassa olevia tuulivoimaloita ja kuinka paljon lajit ajan kuluessa voivat tottua tuulivoimaloihin. Todennäköisesti eri hankkeiden yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä suurten nisäkkäiden, kuten suurpetojen, kannalta. Vaikutus suteen lienee merkittävin, sillä Japon susireviirin alueelle sijoittuu tällä hetkellä yhteensä 14 suunnitteilla tai toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa (näistä useampi käsittää kuitenkin vain 1-2 voimalaa). Arvioidun reviirin 1280 km²:n alueella on Corine 2018 -aineiston mukaan 1140 km² maa-alueita intensiivisen ihmistoiminnan ulkopuolella (aineistosta poistettiin vesistöt, maa-ainesten ottoalueet sekä urheilu, vapaa-ajan, teollisuuden ja palveluiden alueet). Hankkeista saatavilla olevien tietojen perusteella reviirin alueelle sijoittuisi yhteensä 182 tuulivoimalaa, jos kaikki tällä hetkellä suunnitelmassa olevat hankkeet toteutuvat maksimivaihtoehdon mukaisina. Jos arvioidaan karkeasti,

että jokaisen tuulivoimalan vaatima pinta-ala tiestöineen on kaksi hehtaaria, muuttuu Japon reviiirin alueesta tuulivoimaloiden alueiksi ja tiestöksi yhteensä noin 3,6 km². Tämä on vain 0,3 % reviiirin maapinta-alasta intensiivisen ihmistoiminnan ulkopuolella.

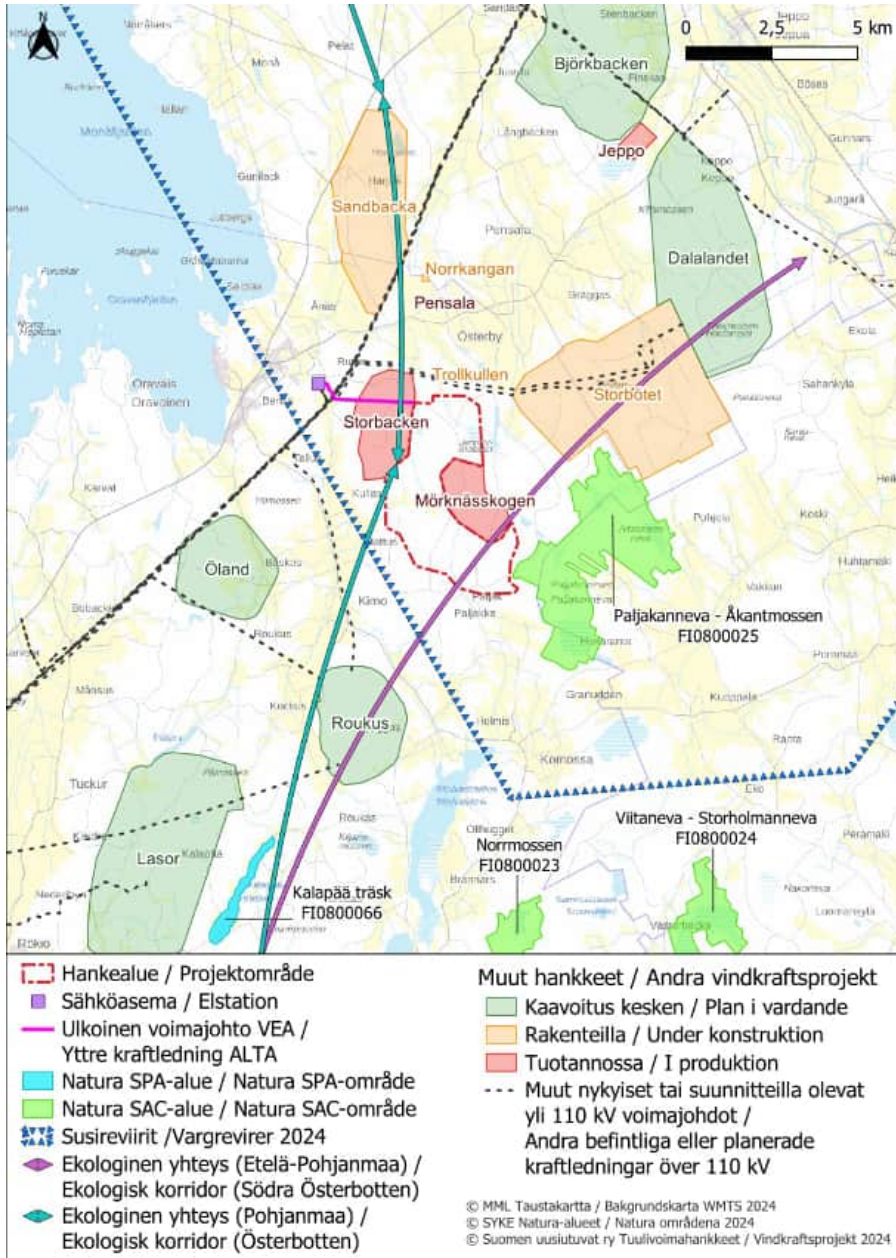
Da Costa ym. (2017) perusteella sudet eivät sijoita pesäpaikkaansa kahden kilometrin vyöhykkeelle tuulivoimalan ympärillä. Näin ollen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset ovat edellä mainittua laskelmaa suuremmat, kun tarkastellaan suden lisääntymis- ja levähdyspaikan valintaa. Merkittävimmät vaikutukset suteen muodostuvat kuitenkin reviiirin keskiosissa sijaitsevista hankkeista, sillä suden lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat tyypillisimmin reviiirin ydinalueella eikä reuna-alueella, jolla Vargitmossenin hankealue sijaitsee. Vargitmossenin hankealue sijaitsee kahden toiminnassa olevan tuulipuiston välissä (Mörknässkogen, Storbacken), ja Vargitmossenin hankealue sijaitsee lähes kokonaan alle kahden kilometrin päässä näiden tuulipuistojen voimaloista. Da Costa ym. (2017) tutkimusaineistoon nojaten Vargitmossenin hankealue ei olisi nykyisellään soveltuva suden lisääntymispaikan valintaa ajatellen.

Kokonaisuudessaan Vargitmossenin hankealueella ja sen lähialueilla yhteisvaikutukset suurten nisäkäslajien elinympäristöihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Epävarmuuden tällä johtopäätökselle luo kuitenkin alueen susitilanne. Suteen kohdistuvia tuulivoimarakentamisen vaikutuksia arvioitaessa korostuu yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusarvioinnin sijaan laajemman alueen tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu suhteessa sudelle soveltuviin elinalueisiin. Jatkuvasti vahvistuvien susikantojen alueilla laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset vääjäämättä heikentävät tiettyjä reviiireitä lähinnä häiriövaikutuksen kautta, mikäli useampi tuulivoimapuisto rakentuu saman reviiirin eri puolille. Oleellista muodostuvien yhteisvaikutusten osalta on myös se, sijoittuuko hankkeita susireviiriin ydinalueelle. Koska alueelle mahdollisesti muodostuneen susilauman nykyistä tilannetta ei luotettavasti tiedetä eikä sen tarkoista reviiirirajoista tai reviiirin ydinalueen sijoittumisesta ole tarkempaa käsitystä, ei yhteisvaikutusten täsmällinen arviointi ole mahdollista.

Kappaleessa 14.4.3 on arvioitu, ettei Vargitmossenin hankealue sijoitu Japon susireviiriin ydinalueelle. Näin ollen Vargitmossenin hanke on hyvin marginaalisessa asemassa Japon susireviiriin kohdistuvien yhteisvaikutusten muodostumisessa. Huomattavaa on, että esimerkiksi Sandbackan ja Storbötetin jo rakenteilla olevat tuulivoima-alueet sijoittuvat Japon susireviiriin keskeisempiin osiin, mutta kummassakaan hankkeessa vaikutuksia susireviiriin ei ole arvioitu. Hankkeiden YVA-selostukset ovat valmistuneet vuonna 2014, jolloin reviiirimallinnusta ei oltu vielä julkaistu Luonnonvarakeskuksessa. Suurten yhteisvaikutusten mahdollisuutta Japon susireviiriin ei voi olemassa olevan tiedon valossa täysin sulkea pois, mutta Vargitmossenin hankkeen osuus vaikutusten muodostumisessa ei ole merkittävä.

Alueelle tulisi tehdä susilauman tilannetta tarkentavia lisäselvityksiä niiden hankkeiden toimesta, jotka sijoittuvat reviiirin keskeisille alueille. Lisäselvityksen pohjalta tuulivoimahankkeiden rakentaminen voidaan ohjata reviiirin ydinalueen ulkopuolelle. Tällöin reviiirin olosuhteiden arvioidaan säilyvän siinä määrin, että lajin mahdollisuudet elää ja lisääntyä reviiirillä edelleen säilyvät eikä vaikutusta arvioida merkittävyydeltään suureksi. Suden viihtymistä alueella tuulivoimahankkeista huolimatta edesauttaa myös hyvä hirvikanta alueella ja lajin kyky sopeutua elinympäristöjensä jatkuvaan muutokseen. Luonnonvarakeskuksen viime vuosien seurantaraporteista voidaan päätellä, että Suomen susikanta on tasaisesti kasvanut

tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Esimerkiksi Kalajoen seudulle on muodostunut/tulkittu pari viime vuoden aikana uusi reviiri, vaikka seutu on vahvaa tuulivoimarakentamisen aluetta.



Kuva 24.5. Muut tuulivoimahankkeet ja voimajohdot Vargitmosseinin tuulivoimahankkeeseen nähden. Kuvattuna myös susireviirit (Valtonen ym. 2024) sekä Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 sekä Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen ekologiset yhteydet (Pohjanmaan liitto 2020, Ubigo & Lunden Architecture Oy 2022).

Epävarmuutta arviointiin tuovat puutteelliset arviointimenetelmät, puutteellinen tutkimustieto tuulivoimaloiden välttelykäyttäytymisen laajuudesta eri eläinlajeilla ja se seikka, että

esimerkiksi tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa ydinalueiden pirstoutumiseen ilman hankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta sekä metsänkäytöstä, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. On erittäin epätodennäköistä, että kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuisivat sellaisenaan, sillä usein tarkempien selvitysten myötä myös osa tuulivoimaloista karsiutuu suunnitelmista.

24.7 Yhteisvaikutukset linnustoon

Tuulivoima-alue

Vargitmossenin hankealueen lähimmät tuulivoimahankkeet ovat jo tuotannossa olevat Storbackenin ja Mörknäskogenin tuulivoima-alueet, joiden hankealueet sijaitsevat Vargitmossenin välittömässä läheisyydessä. Mahdolliset yhteisvaikutukset voivat vaikeuttaa lintulajien levittämistä uusille pesimäalueille elinympäristön muutoksien tai voimaloiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Vargitmossenin pesimäaikaiseen linnustoon kuuluu pääosin tiukasti reviirillä pysytteleviä paikka- ja muuttolintuja, jotka eivät juurikaan liiku pesintäaikana pesäpaikkansa ulkopuolella. Herkimpiä yhteisvaikutuksille ovat lajit, joilla on laaja reviiri tai jotka liikkuvat esim. ravinnonhakumatkoillaan kauempana pesimäpaikoista. Tällaisia lajeja Vargitmossenin hankealueella ovat mm. viirupöllö, petolinnut ja kanalinnuista teeri. Vargitmossenin pesimälintuselvityksessä todettiin yksi viirupöllöreviiri. Viirupöllön reviiri on kooltaan varsin niin pieni, että yhteisvaikutuksia sen suhteen ei arvioida olevan. Vargitmossenin tuulivoimahankealueella ei varmistettu petolintujen pesintöjä, mutta pesimälinnustokartoituksessa alueella havaittiin kana- ja hiirihaukka. Päiväpetolintujen erityistarkkailussa havaittiin usein mm. hiirihaukka ja mehiläishaukka, joista viimeksi mainitun nähtiin lentävän useaan otteeseen alueella. Näille lajeille voidaan yhteisvaikutus arvioida kohtalaiseksi. Hankealueen lounaispuolella on kalasääsken reviiri, jonka lintujen ravinnonhakumatkat suuntautuivat lännen ja pohjoisen välisiin ilmansuuntiin. Tällöin ne lensivät jo olemassa olevien voimala-alueiden kautta ja liikkuvat myös Vargitmossenin hankealueella. Vaikka kalasääsken tiedetään väistävän voimaloita, arvioidaan mahdolliset törmäisyhteisvaikutukset kohtalaisiksi.

Vargitmossenin hankealue sijoittuu merikotkan reviirille ja yhteisvaikutuksia sekä vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu tarkemmin viranomaisille tarkoitetussa raportissa (Liite 6). Tämä Vargitmossenin hankealueen itäpuolella oleva reviiri sijoittuu myös usealle muulle tuulivoimahankealueelle. Vargitmossenin vaikutus tälle reviirille on merkittävyydeltään vähäinen törmäysten määrän jäädessä merkittävyydeltään alhaiseksi (0,039 yksilöä / vuosi). Muiden reviirille sijoittuvien tuulivoimahankkeiden aiheuttamat törmäisyhteisvaikutukset olisivat tässä tapauksessa merkittävät, laskennallisesti 0,1183 yksilöä/vuosi. Suurimmat yksittäiset vaikutukset muodostuvat Storbötetin ja Dalalandetin hankkeista. Myös elinympäristö- ja saalistusalueiden menetyksien arvioidaan kasvavan.

Useat tuulivoimahankkeet sijoittuvat metsähanhen päämuuttoreitille ja lähelle merikotkan ja laulujoutsenen päämuuttoreittiä. Kaikkien hankkeiden toteutuessa suunnitellussa laajuudessa estevaikutuksen ja törmäysriskin yhteisvaikutuksen arvioidaan kasvavan kohtalaiseksi. Vargitmossenin tuulivoimahanke sijoittuu keskelle muita hankkeita, joten estevaikutuksen

lisääntyminen johtuu ennen muuta muista hankkeista Vargitmossenin etelä- ja pohjoispuolella. Hanhien tiedetään väistävän voimaloita, mutta useiden hankkeiden toteutuminen lähialueella ja lajin päämuuttoreitillä lisää lajiin kohdistuvaa törmäysriskiä. Hanhiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan täten kohtalaisiksi.

Sähkönsiirtoreitti

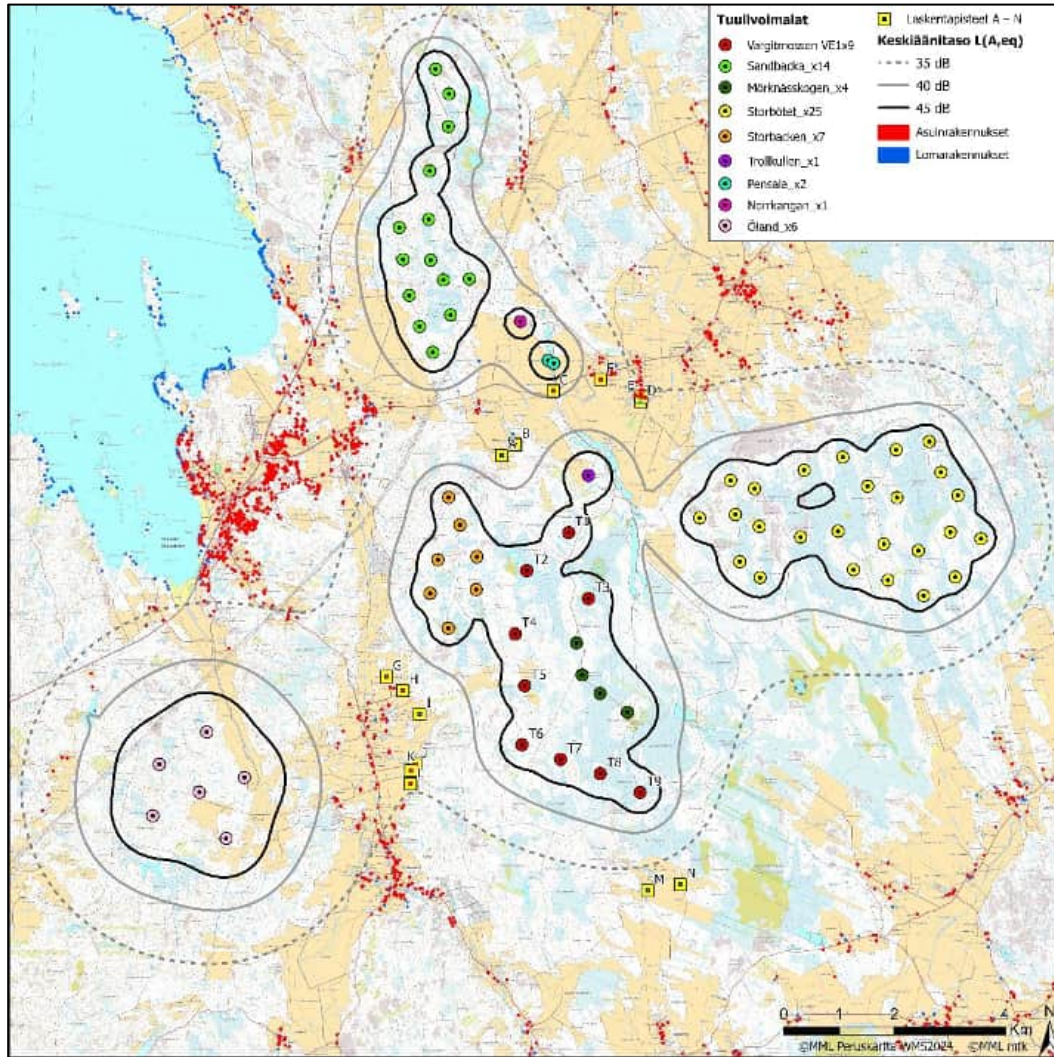
Sähkönsiirtoreittien osalta yhteisvaikutukset arvioidaan kaikissa tapauksissa vähäisiksi, sillä Vargitmossenissa sähkönsiirtoreitti toteutetaan maakaapelina, jolloin ei muodostu törmäysriskiä linnuille. Myöskään elinympäristövaikutusten ei arvioida olevan vähäistä suurempia.

24.8 Yhteisvaikutukset äänimaisemaan

Melun yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Vargitmossenin hankkeen läheisten rakennettujen, rakenteilla olevien ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Melun yhteisvaikutusmallinnuksissa on huomioitu tuotannossa ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden lisäksi Ölandin suunnitellut tuulivoimalat. Ölandiin on suunnitteilla kuusi tuulivoimalaa ja mallinnuksissa Ölandin voimaloille on käytetty turbiinityyppiä Generic RD200 7.2 MW, jonka napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja teho enimmillään 7,2 MW. Voimalan lähtömelutaso perustuu Vestas V172 7.2 MW voimalamallin meluspektriin (Mode 0, no STE), jonka lähtömelutaso on 110,1 dB(A). Lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n varmuusarvo, joten lähtömelutasoksi muodostuu näin ollen 112,1 dB(A). Tätä äänitehotasoa voidaan pitää melumallinnusohjeistuksen mukaisena melupäästön tunnusarvona. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset kokonaisuudessaan on esitetty erillisissä meluselvitysraporteissa liitteessä 9.

Hankevaihtoehto VE1

Vargitmossenin, tuotannossa olevien, rakenteilla olevien ja suunnitellun Ölandin hankkeiden mallinnettu keskiäänitaso LAeq hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty karttakuvana (Kuva 24.6). Ölandin lähimmät voimalat sijaitsevat noin 5,1 kilometrin etäisyydellä Vargitmossenin VE1 voimaloista.



Kuva 24.6. Keskiäänitasot L_{Aeq} , kun mallinnoissa huomioidaan Vargitmosse VE1 hankkeen lähistön tuotannossa ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden lisäksi Ölandin suunnitellut tuulivoimalat.

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon yhden laskentapisteen kohdalla (Laskentapiste C). Keskiäänitaso lisääntyy Laskentapisteen C kohdalla 0,04 dB(A), verrattuna Vargitmosse VE1 mallinnukseen, jossa ei huomioitu Ölandin yhteisvaikutustuulivoimaloita. Kyseinen laskentapiste sijaitsee Pensalan tuulivoimaloiden eteläpuolella ja valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvo ylittyy myös nykytilan ja Vargitmosse VE1 melumallinnoissa, joissa ei ole huomioitu Ölandin hanketta.

Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla melutasot eivät ylitä ohjearvoa 40 dB(A). Keskiäänitasot on lueteltu taulukossa (Taulukko 24-2). Asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoa enimmillään 3,0 dB(A) laskentapisteessä L, joka sijaitsee Vargitmosse ja Ölandin hankkeiden välissä.

Taulukko 24-2. Keskiäänitasot LAeq laskentapisteidensä kohdilla, kun mallinuksissa huomioidaan Vargitmossenin VE1 hankkeen lähistön tuotannossa ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden lisäksi Ölandin suunnitellut tuulivoimalat.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (England)	273465	7028646	17,5	4,0	38,1
Asuinrakennus B (Renlund)	273705	7028841	18,8	4,0	37,9
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	274394	7029806	16,6	4,0	41,1
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	275975	7029617	22,5	4,0	35,9
Asuinrakennus E (Gullback)	275990	7029707	22,5	4,0	35,7
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	275245	7030019	18,6	4,0	37,2
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	271374	7024647	17,5	4,0	36,7
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	271670	7024391	18	4,0	36,8
Lomarakennus I (Kyhrastået, Bobacken)	271978	7023969	22,5	4,0	36,7
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	271898	7023073	24	4,0	35,6
Asuinrakennus K (Nyback)	271822	7022950	20	4,0	35,4
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	271811	7022704	20,6	4,0	35,2
Lomarakennus M (Fårmossen)	276103	7020778	45,8	4,0	32,7
Lomarakennus N (Brändå)	276693	7020888	47,5	4,0	32,3

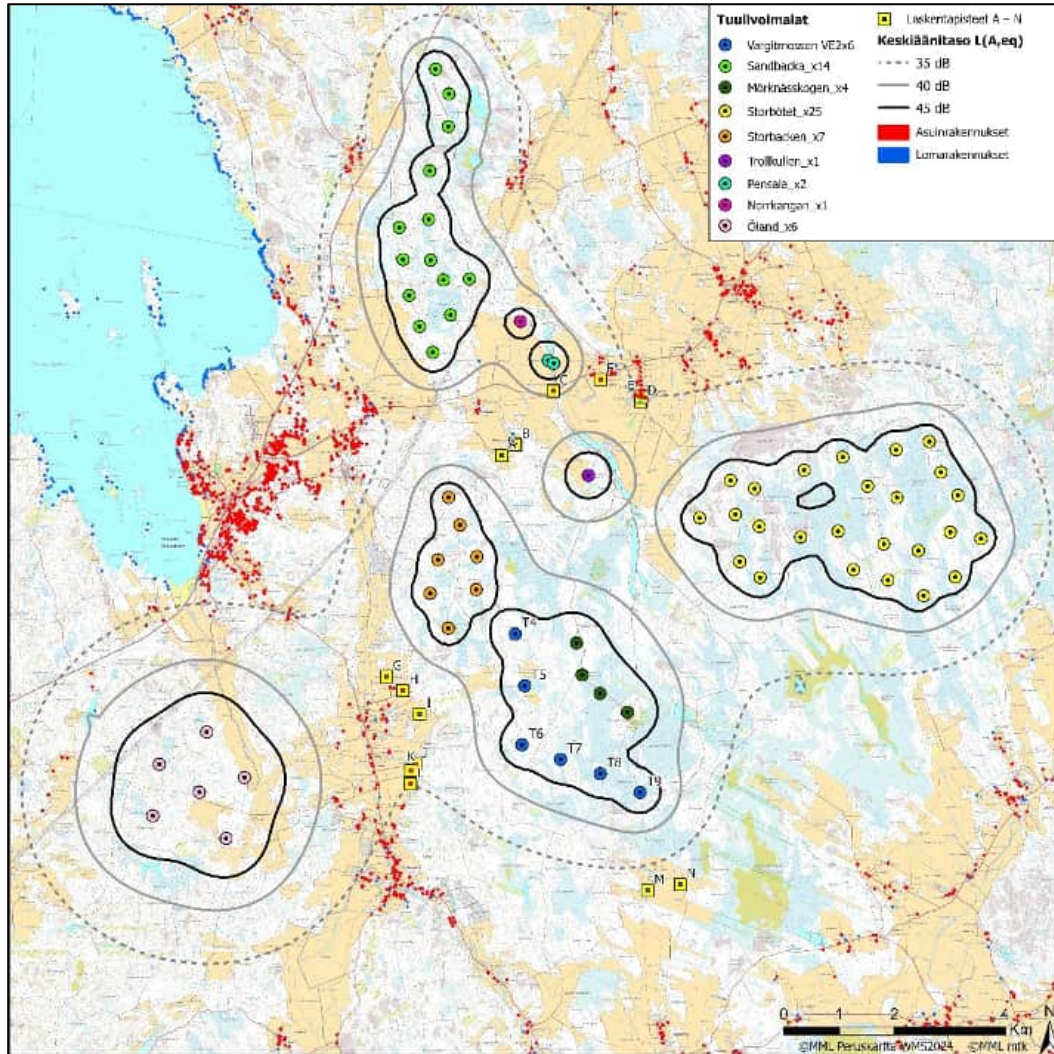
Korkeimmat matalataajuisten melun tasot kohdistuvat laskentapisteeseen C. Matalataajuisten melun laskentatulosta on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoon laskentapisteen C sisätilassa. Matalataajuisten melun laskentatuloksen mukaan laskentapisteen C sisätiloissa matalataajuinen melu on enimmillään 3,3 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz, joten matalataajuisten melun toimenpideraja ei ylity.

Muidenkaan asuin- tai lomarakennusten kohdilla matalataajuisten melun tasot eivät ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa. Eniten matalataajuinen melutaso nousee yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan Laskentapisteen L sisätiloissa, joka sijaitsee Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE1 ja Ölandin hankkeiden välissä. Matalataajuisten melun tasot nousevat Laskentapisteen L sisätiloissa 1,6 dB taajuudella 50 Hz verrattuna Vargitmossenin VE1 matalataajuisten melun mallinnukseen, jossa ei huomioitu Ölandin yhteisvaikutushankkeen tuulivoimaloita.

Vargitmossenin hankevaihtoehdossa VE1 Ölandin voimaloista aiheutuu vain vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen ohjearvo 40 dB(A) ylittyy yhden laskentapisteen kohdalla (Laskentapiste C). Keskiäänitaso lisääntyy 0,04 dB(A) verrattuna Vargitmossenin VE1 mallinnukseen, jossa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita. 0,04 dB(A) keskiäänitason nousua voidaan pitää erittäin vähäisenä. Kyseisen laskentapisteen kohdalla ohjearvo ylittyy myös nykytilan ja Vargitmossenin VE1 melumallinuksissa, joissa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita.

Hankevaihtoehto VE2

Vargitmossenin, tuotannossa olevien, rakenteilla olevien ja suunnitellun Ölandin hankkeiden mallinnettu keskiäänitaso LAeq hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty karttakuvana (Kuva 24.7). Ölandin lähimmät voimalat sijaitsevat noin 5,1 kilometrin etäisyydellä Vargitmossenin VE2 voimaloista.



Kuva 24.7. Keskiäänitasot LAeq, kun mallinnoissa huomioidaan Vargitmossenin VE2 hankkeen lähistön tuotannossa ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden lisäksi Ölandin suunnitellut tuulivoimalat.

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon yhden laskentapisteen kohdalla (Laskentapiste C). Keskiäänitaso lisääntyy Laskentapisteen C kohdalla 0,04 dB(A), verrattuna Vargitmossenin VE2 mallinnukseen, jossa ei huomioitu Ölandin yhteisvaikutustuulivoimaloita. Kyseinen laskentapiste sijaitsee Pensalan tuulivoimaloiden eteläpuolella ja valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n

ohjearvo ylittyy myös nykytilan ja Vargitmossenin VE2 melumallinnuksissa, joissa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita.

Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdilla melutasot eivät ylitä ohjearvoa 40 dB(A). Keskiäänitasot on lueteltu taulukossa (Taulukko 24-3). Asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoa enimmillään 3,2 dB(A) laskentapisteessä L, joka sijaitsee Vargitmossenin ja Ölandin hankkeiden välissä.

Taulukko 24-3. Keskiäänitasot LAeq laskentapisteiden kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Vargitmossenin VE2 hankkeen lähistön tuotannossa ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden lisäksi Ölandin suunnitellut tuulivoimalat.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (England)	273465	7028646	17,5	4,0	37,4
Asuinrakennus B (Renlund)	273705	7028841	18,8	4,0	37,2
Asuinrakennus C (Jepuantie 586)	274394	7029806	16,6	4,0	41,0
Lomarakennus D (Kvarnbacka)	275975	7029617	22,5	4,0	35,6
Asuinrakennus E (Gullback)	275990	7029707	22,5	4,0	35,3
Asuinrakennus F (Jepuantie 675)	275245	7030019	18,6	4,0	37,0
Lomarakennus G (Kullasteet 64b)	271374	7024647	17,5	4,0	36,5
Asuinrakennus H (Kullastået 85)	271670	7024391	18	4,0	36,6
Lomarakennus I (Kyhrastået, Bobacken)	271978	7023969	22,5	4,0	36,5
Asuinrakennus J (Hagabacktået 71)	271898	7023073	24	4,0	35,4
Asuinrakennus K (Nyback)	271822	7022950	20	4,0	35,3
Asuinrakennus L (Kimo Skogsbilvdg 55)	271811	7022704	20,6	4,0	35,1
Lomarakennus M (Fårmossen)	276103	7020778	45,8	4,0	32,6
Lomarakennus N (Brändå)	276693	7020888	47,5	4,0	32,2

Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat laskentapisteeseen C. Matalataajuisen melun laskentatulosta on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoon laskentapisteen C sisätilassa. Matalataajuisen melun laskentatuloksen mukaan laskentapisteen C sisätiloissa matalataajuinen melu on enimmillään 3,5 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz, joten matalataajuisen melun toimenpideraja ei ylitä.

Muidenkaan asuin- tai lomarakennusten kohdilla matalataajuisen melun tasot eivät ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa. Eniten matalataajuinen melutaso nousee yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan Laskentapisteen L sisätiloissa, joka sijaitsee Vargitmossenin hankevaihtoehdon VE2 ja Ölandin hankkeiden välissä. Matalataajuisen melun tasot nousevat Laskentapisteen L sisätiloissa 1,7 dB taajuudella 50 Hz verrattuna Vargitmossenin VE2 matalataajuisen melun mallinnukseen, jossa ei huomioitu Ölandin yhteisvaikutushankkeen tuulivoimaloita.

Vargitmossenin hankevaihtoehdossa VE2 Ölandin voimaloista aiheutuu vain vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen ohjearvo 40 dB(A) ylittyy yhden laskentapisteen kohdalla. (Laskentapiste C) Keskiäänitaso lisääntyy 0,04 dB(A) verrattuna Vargitmossenin VE2 mallinnukseen, jossa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita. 0,04 dB(A) keskiäänitason nousua voidaan pitää erittäin

vähäisenä. Kyseisen laskentapisteen kohdalla ohjearvo ylittyy myös nykytilan ja Vargitmossenin VE2 melumallinnuksissa, joissa ei ole huomioitu Ölandin tuulivoimaloita.

24.9 Yhteisvaikutukset valo-olosuhteisiin

Yhteisvaikutusten huomioimiseksi varjostus on mallinnettu tilanteessa, jossa huomioidaan alueella jo tuotannossa sekä rakenteilla olevat voimalat, Vargitmossenin VE1 ja VE2 mukaiset voimalat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin viiden kilometrin etäisyydeltä. Muodostuvat vaikutukset nykytilanteessa sekä vain Vargitmossenin toteutuessa on esitetty kappaleessa 18.5.2. Tässä kappaleessa käsitellään vaikutuksia yhteisvaikutusten osalta.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat jo tuotannossa tai rakenteilla olevat tuulivoimalat sekä muut hankkeet on huomioitu noin viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden osalta. Tuotannossa olevia hankkeita ovat Mörknässkogenin, Storbackenin ja Pensalan tuulivoimahankkeet ja rakennusluvallisia hankkeita ovat Sandbackan, Trollkullenin, Storböten ja Norrkangan hankkeet. Mallinnettujen hankkeiden tiedot on esitetty taulukossa (

Taulukko 18-1).

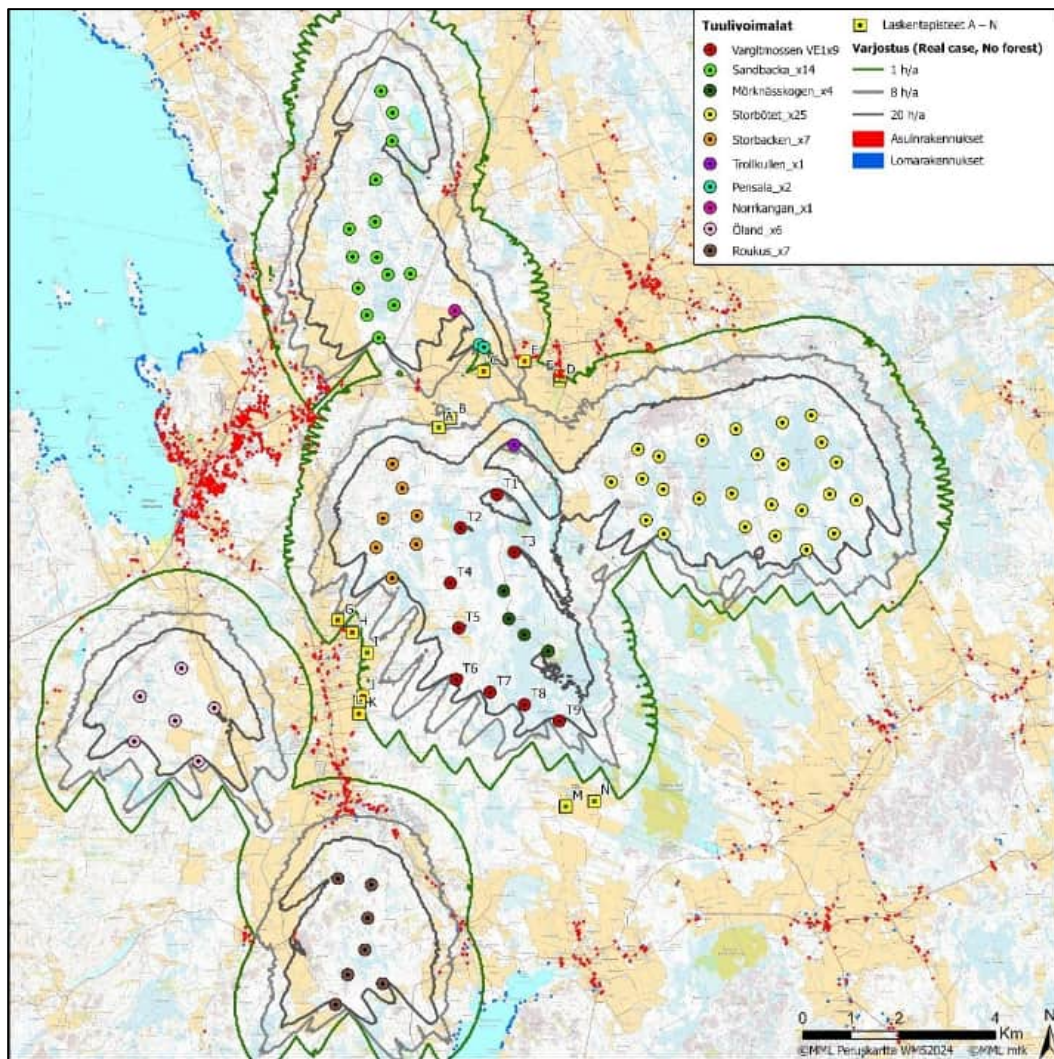
Yhteisvaikutusmallinnuksiin otettiin näiden lisäksi mukaan läheiset Ölandin ja Roukuksen tuulivoimalat. Ölandin tuulivoimahankkeessa alueelle on suunniteltu sijoitettavaksi kuusi tuulivoimalaa, ja Roukuksen tuulivoimahankkeessa alueelle on suunniteltu seitsemän tuulivoimalaa. Hankkeiden tiedot on esitetty taulukossa (

Taulukko 18-1).

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 9.

Hankevaihtoehto VE1

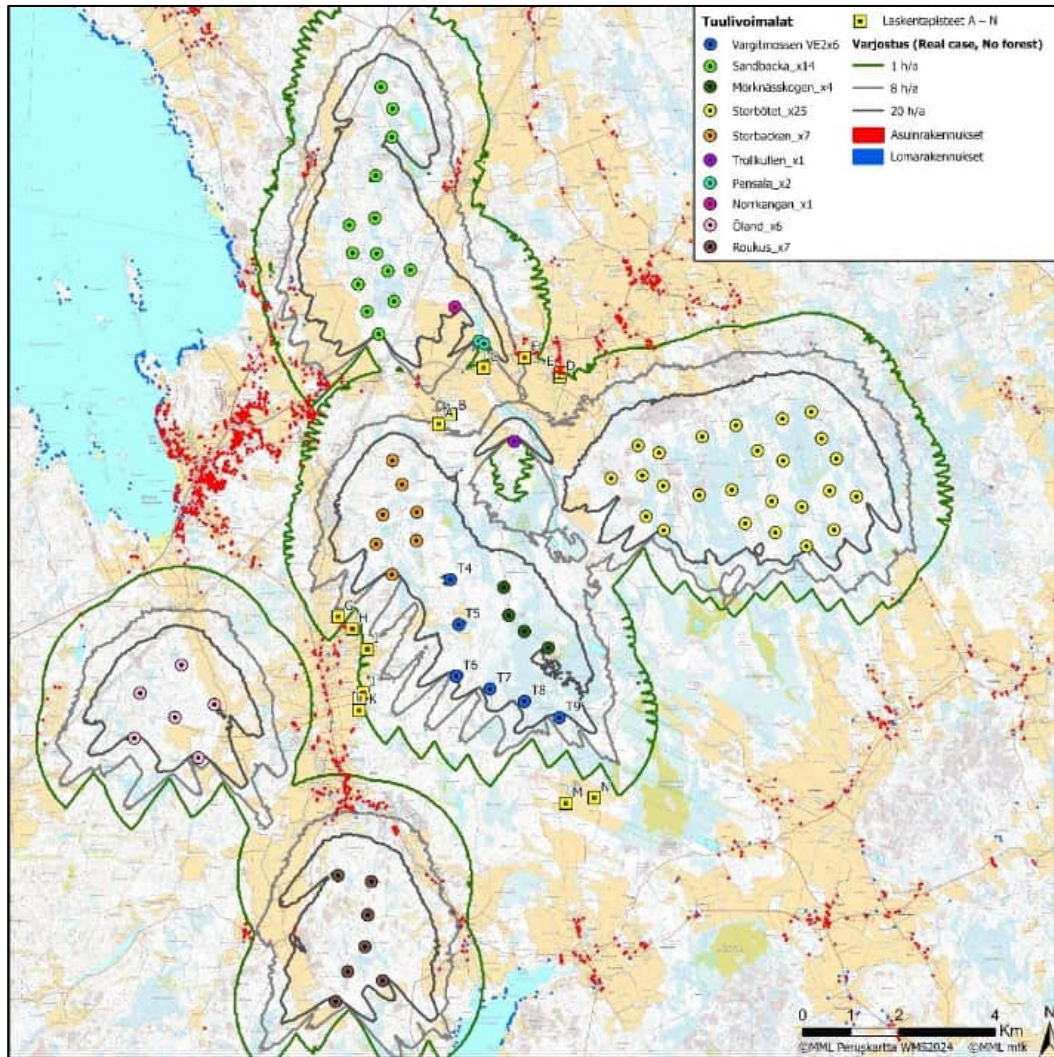
Yhteisvaikutukset on esitetty kuvassa (Kuva 24.8). Roukuksen suunnitellut tuulivoimalat sijoituvat noin 4,6 kilometrin etäisyydelle Vargitmossenin voimaloista, ja Ölandin suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat noin 5,0 kilometrin etäisyydelle Vargitmossenin voimaloista. Mallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny väkkeen yhteisvaikutuksia, ja Vargitmosse-
nin aiheuttama 1 h/a vaikutusalue ei ylety Ölandin tai Roukuksen mallinnettuun 1 h/a vaikutus-
alueeseen.



Kuva 24.8. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa VE1, kun huomioidaan lisäksi Ölandin ja Roukuksen suunnitellut tuulivoimalat.

Hankevaihtoehto VE2

Yhteisvaikutukset on esitetty kuvassa (Kuva 24.9). Roukuksen suunnitellut tuulivoimalat sijoituvat noin 4,6 kilometrin etäisyydelle Vargitmosseinin voimaloista, ja Ölandin suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat noin 5,0 kilometrin etäisyydelle Vargitmosseinin voimaloista. Mallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny välkkeen yhteisvaikutuksia, ja Vargitmosseinin aiheuttama 1 h/a vaikutusalue ei ylety Ölandin tai Roukuksen mallinnettuun 1 h/a vaikutusalueeseen.



Kuva 24.9. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa VE2, kun huomioidaan lisäksi Ölandin ja Roukuksen suunnitellut tuulivoimalat.

24.10 Yhteisvaikutukset ihmisiin

Tuulivoima-alue

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemassa (tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkyminen maisemassa) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia. Yhteisvaikutuksia metsästyksen on käsitelty erikseen kappaleessa 24.11, yhteisvaikutuksia meluun on käsitelty kappaleessa 24.8 ja vaikutuksia välkkeeseen kappaleessa 24.9. Vargitmossenin hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyy tuotannossa olevien Storbackenin ja Mörknässkogenin tuulivoima-alueiden, rakenteilla olevien Storbötetin ja Sandbackanin sekä kaavoituksessa olevan Ölandin hankkeen kanssa.

Kyselyssä vastaajilta kysyttiin suhtautuvatko he nykyisin myönteisemmin tuulivoimaan, kun Vöyriin ja lähikuntiin on rakennettu tuulivoimaa. Vastanneista 64 % ilmoitti, että ei suhtaudu tuulivoimaan aiempaa myönteisemmin. Vastausten perusteella vastaajat suhtautuivat kaiken kaikkiaan varsin kielteisesti tuulivoiman aiheuttamiin haittoihin kuten maisema- ja meluvaikutuksiin. Vastaajien mielestä tuulivoimaloiden haittoja ei liioitella kansalaiskeskustelussa. Vastaajista 69 % on sitä mieltä, että tuulivoimaa ei pitäisi rakentaa lisää omaan kotikuntaan. Vastaajat saivat kertoa kertoa avoimessa kysymyksessä ajatuksiaan Storbackenin, Mörknässkogenin, Trollkullenin ja Storböten tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia Vargitmossenin hankkeen kanssa. Vastaajien mukaan kysymyksessä mainitut voimalat yhdessä Vargitmossenin kanssa vaikuttaisivat kielteisesti paikallisten sietokykyyn, asumisviihtyvyyteen, elämänlaatuun, luontoon ja sen monimuotoisuuteen, alueen metsästys- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin, maisemaan ja melutasoihin. Vastaajat korostavat, että raja tuulivoimaloiden määrälle tulisi tunnistaa ja että muutamat voimala-alueet eivät haittaa, mutta kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa vaikutukset ovat kohtuuttomat asukkaille ja luonnolle.

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa kohdistuvat erityisesti tuulivoima-alueiden välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa ja suurempina tuulivoima-alueina. Yhteisvaikutuksena voi olla myös maiseman muutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden väliin jäävien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisten ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 Vargitmossenin tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan laajoille yhtenäisille peltoalueille voimaloiden pohjois-, länsi- ja kaakkoispuolilla, avoimille suoalueille, Röykasjärvelle sekä merelle Oravaisen lahdella. Samoille alueille näkyvät jo nykyiset toiminnassa olevat voimalat ja monin paikoin myös parhaillaan rakentuvat tuulivoima-alueet. Tuulivoimaloiden määrän lisääntyessä uusi teknologinen ilme voimistuu, ja paikoitellen Vargitmossenin uudet tuulivoimalat sijoittuvat nykyisiä voimaloita lähemmäksi hankealueen lounaispuolella. Lisäksi mikäli voimalat toteutuvat 300 metrin korkuisina, ovat ne korkeampia ja paikoitellen mahdollisesti hallitsevampia maisemassa kuin nykyiset ja rakentuvat voimalat. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike saatetaan kokea levottomana elementtinä maisemassa.

Aivan Oravaisten taajaman itäpuolella Stubbrödselin ympäristössä voimaloita näkyy Jepuan tien pohjoispuolella sijaitsevalle peltoalueelle ja sen länsilaidalle muutamalle asuinrakennukselle. Kyseisten asuinrakennusten ympäristöön rakentuu parhaillaan Sandbackan tuulivoima-alue, joka on todennäköisesti hallitsevampi mitä Vargitmossenin voimalat maisemassa, mutta Vargitmossenin myötä voimaloita näkyisi vaihtelevasti yhdestä korkeintaan kuuteen enemmän

Sandbackenin voimaloiden lisäksi vaihtoehdossa VE1 ja yhdestä korkeintaan neljään vaihtoehdossa VE2.

Österbyn ja Pensalan kyliin näkyy jo nykyisellään noin samalta etäisyydeltä, mitä Vargitmosse-
nin voimalat näkyisivät, Storbackenin voimalat. Vargitmosse-
nin VE1 voimalat sijoittuvat lähes
samalle etäisyydelle alueilta kuin Storbackenin nykyiset voimalat, mutta ne voivat näkyä mai-
semassa hieman selvemmin, mikäli ne toteutuvat 300 metrisinä. Muutos nykyiseen olisi pieni.
Näiden kylien kaakkoispuolelle on rakentumassa Storbötetin voimalat, ja kylien luoteispuolelle
Sandbackan voimalat. Alueella on siis jo tapahtumassa suuri muutos maisemassa.

Komossan kyläympäristössä on hieman enemmän asutusta ja maisema on siksi hieman her-
kempi muutoksille. Monin paikoin kylän ympäristössä on näkymäalueanalyysin mukaan jo ha-
vaittavissa toiminnassa olevia Mörknässkogenin ja Storbackan voimaloita. Lisäksi laajimmille
peltoalueille tulevat näkymään jo osittain rakentuneet ja rakenteilla olevia Storbötetin voima-
loita. Kylämaisema on siis jo muutoksessa ja Vargitmosse-
nin hanke lisää muutosta. Kimon kylä
ja jokilaakson kulttuurimaisema on herkkää aluetta ja alue jää Vargitmosse-
nin, Ölandin ja
Roukuksen hankkeiden väliin.

Melun ja välkkeen yhteisvaikutusten mallinnusten perusteella yhteisvaikutuksia syntyy melun
osalta yhden asuinrakennuksen osalta. (kappale 24.8 ja 24.9). Melu on erittäin herkkä aihe
asukkaille asukaskyselyn vastauksien perusteella. Jo nykytilanteessa ilman Vargitmosse-
nin hanketta ja yhteisvaikutuksia melun ohjearvo ylittyy saman asuinrakennuksen kohdalla.

Tuulivoima-alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestystyöskentelyyn, luonnon tarkkailuun ja
metsästytykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säi-
lyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä alu-
eiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maise-
massa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuuli-
voima-alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla, virkistyskäyttökohteissa ja reiteillä.
Suuren hankemäärän vuoksi asukkaat voivat kokea, että luontoalueita ei enää jää alueelle. Asu-
kaskyselyn vastauksissa asukkaat korostivat luonnossa liikkumista ja olivat huolissaan vaiku-
tuksista lähiluontoon.

Myönteiset vaikutukset seututasolla muodostuvat tuulivoimaloiden rakentamisen, huollon ja yl-
läpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteu-
tuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia,
varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvai-
kutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Toisaalta asukkaiden huoli hankkeiden yhteisvaikutuksista on suurta ja suurin osa asukkaista
suhtautuu kielteisesti uusiin tuulivoimahankkeisiin. Yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan
suuret ja paikoin erittäin suuret ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

24.11 Yhteisvaikutukset metsästytykseen

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytön hankkeet voivat yksittäistä
hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia

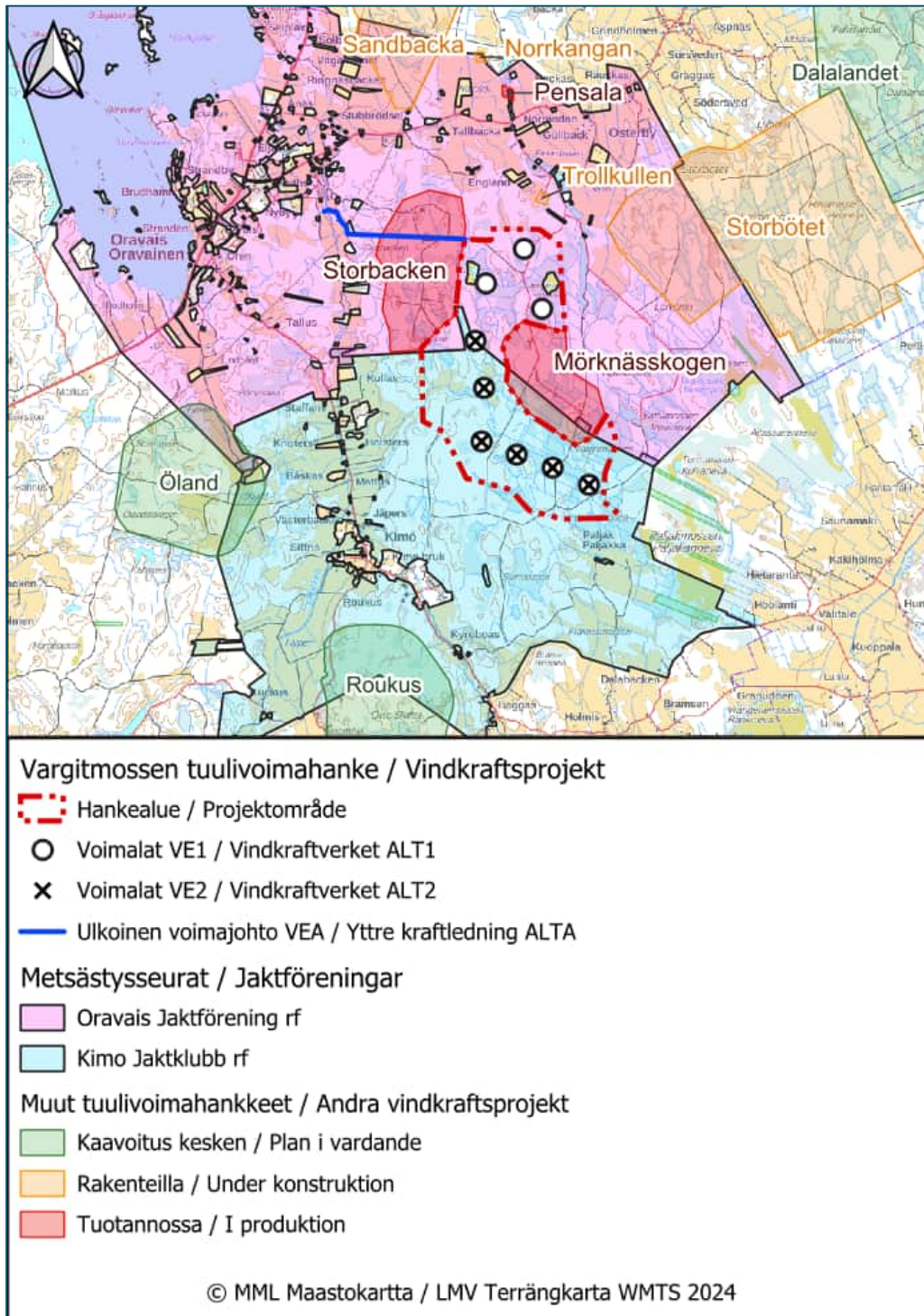
alueita, heikentää alueen riistalajien esiintymistä tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Oravais Jaktförening rf:n alueelle sijoittuvat suuremmista tuulipuistoista Mörknässkogenin (5 voimalaa) ja Storbackenin (7 voimalaa) toiminnassa olevat puistot, osittain sijoittuu rakenteilla olevat Storbötet (32 voimalaa) ja Sandbacka (14 voimalaa) sekä kaavoituksessa oleva Öland (6 voimalaa). Lisäksi alueella on kahden voimalan toiminnassa oleva Pensala, rakenteilla oleva yhden voimalan Trollkullen ja yhden voimalan Norrkangan. Kimo Jaktklubb rf:n alueille sijoittuvat osittain toiminnassa oleva Mörknässkogen (5 voimalaa) ja kaavoituksessa olevat Öland (6 voimalaa) ja Roukus (7 voimalaa). Vargitmossenin toteutuessa Oravais Jaktförening rf:n metsästysalueista noin 18 % ja Kimo Jaktklubb rf:n metsästysalueista noin 16 % sijoittuisi tuulivoima-alueille. Lisäksi muiden kaavoituksessa olevien tuulivoimahankkeiden toteutuessa Oravais Jaktförening rf:n alueista 19 % ja Kimo Jaktklubb rf:n 23 % sijoittuisi tuulivoima-alueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa Oravais Jaktförening rf:n alueelle sijoittuisi yhteensä 30 voimalaa, ja Kimo Jaktklubb rf:n alueelle 7 voimalaa. Toteutusvaihtoehdossa VE2 Oravais Jaktförening rf:n alueelle sijoittuisi vain yksi voimala raja-alueelle, kun Kimo Jaktklubb rf:lle toteutusvaihtoehdoilla ei ole merkittävyyseroja. Kimo Jaktklubb rf:n osalta rakenteet sijoittuvat seuran metsästysalueen reunaosiin (Kuva 24.10). Oravais Jaktförening rf:n osalta toiminnassa, rakenteilla ja suunnittelussa olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat metsästyksen käytetyn maa-alan asu-mattomiin ja metsäisiin osiin, jotka ovat tärkeitä erityisesti peuran- ja hirvenmetsästyksessä. Oravais Jaktförening rf:n metsästysalueesta suhteellisen suuri osa on peltoa ja vesialuetta, jossa metsästystoiminta on erilaista ja painottuu eri riistaeläimiin kuin metsäisillä maa-alueilla. Vaikka metsästystä voidaan rakennusvaiheen jälkeen jatkaa alueilla, yhteisvaikutusten metsästystoimintaan arvioidaan nousevan kohtalaisiksi Oravais Jaktförening rf:n osalta. Kimo Jaktklubb rf:lle yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Vargitmossenin hankealueella ja sen ympäristössä on muutamia muita pienempiä maankäytön hankkeita, kuten maa-ainestenottoalueita. Näistä luvista suurin osa on jo kuitenkin kauan sitten päättyneitä, eivätkä ne pienialaisina vaikuta riistan ja metsästyksen yhteisvaikutuksiin merkittävästi. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei sijoitu muita maankäytön hankkeita.

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltava metsästysalueita laajemmin, sillä varsinkin hirvillä elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenkierron eri vaiheissa kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Yhteisvaikutukset riistalajistolle liittyvät mm. häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista, erityisesti rakennusaikana. Pääosin yhteisvaikutukset riistalajeille on arvioitu korkeintaan vähäisen kielteisiksi, mutta metsäkanalinnuille voi kohdistua kohtalaisen kielteisiä yhteisvaikutuksia useiden ympäröivien hankkeiden rakentumisesta, sillä hankealueet lisäävät häiriötekijöitä mm. metson soidinpaikkoihin.

Yhteisvaikutukset riistalajien esiintymiseen voivat ilmetä nyt arvioitua lievempinä, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan nykyisillä laajuuksillaan tai hankkeiden omat haittavaikutukset riistalajistoihin toteutuvat vähäisempinä esimerkiksi lievennystoimien kautta. Rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella

tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita. Seurojen kanssa on syytä jatkaa keskustelua säännöllisesti myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana ja kuunnella heidän kokemuksiaan.



Kuva 24.10. Alueen muut tuulivoimahankkeet suhteessa Vargitmosenin hankkeeseen ja alueen metsästysseuroihin.

24.12 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Tuulivoima-alue

Vargitmossenin tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, esimerkiksi valtatielle 8. Vargitmossenin hankealueen läheisyydessä yhteisvaikutuksia voi kohdistua valtatie 8 lisäksi ainakin yhdystien 7320 liikenteeseen. Yhdystien 7320 osalta läheisten Dalalandetin ja Björkbackenin tuulivoimahankkeiden kuljetukset painottuvat kuitenkin todennäköisesti tien pohjoisosaan, kun taas Vargitmossenin hankealueelle kuljetaan tien eteläosan kautta. Mahdollisesti yhteisvaikutuksia voi kohdistua myös valtatie 19 liikenteeseen, mikäli tietä käytetään Vargitmossenin hankkeessa. Läheisten Ölandin ja Roukuksen tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia voi mahdollisesti kohdistua yhdystien 7300 liikenteeseen, mikäli tietä käytetään Vargitmossenin hankkeessa.

Mikäli tuulivoimahankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisääisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain hankkeen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

25 Vaihtoehto VE0: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen vaihtoehtoa 0, koska sähkönsiirtoreitti toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutuu. Mikäli tuulivoimahanke ei toteudu, sähkönsiirtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Maisemavaikutuksia ei Vargitmossenin tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi, mikäli hanketta ei toteuttaisi, eikä negatiivisia vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen tai elinoloihin muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Vargitmossenin tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

26 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa sekä tuulivoima-alueen hankevaihtoehtojen (Taulukko 26-1) että sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta (Taulukko 26-2). Taulukoissa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omissa luvuissa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

26.1 Tuulivoima-alue

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa hankevaihtoehdoissa, lukuun ottamatta hankealueen pohjoisosaa. Mahdollinen eroavaisuus vaikutuksissa on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Taulukko 26-1 Tuulivoima-alueen hankevaihtoehtojen yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös virkistyskäyttöön, sillä metsäalueita käytetään muun muassa marjastukseen ja sienestystyöskseen. Asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 km etäisyydelle voimaloista. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Vaikutus kokonaisuudessaan yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen on vähäinen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemallisella lähialueella (0–8 km) merkittävimpiä avotiloja, jotka ovat herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille, ovat avoimet viljellyt maisematilat hankkeen koillis-, kaakkois- ja lounaispuolella,	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	joihin sijoittuu myös useita kyliä. Lounaassa sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (vama) Kimojokilaakson viljelymaisemat ja kaakossa maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kauhavan Ekoluoman peltolakeus. Erityisesti vama-alueelle kohdistuva muutos ja vaikutus on melko suuri. Muille lähialueen herkille maisemakohteille sekä asutukselle ja virkistyskohteille kohteiden herkkyyks, maiseman muutos ja vaikutukset vaihtelevat vähäisen ja kohtalaisen välillä, ja esimerkiksi joillekin sulkeutuneissa maisematiloissa metsissä sijaitseville virkistyskohteille maisemavaikutuksia ei ole välttämättä lainkaan. Vaihtoehtojen väliset maisemavaikutusten erot ovat pieniä, sillä voimalamäärät tai sijoittuminen ei muutu merkittävästi vaihtoehtojen välillä. Hankkeen ympäristössä koettava maisemakuva on jo muuttunut ja muutoksessa toiminnassa ja rakenteilla olevien tuulivoimaloiden myötä.			
	Välialueelle (8–20 km) sijoittuu joitain maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta useille niistä voimaloita näkyy hyvin rajatuille katselupaikoille ja usein melko vähän. Voimaloita näkyy välialueella pääosin tarpeeksi laajoille peltoalueille sekä merelle. Välialueella erityisesti toiminnassa ja rakenteilla olevat voimalat aiheuttavat Vargitmossenin voimaloiden näkymiselle katvetta välialueen pohjoisissa, koillisissa ja itäisissä osissa. Muiltakin paikoilta esimerkiksi etelässä paikat, joista voimalat ovat havaittavissa ovat jo melko yksittäisiä, ja paikallisten näköesteiden vaikutus välialueella on jo todella voimalasta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja toiminnassa olevien voimaloiden ryhmään, ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin esimerkiksi mereltä käsin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 18 arkeologista suojelukohdetta, joista kaksi oli aiemmin tunnettuja ja 16 löytyi inventoinnissa. Kohteista kaksi on luokiteltu kiinteiksi muinaisjäännoiksi. Muut 16 kohdetta ovat hiilimiiluja ja ne on luokiteltu muiksi kulttuuriperintökohteiksi. Kohteista Mörknässkogen 1 ja Mörknässkogen 2 osuvat voimalapaikalle T4 suunnitellun uuden tien ja sisäisen sähkönsiirtolinjan kohdalle	ei vaikutusta	erittäin suuri --- -	erittäin suuri --- -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	molemmissa hankevaihtoehtoissa. Kohde Skatabäcken 3 sijaitsee suunnitellulla voimalapaikalla T7 molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehtoissa. Kohteet tuhoutuvat hankkeen rakennusvaiheessa ilman suunniteltujen rakenteiden siirtämistä, ja kokonaisvaikutus kohteiden osalta on erittäin merkittävä. Lisäksi neljä muuta hiilimiilukohdetta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä ja joko olemassa olevasta tai uudesta tiestä. Näiden kohteiden osalta on huolehdittava riittävästä suojaustoimista maakaapelin ja mahdollisen uuden tien rakennusvaiheen aikana, eikä rakennustoimenpiteitä saa kohdistaa kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteiden mahdollinen vahingoittuminen voidaan estää riittäväillä suojaustoimenpiteillä.			
Maa- ja kal- lioperä, pinta- ja poh- javedet	Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Osin turveperäisistä maaloista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täytöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Hankealueella tehty toimenpiteet, uudet voimala-alueet sekä uudet tiestöt eivät heikennä pääpurkureittien ja sitä kautta Kimo-alueen tilaa. Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia tai pysyviä vesistövaikutuksia eikä kalastovaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähimmillään voimalat sijoittuvat 300 metrin etäisyydelle pohjavesialueen rajasta. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto ja il- manlaatu	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen	kohtalainen --	suuri +++	suuri +++

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstäpoistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisen tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei aiheudu suoria päästöjä. Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna 23 200–36 800 tCO₂ekv. Vargitmossenin tuulivoimahanke edistää myös Pohjanmaan maakunnallisten ja Vöyrin kunnallisten ilmastotavoitteiden toteutumista. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen ja käytöstä poisto -vaiheiden ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen.			
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Hankealueen kivennäis- ja turvemaidella on seudulle tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää, jolle pääosa tuulivoimaloista sijoittuu. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden lähelle vaihtoehdon VE1 yhtä kalliometsän luontokohdetta lukuun ottamatta. Mjomonen kalliometsän lähelle suunnitellun tuulivoimalan ja huoltotien rakentamisen vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan kuitenkin vähäinen. Luontokohteiden ekologiset olosuhteet eivät vaarannu. Tiestön rakentaminen ei myöskään uhkaa niitä. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pesimälinnusto	Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon johtuvat rakentamisen vaatimasta suhteellisen suuresta pinta-alasta. Vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Alueella esiintyy varsin paljon suojellullisesti arvokasta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille varpuslintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisällä ja sen ulkopuolella pesiviin petolintuihin, kanalintuihin ja pöllöihin. Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutuksia syntyy myös lähistöllä pesiville kalasääksille.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Muuttolin-nusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan kohtalaisiksi. Hankealueen kautta kulkee metsähanhen valtakunnallinen päämuuttoreitti. Myös merikotkan keväinen ja laulujoutsenen syksyinen muuttoreitti sivuaa hankealuetta.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --
Eläimistö	Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vähäisesti ja alueelle jää jatkossakin eläimille tärkeitä elinympäristöjä. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia viitasammakoille, lepakoille ja sudelle, sillä niiden elinpiireille lisääntyy häiriö, metsien pirstoutuminen sekä rakennusaikana ojaverkoston vähäinen kuormittuminen. Vaikutuksia ei kuitenkaan kohdistu erityisille elinympäristöille tai lisääntymis- ja levähdyspaikoille. Muille direktiivilajeille hankkeella arvioidaan olevan joko vähäisen kielteisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia ollenkaan.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnon-suojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta. IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueille ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Ekologinen verkosto	Hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu kaksi maakunnallista ekologista yhteyttä. Hankealue sijaitsee yli 10 000 hehtaarin kokoisella yhtenäisellä metsäalueella. Hanke aiheuttaa vähäistä pirstoutumista ja häiriön lisääntymistä tavanomaisilla metsäalueilla, mutta se ei katkaise yhteyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Äänimaisema	Vargitmossenin alueen herkkyys on arvioitu huomioiden se, että Sandbackenin, Norrkangan ja Trollkullenin ympäristölupaehdot velvoittavat melun keskiäänitason pysyvän yöajan ohjearvon 40 dB(A) alapuolella nykytilassa. Vargitmossenin alueen herkkyys arvioidaan suureksi. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaikutukset äänimaisemaan ovat hieman suurempia hankevaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 muutos katsotaan korkeintaan pieneksi. Arviointikriteeristön perusteella arvioituna vaikutuksen merkittävyys äänimaisemaan arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 kohtalaiseksi ja VE2:ssa vähäiseksi-kohtalaiseksi. Vaikutuksen	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	merkittävyyteen vaikuttaa keskeisesti nykytilasta johtuva alueen suuri herkkyys, ja vaikka muutoksen suuruus nykytilassa on pieni, ristiintaulukoinnin perusteella vaikutuksen merkittävyys on määritelty kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna.			
Valo-olosuhteet	Vargitmossenin ja ympäröivien alueiden herkkyys on arvioitu erittäin suureksi. Varjostuksen kahdeksan tunnin vuotuinen ohjearvo ylittyy nykytilanteessa kahdella laskentapisteellä (laskentapisteet A ja F). Alueen kaakkoispuolelle sijoittuu suojelualueita, ja länsipuolelle valtakunnallisesti arvokas Kimonjokilaakson viljelymaisema. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtoisissa kohtalaiseksi. Läheisyyden asuin- ja lomarakennuksilla varjostusvaikutus ei muutu merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen (varjostus laskentapisteissä A ja F on yli kahdeksan mutta alle 20 tuntia vuodessa), tai se pysyy alle kahdeksan tunnin ohjearvon alapuolella (laskentapiste I). Varjostus kuitenkin lisääntyy jonkin verran valtakunnallisesti arvokkaan Kimonjokilaakson viljelymaiseman alueella, ja paikoin merkittävästi hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvien luonnonsuojelualueiden läheisyydessä. Vargitmossenin ja ympäröivien alueiden herkkyys on arvioitu erittäin suureksi. Muutoksen suuruus on arvioitu molemmissa vaihtoehtoisissa kohtalaiseksi. Kokonaisvaikutus on täten suuri.	ei vaikutusta	suuri - - -	suuri - - -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Asumisviihtyisyys: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Haitat kohdistuvat erityisesti hankealueen läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin.	ei vaikutusta	suuri - - -	suuri - - -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkojen sekä uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta.			
	Metsästys: Metsästys voi hankaloitua hanke-alueella rakennusvaiheessa, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen ja koirakoetoiminnan sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arvioitiin vaihtoehdoista riippumatta olevan vähäisiä vaikutuksia, mutta metsolle kohtalaisia vaikutuksia. Usean eri vaiheissa olevan tuulivoimahankkeen rakenteita sijoittuu Oravais Jaktförening rf:n tärkeille metsäisille metsästysalueille, jolloin rakennusaikaiset vaikutukset sekä toimintaympäristön ja maiseman muutos arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Toteutusvaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on merkittävästi pienempi Oravais Jaktsförening rf:n alueella, jolloin vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Saalismahdollisuus voi metson osalta heikentyä. Vaikutukset arvioidaan Kimo Jaktklubb rf:lle korkeintaan vähäisen kielteisiksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --
Elinkeinotoiminta	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
	Matkailu sekä majoitus- ja ravitsemuspalvelut: Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen vetovoimaa. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä voi parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaa edellytyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
	Metsätalouden harjoittaminen: Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi.			
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden rakennuspaikat, tiestö, sähköasemat ja maakaapelireitti). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

26.2 Kaapelireitti

Sähkönsiirron osalta tarkasteltavana on yksi sähkönsiirtoreitti VEA, jonka aiheuttamat vaikutukset vaikutustyypeittäin on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 26-2).

Taulukko 26-2 Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VEA
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Sähkönsiirtoreitillä hyödynnetään olemassa olevaa sähkönsiirtokäytävää.	ei vaikutusta
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Maakaapelireitin osalta maisemavaikutukset ovat erittäin paikallisia, sillä sitä ei voida tasaisessa maastossa tai kovin sulkeutuneessa metsäympäristössä havaita kovinkaan kaukaa. Energiantuotantoympäristössä ja tavanomaisissa metsissä pääosin teiden yhteydessä sijaitessaan muutoksella ei ole merkittävää maisemavaikutusta. Oravaisten tehtaan rky-alueen läheisyydessä kaapeli ei muuta ympäristön luonnetta olennaisesti, mikäli sitä voi kohteelta edes havaita. Kaiken kaikkiaan kaapelilinjasta aiheutuvat vaikutukset maisemaan jäävät erittäin vähäisiksi.	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ulkoisen maakaapelireitin VEA läheisyyteen ei sijoitu arkeologisia suojelukohteita. Vaikutuksia arkeologisille kohteille ei arvioida syntyvän.	ei vaikutusta

Sähkön siirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
Maa- ja kallio-perä ja pinta- ja pohjavedet	Voimajohtoreitti VEA:lle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Pääosin sekalajitteisista maalajeista johtuen rakentaminen ei aiheuta erityistoimenpiteitä. Voimajohtoreitti VEA:lle ei sijoitu pohjavesialueita. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen sähkönsiirtoreitin rakentamisaikana maakaapeleiden kaivutyön kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto-aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanotavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.	vähäinen -
Ilmasto ja ilmanlaatu	Sähkön siirron vaihtoehto määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta neutraaliksi, sillä sähkönsiirron osalta ilmastovaikutukset jäävät hankkeen kokonaisuuden kannalta vähäisiksi.	ei vaikutusta
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Uusia vaikutuksia kasvillisuudelle ja arvokkaille luontokohteille ei aiheudu, koska maakaapeli rakennetaan olemassa olevan maakaapelireitin yhteyteen.	ei vaikutusta
Pesimälinnusto	Maakaapelilla toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä ei ole vähäistä suurempia vaikutuksia alueella esiintyvälle tavanomaiselle pesimälinnustolle.	vähäinen -
Muuttolinnusto	Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen maakaapeleilla ei aiheuta vaikutuksia muuttolinnustolle	ei vaikutusta
Eläimistö	Ei merkittäviä vaikutuksia eläimistöön.	ei vaikutusta
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle sähkönsiirtoreitistä, että vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta. IBA- FINIBA- ja MAALI-alueille ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden takia. Alueella esiintyville linnuille ei aiheudu vaikutuksia, sillä niiden ei arvioida liikkuvan sähkönsiirron alueella	ei vaikutusta
Ekologinen verkosto	Sähkönsiirtoreitin alueille sijoittuu maakunnallisesti tunnistettu luonnon ydinalue (yhtenäisempi metsäalue) ja ekologinen yhteys. Maakaapeli vaatii hyvin kapean puuttoman käytävän, jonka metsäympäristöä pirstova vaikutus on niin vähäinen, ettei vaikutuksia ekologiin yhteyksiin aiheudu.	ei vaikutusta
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Voimajohtoalueen virkistyskäyttö voi jatkua kuten ennenkin ja alueella voi liikkua vapaasti. Uudet reitit esimerkiksi moottorikelkoille ja hiihtämiseen parantavat alueen virkistyskäytönmahdollisuuksia. Ei merkittäviä vaikutuksia riistalajeihin. Rakentaminen voi hetkellisesti haitata metsästystoimintaa, mutta rakennusvaiheen jälkeen metsästys voi jatkua kuten ennenkin.	vähäinen -
Liikenne	Sähkön siirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		VEA
	aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoaltaan hyvin lyhyt-aikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	vähäinen +
	Sähkönsiirron alueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Maakaapelireitti kulkee olemassa olevaa linjaa pitkin, joten hakkuita ei tarvitse tehdä suurta määrää.	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Sähkönsiirron rakentamisen aikana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu rajoituksia, mutta vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Toiminnan aikana sähkönsiirron rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.	vähäinen -

27 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet, *sekä*;
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimapuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähi-asutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

27.1 Linnusto

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata rakentamisen aikana ja voimaloiden valmistumisen jälkeen. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittaminen eri hankevaiheissa. Vargitmossenin hankkeen kannalta suositeltavia seurattavia lajiryhmiä ovat pesimälinnuston osalta pöllöt, kanalinnut, petolinnut ja uhanalaiset lajit. Lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata lähistöllä pesiviin kaalasääskeen ja merikotkaan. linnustollisesti merkittävillä kohteilla. Muuttolinnuston osalta seurannan tulisi kattaa hanhien, merikotkan ja laulujoutsenen päämuuttokaudet.

27.2 Melu

Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla.

Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 *"Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa"* mukaisesti. Mittauksia tehtäisiin melun laajuudesta riippuen enintään kolme kertaa vuodessa.

27.3Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

28 Lähteet

- AFRY Finland Oy 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy - Low carbon roadmap. Final Report, 1 June 2020. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf
- Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostianen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A., Väänänen, M., Perätie, T. & Ruohomäki, A. 2021. Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. – Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.
- Alvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S., Petrucci-Fonseca, F. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Poster presentation. Conference on Wild energy and Wildlife impacts, 2.-5.5.2011 Trondheim, Norway.
- Arkkitehdit Lång-Kivilinna & Larikka 2018. Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla.
- Aschwanden, J. & F. Liechti 2020: Testing of the automatic bird detection system Identiflight on the WindForS test field as part of nature conservation research (NatForWINSent). Swiss Ornithological Institute, Sempach.
- Asunmaa, R. 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, OSA 2. Päivitys- ja täydennysinventointi 2014. Etelä-Pohjanmaan liitto.
- Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L. & Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of European pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136-142.
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou C. 2018. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226, pp. 205-214, 2018.
- Birdlife Suomi 2012. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- Birdlife Suomi 2023. MAALI-alueet (SSLTY 2013 ja MLY 2016) [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>
- Birdlife Suomi 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Boverket 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf>
- Cajanus, J. 1985. Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Maanmittausosasto, Kiinteistöoppi, Espoo.
- Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific reports, 9(1), 19456-10.
- CO2data 2024. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elin-kaaritietokanta].
- Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., . . . Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological conservation, 244, 108529.
- da Costa, G., Paula J., Petrucci-Fonseca, F. & Alvares, F. 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus). Biodiversity and Wind Farms in Portugal. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

- da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F., Álvares, F. 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita Oy 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 14.6.2024. <https://www.digita.fi/verkkohenkilöstö-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>
- Energiateollisuus ry 2024. Energiavuosi 2023. Sähkö. Viitattu 11.1.2024. <https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023.pdf>
- Etelä-Pohjanmaan liitto & Ubigo Oy & Lundén Architecture Oy. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut, 2022. Saatavilla: https://epliitto.fi/tiedostot/Etela_Pohjanmaan_viherrakenne_ja_ekosysteemipalvelut.pdf
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2005. Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava. Kaava-aineisto ja merkinnät.
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2021. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä. Kaava-aineisto ja merkinnät. Saatavilla: <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavat/maakuntakaavojen-yhdistelmakartta/>
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2024. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotusaineisto. Kaava-aineisto ja merkinnät. Saatavilla: <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavan-uudistaminen/>
- Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, 104/1999)
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2023. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Viitattu 2.6.2023. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>
- Finavia / ANS Finland 2018. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].
- Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 3.4.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkisen-versio-1.pdf
- Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, vol 231, March 2023, 104636. <https://doi.org/10.1016/j.landscapeurbplan.2023.104636>
- Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä mittakaavaton [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus 2023a. Maaperä 1:200 000, WFS rajapinta [paikkatietoaineisto]. Viitattu 11/2023.
- Goldwind Australia Pty Ltd. 2022: Assessment of the IdentiFlight Avian Detection System (cattlehillwindfarm.com) https://cattlehillwindfarm.com/wp-content/uploads/2022/03/Assessment-of-IDF-Avian-Detection-System-FINAL_updated.pdf
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettäläinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siirä, S-M. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf
- Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. & Mäkelä, A. 2020. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2020:3. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320298/report-review-of-winds-2020-final.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press.
- Hanski, I.K. 2006. Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Ympäristöministeriö.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.
- Heikkinen, T., Salminen, I. & Vaso, A. 2023. Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-oravan suojelun ja metsäta-louden yhteensovittamiseen. – Metsäkeskus, Lahti.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>
- Hongisto, V. & Oliva. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset.
- Hongisto, V., Suokas, M., Varjo, J. & Yli-Kätkä, V.-M. 2015. Tuulivoiman häiritsevyys kahdella tuulivoimalueella. Työterveyslaitos ja Ramboll Finland Oy. Ympäristö ja Terveys – lehti 6/2015. Viitattu 22.10.2024. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/794-hongisto_ym_2015_ymparisto_ja_terveys.pdf
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.
- Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.
- Ilmailulaki 864/2014.
- Ilmastolaki 423/2022.
- Ilmatieteen laitos 2022a. Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastomuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBdYdUbnDwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastomuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf
- Ilmatieteen laitos 2022b. Pohjanmaa – Pohjanlahden vaikutuksessa. Artikkelit. Päivitetty 18.10.2022. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa>
- Ilmatieteen laitos 2024a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 3.4.2024. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- Ilmatieteen laitos 2024b. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>
- Ilmatieteen laitos 2024c. Suomen tutkaverkko. Viitattu 14.6.2024. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>
- ISO 14040 2006a. Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- ISO 14044 2006b. Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <https://www.jyu.fi/science/fi/bio-env/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke>
- Jyväskylän Yliopisto 2023. LIPAS 2.0 tietokanta [paikkatietoaineisto].

- Järvinen, O. 1978. Estimating relative densities of land birds by point counts. *Annales Zoologici Fennici* vol 15. 290-293.
- Järvinen, O. 1978. Estimating relative densities of land birds by point counts. – *Annales Zoologici Fennici* 15: 290-293.
- Kainuun liitto 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy.
- Kauhavan kunta 2024. Kaavoitusaineistot. Viitattu 4/2024. Saatavilla: https://www.kauhava.fi/palvelut/kaavat_ja_kiinteistot
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johdopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2. painos). – Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 143 s
- Koskimies, P., Väisänen, R. A., & Hildén, O. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet = Monitoring bird populations in Finland: a manual. (2. [uus.] p. toim.) Helsingin yliopiston eläinmuseo.
- Kuoppala, A., Asunmaa, R. & Purola, H. 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto.
- Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. Viitattu 3.4.2024. <https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankoh-taista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/>
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Lanki, T., Turunen, A., Majjala, P., Heinonen-Guzejev, M., Känkälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen 2017. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu TEM-raportteja: 28/2017.
- Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit – päivitys 2023. Birdlife Suomi. lintujen-päämuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf (viitattu 5.12.2024)
- Leibold, M. A. k. & Chase, J. M. 2018. Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. Viitattu 3.4.2024. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf
- Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- LiVM 10/2014 vp - HE 221/2013 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle tietoyhteiskuntakaareksi sekä laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n ja rikoslain 38 luvun 8 b §:n muuttamisesta.

- Lounasheimo, J., Karhinen, S., Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. 2020. Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/316216>
- Luonnonsuojeluasetus (1066/2023)
- Luonnonsuojelulaki 9/2023.
- Luonnonvarakeskus 2021. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Puuston ikä 2021, Tilavuus, kuusi 2021, Tilavuus, mänty 2021 [paikkatietoaineisto]. Viitattu 3.6.2024. <http://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>
- Luonnonvarakeskus 2024. Hirviseuranta, kanta-arviot ja menetelmä, Hirvitietotaulukko 2024. Viitattu 9/2024. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi-ja-sorkkaelaimet/hirvi/hirviseuranta-kantaarviot-ja-menetelma>
- Luonnonvarakeskus 2024. Luonnonvaratieto, Suurpedot-karttapalvelu. Luonnonvarakeskus. Viitattu 9/2024. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>
- Luonnonvarakeskus 2024. Metsästys, 2023. Viitattu 9/2024. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2023>
- Luonnonvarakeskus. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla 2023–2027. <https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>
- Luontodirektiivi (1992/43/ETY).
- Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016. Liito-oravan huomioon ottaminen metsänkäytön yhteydessä. Neuvontamateriaali. 18 s.
- Maa-aineslaki 555/1981.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Maanmittauslaitos 2009, 2023. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>
- Maanmittauslaitos 2023. Maastotietokanta OGC API rajapinta [paikkatietoaineisto]. Viitattu 10-12/2023.
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935. Saatavilla: <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>
- McClure, C. ym. 2022: Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. Journal of Applied Ecology. Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/348652976_Eagle_fatalities_are_reduced_by_automated_curtailment_of_wind_turbines. Viitattu 30.8.2024.
- Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Metsäkeskus 2023. Erityisen tärkeät elinympäristöt WFS-rajapinta. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>
- Metsäkeskus 2023. Metsävarakuviot WFS-rajapinta [paikkatietoaineisto].
- Metsäkeskus 2024. Suometsänhoidon paikkatietoaineistot. Viitattu 6/2024. Saatavilla: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7780901202ba492ba347a2f8d663fe0b>
- Metsälaki 1093/1996.
- Motiva 2024. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 16.2.2024. Viitattu 3.4.2024. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa
- Muinaismuistolaki 295/1963.
- Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 25.10.2025. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

- Museovirasto 2023. Suojellut alueet WFS-rajapinta [paikkatietoaineisto].
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.
- Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Niukkanen, M. 2009. Historiallisen ajan kiinteät muinaisjäännökset – tunnistaminen ja suojelu. Museoviraston rakennushistorian osaston oppaita ja ohjeita 3. 120 s.
- Niukkanen, K. 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017. Saatavilla: https://epliitto.fi/tiedostot/B_84_Maakunnallinen_rakennusinventointi_2016-17_korjattu_versio.pdf
- Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 3.4.2024 <https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehdä/>
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49, 386–394.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. 2009. The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. The Journal of applied ecology, 46(6), 1323–1331.
- Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998, s.23–24.
- Pohjanmaan liitto (päiväämätön). Pohjanmaan liitto, Ilmastotyö [nettisivu]. Viitattu 3.4.2024. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/fi/aluekehitys-ja-rahoitus/ilmastotyö>
- Pohjanmaan liitto 2020. Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Kaava-aineisto ja merkinnät. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040/>
- Pohjanmaan liitto 2020. Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 digitaalinen aineisto ja kohdekortit. Saatavilla: <https://ostrobothnia.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8e49520e331847e790e162c25bb06bbb>
- Pohjanmaan liitto 2022. Pohjanmaan maakuntastrategia; Maakuntasuunnitelma 2050, Maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/39/Pohjanmaan-maakuntastrategia-2022-2025-hyvaksyty-230522-liitteinen.pdf>
- Pohjanmaan liitto 2024. Ilmastotyö. Nettisivut. <https://www.obotnia.fi/fi/aluekehitys-ja-rahoitus/ilmastotyö/>
- Pohjanmaan liitto 2024. Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotusaineisto. Kaava-aineisto ja merkinnät. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/omradesplanering/osterbottens-landskapsplan-2050/>
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Spring Advisor/Oona Aaltonen. <https://springadvisor.fi/caset/tuulivoiman-aluealoudellisten-vaikutusten-mallinnus-pohjois-pohjanmaan-liitolle/>
- Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkilille. Metsätieteen aikakauskirja 2019–20170. Kat-saus. 21 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10170>.
- Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen met-sätalouden julkaisuja 67. 162 s.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus

Ratalaki (567/2016).

Ratu 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Reichenbach, M., Reers, H. & Greule, S. (2021): Wie gut schützt IdentiFlight den Rotmilan (*Milvus milvus*)? - Untersuchungen zur Wirksamkeit eines Kamerasystems zum Schutz vor Kollisionen an Windenergieanlagen. im Auftrag der erneuerbare energien europa e3 GmbH, 161 S. <https://www.e3-gmbh.de/identiflight/>. 23-05-03_IdentiFlight-als-Schutzmassnahme-fuer-den-Seeadler_Abschlussbericht-IdentiFlight.pdf. Viitattu 17.1.2024.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Saatsi arkkitehdit 2021a. Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus. 5.3.2021. Saatavilla: https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/B_97_Etela_Pohjanmaa-RKY-selvitys-yhteenvedo-20210305-suojattu.pdf

Saatsi arkkitehdit 2021b. Etelä-Pohjanmaan uudempi rakennettu kulttuuriympäristö, kohdekortit. 5.3.2021. Saatavilla: https://epliiitto.fi/tiedostot/Etela_Pohjanmaa_Kohdekortit_uudet_kohdeet_2021-03-05.pdf

Saatsi arkkitehdit 2021c. Etelä-Pohjanmaan uudempi rakennettu kulttuuriympäristö, täydennysinventoinnin kohdekortit. 19.1.2021. Saatavilla: <https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/Etela-Pohjanmaa-RKY-selvitys-Kohdekortit-vanhat-kohteet-suojattu-2021.pdf>

Sagar, M. & Garrett, P. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Viitattu 3.5.2023. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. <https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluealousvaikutukset-2.2.2023.pdf>

Schöhl, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wild-life species in shrub- and woodlands. Biological conservation, 256, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>

Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. 2016. Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59-71.

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suo-men ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s

Sito Oy 2004. Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Stena Recycling Oy 2021. Stena Recycling ja Ilmatar yhteistyöhön – Näin tuulivoimalan siivet kierrätetään. 27.4.2021. <https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/tuulivoimaloiden-siipien-kierratys/>

Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C. & May, R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecology and evolution, 10(12), 5670-5679. Saatavilla: <https://doi.org/10.1002/ece3.6307>

Suomen Lajitietokeskus 4/2024. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Suomen Lajitietokeskus 6/2023. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Suomen lajitietokeskus. Avoimet aineistot, Laji.fi. Viitattu: 3/2024.

Suomen metsäkeskus 2023. Avoin metsävaratieto 9/2023.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimalehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/>

- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022. Suomen tuulivoimalat tuottivat kiinteistöveroä yli 17 miljoonaa euroa vuonna 2021. Tiedotteet 7.2.2022. Viitattu 29.5.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/suomen-tuulivoimalat-tuottivat-kiinteistoveroa-yli-17-miljoonaa-euroa-vuonna-2021>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024a. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024b. Talvella tuulee eniten. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024c. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024d. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024e. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024f. Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon>
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024g. Tuulivoimakartta. Viitattu 6/2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h. Jäätäminen. Viitattu 12.2.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen>
- Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari
- Suomen ympäristökeskus 2024. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>
- Suomen ympäristökeskus 2024a. Hinku-kunnat. <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/hinku/hinkukunnat>
- Suomen ympäristökeskus 2024b. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Ladattavat aineistot. Kaikki kunnat. https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot
- Suomen ympäristökeskus 2024c. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 20.8.2024. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>
- Suomen ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Sähkömarkkinalaki 588/2013.
- Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>
- Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4.
- Tikkanen, H., Ekblad, C. ja Tuohimaa, H. 2022. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keskipohjanmaalla. Julkaisu B105. Pohjanmaan liitto.

- Tilastokeskus 2022. Ruututietokanta. <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>
- Tilastokeskus 2023. Polttoaineluokitus 2023. https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx
- Tilastokeskus 2024. Tilastokeskuksen maksuttomat tilastotietokannat: Työssäkäyntitilasto 2022. Viitattu 2.8.2024. Saatavilla: <https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/>
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, 288, 110382. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 4/2024. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>
- Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut.
- Uusikaarlepyyn kunta 2024. Kaavoitusaineistot. Viitattu 4/2024. Saatavilla: <https://www.nykarleby.fi/fi/asuminen-liikenne-ja-ymparisto/kaavoitus/>
- Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 3.4.2024. <https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>
- Valtioneuvoston asetus betoniasemien rekisteröinnistä 858/2018.
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Valtioneuvoston kanslia 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy brief 11/2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.
- Vesilaki 587/2011.
- Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014. Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittokeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.
- Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Petersons, G. 2018. Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution, 2018.
- Väistö, E. 2018. Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö. Helsinki. 2005. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/SYKEra_47_2021_Luontoselvitykset%20ja%20luontovaikutusten%20arviointi.pdf
- Väylävirasto 2020. Helsinki – Turkuopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA, Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ekologisen verkoston yhteyskohtainen tarkastelu ja menetelmällisiä täsmennyksiä (liite 15). Väyläviraston julkaisu 55/2020
- Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.
- Väylävirasto 2023–2024. Liikenneaineistot.
- Vöyrin kunta 2022. Vöyrin kuntastrategia 2023–2026. Hyväksytty valtuustossa 15.9.2022. <https://www.vora.fi/assets/Sidor/1/96/Kuntastrategia.pdf>

- Vöyrin kunta 2024. Kaavoitusaineistot. Viitattu 4/2024. Saatavilla: <https://www.vora.fi/asuminen-ja-ym-paristo/kaavoitus>
- Wind Energy Advisory (2021). Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. <https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-pay-back/>
- Wind Europe (2021). Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Artikkel. <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/>
- Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>
- Yle.fi 2022. Stora Enso alkaa kehittää puisia tuulivoimaloiden roottorilapoja saksalaisen yhteistyökumppanin kanssa. 15.11.2022 Viitattu 3.4.2024. <https://yle.fi/a/74-20004713>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Etelä-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b. Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.
- Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö 2019. Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Ympäristöministeriön julkaisu 2019:22. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arviointimenetelma.pdf
- Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa; Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisu 2024:29.
- Ympäristöministeriö, Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

