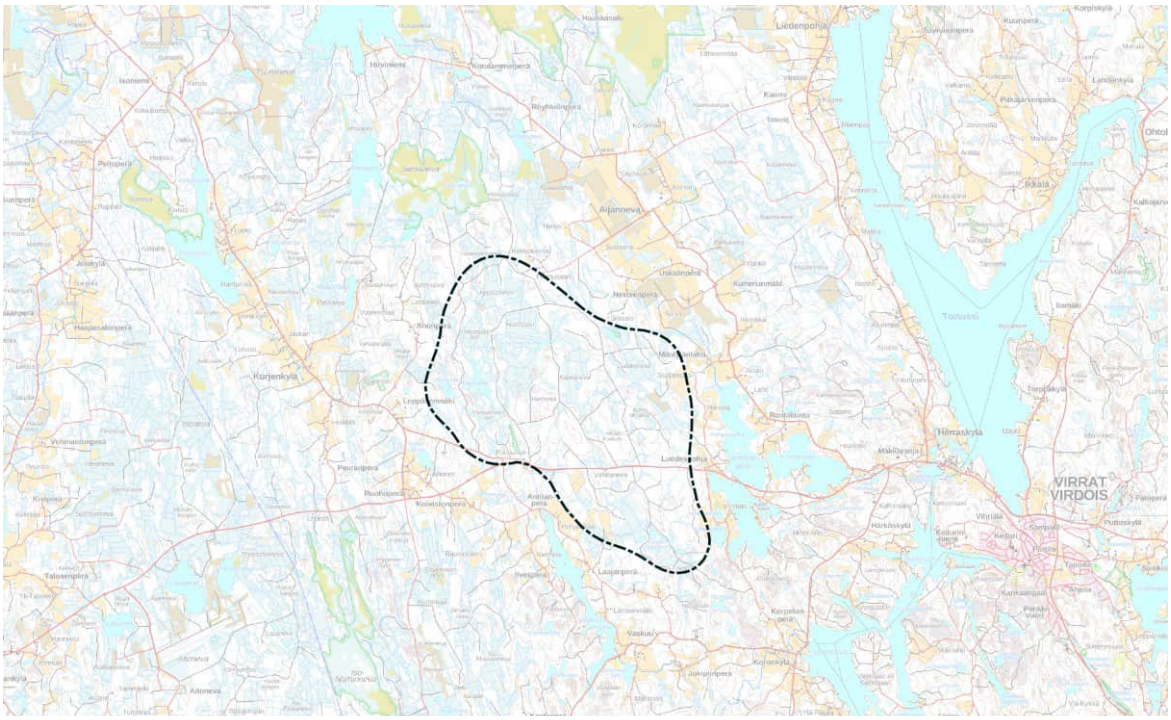
ILMATAR



Vermassalon tuulivoi-mahanke, Virrat

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Finnish Consulting Group Oy

19.4.2024

Vermassalon tuulivoimahanke, Virrat
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2023, ellei toisin mainita

Painopaikka
Grano Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Virtain kaupunkiin suunnitellun Vermassalon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Ilmatar Vermassalo Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (sulussa kokemus alalta):

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

Projektinjohto, suunnitelma-asiakirjat, melu ja välke, ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuuli Lahin, FM ympäristömuutos (2 v.)

Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto, arkeologinen kulttuuriperintö

Tuomo Järvinen, arkkitehti YKS-656 (23 v.)

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenne

Hilja Léman, maisema-arkkitehti MARK (2 v.)

Maisema ja kulttuuriympäristö

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)

Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavesi

Tiia Merta, insinööri AMK ympäristötekniikka (1 v.)

Ilmasto

Arto Kalpa, FM biologia (25 v.)

Kasvillisuus- ja luontotyypit

Toni Eskelin, FM luonnonmaantiede (15 v.)

Linnusto

Heikki Vuonokari, insinööri AMK (1 v.)

Linnusto, petolintuselvitys

Taru Toivanen, metsätalousinsinööri (1 v.)

Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut, eläimistö, metsästys, ekologiset yhteydet

Titta Makkonen, FM ekologia ja evoluutiobiologia (2 v.)

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut suojelualueet

Taina Ollikainen, FM suunnittelumaantiede (30 v.)

Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu

Emma Kajander, lääketieteen tohtori, LT (18 v.)

Terveysvaikutukset

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

Liikenne

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

Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

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

Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Hankealueen luontoselvitykset on tehnyt Ahlman Group Oy vuonna 2021 ja sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset Metsän Taju Oy maastokaudella 2023. Hankealueen sekä voimajohtoreittien arkeologisen inventoinnin on tehnyt Ahlman Group Oy maastokaudella 2023. Tuulivoimaloiden melu- ja välkemallinnuksen on laatinut AFRY Finland Oy.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Ilmatar Vermassalo Oy
Kanavaranta 1
00160 Helsinki
https://ilmatar.fi/projekti/vermassalo/

Hankekehityspäällikkö Kirsi Kyllönen
p. 040 151 1677
kirsi.kyllonen@ilmatar.fi

YVA-konsultti:

FCG Finnish Consulting Group Oy
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö Essi Kuisma
p. 040 559 5183
essi.kuisma@fcg.fi

Yhteysviranomainen:

Pirkanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristö-keskus
Yliopistonkatu 38 (Attila)
PL 297
33101 Tampere

Ylitarkastaja
Airi Määttä
p. 0295 036 173
airi.maatta@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/vermassalontuulivoimahankeYVA

Arviointiselostus on nähtävillä paperiversiona seuraavissa paikoissa ko. toimipaikkojen aukioloaikoina:

Pirkanmaan ELY-keskus, Yliopistonkatu 38 (Attila), Tampere
Virtain kaupungintalo, Virtaintie 26, Virrat
Parkanon kaupungintalo, Parkanontie 37, Parkano
Alavuden kaupunginvirasto, Torikatu 4, 63300 Alavus
Kihniön kunnanvirasto, Kihniöntie 46, Kihniö

Lyhenteet ja käsitteet

ANS Finland	Air Navigation Services Finland Oy
BEF-laajennuskerroin	biomassan kasvun laajennuskerroin (biomass expansion factor)
cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO_2ekv	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
VesiL	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 Ilmatar Vermassalo Oy suunnittelee Vermassalon tuulivoimahanketta Virtain kaupungin länsiosaan Pirkanmaan pohjoisosaan. Vermassalon tuulivoima-alueen kokonaispinta-ala on 4 300 hehtaaria. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 25 tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho on 7–10 MW. Tuulivoimaloiden sijoittelulle on esitetty kolmea vaihtoehtoa *(VE1, VE2 ja VE3).*

Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan yhdessä joko Ilmattaren Tuuramäen tuulivoimahankkeen kanssa *(SVEA)* tai ABO Wind:in Myyränkankaan tuulivoimahankkeen kanssa *(SVEB)* 400 tai 110 kV ilmajohdolla.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Vermassalo Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n hankekehitysyhtiö. Ilmatar Energy Oy on Suomessa perustettu pelkästään uusiutuvaan energiaan keskittyvä pohjoismainen energiayhtiö ja itsenäinen sähköntuottaja. Hankekehitysyhtiö Ilmatar Vermassalo Oy on mukana kaikissa tuulivoimahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Talvella 2024 Ilmattarella on kahdeksan toiminnassa olevaa, kaksi rakenteilla olevaa ja 28 suunnitteilla olevaa tuulivoima-aluetta Suomessa. Lisäksi Ilmatar rakennuttaa ja suunnittelee useita aurinkoenergiahankkeita Suomessa ja Ruotsissa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n 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 Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle elokuussa 2023 ja se oli nähtävillä 24.8.-22.9.2023. 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 ilmastopoliittisiin 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 yksikkötehon on arvioitu olevan vähintään 7–10 megawattia, jolloin kokonaisteho 25 voimalalla tulisi olemaan 175–250 MW. Tuulivoimahankkeen arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan 625–750 gigawattitunnin (GWh) luokkaa.

Hankkeesta vastaava Ilmatar Energy Oy edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa. Yhtiötasolla Ilmattaren tavoitteena on seuraavan 5–7 vuoden aikana rakentaa pohjoismaissa uutta uusiutuvan energian kapasiteettia yhteensä 4000 MW.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea 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 25 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.
VE2	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 21 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.
VE3	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Vaihtoehto perustuu vireillä olevaan Pirkanmaan maakuntakaavaan. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.

Tuulivoimahankkeen liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa:

SVEA	Sähkönsiirto Sähkönsiirto toteutetaan joko 400 kV tai 110 kV ilmajohdolla. Reitti kulkee pohjoiseen suunnitteilla olevalle Tuuramäen tuulivoima-alueen sähköasemalle ja sieltä Tuuramäen SVEA-vaihtoehtoa pitkin Lylyharjun tuulivoima-alueen kautta Parkanon uuden sähköaseman pohjoiselle suunnittelualueelle. Vaihtoehdon SVEA osalta vaikutukset arvioidaan vain Tuuranmäen hankealueelle asti. Voimajohtoreitin pituus on noin 21 kilometriä.
SVEB	Sähkönsiirto Sähkönsiirto toteutetaan joko 400 kV tai 110 kV ilmajohdolla. Reitti kulkee suunnitteilla olevalle ABO Wind Oy:n Myyränkankaan tuulivoima-alueen sähköasemalle tai suoraan johtoon ja sieltä Parkanon uuden sähköaseman eteläiselle suunnittelualueelle. Reitin pituus on noin 47 kilometriä.

Hankkeen tekninen kuvaus

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 225 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin 1,5 hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

4 300 ha:n alue on pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua rämettä. Itäosassa on turvetuotantoalue, pieniä järviä ja lampia lähes kymmenen. Alueella on kaksi luonnonsuojelualuetta.

Alueen poikki kulkee Palolammintie (vt 23) ja alueella on metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Peltolohkoja sijaitsee hankealueen etelä- ja itäosissa. Varsinaista asutusta ei ole, mutta alueen sisällä on yksi asuinrakennus, alueen reunalla toinen sekä yksi lomarakennus. Suurimmassa vaihtoehdossa VE1 alle 2 km:n etäisyydellä on 37 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta.

Lähimmät keskustaajamat ovat Virrat (8 km), Kihniö (16 km), Visuvesi (21 km), Alavus (31 km) ja Perseinäjoki (35 km).

Hanke sijoittuu Virtain kaupunkiin ja sähkönsiirtoreitin SVEB osalta myös Kihniön kunnan ja Parkanon kaupungin alueille. Virtain asukasluku oli vuoden 2022 lopussa 6 395, Kihniön 1 771 asukasta ja Parkanon 6 240. Väestökehitys on ollut kaikissa kunnissa viime vuosina vähenevä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEB alle 100 m:n etäisyydelle sijoittuu yksi asuin- ja yksi lomarakennus. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEA vastaavalle etäisyydelle ei sijoitu rakennuksia.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040 ja vireillä kokonaismaakuntakaavaa täydentävä vaihemaakuntakaava, Elonkirjon ja energia.

Maakuntakaavassa alueella on seudulliselle tuulivoimatuotannolle soveltuvan alueen varaus. Vermassalon hankealue on kuitenkin sitä laajempi. Vireillä olevan maakuntakaavan luonnoksessa maakuntakaavavaraus noudattaa pitkälti Vermassalon hankealuetta.

Hankealueen pohjoisosa ulottuu luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle ja pohjoisosaan sijoittuu myös kaksi pohjavesialuetta. Hankealueella on yksi suojelualue, turvetuotantoaluetta sekä turvetuotantoon liittyvää valuma-aluetta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot väistelevät luonnon monimuotoisuuden ydinalueita mutta risteämisiäkin on.

Alueella ei ole eikä se rajaudu yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoihin. 5 km:n säteellä on vireillä kolmen muun tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus.

Hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia muihin kaavoihin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen yhteydessä on mahdollisuuksia yhteisiin johtokäytäviin muiden hankkeiden kanssa.

Hanke sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon.

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

Tuulivoimatuotannon aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

Voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta lukuun ottamatta yhtä alueella sijaitsevaa asuinrakennusta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hankevaihtoehdot ovat sinänsä voimassa olevan maakuntakaavan sisältötavoitteiden mukaisia, mutta voimalat levittäytyvät maakuntarajausta laajemmalle. Maakuntakaavarajaus on laajenemassa vastaavasti.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät ole merkittävästi ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan tai osayleiskaavojen kanssa.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään, joka on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu, jossa asutus on aina ollut melko harvaa. Hankealue ja sen ympäristö vastaa maisemaltaan hyvin näihin piirteisiin.

Vermassalon suunniteltuja voimaloita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) on noin 19 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta koilliseen sijoittuva Ähtärin reitin maisemat. Kyseinen maisema-alue on niin kaukana, eivätkä alueella sijaitsevat avoimet viljelyalueet ole niin laajoja, että merkittäviä näkymäalueita voimaloille syntyisi. Paikallisesti voimaloita saattaa havaita, mutta niistä näkyisi todennäköisesti korkeintaan hieman roottoreita horisontin metsän takaa, eivätkä ne häiritse maisemakuvaa liioin. Alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei sijaitse muita VAMA-alueita.

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on noin 8 kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta itään sijoittuva Herrasen kanava (Näsijärven reitin kanavat). Kyseiselle alueelle Vermassalon voimaloita näkyy muutama hyvin pienelle näkymäalueelle kanavaa läheisille pelloille. Alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee lisäksi viisi muuta RKY-aluetta kaukoalueen puolella. Ne ovat niin kaukana ja pienialaisia tai sulkeutuneisiin maisematiloihin sijoittuvia niin, ettei niille näy voimaloita.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sijoittuu alle 25 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista vain Vaskiveden kulttuurimaisema noin seitsemän kilometrin etäisyydelle voimaloista etelään. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvan perusteella voimaloita näkyy hyvin pienillä näkymäalueilla ja silloinkin usein vain muutaman lapoja taustametsän takaa.

Alle 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Pirkanmaan puolella pienialaisempia maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia seitsemän sekä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöalueita kaksi. Useille kulttuurimaisema-alueille, kuten Liedenpohjaan, Herraseen, Härkösenkylään ja Koronkylään voimaloita näkyy pääosin rajatuille näkymäalueille avoimilta pelloilta tai lyhyeltä matkaa joiltain teiltä. Voimaloita ei usein näy muutamaa enempää, lukuun ottamatta Liedenpohjaa, jossa voimaloita näkyy runsaammin Tosiveden rannoille. Eniten voimaloita näkyy lähimmälle maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Vermakseen, joka sijaitsee lähimmillään noin

kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista itään. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta lähimmät pari voimalaa paikoin dominoivat maisemaa.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat merkittävimpiä lähi- ja välialueilla 0–14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Useille kohteille voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyy rajallisesti yksittäisiin katselupisteisiin ja vain vähäisessä määrin. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat lähialueella (0–7 kilometriä voimaloista) sijaitseville maakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristöalueelle Vermakseen, jossa vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa. Muille lähi- ja välialueen alueille maisemassa tapahtuva muutos ja siitä johtuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole lainkaan muutaman kohteen osalta.

Kaukoalueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan enää harvoille maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille. Silloinkin, jos voimaloita näkyisi, on niiden erottaminen taustamaisemasta haastavaa etäisyyden takia. Maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi kaukoalueella.

Pimeällä lentoestevalot muuttavat maisemaa. Monille maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille niitä näkyy heikosti ja vähäisesti. Joillekin avoimemmissa ympäristöissä sijaitseville kohteille lentoestevaloja näkyy kuitenkin enemmän. Parhaiten lentoestevaloja näkyy vesialueilla ja niiden rannoilla esimerkiksi Toisvedellä.

Sähkönsiirtoa varten raivataan metsää johtoaukeaksi ilmajohdoille molemmissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin sulkeutuneessa metsässä. Joillekin läheisille pienille suoalueille, avoimille metsämaille ja peltoalueille sähkönsiirron rakenteita saattaa näkyä. Muutos ja vaikutukset jäävät kuitenkin melko vähäisiksi ja paikallisiksi.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 15 kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja), neljä muuta kulttuuriperintökohdetta (kivisiä rajapyykkejä) sekä kahdeksan muuta havaintoa (torppia, rakennuksen kivijalka, kivinen rajamerkki, kivikellari ja raivausröykkiö). Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimalat ja vaaditut rakenteet sijoittuvat riittävälle etäisyydelle arkeologisista kohteista. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu yhden kiinteän muinaisjäännöksen läheisyyteen (Puolakangas, tervahauta), ja sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu yhden kiinteän muinaisjäännöksen aluerajaukselle (Vanhanhaudanmäki). Näiden kohteiden osalta on huolehdittava riittävistä suojaustoimista voimajohtolinjan rakennusvaiheen aikana, eikä rakennustoimenpiteitä saa kohdistaa kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteiden vahingoittuminen voidaan estää pylvässijoittelulla sekä riittävillä suojaustoimenpiteillä.

Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on paikoin voimaloiden ja infran kohdalla rakennettavuuden kannalta haastavaa turvemaavaltaista 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 pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Kirkkovuoren kallioalueelle sen eteläpäässä noin 400 metrin matkalta.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ei ole todettu sulfaattimaita, eikä kallioperässä ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita Vaskuunjärveä lukuun ottamatta, jonka ekologinen tila on hyvä. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoainekuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettuun metsätalouden kuivatustarpeisiin kaivettuihin ojastoihin.

Voimalat tai uusi tiestö ei sijoitu pohjavesialueelle, eikä pohjaveden virtaussuunta ole voimaloilta pohjavesialueiden suuntaan

Hankealueelle, sen luoteisosaan, sijoittuu kaksi pohjavesialuetta. Hyypänsaarien pohjavesialue (0493607) on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1-luokka). Myös Hyypänkukkulan pohjavesialue (0493608) on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1-luokka).

Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu Mäntyläharjun 2-luokan (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva) pohjavesialueen (0258104) eteläosaan noin 250 metrin matkalta.

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.

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

Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoima-alueen 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.

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttavat pääosin materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoima-alueen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa päästövähenemänä, 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.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen ja käytöstä poisto vaiheiden ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueen metsät ovat pääosin tehokkaassa talousmetsäkäytössä, mikä näkyy hakkuualojen ja taimikoiden runsautena. Metsiä on myös harvennettu paljon, mikä heijastuu puuston tasaikäisyytenä. Vallitsevia metsätyyppejä ovat alueen mukaan mustikkatyypin (MT) tuore ja puolukkatyypin (VT) kuivahko sekä paikoin myös kanervatyypin (CT) kuiva kangas. Myös kalliometsiä pienine suopainanteineen esiintyy. Alueella on myös hieman iäkkäämpiä metsälaikkuja.

Soiden ojitusten myötä alueelle on muodostunut laajoja turvekankaita, joista osa on edelleen muutostilassa. Ojitettuja rämeitä on hyvin runsaasti, eikä luonnontilaisia soita juuri ole. Säästyneet suot ovat hyvin pienialaisia korpi- ja rämelaikkuja. Oman leimansa alueella antaa kahden pohjavesialueen sijainti hankealueen pohjoisosassa. Lisäksi alueella on useita lampia ja pieniä järviä, joiden rantavyöhykkeillä on monin paikoin kapeita suovyöhykkeitä sekä melko monipuolista rantakasvillisuutta.

Luontoselvityksessä hankealueelta on todettu yhteensä 37 luontokohdetta, jotka sijoittuvat eri puolille hankealuetta. Kyseisiin kohteisiin lukeutuu erityisesti rämeitä, kalliometsiä ja erilaisia korpityyppejä sekä kivennäismaan metsätyyppejä. Lampien ja pienten järvien rannoilla havaittiin saraluhtia ja saranevoja. Näiden lisäksi luontokohteisiin lukeutuu lähteitä, tihkupintoja ja puro. Näistä lähteet ovat vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §).

Hankealueelta havaittujen 201 putkilokasvilajin ja 65 sammallajin joukossa ei ole yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista lajia, eikä alueelta tunneta aiempiakaan havaintoja uhanalaisista lajeista.

Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä todettiin reittien varrelta 22 erityyppistä luontokohdetta. Kyseisiin kohteisiin lukeutuu erityisesti rämeitä ja kalliometsiä. Arvokkaimpiin luontokohteisiin lukeutuu vesilain 11§:n mukaiset 4 lähdettä ja yksi lampi. Reittivaihtoehto SVEB sivuaa myös Nälkähittenkankaan suojelualuetta (VMA020006).

Huomionarvoisen lajiston osalta sähkönsiirtoreitin SVEB varrelta on rajattu yhtenä luontokohteena valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän kasvupaikat.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat kuitenkin tätä merkittävämpiä. Hankealueelta sen ulkopuolelle suuntautuvan sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi ja vaihtoehdon SVEB vaikutukset suuriksi.

Linnusto

Vermassalon tuulivoima-alueen hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousympäristöä eikä siellä ole juuri lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä.

Linnustoselvityksessä hankealueella havaittiin pesimäaikaan 74 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) 38 lajia on huomionarvoisia. Näistä 14 lajia on valtakunnallisesti uhanalaisia ja 9 lajia valtakunnallisesti silmälläpidettäviä. Alueellisesti uhanalaisia lajeja oli 1. Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja oli 14 ja Suomen erityisvastuulajeja 16. Hankealueelta tunnistettiin joitakin alueita, joilla linnuston laji- ja parimäärä oli ympäristöä korkeampia. Vermassalon hankealue sijoittuu myös uhanlaisen petolintulajin usean reviirin reuna-alueille. Kaiken kaikkiaan tuulivoimalahankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin suuriksi.

Vermassalon hankealue sijaitsee sisämaassa, ja sen läheisyyteen sijoittuu kurjen tärkeä muuttoreitti. Alueen lähellä sijaitsee myös merikotkan keväinen ja laulujoutsenen syksyinen muuttoreitti, Merkittävimpien muuttoreittien ulkopuolella ja sisämaa-alueella, lintujen muutto on yksilömäärältään selvästi vähäisempää ja luonteeltaan huomattavasti hajanaisempaa. Sekä lintujen kevät- että syysmuutto oli hankealueella hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista. Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoima-alueen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään enintään kohtalaisiksi. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla muuttolinnustoon ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

Eläimistö

Alueella esiintyvän tavanomaisen eläimistön ja direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu pääosin luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Erillisselvityksinä toteutettiin lepakko-, liito-orava- ja viitasammakkoselvitys sekä nisäkäslajien lumijälkilaskennat. Sähkönsiirtoreittien osalta toteutettiin erillinen liito-oravaselvitys. Lähtötietoina on käytetty Luonnonvara- ja lajitietokeskuksien aineistoja, Riistakeskuksen tilastoja sekä olemassa olevaa historia- ja tutkimustietoja lajien esiintymisestä ja ominaispiirteistä. Lisätietoja tavanomaisen eläimistön, suurpetojen, saukon ja metsäpeuran esiintymisestä on lisäksi saatu aluetta tuntevien metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluista.

EU:n luontodirektiiviliitteen IV (a) ja II lajeista alueelta tehtiin havaintoja pohjanlepakoista, siipoista, liito-oravista, viitasammakoista, saukoista, ahmasta, ilveksestä sekä metsäpeurasta. Lisäksi alueella liikkuu paikallisten mukaan runsaasti karhuja ja satunnaisesti susia. Tärkeitä elinympäristöjä tunnistettiin lepakoille, liito-oraville, viitasammakoille ja lisäksi alueella on saukon potentiaalisia kulkureittejä. Hankealue sivuaa Peurainnevan susireviiriä sekä metsäpeurojen mahdollista Suomenselän ja Seitsemisen osapopulaatioiden yhdistymisreittiä. Hankealueelta on havaintoja karhujen ja ilveksien pentueista, mutta niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei tunnistettu alueelta. Sähkönsiirtoreitin SVEB varrelta tunnistettiin liito-oravien elinympäristö ja kulkureitti sekä muita potentiaalisia kulkuyhteyksiä liito-oravalle ja saukolle.

Hankkeella on eläinlajeille pääosin kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat mm. rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen pirstoutumisesta, rauhallisten elinalueiden vähentymisestä (lisääntyvä ihmistoiminta sekä voimaloiden melu ja lapojen valo ja välke) ja kulkureiteille tapahtuvista muutoksista. Vaikutusten voimakkuus arvioidaan tavanomaiselle lajistolle, lepakoille ja viitasammakoille vähäisiksi, sillä alueen nykytilanne muuttuu vain vähäisesti eikä tärkeisiin elinympäristöihin tai luonnontilaisimpiin luontokohteisiin kohdistu vaikutuksia. Suurpedoille vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, sillä ne ovat tavanomaista lajistoa herkempiä ihmistoimintaan ja häiriöihin elinalueillaan. Liito-oravien ja saukkojen tärkeät elinympäristöt ja keskeisimmät kulkuyhteydet sijoittuvat kauas hankkeen

rakenteista eikä lajeille arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Metsäpeurojen elinympäristöjä ei nykytilanteessa sijoitu lähellekään hankealuetta eikä hankkeella arvioida sijaintinsa vuoksi olevan vaikutusta populaatioiden yhdistymiseen tulevaisuudessa.

Sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä tai ei ollenkaan vaikutuksia alueen eläinlajeille. Sen sijaan reitti SVEB ei nykyisellä sijainnillaan ole toteutuskelpoinen tai se vaatisi toteutuakseen luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan, sillä se sijoittuu kahden tunnistetun liito-oravan elinympäristön kohdalle.

Ekologiset yhteydet

Hankealue sivuaa Pirkanmaan maakunta selvityksessä tunnistettuja luonnonydinalueita ja ekologista yhteyttä. Sähkönsiirtoreitit SVEA ja SVEB sijoittuvat osittain tälle ekologiselle yhteydelle. Ekologisilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kulkemisessa elinalueilta toisille. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreittien varrelta tunnistettiin muutama erityisempi ekologinen yhteys, joilla on merkitystä esimerkiksi saukon ja liito-oravien kulkuyhteyksinä.

Hankealueella ei arvioida olevan merkitystä maakunnallisen yhteyden kannalta. Sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja reittivaihtoehdolla SVEB kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle tai suunnitellulle sähkönsiirtoreitille ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien kohteita tai näitä vastaavia alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä viisi Natura-aluetta: Silmäneva-Silmälammi (FI0355006, SAC), Närhineva-Koronluoma (FI0355007, SAC), Haukkaneva (FI0355008, SAC), Joutsenjärvi (FI0355009, SPA) ja Isoneva-Kurjenmetsä (FI0355005, SAC). Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuu yhteensä neljä Natura-aluetta: Joutsenjärvi (FI0355009, SPA), Nälkähittenkangas (FI0336002, SAC), Kaidatvedet (FI0336005, SAC) ja Ahvenus (FI0336008, SAC). Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on tehty Joutsenjärven, Nälkähittenkankaan ja Ahvenuksen Natura-alueille, joiden suojeluperusteille kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreiteistä. Pirjatannevan ja Silmäneva-Silmälammin alueille on tehty Natura-arvioinnin tarveharkinta, joiden perusteella voidaan todeta, ettei sähkönsiirtoreiteistä tai tuulivoima-alueesta aiheudu alueiden suojelun perusteille merkittäviä vaikutuksia.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 1 voimaloista sijoittuu yhteensä seitsemän yksityismaiden luonnonsuojelualuetta, joista hankealueelle sijoittuu kaksi; Jussilan metsä (YSA234756) noin 1,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta ja Vermaksen metsä (YSA233816) noin 0,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta. Alueille ei aiheudu hankkeesta vaikutuksia.

Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA keskilinjasta sijoittuvat Veijan metsän ja Nygårdin metsän yksityismaiden luonnonsuojelualueet. Alle kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdon SVEB keskilinjasta sijoittuu yhteensä neljä luonnonsuojelu- tai suojeluohjelma-aluetta: Hankealueella oleva Vermaksen metsän yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA233816), Nälkähittenkankaan vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO020007), Nälkähittenkankaan valtion suojelualue (VMA020006) sekä Kaidatvedet rantojensuojeluohjelma-alue (RSO020025). Nälkähittenkankaan

alueeseen kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB.

Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tärkeitä lintualueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeä lintualue, Herras-koski (710110). Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) on 10 kilometrin etäisyydellä kaksi, Vermasjärven ja Mäntylänlahden alue (710133) ja Haukkaneva-Porrasneva (710180). SVEA reittiä lähin lintualue, Pirjatanneva-Matolamminnevan MAALI-alue, sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle keskilinjasta. SVEB reittiä lähin lintualue, Vermasjärven ja Mäntylänlahden MAALI-alue, sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle keskilinjasta. Lintualueisiin ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja suunnitellusta voimajohdosta, ettei merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen ja voimajohtoreittien alueiden lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta Palolammin valtatien varrella ja yksi lomarakennus hankealueen länsireunalla. Hankkeesta vastaava neuvottelee kiinteistöjen omistajien kanssa rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on 37 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja 24 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2, sekä 17 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE3. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta sijoittuu viisi asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta ja SVEB keskilinjasta 54 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVEB sijoittuu yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Asuinrakennus sijaitsee Kihniön Hirvikoskella ja lomarakennus Kihniön Artolassa.

Tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella eikä voimajohtoalueella liikkumista ja virkistyskäyttöä.

Tuulivoimahankkeen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoimaloiden ja voimajohdon lähellä asuvat eivät koe vaikutuksia kielteisiksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden ja voimajohdon lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohdon näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen, välkkeen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä tammi-helmikuussa 2024. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoima-alueen ja voimajohtoreittien lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 600 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 257 kappaletta, joten vastausprosentti oli 43 %. Lisäksi saatiin 46 vastausta sellaisilta henkilöiltä, jotka eivät olleet saaneet alkuperäistä kyselyä, joten vastauksia saatiin yhteensä 303

kappaletta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoima-alueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 46 % vastaajista ilmoitti liikkuvansa hankealueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Sähkönsiirtoreitin SVEA alueella ilmoitti liikkuvansa 31 % ja sähkönsiirtoreitin SVEB alueella 50 % päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot sekä hankealueella että sähkönsiirtoreittien alueilla olivat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja luonnon tarkkailu. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden näkymisen, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen sekä voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin omaan elämäänsä. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja sähkönsiirtoreittiä SVEB lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehtoihin vastaajista varsin suuri osa (VE3: 46 %, VE2: 57 % ja VE3: 61 %) ilmoitti suhtautuvansa kielteisesti. Myös sähkönsiirron vaihtoehtoon SVEB lähes puolet (47 %) vastaajista ilmoitti suhtautuvansa kielteisesti. Vastaajien suhtautuminen johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

Metsästys

Virtain Vermassalon tuulivoimahanke sijoittuu Finsilva Oyj:n maille, joilla metsästää Metsäliitto Osuuskunta. Hankkeen lähiympäristöön sijoittuu Hirviperän Erä ry:n, Härköskylän Metsästysseura ry:n, Kurjenkylän Metsästysseura ry:n, Leppäsen hirviseurueen, Luodespohjan Hirvimiehet ry:n, Neva-Äijät ry:n, Patalanmajan Metsästysseura ry:n, Pyynikin Eränkävijät ry:n ja Virtain Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueita. Hanke ja sen sähkönsiirto sijoittuu Virtain, Kihniön ja Parkano-Karvian riistanhoitoyhdistyksen alueille. Lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä luoteispuolella sijaitsee valtion pienriista-alue.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden välitön lähiympäristö muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi, teollisemmiksi ja helpommin saavutettaviksi. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan ja voimalat rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Hankealuetta ei tulla kuitenkaan aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia hankealueella ja sen lähialueilla metsästäville metsästysseuroille. Vaikutukset johtuvat osittain riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana.

Melu ja välke

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä. Syntyvää melua on mallinnettu ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti.

Voimaloiden rakennuspaikat sekä täysin uudet ja parannettavat tieosuudet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta noin kahden rakennuskauden aikana kaikissa hankevaihtoehdoissa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Mallinnusten perusteella Vermassalon hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittyvät tuulivoimamelulle annettuja 40 dB:n ohjearvoja kahden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ohjearvojen ylityksiä tulee yhden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen osalta. Tämän lisäksi matalataajuisen melun tasot ylittävät sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) asetetut ohjearvot taajuuksilla 50–80 Hz toisen hankealueen sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Hankkeesta vastaava käy molempien hankealueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät niitä enää koske. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot sekä matalataajuisen melun tasot pysyvät alle ohjearvojen. Meluvaikutusten merkittävyys muodostuu kaikkien hankevaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi.

Sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan ovat vähäisiä molemmissa vaihtoehdossa (SVEA ja SVEB). Voimajohdon rakentamis- ja purkuvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB herkkyys on kohtalainen, koska voimajohdon lähiympäristössä sijaitsee enemmän asutusta kuin vaihtoehdossa SVEA.

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia, vaan arvioinnissa käytetään apuna Ruotsissa ja Saksassa käytettäviä suositusarvoja. Hankkeen välkevaikutukset ylittävät suositusarvot yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen osalta vaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 suositusarvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE3 yhden lomarakennuksen kohdalla. Ohjearvon ylittävän hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen osalta hankkeesta vastaava käy kiinteistön omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin suositusarvot eivät sitä enää koske. Suositusarvon ylittävän lomarakennuksen kohdalla kyseessä on vanha paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kiinteistö on

Virtain seurakunnan omistuksessa. Voimajohdot eivät aiheuta välkkymistä.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle, mikä vähentäisi niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös tuulivoimalamäärä on suurin ja tieverkostoa on eniten. Hankevaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä on pienin. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 kuljetusten kokonaismäärä eroaa kuitenkin vain vähän, sillä voimalamäärä eroaa vain yhdellä voimalalla, eikä tiepituuksissakaan ole merkittävää eroa. Tämän vuoksi hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 vuorokausikohtaisiinkaan kuljetusmääriin ei muodostu huomattavaa eroa. Suurimmaksi vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hankevaihtoehdossa VE1.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin valtatiellä 23 ja yhdystiellä 14375 sekä hankealueelle sijoittuvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi kantateillä 66 ja 65, seututiellä 694 ja yhdysteillä 3359 ja 14371. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivista tarkastelluista maanteistä (valtatie 23 ja yhdystie 14375 sekä mahdollisesti kantatie 66) suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 14375 ja vähiten kantatiellä 66. Vaihtoehdossa VE2 yhdystietä 14375 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetusreittinä. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin hankealueen läheisiä seututietä 694, yhdysteitä 3359 ja 14371 tai kantatietä 65 pitkin, olisi liikenteen suhteellinen lisääntyminen suurempaa niillä, kantatietä 65 lukuun ottamatta. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä eniten hankealueen läpikulkevalla valtatiellä 23. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Esimerkiksi hankealueen läpikulkevalla valtatiellä 23 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi yhdystien 14375 raskaan liikenteen määrä voi vajaa kolminkertaistua. Yhdysteillä 3359 ja 14371 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi vielä suurempaa, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Valtatiellä 23 ja kantateillä 66 ja 65 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi huomattavasti pienempää. Valtatiellä 23 hankealueella raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin kolmanneksella. 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 kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa valtatielle 23, yhdystielle 14375 ja kantatielle 66 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys

arvioidaan kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystietä 14375 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetusreittinä, jolloin tien liikenteeseen ei kohdistu vaikutuksia kuljetuksista. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin seututietä 694 tai yhdysteitä 3359 ja 14371 pitkin, arvioidaan näille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kantatietä 65 pitkin, arvioidaan tielle kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi/kohtalaiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

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

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden ja ratojen kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden sijoittelussa huomioidaan niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radoista. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Virroilla oli vuoden 2022 lopussa 2 254 työpaikkaa, joista noin 60 % oli palvelualoilla, 28 % jalostuksessa ja 11 % alkutuotannossa. Kihniössä oli vuoden 2022 lopussa 555 työpaikkaa ja Parkanossa 2 383 työpaikkaa. Kaikissa kunnissa jalostuksen ja alkutuotannon työpaikkojen osuus oli suurempi ja palvelutyöpaikkojen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Kaikissa kunnissa työpaikkamäärän kehitys on viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut laskeva.

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. Hankealueelle sijoittuu myös yksi käytössä oleva turvetuotantoalue ja pieniä peltoalueita. Niille ei kuitenkaan sijoitu tuulivoimaloita, joten hankkeen vaikutukset turvetuotantoon ja maatalouteen ovat vähäiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Virtain matkailu painottuu pääosin luontoon ja retkeilyyn, joihin liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Vermassalon hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole matkailukohteita, joten hankkeen toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia matkailuun. Vaikutuksia voi kuitenkin aiheutua välillisesti hankealueen ja voimajohdon lähiympäristön matkailukohteisiin, mikäli alueiden luonto- ja virkistysarvot heikkenevät tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen takia. Hankealuetta lähin matkailukohde, Marttisen saari museoineen ja palveluineen, sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy muutama voimala, mutta ne eivät kuitenkaan hallitse maisemaa, joten maiseman muutoksen vaikutus on vähäinen.

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 vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

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

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealueen pohjoispuolella, noin 54 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Seinäjoen lentoasema. Hankealueen pohjoisosa sijoittuu Seinäjoen lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 462 metriä. Hankealuetta lähin lentopaikka on Alavuden lentopaikka, joka sijaitsee noin 30 kilometriä hankealueen pohjoispuolella. Lentopaikan ylläpitäjänä toimii Alavuden seudun lentokenttäsäätiö, ja lentopaikan toiminta on pienimuotoista. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloilla.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Ähtärin radio- ja tv-asemalta. Hankealueen lounaispuolelle, 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 antenneja uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto tarkennetuilla voimalapaikoilla 22.9.2023.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjussa noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tutkan sijainti on niin etäällä, ettei vaikutuksia säätutkiin ole tarpeen tutkia Vermassalon hankkeessa.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähiteillä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää yleensä putoaa suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa sinkoutua kauemmaskin. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala

pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turvaetäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vermassalon suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä seitsemän tuulivoimahanketta. Lähin, Myyränkangas, sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle Vermassalon hankealueen länsipuolelle. Tuuramäki sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle Vermassalon hankealueen luoteispuolelle. Närhinneva sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle Vermassalon hankealueen lounaispuolelle. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. 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 lähi- ja välialueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, jossa voimalat ovat selkeimmin havaittavissa. Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. 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 voimakkaasti tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Eniten merkittäviä yhteisvaikutuksia syntyy Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan tuulivoima-alueiden välisillä alueilla Kurjenkylällä, jonka avoimilta peltoaukeilta, Kurjenjärven rannoilta sekä Kurjenkyläntieltä voimaloita näkyy melkein joka ilmansuunnassa, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Tuulivoimalat eivät muodosta yhtä yhtenäistä rivistöä, vaan eri tuulivoima-alueiden voimalat näkyvät omina ryhminään eri ilmansuunnissa; Vermassalon voimalat itäkaakkoakselilla, Myyrämäen länsi-eteläakselilla sekä Tuuramäen voimalat pohjoisessa. Vaikka kaikkia voimaloita ei voi nähdä aina samanaikaisesti, maisemaan ei jää monia rauhallisia katselusuuntia, jossa ei näkyisi yhtään voimaloita. Erityisesti asukkaiden arkimaiseman kokemus muuttuu suuresti, kun eletään energiantuotantoaleuiden keskellä. Yhteisvaikutukset Kurjenkylällä ovat melko suuret.

Muuten yhteisvaikutuksia syntyy esimerkiksi Äijännevan peltoaukeilla, avoimilla suoalueilla Silmänevalla, Ruuhinevalla ja Haukkanevalla sekä laajimmilla vesialueilla Seinäjärvellä, Hirvijärvellä ja Vaskuunjärvellä. Yhteisiä näkymäalueita syntyy kuitenkin vain paikallisesti. Katselupaikasta riippuen usein vain korkeintaan kahden

hankkeen voimaloita voi havaita samanaikaisesti ja kolmannen hankkeen voimalat jäävät etäämmälle tai toisten hankkeiden voimaloiden taakse. Monesti maisemaan jää myös avoimia näkymäsuuntia, joissa ei näy voimaloita. Kyseisillä alueilla maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen. Vermasjärveltä käsin muiden hankkeiden voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan, tai vaikka muutamia näkyisikin yksittäisiin katselupisteisiin, ne sijaitsevat kauempana Vermassalon voimaloiden takana niin, että ne sulautuvat maisemaan.

Yhteisvaikutuksia Vermassalon hankkeen kanssa luonnonmonimuotoisuuteen (ekologiset yhteydet) ja eläimistöön voi muodostua lähialueille suunniteltujen muiden tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen kanssa. Linnuston osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia tunnistettiin uhanalaisen petolinnun osalta. Muun linnuston osalta yhteisvaikutusten ei arvioitu olevan merkittäviä. Tuulivoima-alueet ja voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkemista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita, kun suunnitteluvaiheessa on selvitetty arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt ja sijoitettu rakenteet niiden ulkopuolelle. Mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvätkin ennemmin yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöillä ja kulkureiteillä.

Vermassalon tuulivoima-alue sijoittuu lähimmilläänkin noin 5 km päähän muista hankkeista eikä se sijoitu samalle ekologiselle yhteydelle tai luonnon ydinalueille kuin muut hankkeet. Tuulivoima-alue myös sijoittuu susireviirin reunamiin, 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 arvioidaan jäävän vähäisen kielteisiksi, sillä muihin hankkeisiin on yli viiden kilometrin etäisyys ja Vermassalon hankkeen häiriövaikutukset arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennuspaikkojen ympäristöön.

Sen sijaan sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan voivan olla yhteisvaikutuksia myös ekologisen yhteyden yhtenäisyydelle, sillä reitit sivuavat muita hankkeita ja sijoittuvat maakunnallisen sekä SVEB pienimuotoisempien yhteyksien varrelle. Yhteisvaikutusten voimakkuus arvioidaan vaihtoehdossa SVEA vähäisen kielteiseksi ja SVEB kohtalaisen kielteiseksi, mikäli reitti siirretään liito-oravien elinympäristöjen ulkopuolelle.

Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimaloista aiheutuu vain vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu melun ohjearvojen ylityksiä lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE1, jossa ohjearvo ylittyy hieman yhden lomarakennuksen kohdalla. Kyseinen rakennus ei ole aktiivikäytössä. Välkemallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny välkkeen yhteisvaikutuksia eivätkä ne aiheuta välkkeen ohjearvon ylityksiä.

Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

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.

Hankealueelle sijoittuvan turvetuotantoalueen liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua, mikäli kuljetukset käyttävät samoja reittejä ja kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille.

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 riittävyydestä 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 riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Pirkanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

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

http://www.ymparisto.fi/vermassalontuuli-voimahankeYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan ELY-keskukselle elokuussa 2023. YVA-selostus jätetään Pirkanmaan ELY-keskukselle huhtikuussa 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan loppukesästä 2024.

FCG.

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 4
1.2.3 Tuulisuus 6
1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 8
1.3.1 Vermassalon 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 päättyminen 13
2.4 Arviointimenettelyn osapuolet 13
2.4.1 Hankkeesta vastaava 13
2.4.2 Yhteysviranomainen 13
2.4.3 YVA-konsultti 14
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 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 25
4 Hankkeen tekninen kuvaus 27
4.1 Hankkeen maankäyttötarve 27
4.2 Tuulivoimahankkeen rakenteet 28
4.2.1 Yleistä 28
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne 28
4.2.3 Tuulivoimalan konehuone 31
4.2.4 Lentoestemerkinnät 31
4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 33
4.2.6 Huoltotieverkosto 34
4.3 Sähkönsiirron rakenteet 35
4.3.1 Tuulivoima-alueen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit 35
4.3.2 Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto 36
4.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen 40
4.4.1 Tuulivoima-alueen rakentaminen 40
4.4.2 Voimajohdon rakentaminen 43
4.4.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne 44
4.5 Huolto ja ylläpito 46
4.5.1 Tuulivoimalat 46
4.5.2 Voimajohto 47
4.6 Käytöstä poisto 47
4.6.1 Tuulivoimalat 47
4.6.2 Voimajohto 48
4.7 Turvaetäisyydet 49
4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 49
4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet 49
5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat 50
6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa 55
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 55
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 56
6.3 Laaditut selvitykset 57
6.4 Tarkasteltava vaikutusalue 58
6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 61
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 62

6.5.2 Muutoksen suuruusluokka 63
6.5.3 Vaikutusten merkittävyys 64
6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 65
6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 65
6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 66
6.9 Vaikutusten seuranta 66
7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen 67
7.1 Vaikutusten tunnistaminen 67
7.2 Vaikutusalue 67
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 67
7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 68
7.5 Hankealueen nykytila 68
7.5.1 Alueen yleiskuvaus 68
7.5.2 Yhdyskuntarakenne 71
7.5.3 Asutus ja väestö 73
7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 79
7.5.5 Maakuntakaavoitus 79
7.5.6 Yleiskaavat 95
7.5.7 Asema- ja ranta-asemakaavat 100
7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 103
7.6.1 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 103
7.6.2 Suhde maakuntakaavaan 106
7.6.3 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 114
7.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 118
7.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 119
7.6.6 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 127
7.7 Yhteenveto vaikutuksista 127
7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 128
7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 128
8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 130
8.1 Vaikutusten tunnistaminen 130
8.2 Vaikutusalue 130
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 134
8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 135

8.5 Maiseman nykytila 136
8.5.1 Maisemamaakunta 137
8.5.2 Hankealueen maiseman ympäristön yleispiirteet 137
8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 138
8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 139
8.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 141
8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 143
8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet 146
8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 151
8.6.1 Näkymäalueanalyysi 151
8.6.2 Laaditut havainnekuvat 156
8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 158
8.7.1 Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin 158
8.7.2 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys 186
8.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset 187
8.8 Yhteenveto vaikutuksista 189
8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 192
8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 193
9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 195
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 195
9.2 Vaikutusalue 195
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 195
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 196
9.5 Nykytila 196
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 204
9.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 204
9.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 204
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 205
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 206
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 206
10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin 207
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 207
10.2 Vaikutusalue 208
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 208
10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 209

10.5 Nykytila 209
10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia 209
10.5.2 Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella 219
10.5.3 Pintavedet 220
10.5.4 Pohjavesialueet 224
10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 231
10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 231
10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 236
10.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 237
10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 237
10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 240
10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 241
11 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun 242
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 242
11.2 Arvioinnin lähtökohdat 243
11.3 Tuulivoimahankkeen elinkaari 244
11.3.1 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 244
11.3.2 Tuulivoimalan ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe 245
11.3.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe 246
11.3.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 247
11.3.5 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe 249
11.3.6 Toiminnan päättyminen 249
11.4 Nykytila 250
11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 251
11.5.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset 251
11.5.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset 252
11.5.3 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 252
11.5.4 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset 253
11.5.5 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 254
11.5.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 254
11.5.7 Vaikutukset ilmanlaatuun 255
11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 256
11.6.1 Hankkeen hiilijalanjälki 256
11.6.2 Hankkeen hiilikädenjälki 259
11.6.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0) 260

11.6.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 261
11.6.5 Vaihtoehtojen vertailu 262
11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 263
11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 264
12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 265
12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 265
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 265
12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 265
12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 265
12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 266
12.3.1 Alueen kasvillisuustyypit ja yleinen metsäluonto 266
12.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto 270
12.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 278
12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 278
12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 280
12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 287
12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 288
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 289
13 Vaikutukset linnustoon 290
13.1 Vaikutusten tunnistaminen 290
13.2 Vaikutusalue 290
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 291
13.3.1 Yleistä 291
13.3.2 Selvitysmenetelmät 291
13.3.3 Arviointimenetelmät 299
13.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 299
13.4 Nykytila 300
13.4.1 Pesimälinnusto 300
13.4.2 Muuttolinnusto 303
13.4.3 Päiväpetolintujen lentoseuranta 306
13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 307
13.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon 307
13.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon 312
13.5.3 Sähkönsiirtoreitin vaikutus linnustoon 313

13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 314
13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 316
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 317
14 Vaikutukset eläimistöön 319
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 319
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 319
14.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset 320
14.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 321
14.3 Eläimistön yleiskuvaus 322
14.3.1 Tuulivoima-alue 322
14.3.2 Voimajohtoreitti 336
14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 339
14.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 339
14.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon 341
14.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 346
14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 349
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 349
15 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin 350
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 350
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 350
15.3 Ekologiset yhteydet 351
15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 356
15.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 360
15.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 361
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 361
16 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 362
16.1 Vaikutusten tunnistaminen 362
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 362
16.2.1 Yleistä 362
16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 363
16.3 Suojelualueiden nykytila 363
16.3.1 Natura-alueet 363
16.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet 366
16.3.3 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet 372
16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 373

16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille 373
16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 375
16.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 376
16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 377
16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 377
17 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 378
17.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 378
17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 378
17.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 378
17.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 380
17.1.4 Nykytila 380
17.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista 387
17.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 392
17.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 410
17.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 412
17.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 413
17.2 Vaikutukset äänimaisemaan 414
17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 414
17.2.2 Vaikutusalue 414
17.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 415
17.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 417
17.2.5 Nykytila 417
17.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 418
17.2.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 425
17.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 426
17.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 427
17.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 428
17.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 428
17.3.2 Vaikutusalue 429
17.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 429
17.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 430
17.3.5 Välkkeen ohje- ja raja-arvot 430
17.3.6 Nykytila 430
17.3.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 431
17.3.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 436

17.3.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 438
17.3.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 438
18 Vaikutukset liikenteeseen 440
18.1 Vaikutusten tunnistaminen 440
18.2 Vaikutusalue 440
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 441
18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 441
18.5 Nykytilanne 441
18.5.1 Tie- ja rautatieliikenne 441
18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 449
18.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 449
18.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 461
18.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 461
18.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille 461
18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 462
18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 463
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 464
19 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 465
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 465
19.2 Vaikutusalue 465
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 465
19.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 466
19.5 Nykytila 466
19.5.1 Elinkeinot 466
19.5.2 Matkailu 468
19.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen 468
19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 471
19.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 471
19.6.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon 474
19.6.3 Vaikutukset matkailuun 476
19.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 477
19.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 478
19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 479
19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 480
19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 481

20 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 482
20.1 Vaikutusten tunnistaminen 482
20.2 Vaikutusalue 482
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 482
20.4 Nykytila 483
20.4.1 Lentoliikenne 483
20.4.2 Tutkat 484
20.4.3 Viestintäyhteydet 485
20.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 485
20.6 Vaikutukset tutkien toimintaan 486
20.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 486
20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 487
20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 488
21 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 489
21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 489
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 489
21.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 489
21.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 489
21.4.1 Tuulivoima-alue 489
21.4.2 Voimajohtoreitti 490
21.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 490
21.5.1 Tuulivoima-alue 490
21.5.2 Voimajohtoreitti 492
21.6 Turvallisuusvaikutukset teille 492
21.6.1 Tuulivoima-alue 492
21.6.2 Voimajohtoreitti 492
21.7 Tulipaloriski 492
21.7.1 Tuulivoima-alue 492
21.7.2 Voimajohtoreitti 493
21.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 493
21.8.1 Tuulivoima-alue 493
21.8.2 Voimajohtoreitti 494
21.9 Yhteenveto vaikutuksista 494
21.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 494
21.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 495

22 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 496
22.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 496
22.2 Arviointimenetelmät 496
22.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 497
22.3.1 Muut tuulivoimahankkeet 497
22.3.2 Muut hankkeet 499
22.4 Yhteisvaikutukset maisemaan 499
22.5 Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin 503
22.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon 504
22.7 Yhteisvaikutukset linnustoon 507
22.8 Yhteisvaikutukset ihmisiin 508
22.9 Yhteisvaikutukset metsästykseen 510
22.10 Yhteisvaikutukset meluun 513
22.11 Yhteisvaikutukset välkkeeseen 518
22.12 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 521
23 Vaihtoehto VE0: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset 523
24 Vaihtoehtojen vertailu 524
24.1 Tuulivoima-alue 524
24.2 Voimajohtoreitit 531
25 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 535
25.1 Linnusto 535
25.2 Melu 535
25.3 Muu seuranta 536
26 Lähteet 537

Liitteet

Liite 1. Arviointikriteerit

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvasovitteet

Liite 4. Hankealueen arkeologinen inventointi 2023, Ahlman Group Oy

Liite 5. Voimajohtojen arkeologinen inventointi 2023, Ahlman Group Oy

Liite 6. Hankealueen kasvillisuusselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Liite 7. Voimajohtojen liito-orava- ja luontoselvitys 2023, Metsän Taju Oy

Liite 8. Hankealueen pesimälinnustoselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Liite 9. Hankealueen pöllöselvitys 2022, Ahlman Group Oy (salassa pidettävä)

Liite 10. Hankealueen metsojen soidinpaikkaselvitys 2021, Ahlman Group Oy (salassa pidettävä)

Liite 11. Hankealueen päiväpetolintujen kevät-, kesä- ja syysseuranta 2021, Ahlman Group Oy (salassa pidettävä)

Liite 12. Hankealueen lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Liite 13. Petolinturaportti, FCG Oy, (salassa pidettävä)

Liite 14. Hankealueen lepakkoselvitys sekä lepakoiden kevät- ja syysmuuttoselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Liite 15. Hankealueen liito-oravaselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Liite 16. Hankealueen viitasammakkoselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Liite 17. Hankealueen nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022, Ahlman Group Oy

Liite 18. Natura-arviointi, Ahvenus

Liite 19. Natura-arviointi, Nälkähittenkangas

Liite 20. Natura-arviointi, Joutsenjärvi

Liite 21. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomake

Liite 22. Meluselvitykset, AFRY Finland Oy

Liite 23. Välkeselvitykset, AFRY Finland Oy

Hanke ja YVA-menettely

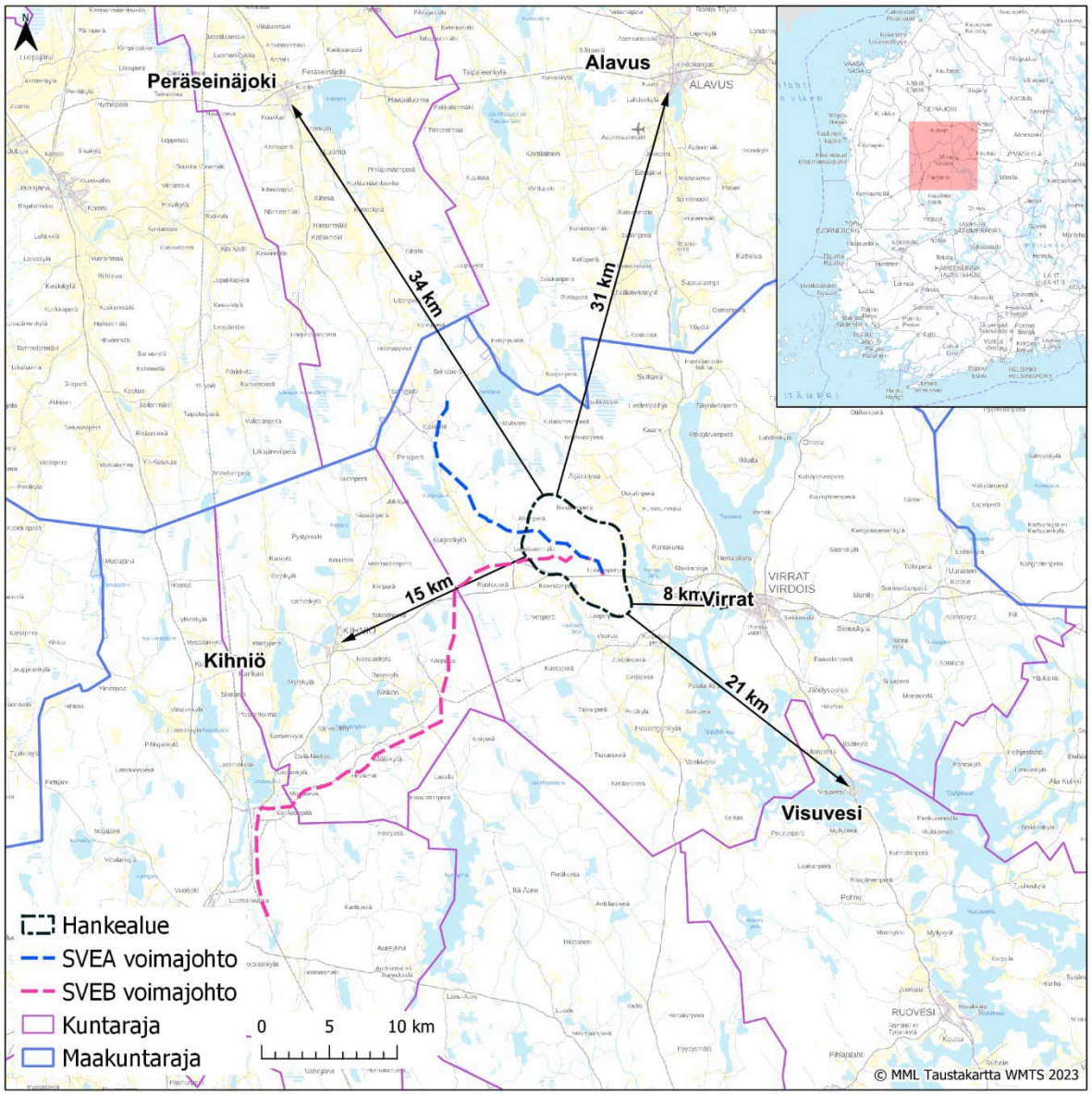
1 Hanke ja sen perustelut

1.1 Hankkeen taustaa

Ilmatar Vermassalo Oy suunnittelee Vermassalon tuulivoimahanketta Virtain kaupunkiin. (Kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 25 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan 7–10 megawattia (MW). Yhden voimalan vuosituotanto tulisi olemaan 25–30 GWh vuodessa. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoima-alueesta (hankealue) ja tarkasteltavasta sähkönsiirtoreitistä.

Hankealue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä Virtain keskustaajamasta Vermasjärven länsipuolella. Kihniön keskusta sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, Seinäjoen Peräseinäjoen keskusta noin 35 km luoteeseen, Alavuuden keskusta noin 31 km pohjoiseen ja Visuveden keskusta noin 21 km kaakkoon. Hankealue on kooltaan noin 4 300 ha. Hankealue on suurelta osin talousmetsää sekä ojitettua suota. Hankealueen rajaus tukeutuu voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaava 2040 mukaiseen Hanhisuo-Vehkamäki tv-alueeseen ja suurin osa hankealueesta on Finsilva Oyj:n omistuksessa. Hankkeessa tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi vain Finsilva Oyj:n omistamille maille.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla kahta vaihtoehtoista reittiä (SVEA tai SVEB) pitkin. Reitti SVEA kulkee hankealueelta luoteeseen kohti Tuuramäen tuulivoimahankkeen sähköasemaa, josta sähkö tullaan edelleen siirtämään yleiseen kantaverkkoon Tuuramäen tuulivoimahankkeen kanssa yhteystyössä rakennettavalla 400 kV tai 110 kV voimajohdolla. Vaihtoehdon SVEA osalta vaikutukset arvioidaan vain Tuuranmäen hankealueelle asti. Arvioitavan sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:n mukaisen voimajohtolinjan pituus on 20,5 kilometriä. Reitti SVEB kulkee hankealueelta lounaaseen kohti Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaa Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtolinjan yhteyteen rakennettavaa uutta Parkanon 400 kV tai 110 kV kytkinlaitosta (eteläinen suunnittelualue). YVA-menettelyssä arvioitavan sähkönsiirtovaihtoehto SVE B:n mukaisen voimajohtolinjan pituus on 47 kilometriä. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB:n mukainen voimajohto kulkee toisen hanketoimijan, ABO Wind Oy:n, Myyränkankaan tuulivoimahankkeen kautta. SVEB vaihtoehdossa tarkastellaan Vermassalon ja Myyränkankaan tuulivoimahankkeiden yhteisliitäntää.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti kartalla.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Vermassalon 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).

Taulukko 1-1 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat, sekä muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

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 % 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 sopeutumissuunnitelma 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 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 %, pyrkien 95 %:in, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan 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.
Ilmasto- ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusin ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen 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.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 1-2) on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

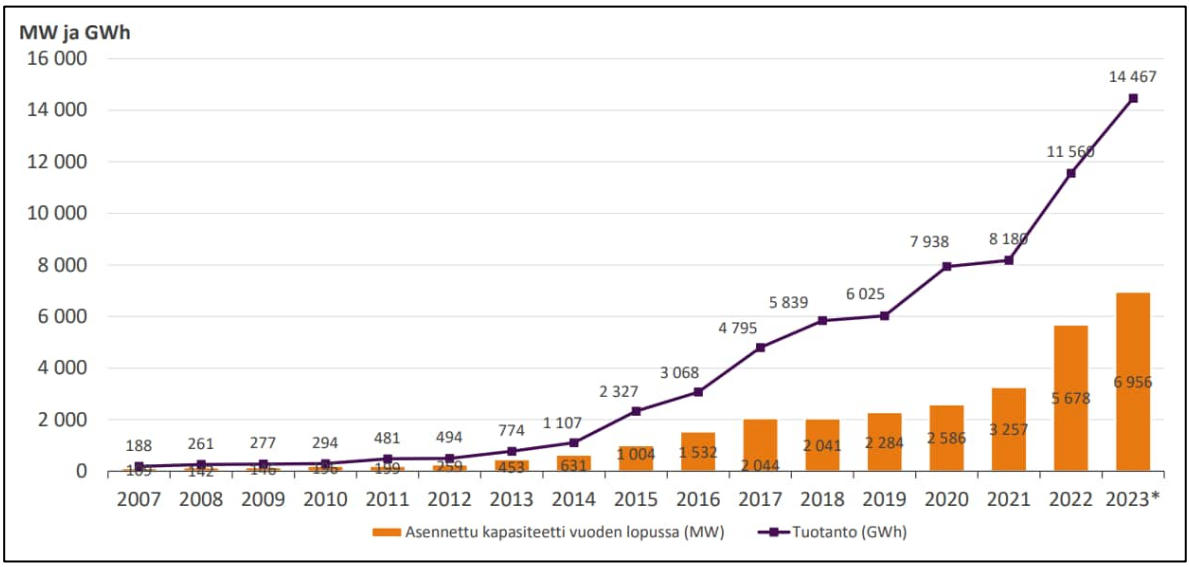
Taulukko 1-2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

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 liittää 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.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Vermassalon tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, 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 kestävällä 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 2024)



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).

Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Vuonna 2020 valmistuneessa ”Hiilineutraali Pirkanmaa 2030” tiekartassa on tunnistettu Pirkanmaan päästövähennysten keinovalikoima teemoittain, ja se toimii suunnan näyttäjänä kohti maakunnan hiilineutraaliutta vuonna 2030. Pirkanmaa on sitoutunut täyttämään Suomen ympäristökeskuksen Hinku-kunnille ja maakunnille asettamat kansallisia ilmastotavoitteita tiukemmat päästövähennystavoitteet ja kriteerit. Hinku-tavoitteen mukaan Pirkanmaa sitoutuu vähentämään omia kasvihuonekaasupäästöjään 80 % vuoden 2007 tasoon verrattuna vuoteen 2030 mennessä ja sitomaan loput 20 % hiilinieluihin tai kompensoimaan ne muulla tavoin. Tiekartan ”Energiantuotanto ja energiatehokkuus” -teeman toimenpiteinä tavoitellaan muun muassa siirtymistä pois fossiilisen energian käytöstä, puhtaan energian kuten tuuli- ja aurinkoenergian investointien ja käyttöosuuden lisäämistä sekä tuulivoiman luvitus- ja neuvontapalvelujen lisäystä ja tunnettuuden parantamista. Maakuntatason keskeisinä toimina nostetaan esiin muun muassa tuulivoima-alueiden maakuntakaavamerkintöjen osoittaminen,

maakuntakaavan mukaisten uusiutuvan energiatuotannon alueiden toteutumisen edistäminen, sekä tuulivoimaneuvonnan järjestäminen. (Pirkanmaan liitto 2020)

Pirkanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 sisältää strategiset kehittämistavoitteet ja määrittelee tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden toteuttamiseksi. Ohjelmassa esitettyjä Pirkanmaan missioita ovat muun muassa kestävä asuminen ja liikkuminen, jonka avulla voidaan esimerkiksi vähentää ympäristökuormitusta ja parantaa ympäristön tilaa. Yhtenä keinona tähän tavoitteeseen pääsemiseksi on nostettu esiin energiatuotannon fossiiliriippuvuuden vähentäminen sekä uusiutuvat ja hajautetut ratkaisut esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoiman keinoin. Ohjelmassa esitellään myös Pirkanmaan älykkään erikoistumisen valinnat. Vastuullisesti uudistuva teollisuus ja hallittu kestävyysmurros -sisältökärjen osalta Pirkanmaa tavoittelee hiilineutraalia ja fossiilisista energialähteistä riippumatonta taloutta ja tulevaisuutta. (Pirkanmaan liitto 2021)

Pirkanmaan energiastrategia 2030 on valmistunut vuonna 2023. Sen päätavoitteena on mahdollistaa Pirkanmaan hiilineutraalius vuonna 2030. Lisäksi strategia edistää energiajärjestelmän toimitus- ja huoltovarmuutta, pyrkii irrottautumaan venäläisestä tuontienergiasta, vahvistaa aluetaloutta, varmistaa energiamurroksen oikeudenmukaisuutta ja kustannustehokkuutta sekä parantaa Pirkanmaan energiatehokkuutta.

Vermassalon tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi 25 voimalalla arviolta noin 175–250 megawattia ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 625–750 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. Ilmatar on arvioinut, että 20 voimalan tuulivoimapuisto luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Ilmatar 2023).

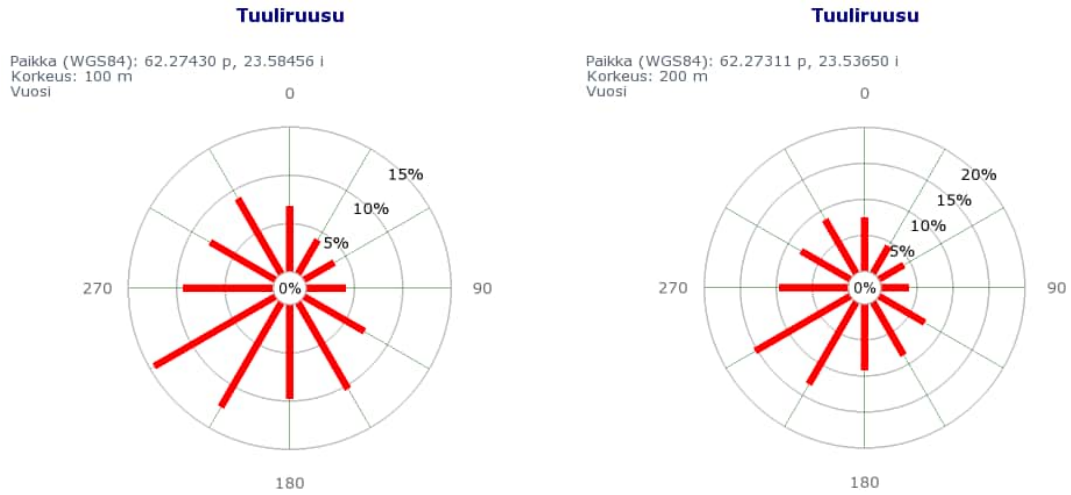
1.2.3 Tuulisuus

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 2023a)

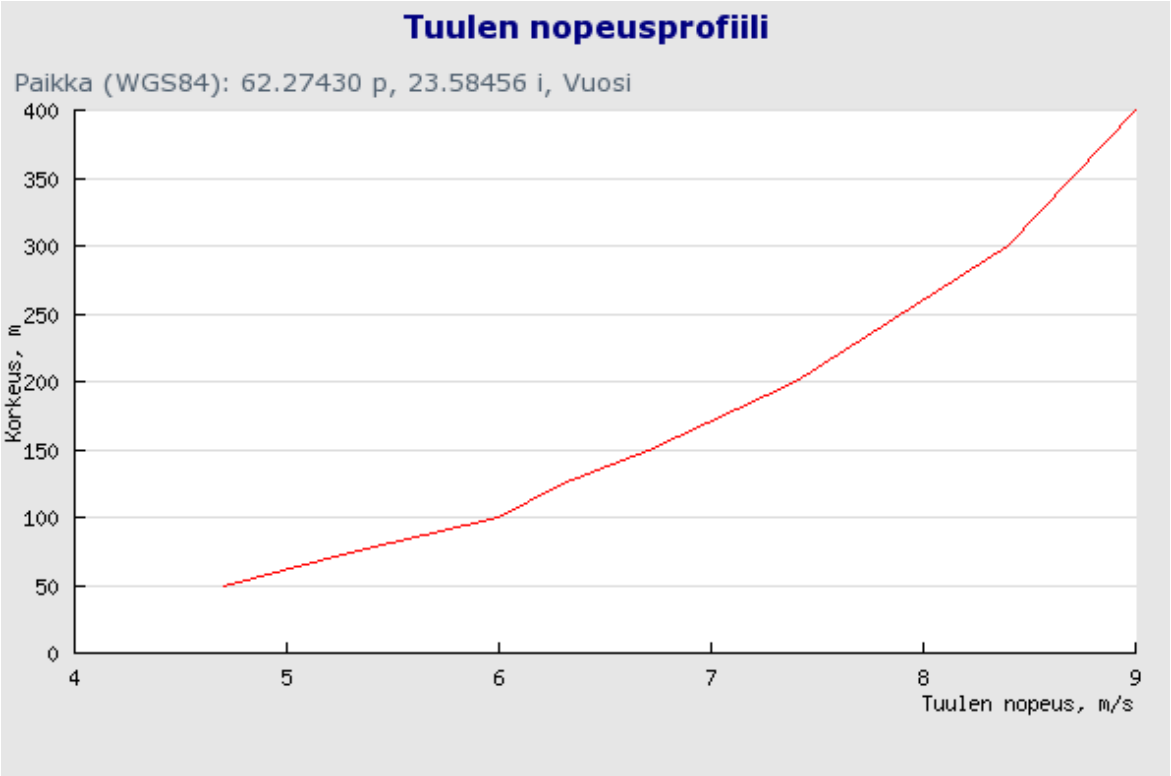
Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus, sekä ilman lämpötilan muutokset

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 2022). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuva 1.3 esittää hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 6,0 m/s, 200 metrin korkeudella 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s. (Kuva 1.4)



Kuva 1.3 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta sadan ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2023a).



Kuva 1.4 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2023a).

1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Vermassalon tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Finsilva Oyj on aloittanut Vermassalon tuulivoimahankkeen esiselvityksen vuonna 2021 ja hanke siirtyi Ilmattarelle toimijoiden välisellä kaupallisella sopimuksella syksyllä 2022. Tuulivoimaloiden sijoittelualue perustuu kokonaisuudessaan Finsilva Oyj:n maanomistukseen, mutta osayleiskaava-alueella sijaitsee myös muiden maanomistajien omistamia kiinteistöjä. Vermassalon tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2022 Ilmatar Vermassalo Oy:n toimesta. Virtain kaupunki on hyväksynyt tuulivoimahanketta koskevan kaavoitusaloitteen 13.2.2023.

Hankkeesta järjestettiin YVA-menettelyn mukainen ennakkoneuvottelu sähköisesti Teamsin välityksellä 25.4.2023. Neuvottelussa läsnä olivat hanketoimija Ilmatar Energy Oy:n, YVA-konsultti FCG Finnish Consulting Group Oy:n, Pirkanmaan ELY-keskuksen, Virtain kaupungin, Pirkanmaan liiton, Pirkanmaan maakuntamuseon, Keurusselän ympäristö- ja terveydensuojelun sekä Riistakeskuksen edustajat. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankkeen selvityksistä ja aikataulusta. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 12.9.2023 Virtain kaupungissa. Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Youtube -lähetyksen välityksellä. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin kolme hankevaihtoehtoa; enintään 25 voimalaa, enintään 21 ja enintään 20 uutta voimalaa.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden sijoittelua hankealueella on tarkennettu niin, että laadituissa luontoselvityksissä löydetyt luontoarvot on voitu turvata, riittävät etäisyydet pohjavesialueisiin on huomioitu ja riittävät etäisyydet asutukseen säilyttää. Voimaloiden maksimimäärä on pysynyt samana, mutta voimaloiden sijaintia hankealueella on tiivistetty. YVA-selostusvaiheessa hankevaihtoehdoille on suunniteltu alustavat sisäiset tiestösuunnitelmat sekä tuulivoima-alueelle on tunnistettu alustavia maa-aineksen ottoalueita (EO-alueita).

Voimajohtoreitti SVEA on pysynyt samanlaisena, mutta voimajohtoreitin SVEB linjausta on tarkennettu. Reittilinjausta SVEB on muutettu sen eteläpäässä, jotta voimajohtoreitti välttää Parkanoon sijoittuvaa Puolustusvoimien aluetta ja sen ympäristöön sijoittuvia arvokohteita.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Vermassalon tuulivoima-alueella vuonna 2027. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 1-3).

Taulukko 1-3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2023–2024
Osayleiskaava	2023–2024
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024–2025
Tekninen suunnittelu	2024–2025
Rakentaminen	2025–2026
Tuulivoimahankkeen kaupallinen käyttö	2027–2062

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.

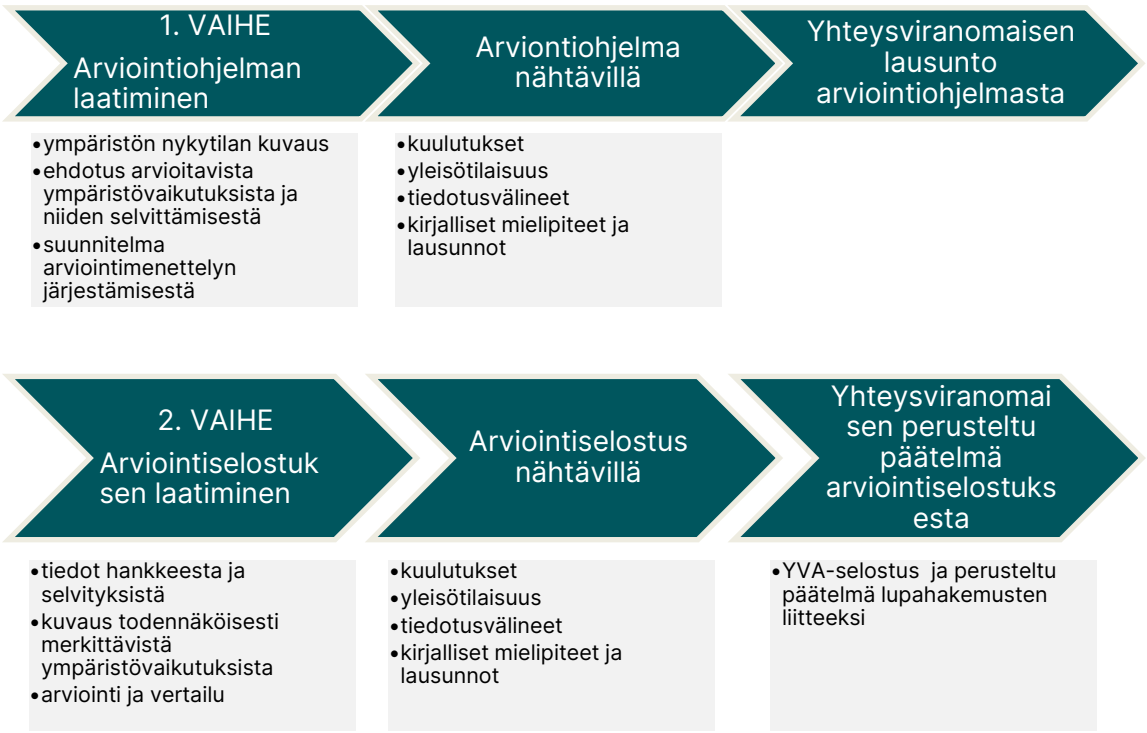
Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään 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 Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 21.8.2023. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 24.8.—30.9.2023 ELY-keskuksen verkkosivuilla (www.ely-keskus.fi/kuulutukset → Pirkanmaa) ja hankkeen vaikutusalueen kuntien, eli Virtain, Kihniön ja Parkanon kuntien verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Virtain kaupungintalolla (Virtaintie 26, Virrat), Parkanon kaupungintalolla (Parkanontie 37, Parkano), Alavuden kaupunginvirastolla (Torikatu 4, 63300 Alavus) sekä Kihniön kunnanvirastolla (Kihniöntie 46, Kihniö). YVA-ohjelma on nähtävillä koko YVA-prosessin ajan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: https://www.ymparisto.fi/vermassalontuulivoimahankeYVA, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Ylä-Satakunta-lehdessä, Aamulehdessä, Viiskunta -lehdessä sekä Suomenselän Sanomissa.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Vermassalon tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 23.10.2023. Lausuntoon tehtiin korjaus ELY:n toimesta 20.11.2023. 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, tärinä, 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 päättyminen

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 Ilmatar Vermassalo Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n hankekehitysyhtiö. Ilmatar Energy Oy on Suomessa perustettu pelkästään uusiutuvaan energiaan keskittyvä pohjoismainen energiayhtiö ja itsenäinen sähköntuottaja. Hankekehitysyhtiö Ilmatar Vermassalo Oy on mukana kaikissa tuulivoimahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Talvella 2024 Ilmattarella on kahdeksan toiminnassa olevaa, kaksi rakenteilla olevaa ja 28 suunnitteilla olevaa tuulivoima-aluetta Suomessa. Lisäksi Ilmatar rakennuttaa ja suunnittelee useita aurinkoenergiahankkeita Suomessa ja Ruotsissa.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pirkanmaan ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden 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 riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.4.3 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Vermassalon tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana kymmeniä tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu Yva ry:n vuoden Hyvä YVA -palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

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 lihavoidulla tekstillä, seurantaryhmän 2. kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot on esitetty kursiivilla tekstillä):

- Pirkanmaan ELY-keskus
- Pirkanmaan liitto
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Länsi- ja Sisä-Suomen AVI
- Virtain kaupunki
- Kihniön kunta
- Parkanon kaupunki
- Museovirasto
- Pirkanmaan maakuntamuseo
- Virtain terveysviranomainen
- Pirkanmaan pelastuslaitos
- Puolustusvoimat
- Fingrid Oyj
- Ilmatieteenlaitos
- Suomen Erillisverkot Oy
- Traficom
- Väylävirasto
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- Telia Finland Oyj
- Finavia
- Luonnonvarakeskus
- Metsähallitus
- Metsäkeskus
- Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka
- Metsänhoitoyhdistys Kihniö-Parkano
- MTK Pirkanmaa
- MTK Virrat
- MTK Kihniö
- MTK Parkano
- Suomen luonnonsuojeluliitto Pirkanmaan piiri
- Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Äijännevan vesiosuuskunta
- Kurjenkylän vesiosuuskunta
- Riistakeskus Pohjois-Häme
- Riistakeskus Satakunta
- Virtain riistanhoitoyhdistys
- Kihniön riistanhoitoyhdistys
- Parkanon-Karvian riistanhoitoyhdistys
- Virtain kylien kehittämisyhdistys ry
- Korvenojan nuorisoseura ry

- Kurjenkylän kyläyhdistys ry
- Koron kyläyhdistys ry
- Vaskuun kyläseura ry
- Niskoksen ja aseman kyläseura ry
- Patalanmajan ms ry
- Pyynikin Eränkävijät ry
- Leppäsen hirviseurue
- Metsäliitto Osuuskunta
- Luodespohjan Hirvimiehet ry
- Neva-Äijät ry
- Hirviperän Erä ry
- Virtain metsästysseura ry
- Kurjenkylän metsästysseura ry
- Härköskylän metsästysseura ry
- Nerkoon Metsästäjät ry (lisätty seurantaryhmään 1. kokoukseen jälkeen)
- Mäkikylän Metsästäjät ry (lisätty seurantaryhmään 1. kokoukseen jälkeen)

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 30.5.2023. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi 18 eri tahon edustajia. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa tuulivoimaloiden aiheuttamista turvallisuusriskeistä, voimaloiden tuottamasta tehosta ja sähkön myynnistä, useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista sekä sähkönsiirron toteuttamisen vaihtoehdoista.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankkeen seurantaryhmään kutsuttiin em. tahojen lisäksi myös Nerkoon Metsästäjät ry sekä Mäkikylän Metsästäjät ry.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 25.3.2024 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeydestä, sähkönsiirtolinjoista sekä pohjavesialueista.

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 Pirkanmaan ELY-keskukselle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/vermassalontuulivoimahankeYVA). Verkkosivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 12.9.2023 Virtain kaupungissa Kurjenkylän kylätalolla (Kurjenkyläntie 232, 34770 Kurjenkylä) klo 17:00–19:00. Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Youtube-linkin välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 50–60 henkilöä ja mukana etäyhteydellä parhaimmillaan jopa 70 kuulijaa.

YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana 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 Mielipiteet ja lausunnot

Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipide 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. Mielipiteet 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 mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta.

Mielipiteet ja lausunnot toimitetaan osoitteeseen: kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi tai Pirkanmaan ELY-keskus, PL 297, Yliopistonkatu 38 (Attila), 33101 Tampere.

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

Taulukko 2-2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti	ympäristö.fi -sivusto Virtain kaupungintalo Parkanon kaupungintalo Alavuden kaupunginvirasto Kihniön kunnanvirasto	elo-syyskuu 2023
YVA-ohjelman yleisötilaisuus	Virrat (myös etäosallistumismahdollisuus)	syyskuu 2023
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pirkanmaan ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostusraportti	ympäristö.fi -sivusto Virtain kaupungintalo Parkanon kaupungintalo Alavuden kaupunginvirasto Kihniön kunnanvirasto	touko-kesäkuu 2024
YVA-selostuksen yleisötilaisuus	Virrat (myös etäosallistumismahdollisuus)	toukokuu 2024
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pirkanmaan ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet ja kuntien verkkosivut	Koko YVA-menettelyjen ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

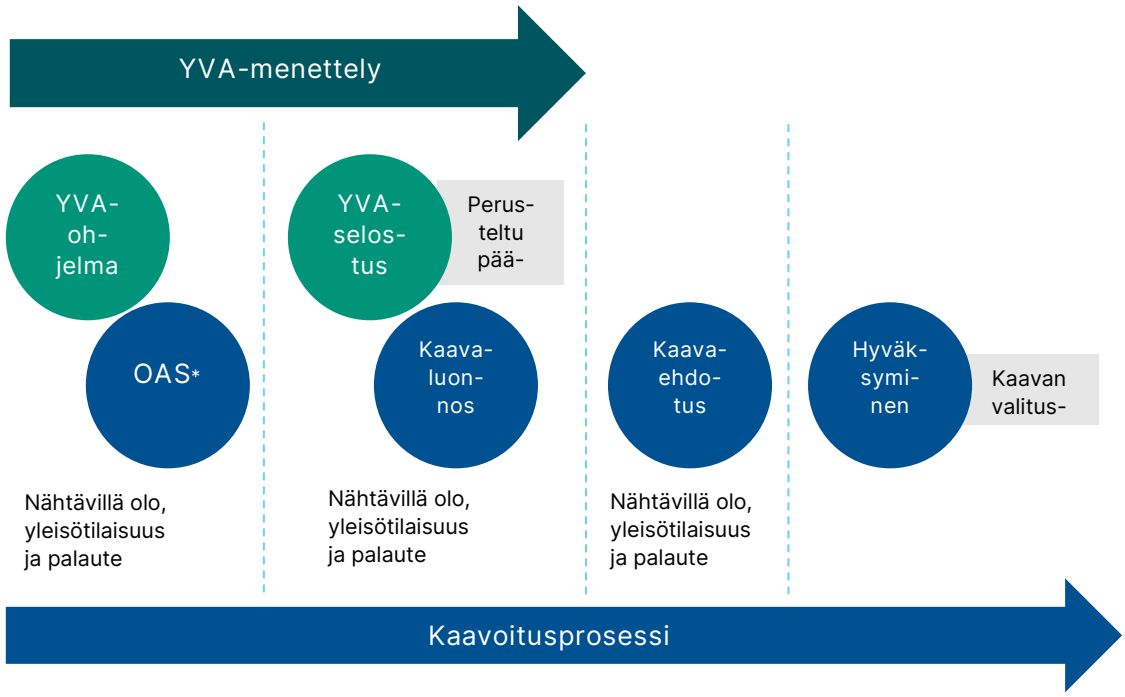
Rakennuslupien myöntäminen Vermassalon tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoima-alueen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Virtain kaupungille hankealueen kaavoittamisesta. Virtain kaupunginhallitus hyväksyi kaavoitusaloitteen 13.2.2023. Vermassalon tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä Virroilla loppukesästä 2023.

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 ovat 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 niitä 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

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

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § 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 Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle elokuussa 2023. Varsinainen arviointityö aloitettiin syksyllä 2023. Arviointityössä on huomioitu YVA-ohjelmasta saatu yhteisviranomaisen lausunto. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2024. YVA-selostus asetetaan nähtäville enintään kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää loppukesästä 2024.

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.

Vermassalon tuulivoimahankkeen laajuuden määrittelemisessä voimalapaikat on sijoitettu niin, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta siten, että hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kolmea hankevaihtoehtoa. Hankevaihtoehdossa VE1 alueelle esitettiin 25 voimalaa, hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä 21 voimalaa ja hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä 20 voimalaa. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainti voi vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia arvioidaan 345 metriä korkeilla voimaloilla. Laitetoimittajilla ei ole vielä tätä voimalakorkeutta mahdollistavia voimalatorneja, ja lopullinen voimalakorkeus riippuukin hankkeen rakentamisajankohdasta ja tuulivoimateknologian kehitysvauhdista. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on 7–10 MW.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla kahta vaihtoehtoista reittiä (SVEA tai SVEB) pitkin. Reitti SVEA kulkee hankealueelta luoteeseen kohti Tuuramäen tuulivoimahankkeen sähköasemaa, josta sähkö tullaan edelleen siirtämään yleiseen kantaverkkoon Tuuramäen tuulivoimahankkeen kanssa yhteystyössä rakennettavalla 400 kV tai 110 kV voimajohdolla. Vaihtoehdon SVEA osalta vaikutukset arvioidaan vain Tuuranmäen hankealueelle asti. Arvioitavan sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:n mukaisen voimajohtolinjan pituus on 20,5 kilometriä. Reitti SVEB kulkee hankealueelta lounaaseen kohti Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaa Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtolinjan yhteyteen rakennettavaa uutta Parkanon 400 kV tai 110 kV kytkinlaitosta (eteläinen suunnittelualue). YVA-menettelyssä arvioitavan sähkönsiirtovaihtoehto SVE B:n mukaisen voimajohtolinjan pituus on 47 kilometriä. Sähkönsiirtovaihtoehto B:n mukainen voimajohto kulkee lisäksi toisen hanketoimijan, ABO Wind Oy:n, Myyränkankaan tuulivoimahankkeen kautta. SVEB vaihtoehdossa tarkastellaan Vermassalon ja Myyränkankaan tuulivoimahankkeiden yhteisliitäntää.

Sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. YVA-selostusvaiheessa hankealueelta on tunnistettu kaksi vaihtoehtoista sähköasemapaikkaa. Pohjoisempi asema (1) sijoittuu hankealueen keskiosiin Hanhiviitan läheisyyteen ja eteläisempi asema (2) sijoittuu Palolammintien varteen.

Hankkeessa pyritään hyödyntämään hankealueelle sijoittuvia maa-aineksia, ja hankealueelta on tunnistettu alustavia maa-aineksen ottoalueita (EO-alueita). EO-alueet sijoittuvat hankealueen keskiosiin Hanhiviitan alueelle. Maa-aineksen ottoalueet ja hyödynnettävän maa-aineksen määrä tarkentuu jatkosuunnittelussa.

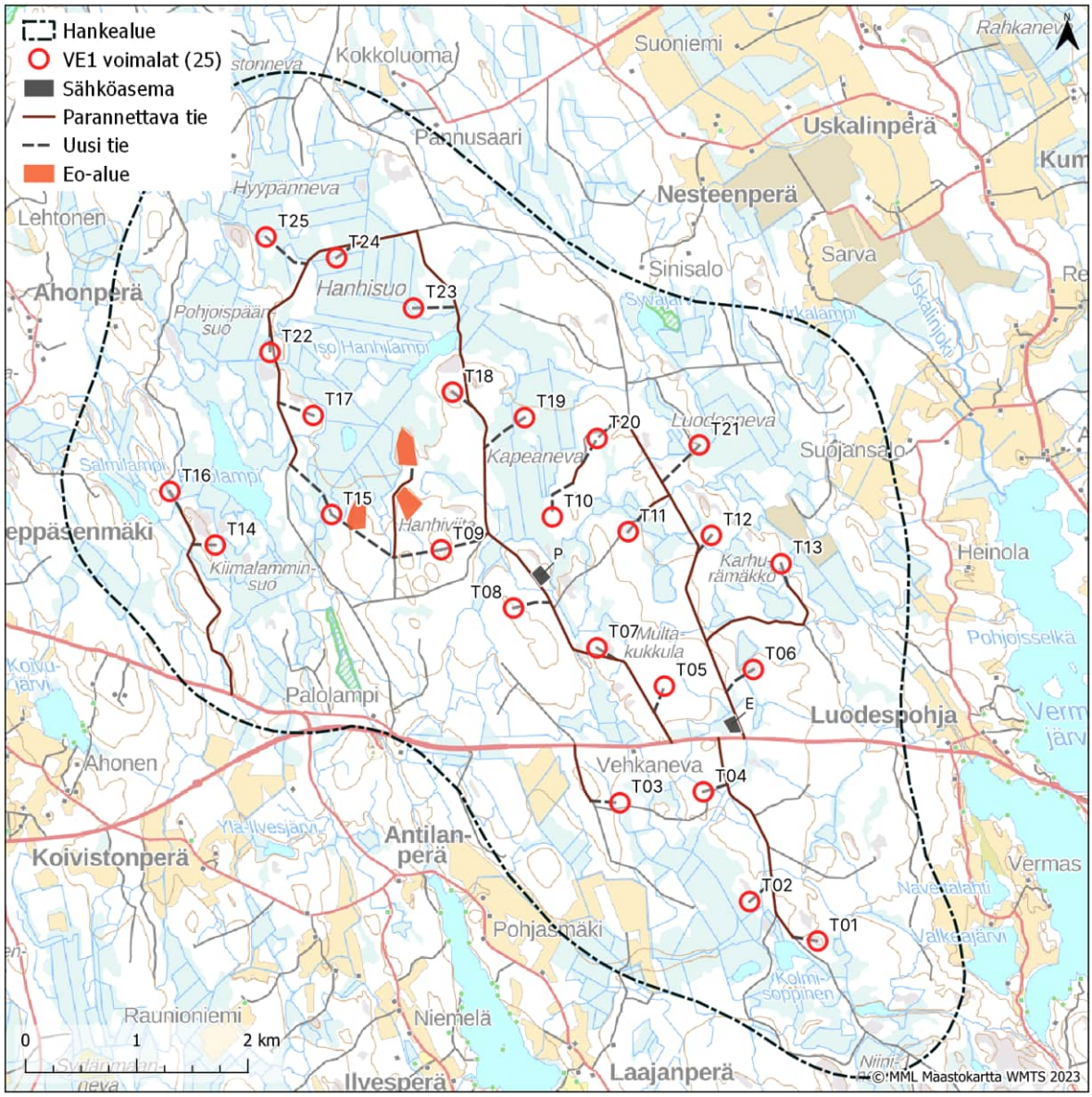
3.2 Hankkeen vaihtoehdot

3.2.1 Tuulivoima-alue

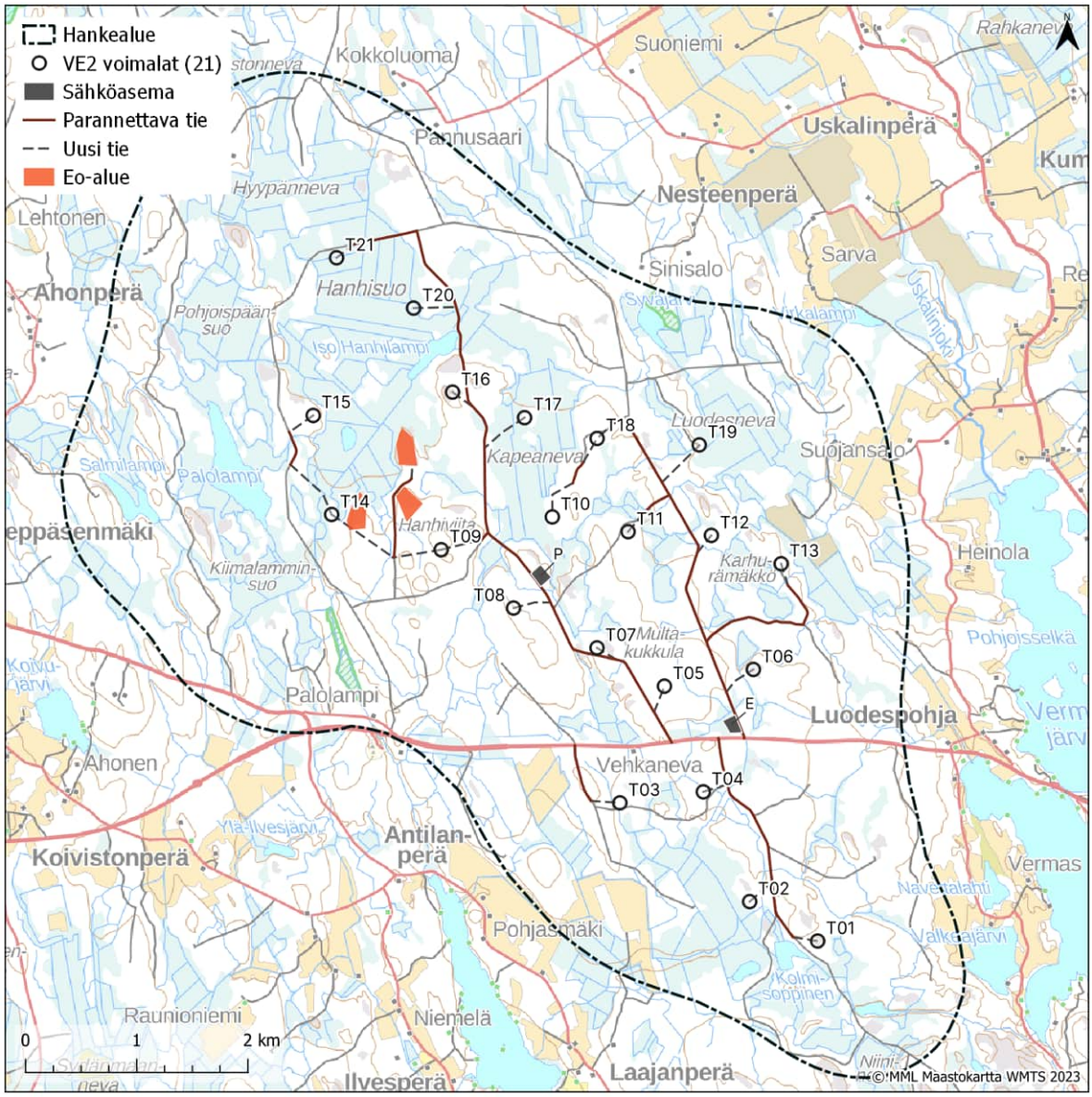
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

VE0	Tuulivoimalat
	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Tuulivoimalat
	Hankealueelle rakennetaan enintään 25 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.
VE2	Tuulivoimalat
	Hankealueelle rakennetaan enintään 21 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.
VE3	Tuulivoimalat
	Hankealueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 345 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.

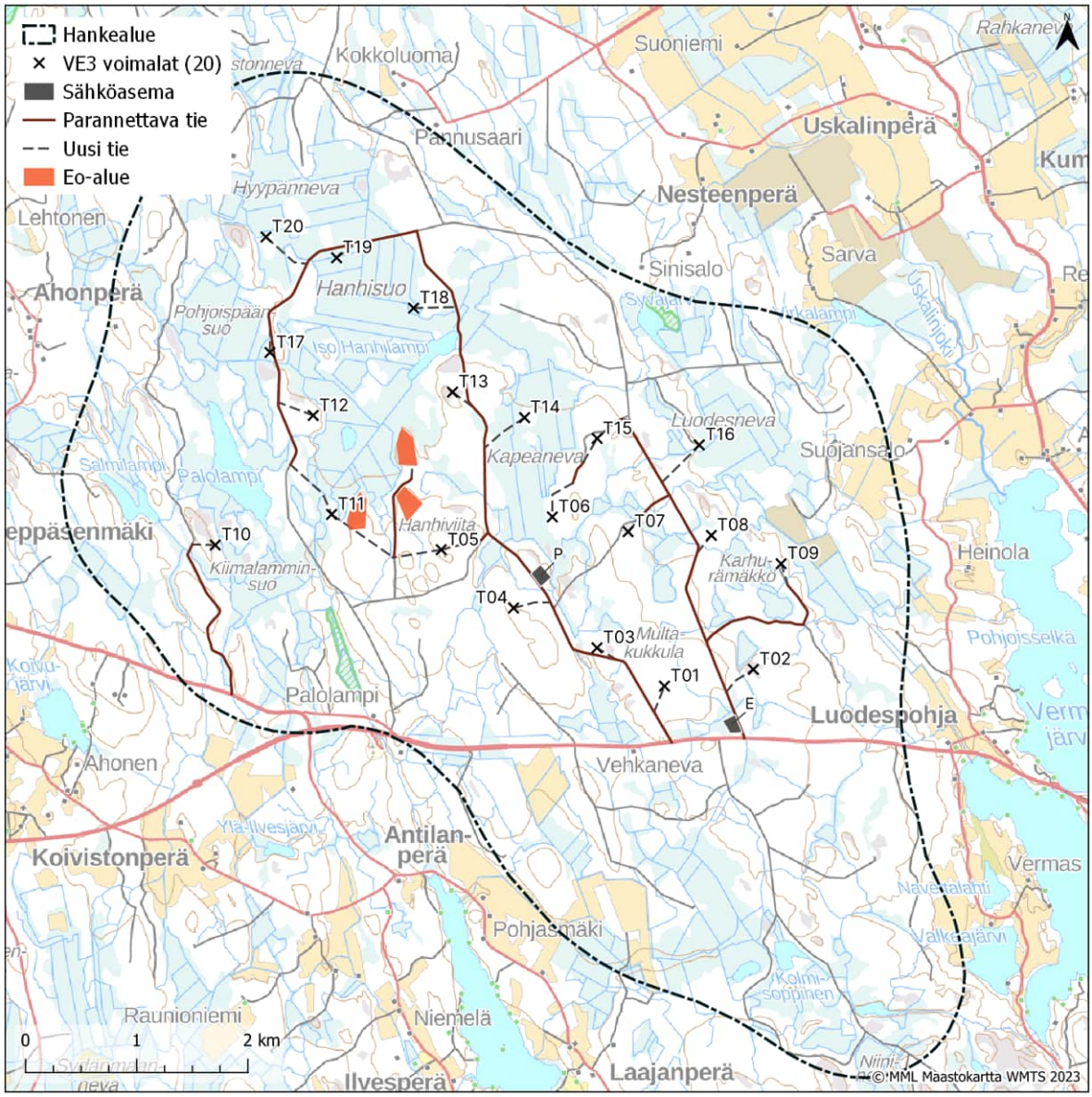
Tuulivoimaloiden sijaintipaikat eri hankevaihtoehdoissa on esitetty alla (Kuva 3.1, Kuva 3.2 ja Kuva 3.3).



Kuva 3.1 Vermassalon hankealueen voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 3.2 Vermassalon hankealueen voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE2.



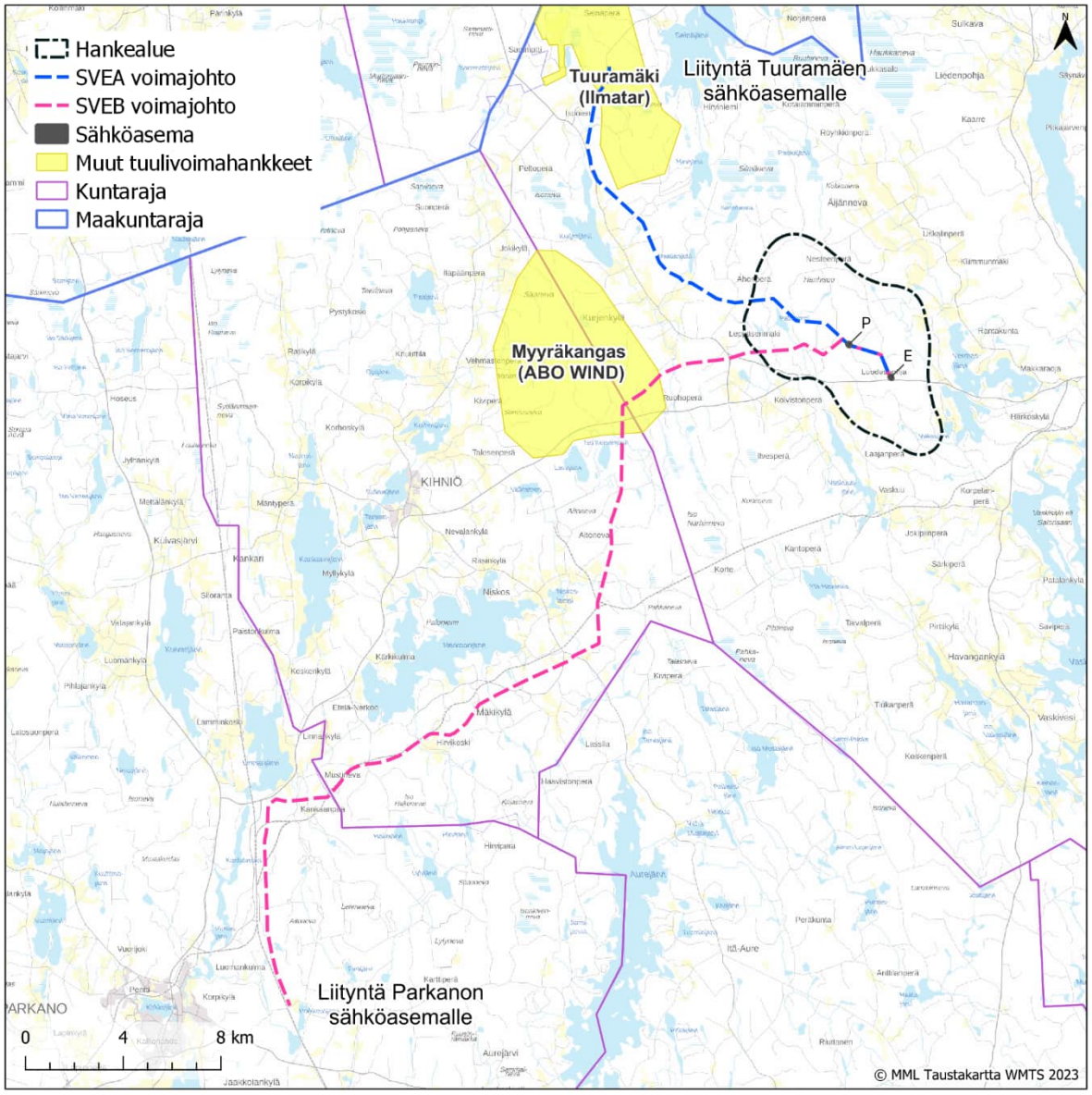
Kuva 3.3 Vermassalon hankealueen voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE3.

3.2.2 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana kaksi toteutusvaihtoehtoa:

SVEA	Sähkönsiirto
	Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa, Hanhiviitan läheisyyteen ja Palolammintien viereen tai ainoastaan Hanhiviitan läheisyyteen. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 20,5 kilometriä pitkä 110 kV/400 kV voimajohto Vermassalon sähköasemalta hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalle suunnitteilla olevalle Tuuramäen sähköasemalle. Hanke yhdistetään kantaverkkoon hyödyntäen Tuuramäen suunnitteilla olevaa 110 kV/400kV voimajohtoa.
SVEB	Sähkönsiirto
	Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa, Hanhiviitan läheisyyteen ja Palolammintien viereen tai ainoastaan Hanhiviitan läheisyyteen. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 46,6 kilometriä pitkä 110 kV/400 kV voimajohto Vermassalon sähköasemalta hankealueen lounaispuolelle sijoittuvalle suunnitteilla olevalle Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen Parkanon kytkinasemalle, jossa hanke yhdistetään kantaverkkoon. Voimajohto sijoittuu osittain suunnitteilla olevalle Myyränkankaan tuulivoima-alueelle, ja vaihtoehdossa tarkastellaan Vermassalon ja Myyränkankaan tuulivoimahankkeiden yhteisliitäntää.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.4). Error! Reference source not found.



Kuva 3.4 Hankkeessa arvioitavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Finsilva Oyj:n omistukseen. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksen maanomistajan kanssa. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 4 300 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, 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 hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoima-alueen sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä sähköasemia, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 2–3 hehtaaria. Tuulivoima-alueen sähköaseman tai -asemien 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 tuulivoimapuistosta (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Vermassalon hankealueelta.

4.2 Tuulivoimahankkeen rakenteet

4.2.1 Yleistä

Vermassalon tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston sähköasemasta -tai asemista ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta 110 kV tai 400 kV ilmajohdosta.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoima-aluetta ei aidata.

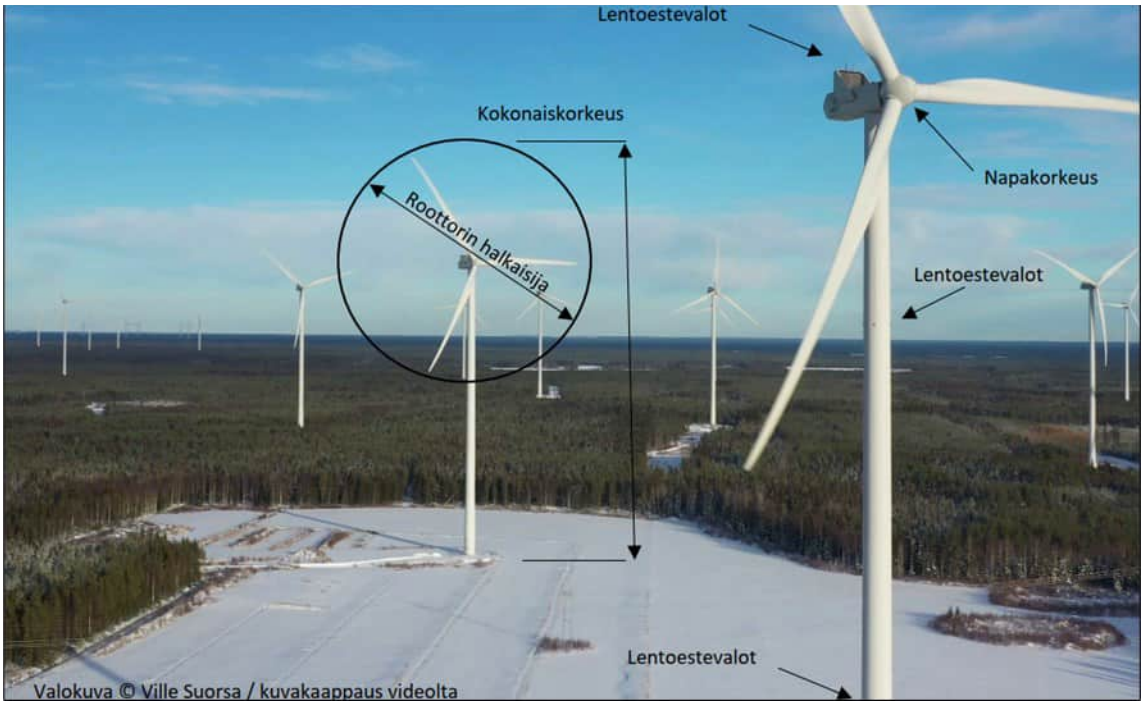
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita.

Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 4.2).

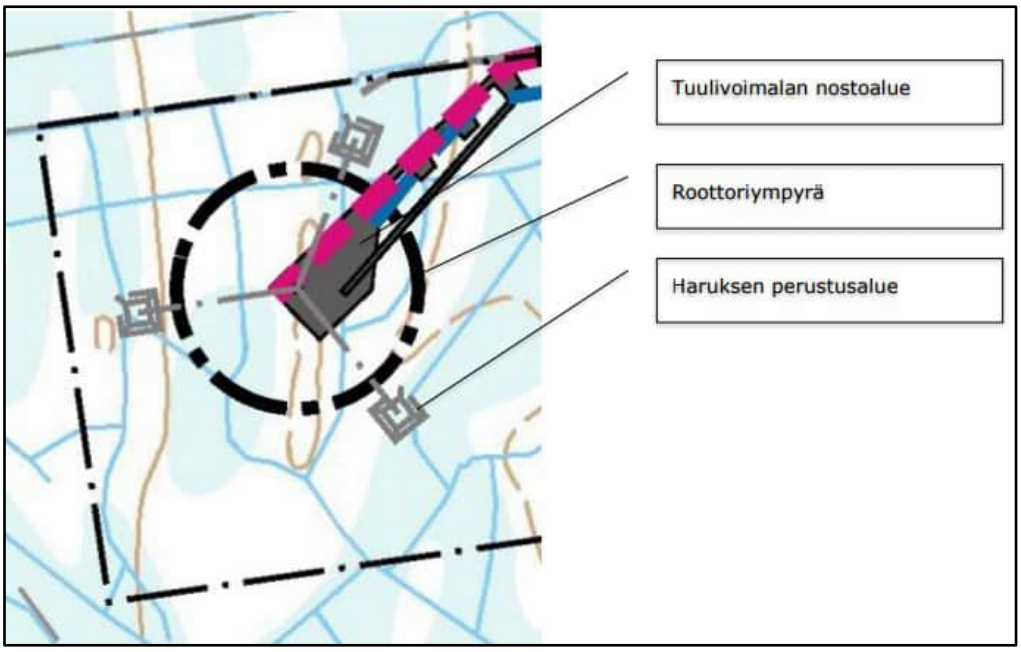
Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on 7–10 megawattia. Voimaloiden napakorkeus on enintään 225 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 240 metriä (siiven maksimipituus 120 metriä). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 345 metrin korkeuteen (Kuva 4.3)



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on 345 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdutaan rakentamaan. (Kuva 4.4)



Kuva 4.4 Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

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 2023c).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä 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 jarrumekanismilla 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 sähkön siirrossa, 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 2023d)

4.2.4 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti 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 4.5).

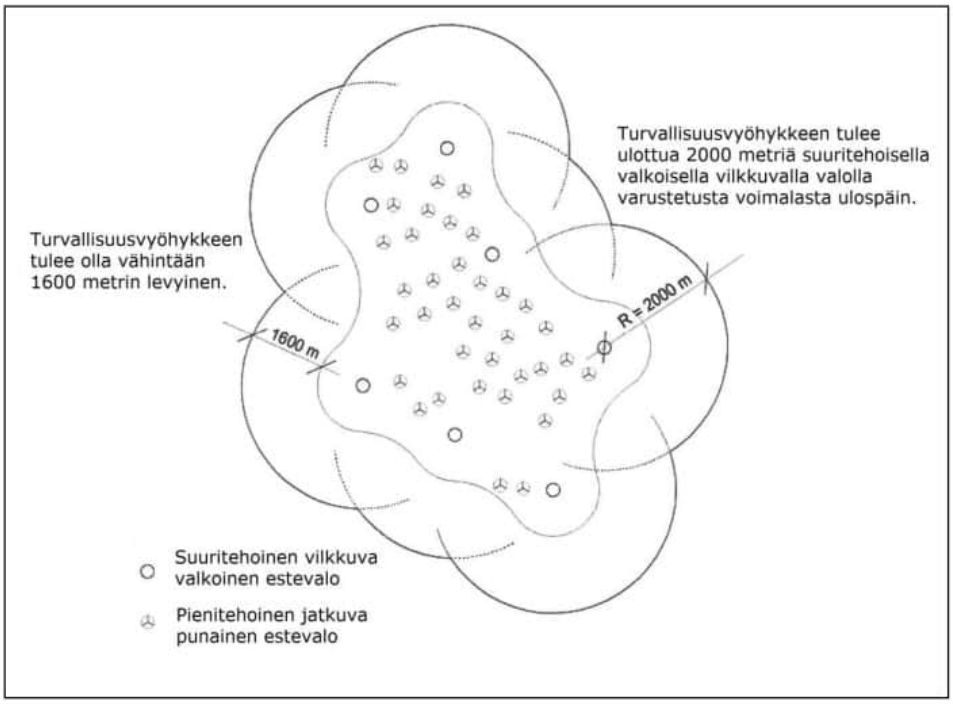
Kuva 4.5 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:in näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen %:in 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 Traficomin 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-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyypin 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–tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, 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 4.6). Tuulivoimaloiden lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

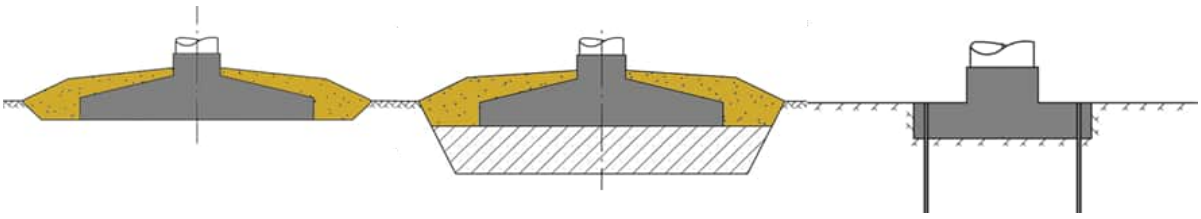


Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan 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 kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 4.7).



Kuva 4.7 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä

tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. 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 massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 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 paalutyypeillä 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 4.8). Tiet ovat vähintään viisi 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 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 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 4.8 Vasemmalla esimerkki tuulivoima-alueen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoima-alueen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoimahanke) (Kuva 4.9) ja voimajohdoista. Tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 tai 400 kilovoltin tasolle.

Vermassalon hankkeessa hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja hankealueelle rakennetaan tuulivoima-alueen oma 110 tai 400 kilovoltin sähköasema (1–2 kpl).

Kuva 4.9 Esimerkki tuulivoima-alueen sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.3.2 Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla kahta vaihtoehtoista reittiä pitkin (SVEA tai SVEB). Reitti SVEA kulkee hankealueelta luoteeseen kohti Tuuramäen tuulivoimahankkeen sähköasemaa, josta sähkö tullaan edelleen siirtämään yleiseen kantaverkkoon Tuuramäen tuulivoimahankkeen kanssa yhteystyössä rakennettavalla 400 kV tai 110 kV ilmajohdolla. Vaihtoehdon SVEA osalta vaikutukset arvioidaan vain Tuuranmäen hankealueelle asti. Arvioitavan sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:n mukaisen voimajohtolinjan pituus on 20,5 kilometriä. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA rakennetaan koko matkalta uutta johtoaluetta Vermassalon hankealueelta Tuuramäen hankealueen sähköasemalle.

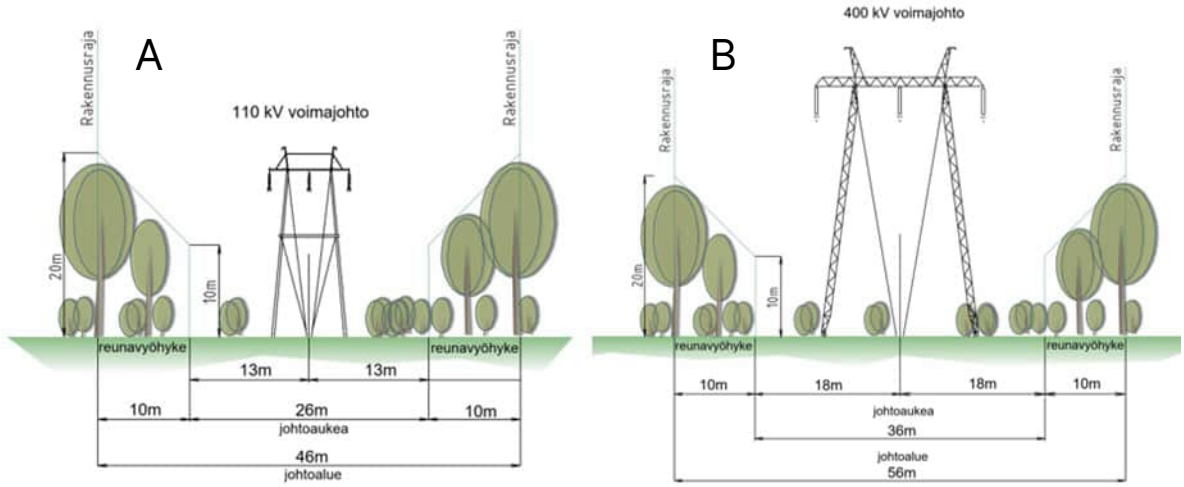
Reitti SVEB kulkee hankealueelta lounaaseen kohti Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaa Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtolinjan yhteyteen rakennettavaa uutta Parkanon 400 kV tai 110 kV kytkinlaitosta (eteläinen suunnittelualue). YVA-menettelyssä arvioitavan sähkönsiirtovaihtoehto SVE B:n mukaisen voimajohtolinjan pituus on 47 kilometriä. Sähkönsiirtovaihtoehto B:n mukainen voimajohto kulkee lisäksi toisen hanketoimijan, ABO Wind Oy:n, Myyränkankaan tuulivoimahankkeen kautta. SVEB vaihtoehdossa tarkastellaan Vermassalon ja Myyränkankaan tuulivoimahankkeiden mahdollista yhteisliitäntää.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB rakennetaan uutta johtoaluetta Myyränkankaan hankealueelle asti joko 110 kV tai 400 kV voimajohdolla. Siitä eteenpäin Vermassalon voimajohto jatkaa yhteisessä 400 kV voimajohtorakenteessa Myyränkankaan hankkeen voimajohdon kanssa. Sähkönsiirtoreitti SVEB kulkee Fingridin Oyj:n Melo-Rännäri välisen 110 kV voimajohdon ja Caruna Oy:n Rännäri-Parkano 110 kV voimajohdon rinnalla Kissavuorelta Parkanon kytkinlaitokselle asti, jolloin johtoalue levenee aiemmasta noin 38 metriä. Samaan johtokäytävään sijoittuu vireillä oleva Fingrid Oyj:n 400 kV + 110 kV Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohanke. Mikäli

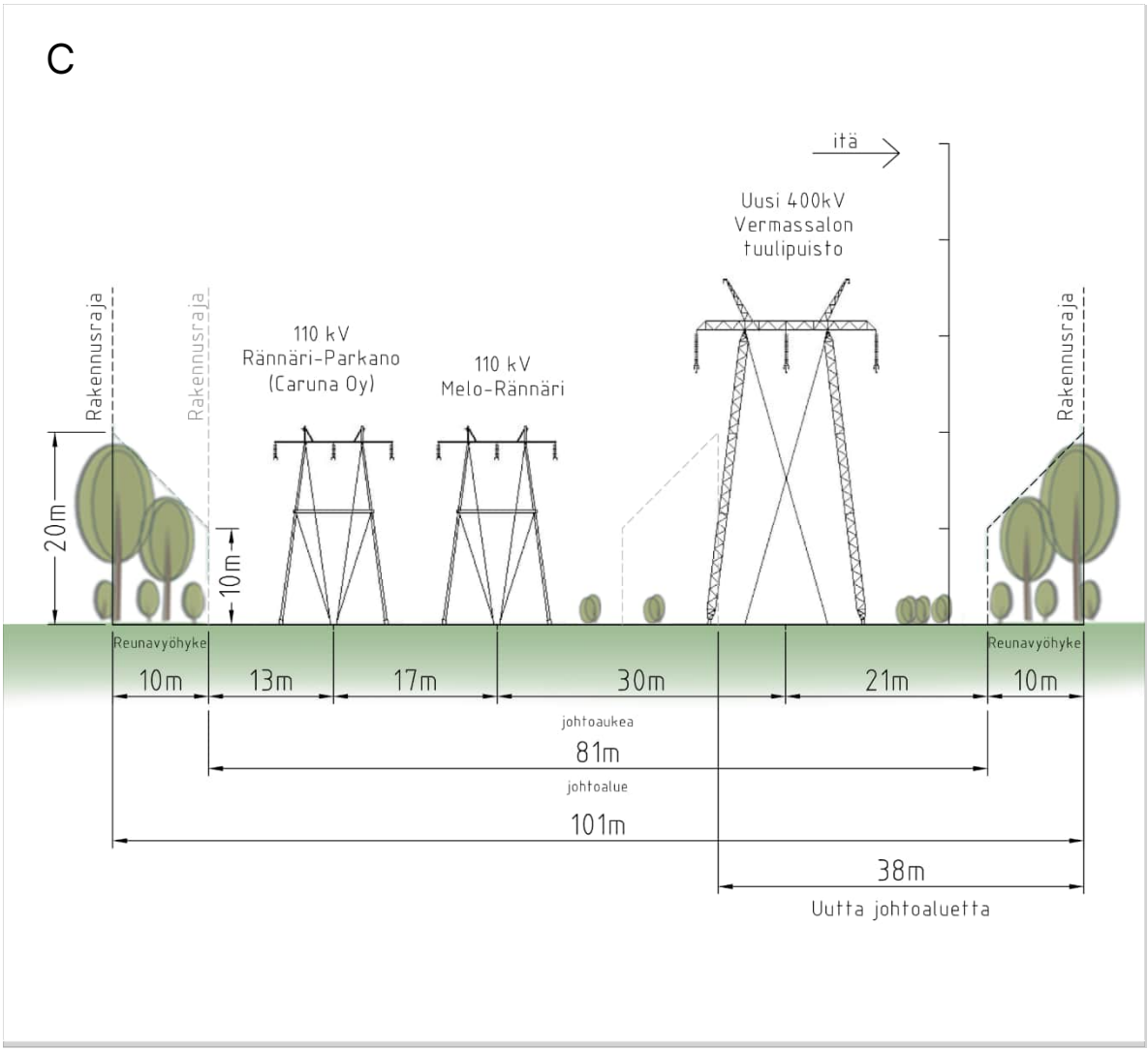
Fingrid Oyj:n uusi 400 kV + 110 kV voimajohto toteutuu, Vermassalon voimajohto sijoittuu voimajohdon rinnalle, ja johtoalue levenee aiemmasta yhteensä noin 72 metriä.

Uusi 110 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoaukean. Uusi 400 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 36–42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. 110 kilovoltin ilmajohdossa voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu siten 46 metriä, ja 400 kilovoltin ilmajohdossa voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu 56–62 metriä. Voimajohdon sijoittuessa olemassa olevan voimajohdon rinnalle johtoalueen leveys on hieman pienempi.

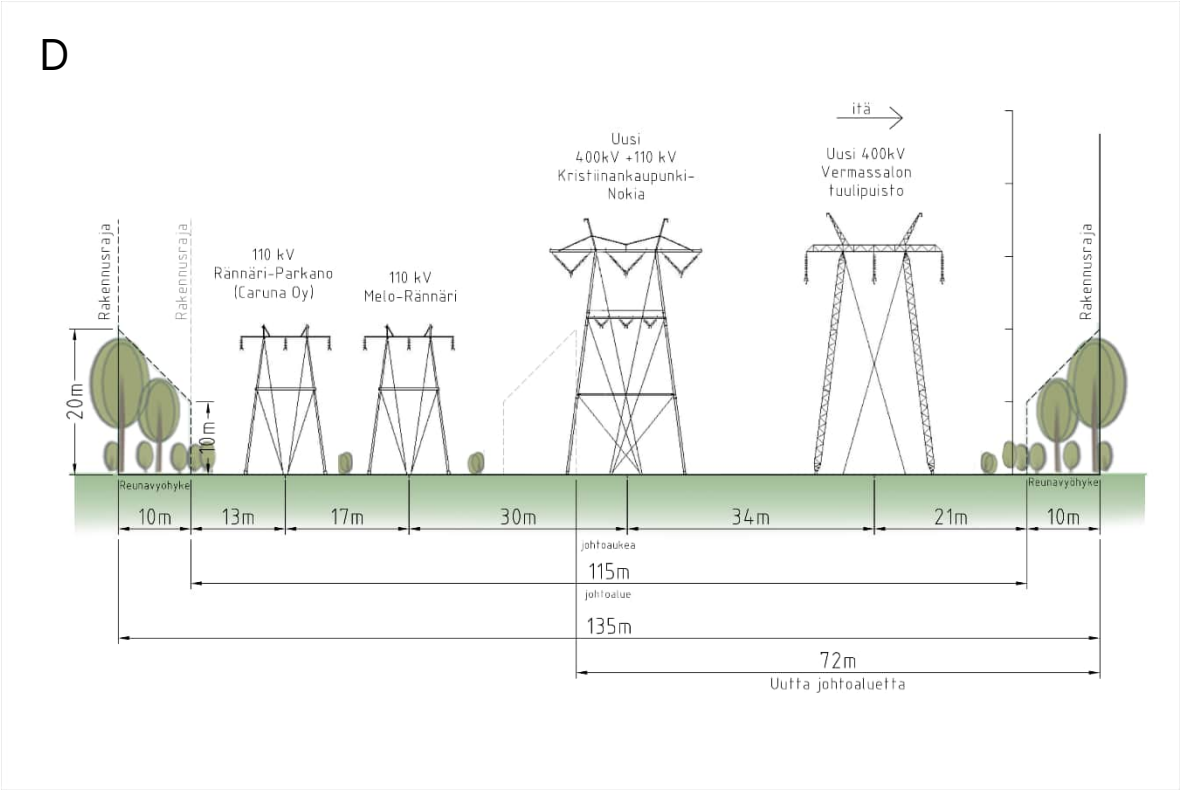
Sähkönsiirron reitit ja sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä. Alustavat poikkileikkauskuvat sähkönsiirtoreiteiltä on esitetty kuvissa (Kuva 4.10, Kuva 4.11 ja Kuva 4.12).



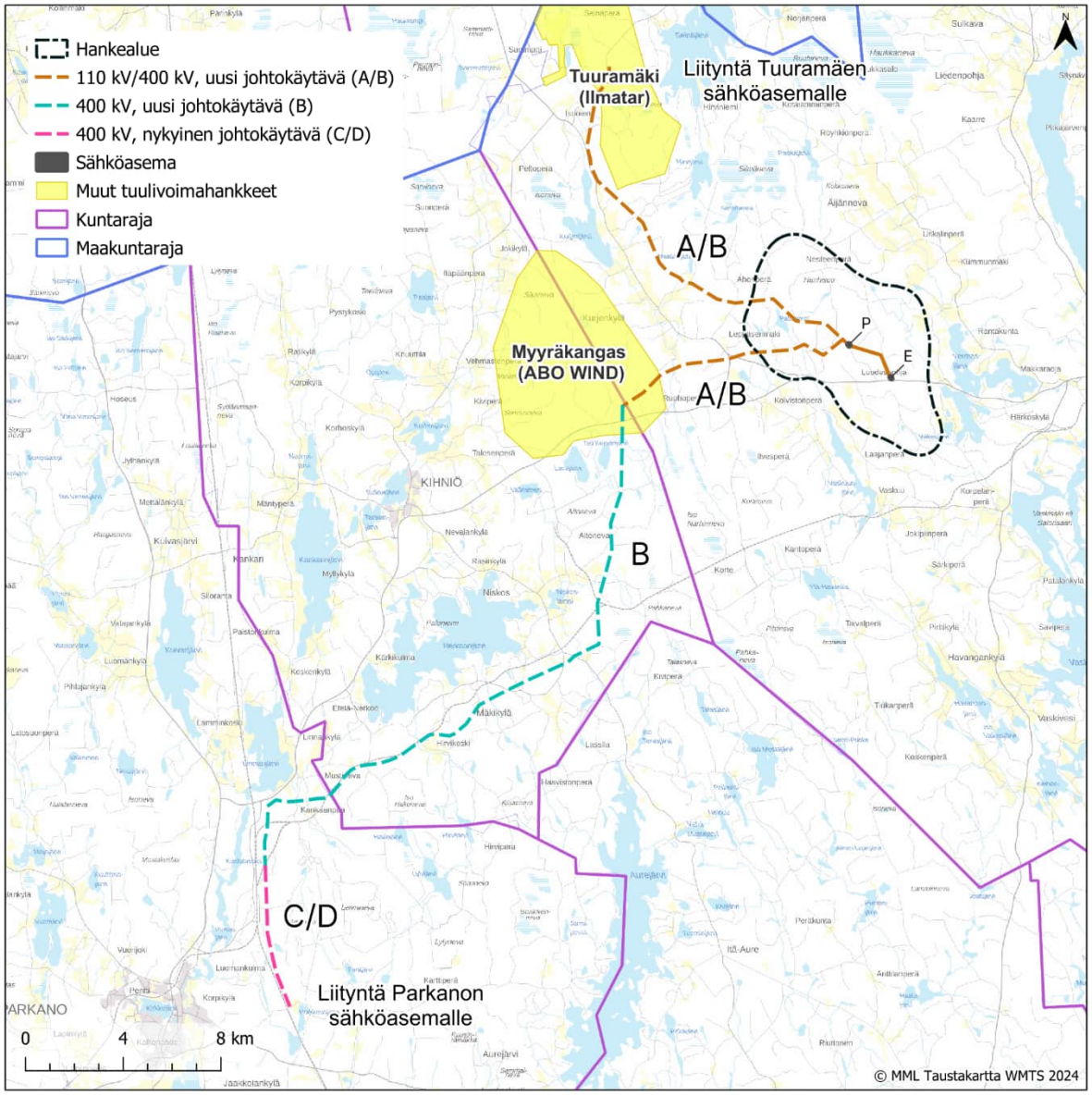
Kuva 4.10. Esimerkkikuvat voimajohtoalueen poikkileikkauksista vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB uudessa maastokäytävässä. Vasemmalla 110 kV voimajohto ja oikealla 400 kV voimajohto. Esimerkkikuvissa on 110 kV voimajohdon johtoaukean leveys 26 m ja 400 kV voimajohdon johtoaukean leveys 36 m. Lisäksi puuston kasvua rajoitetaan kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin.



Kuva 4.11. Esimerkkikuva voimajohtoalueen poikkileikkauksesta vaihtoehdossa SVEB uuden voimajohdon sijoittuessa nykyisten voimajohtojen rinnalle välillä Kissavuori - Parkanon sähköasema. Kuvassa on esitetty toteutus 400 kV voimajohdolla.



Kuva 4.12. Esimerkkikuva voimajohtoalueen poikkileikkauksesta vaihtoehdossa SVEB uuden voimajohdon sijoittuessa nykyisten voimajohtojen rinnalle välillä Kissavuori - Parkanon sähköasema. Kuvassa on esitetty toteutus 400 kV voimajohdolla, mikäli Fingrid Oyj:n 400 kV + 110 kV voimajohtohanke toteutuu.



Kuva 4.13. Poikkileikkausten sijoittuminen johtoreiteille.

4.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen

4.4.1 Tuulivoima-alueen rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.14). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoima-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.15). Tuulivoima-alueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.16). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.17). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.18). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan

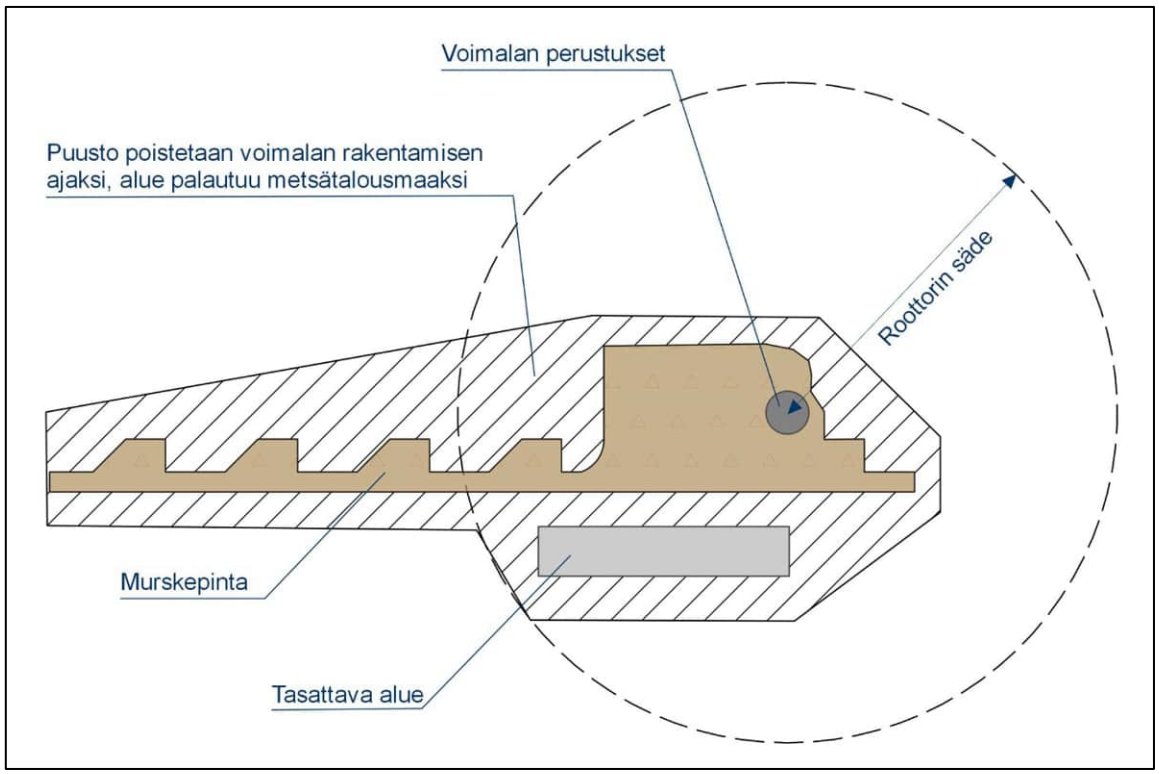
ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Kuva 4.14 Tuulivoima-alueen rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Kuva 4.15 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Kuva 4.16 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Kuva 4.17 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.18 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Finnish Consulting Group Oy).

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.

Vermassalon tuulivoimahankkeen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2025—2026, 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 kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta.

Hankkeessa pyritään hyödyntämään hankealueelle sijoittuvia maa-aineksia, ja hankealueelta on tunnistettu alustavia maa-aineksen ottoalueita (EO-alueita). EO-alueet sijoittuvat hankealueen keskiosiin Hanhiviitan alueelle. Maa-aineksen ottoalueet ja hyödynnettävän maa-aineksen määrä tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 28 kilometriä, hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 23 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 24 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 4 800–6 000 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2 noin 4 000–5 000 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 4 000–4 900 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai 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. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät ja liikennemäärät hankealueen ulkopuolella vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Pori, Vaasa, Pietarsaari tai Kokkola). 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 (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoima-alueen osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 2 000–2 800 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2 noin 1 700–2 300 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 1 600–2 200 kuljetusta.

4.4.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. (Kuva 4.19)

Kuva 4.19 Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

110 kV:n voimajohto edellyttää noin 46 metriä leveää ja 400 kV:n voimajohto noin 62 metriä leveää johtoaluetta uudessa maastokäytävässä (Kuva 4.10). Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko niin sanotun normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.

Tuulivoima-alueen sisäiset maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

4.4.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista (Kuva 4.20). Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 6 800–8 700 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2 noin 5 700–7 300 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 5 600–7 100 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta ja/tai hankealueelle tulee betoniasema.

Kuva 4.20 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta (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 10–60 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 40–60 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä ja hankealueelle tulee betoniasema, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa. Perustusten rakentamiseen vaaditut maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta.

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

2–3 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 (kaksi vuotta)	VE2 (kaksi vuotta)	VE3 (kaksi vuotta)
10–60	10–50	10–50

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.21). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.

Kuva 4.21 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 työturvallisuus tarkastus, jonka kesto on 1–2 päivä/voimala. Vuosihuolto ja työturvallisuustarkistus ovat suunniteltu eivätkä ne sijoitu tietylle ajanjaksolle vaan jakautuvat tasaisesti vuoden ympäri. Lisäksi tuulivoima-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 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj 2023a)

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 %:in 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 menettelemällä pystytään komposiittijätemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa 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 pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

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. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus 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 Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa

purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. 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 turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä liikkumista rajoiteta tuulivoima-alueella.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Vermassalon hankkeessa 365–375 metriä.

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 (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Vermassalon hankkeessa noin 518 metriä.

4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riippuu kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

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)	Pirkanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Virtain kaupunki
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Virtain kaupunki
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan 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
Natura-arviointi/ Natura-tarveharkinta	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pirkanmaan ELY-keskus

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan 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). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimuksiin 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 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, ja ne myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimislupaa varten tarvitaan voimajohtoalueen lunastuslupa (Lunastuslupa (603/1997)). Voimajohtoalueen tutkimisluvan myöntää Maanmittauslaitos.

Voimajohtoalueen tutkimislupa mahdollistaa voimajohtoreitin maastotutkimuksen. Tutkimislain ehdoissa on määritelty 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. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

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.

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). Ilmailulain mukaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Mikäli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnossa todetaan, että lentoestelupaa ei tarvitse hakea, riittää lausunnon laittaminen rakennusluvan liitteeksi.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Virtain kaupunki
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 §)	Pirkanmaan ELY-keskus
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
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Virtain kaupunki
Suunnittelulupa		Pirkanmaan ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn		Pirkanmaan ELY-keskus
Betoniaseman rekisteröinti	Valtioneuvoston asetus 858/2018	Virtain kaupunki

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista 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). Rakentamisen yhteydessä muodostuvien ylijäämämaiden hyödyntäminen tai varastointi voi vaatia myös ympäristönsuojelulain mukaisen luvan. Ylijäämämaat pyritään kuitenkin hyödyntämään paikan päällä ilman pitkäaikaista varastointia. Virtain kaupungin ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen sekä aluehallintovirastot. 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, luontotyypin 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 Pirkanmaan ELY-keskukselta.

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. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Työlupa tiealueella työskentelyyn on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

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

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.

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.

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

Työlupa tiealueella työskentelyyn tarvitaan, jos työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. 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. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

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.

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 käyntiääni 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 (Kuva 6.2). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan 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.

Kuva 6.2 Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimahankkeelle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointia varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021, 2022, 2023 ja 2024 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankelueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppejä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat erityisesti maisemavaikutukset. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajasti avoimille alueille, erityisesti järvialueille. Luontovaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti pienvesistöjen ympäristöön, metsäluontoon (reheviin lehtoihin ja korpiin) sekä linnustoon. Sähkönsiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitiin kohdistuvan luontoarvoihin ja maankäyttöön. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- linnustoon
- eläimistöön
- ihmisten elinoloihin, aluetalouteen ja viihtyvyyteen
- melun ja varjon muodostumiseen
- vaikutukset pohja- ja pintavesiin
- liikenteeseen

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään, kallioperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

6.3 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt on listattu alla. Suluissa on mainittu maastotyöpäivien määrä. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin kappaleissa 13, 14 ja 15. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu kappaleessa 17.1. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu kappaleissa 17.2 ja 17.3.

Tuulivoima-alue

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (11 pv)
- Lepakkoselvitys (18 yötä + passiividetektorit keväällä ja syksyllä)
- Viitasammakkoselvitys (6 pv)
- Liito-oravaselvitys (9 pv)
- Pesimälinnustoselvitys (38 pv)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi (5 pv + 3 yötä)
- Päiväpetolintuselvitys (yhteensä 29 pv)
- Pöllöselvitys (3 pv)
- Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu (10 pv + 10 pv)
- Lumijälkilaskennat (4 pv)
- Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnointi muiden selvitysten yhteydessä

Sähkönsiirtoreitit

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Muun lajiston elinympäristöpotentiaalin tarkastelu ja linnuston havainnointi luontoselvitysten yhteydessä

Muut selvitykset, mallinnukset ja haastattelut

- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Kotkan törmäysmallinnus
- Melu- ja välkemallinnukset
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut
- Arkeologinen inventointi (hankealue sekä sähkönsiirtoreitit)
- Luonnonsuojelulain mukaiset Natura-arvioinnit (3 kpl)

6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

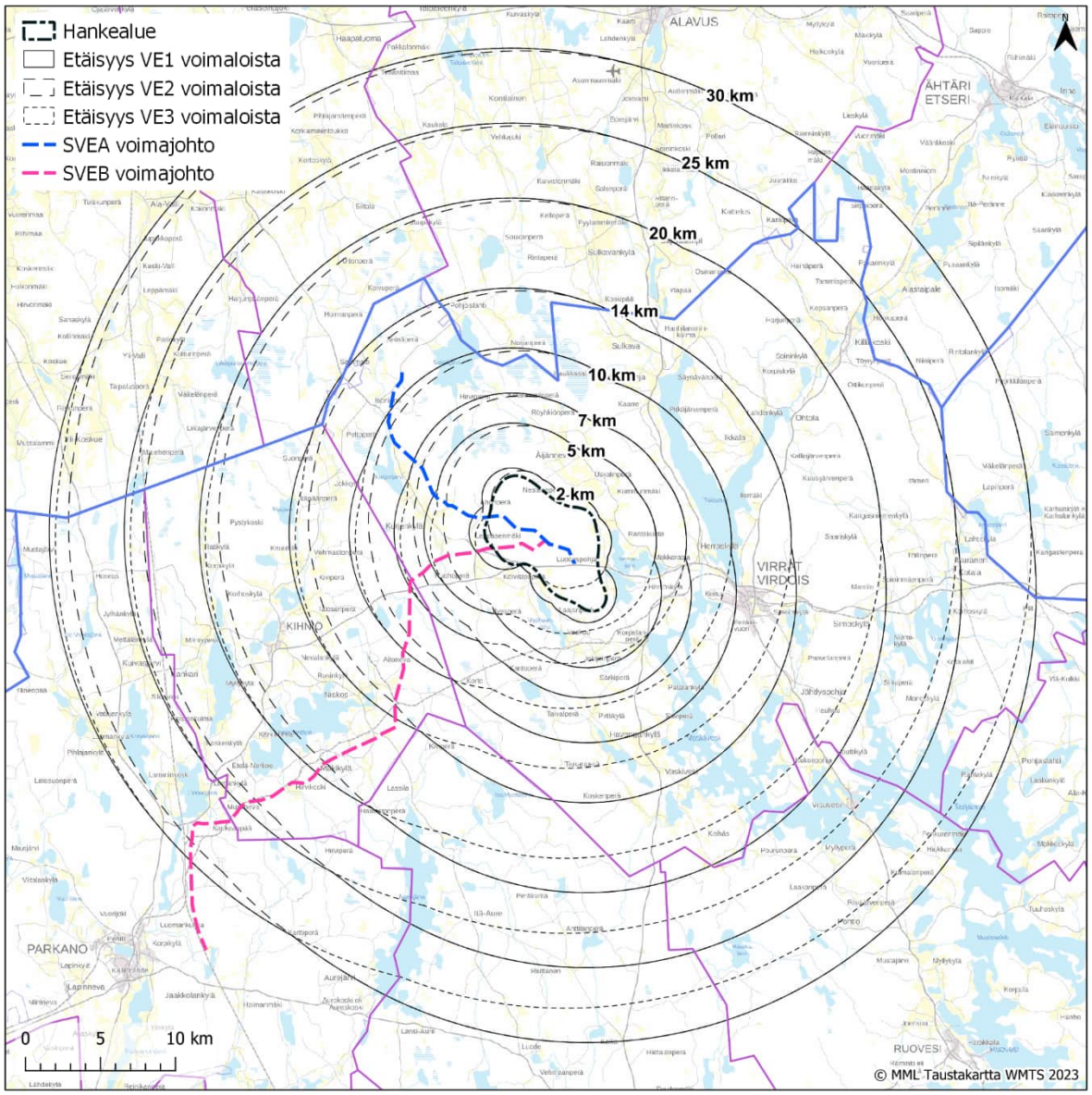
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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 vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6.3).

Taulukko 6-1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoima-alue lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä) sekä voimajohdon lähiympäristö (noin 300 metriä). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Maisema ja kulttuuriympäristökohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä).
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoima-alueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	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. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet.
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 vaikutustyypin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 kilometriä hankealueen ympärillä.

Maankäyttöä tarkastellaan laajana maakuntaa, kuntaa ja kunnan yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan maaperän osalta rakennuspaikoilla sekä vaikutukset lähimpiin maaperän arvokohteisiin. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvaluma-aluemuutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.

Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa koko tuulivoima-alueella sekä ympäristössä huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet ja lintujen mahdollinen liikehdintä. Hankealueen pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan vaikutuksia muuttolinnustoon seurannalla hankitun aineiston perusteella. Linnustovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu maisemavaikutusten tavoin melko laajalle.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoima-alueella sekä sähkönsiirron alueella.

Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.

Maisemavaikutusten tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimalat voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 kilometrin sädettä.

Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen vaikutukset on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu kuntien alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin viiden kilometrin säteelle tuulivoima-alueesta.

Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästykseen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästys ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

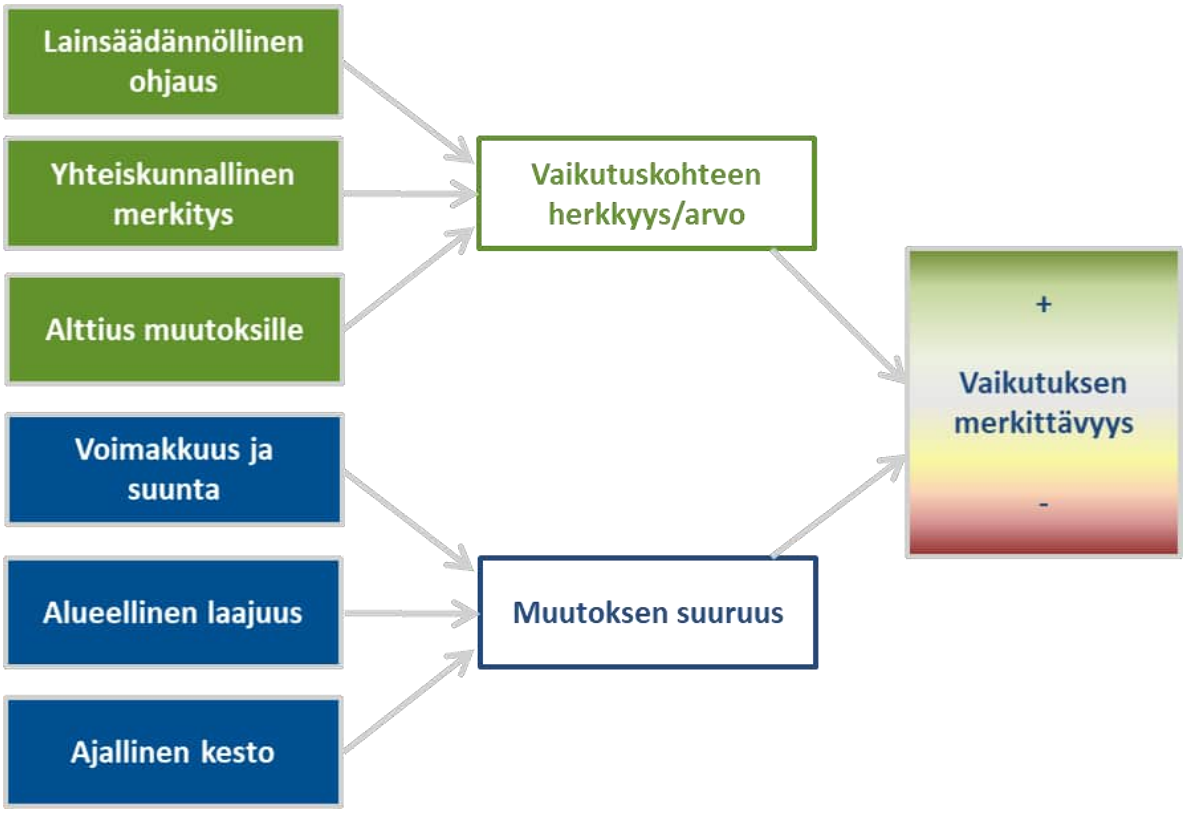
Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu niiden hankkeiden kanssa, joista voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin ja tarkastelualueen laajuus määräytyy vaikutustyypin mukaan.

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperia-hankkeessa[1] kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla

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

hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



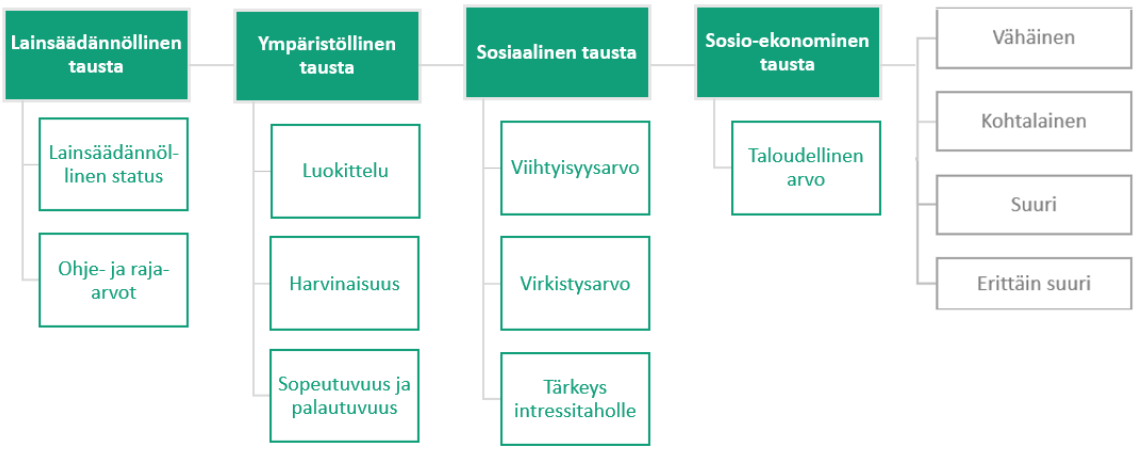
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden 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 herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

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

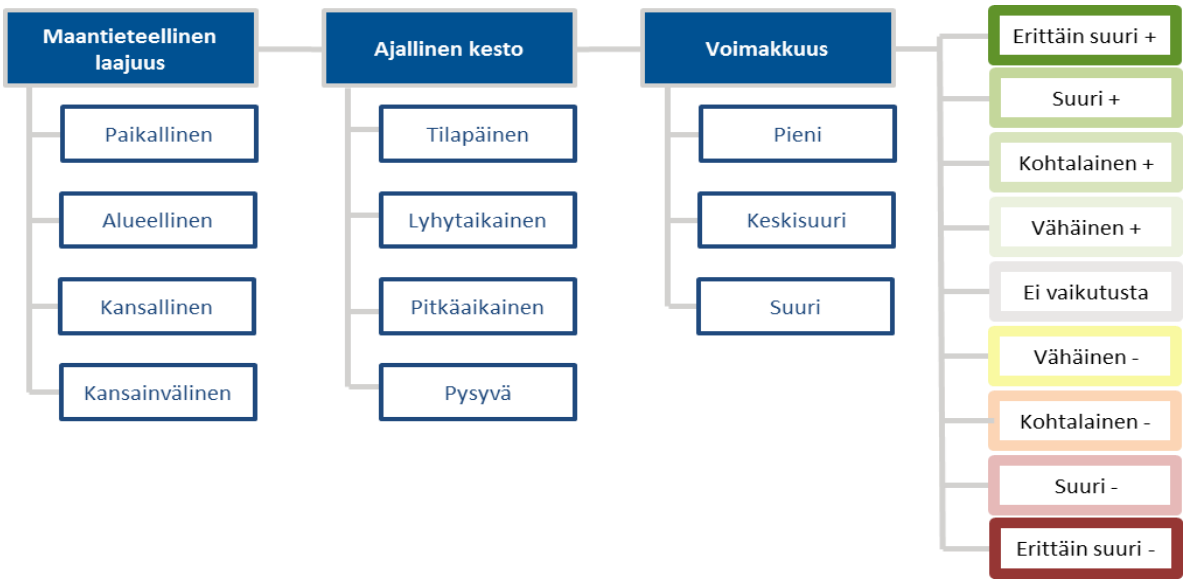


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

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 kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (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. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön, 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri ja 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. (Taulukko 6-2)

Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys (Taulukko 6-3).

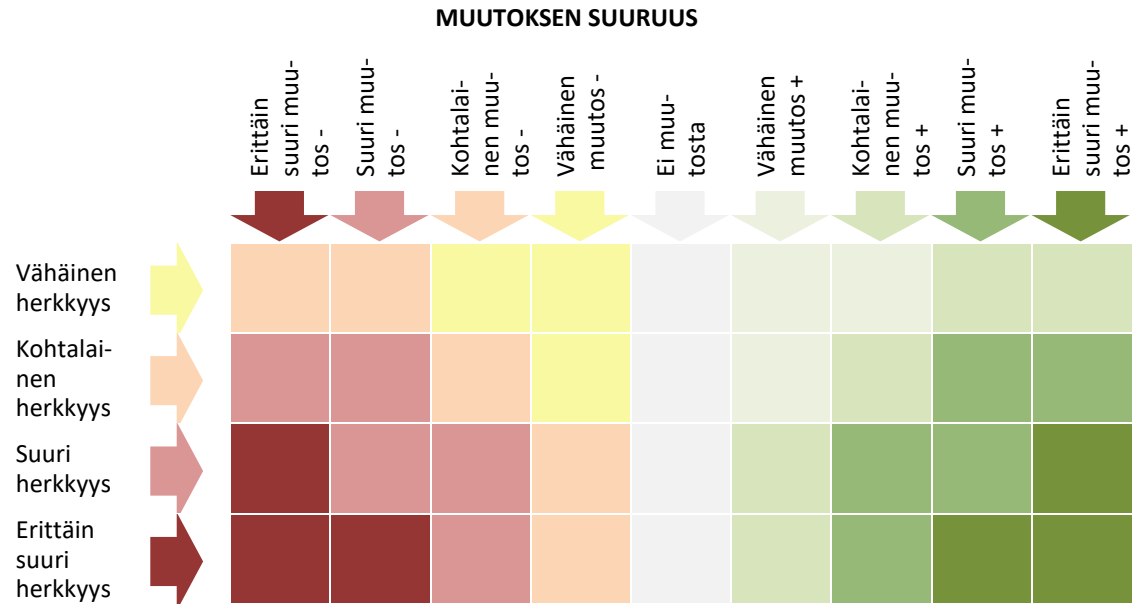
Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu ilman haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Lieventämistoimenpiteitä on arvioitu erikseen kunkin luvun lopussa.

Taulukko 6-2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

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

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

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 vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

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 tuulivoimaloiden sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään YVA-menettelyn 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. 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 voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Voimalapaikat, huoltotiet, kaapelikaivannot ja sähkönsiirtoreitit muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Muualla tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua pääosin entisellään. Voimajohdon johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan.

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

Toiminnasta aiheutuva melu, auringonvalon vilkkuminen ja varjostus rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden, sijoittumista tuulivoima-alueen läheisyyteen. Voimajohto rajoittaa rakentamista johtoalueen rakennusrajoitusalueella. Vaikutuksia asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 16.

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. Voimajohtoreitin 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 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 alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntijaarviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä arkkitehti YKS-656 Tuomo Järvinen.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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 kaavamuutos 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.

7.5 Hankealueen nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

Tuulivoima-alue

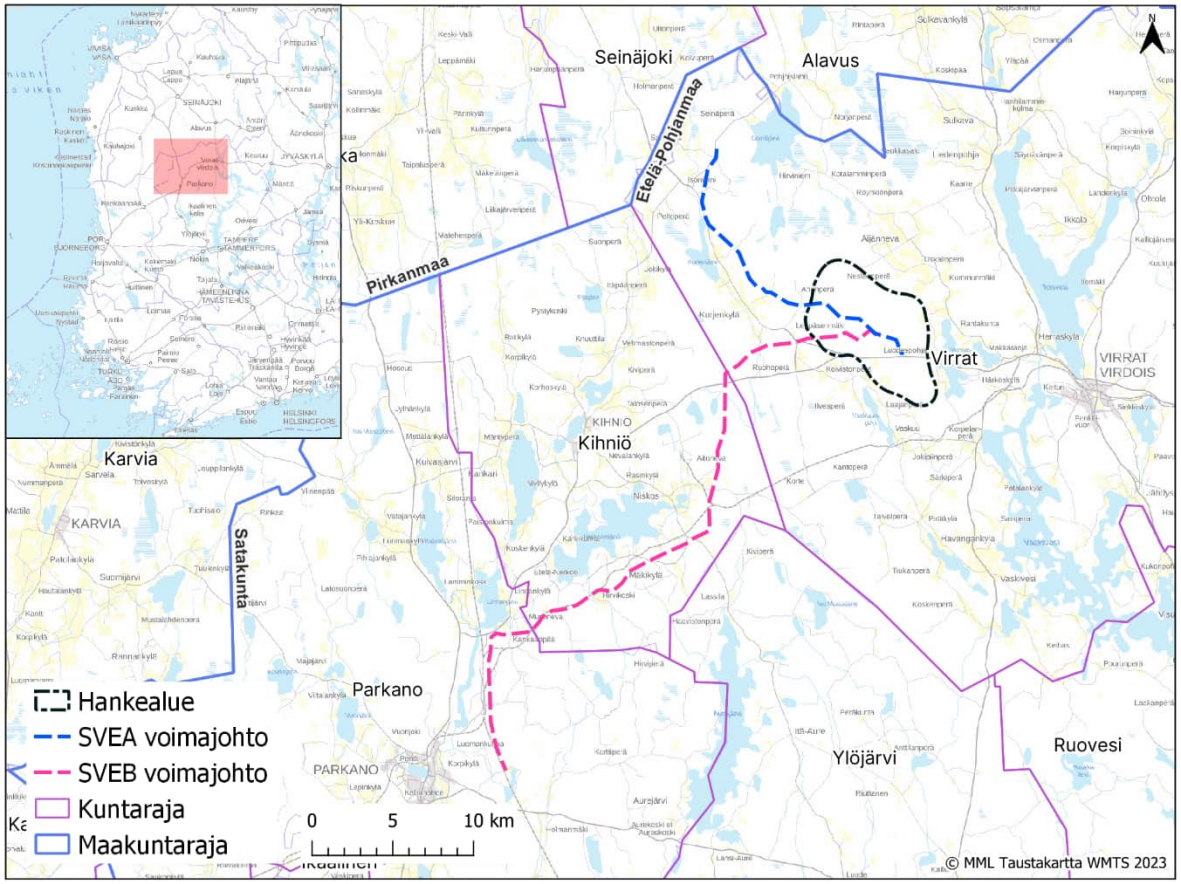
Vermassalon tuulivoima-alue sijaitsee noin kahdeksan kilometriä Virtain keskustaajaman länsipuolella. Hankealue levittäytyy länsiosan Leppäsenmäestä itäosan Luodespohjaan sekä eteläosan Laajanperältä pohjoisosan Nesteenperälle. Hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan Virtain kaupungin alueella Pirkanmaan maakunnassa. (Kuva 7.1)

Vermassalon tuulivoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 4 340 hehtaaria ja se on pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua rämettä. Hankealueen itäosassa sijaitsee turvetuotantoalue. Pieniä järviä ja lampia on lähes kymmenen. Alueella on myös kaksi luonnonsuojelualuetta. Hankealueella on myös metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Hankealueen poikki kulkee Palolammintie. Peltolohkoja sijaitsee lähinnä hankealueen etelä- ja itäosissa. Varsinaista asutusta ei ole. (Kuva 7.2)

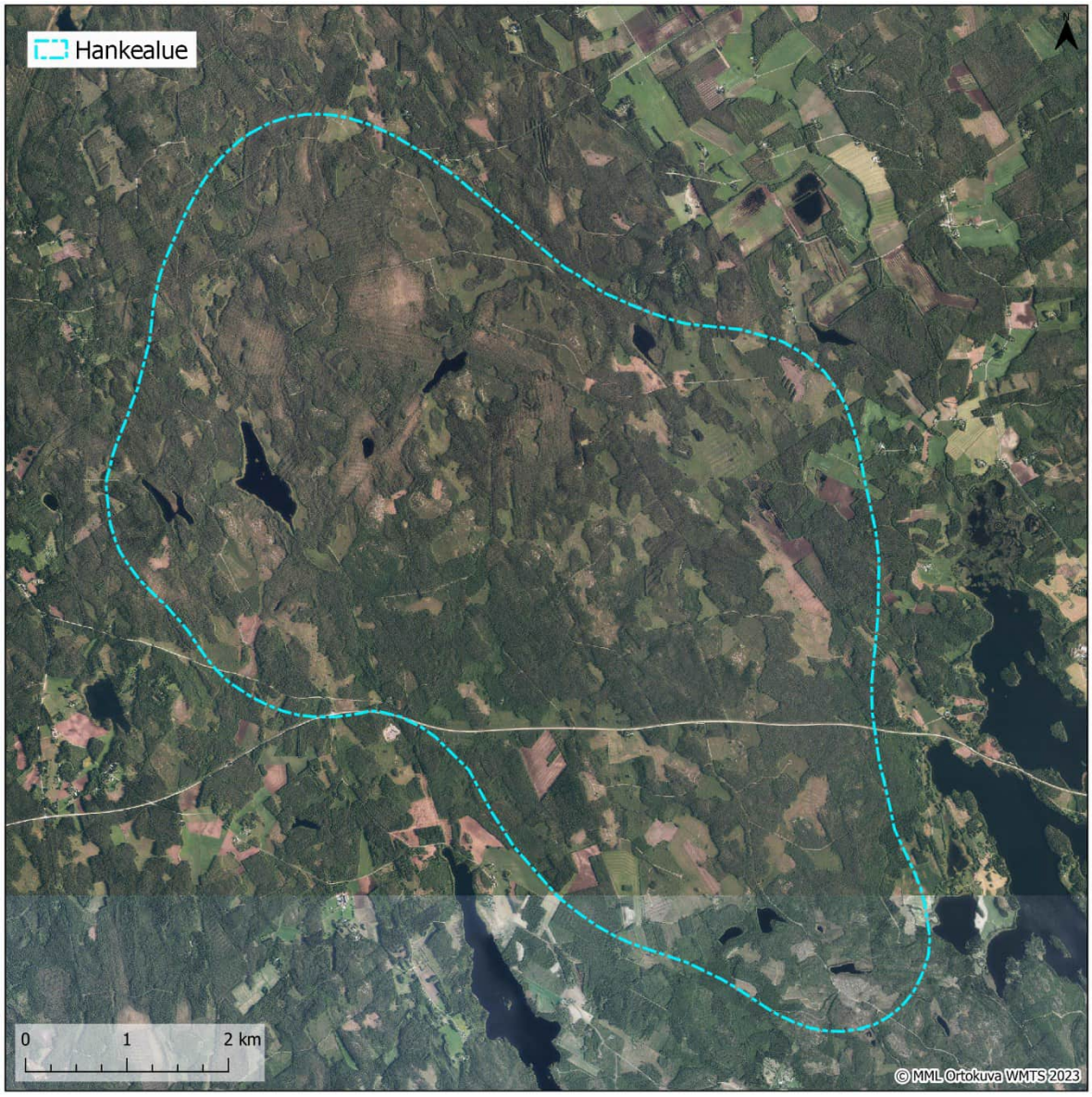
Voimajohtoreitit

Suunnitelluista voimajohtoreittivaihtoehdoista vaihtoehto SVEA sijoittuu kokonaisuudessaan Virtain kuntaan. Vaihtoehto SVEB sijoittuu Virtain lisäksi Kihniön sekä Parkanon kuntiin. SVE B sijoittuu Virtain kuntaan noin 15 kilometrin matkalta, Kihniöön noin 23 kilometrin matkalta ja Parkanoon noin 11 kilometrin matkalta.

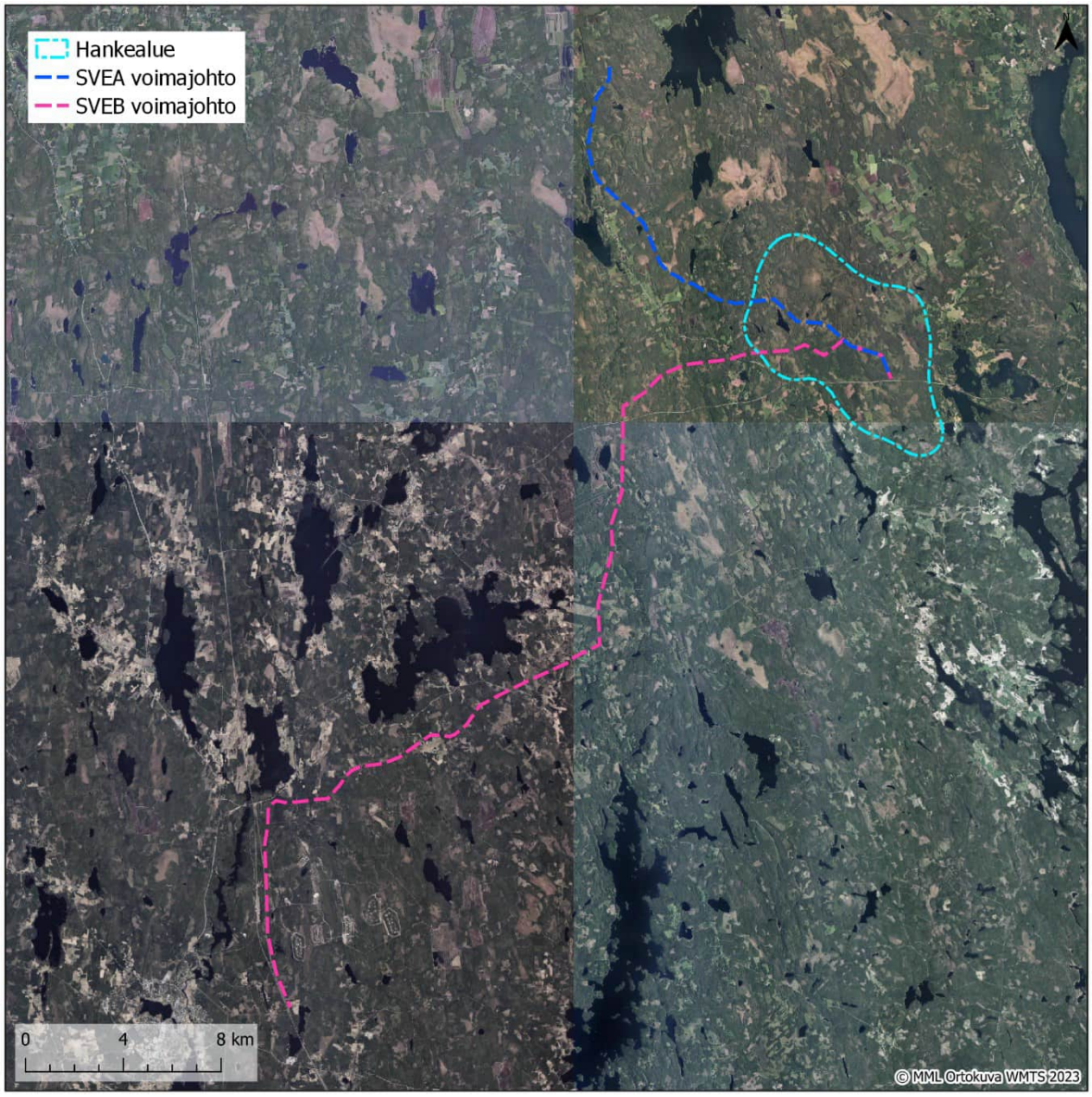
Vaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille. Vaihtoehdon SVEB läheisyyteen ja ajoittain reitille sijoittuu myös turvetuotanto- ja peltoalueita. Molemmat reittivaihtoehdot tultaisiin rakentamaan uuteen johtokäytävään, mutta reittivaihtoehto SVEB:n osalta tarkastellaan mahdollisuutta yhteisliitäntään Myyränkankaan hankkeen kanssa. (Kuva 7.3)



Kuva 7.1 Hankealueen sijainti.



Kuva 7.2 Hankealue ilmakuvassa.



Kuva 7.3 Hankealue ja sähkönsiirtoreitit ilmakuvassa.

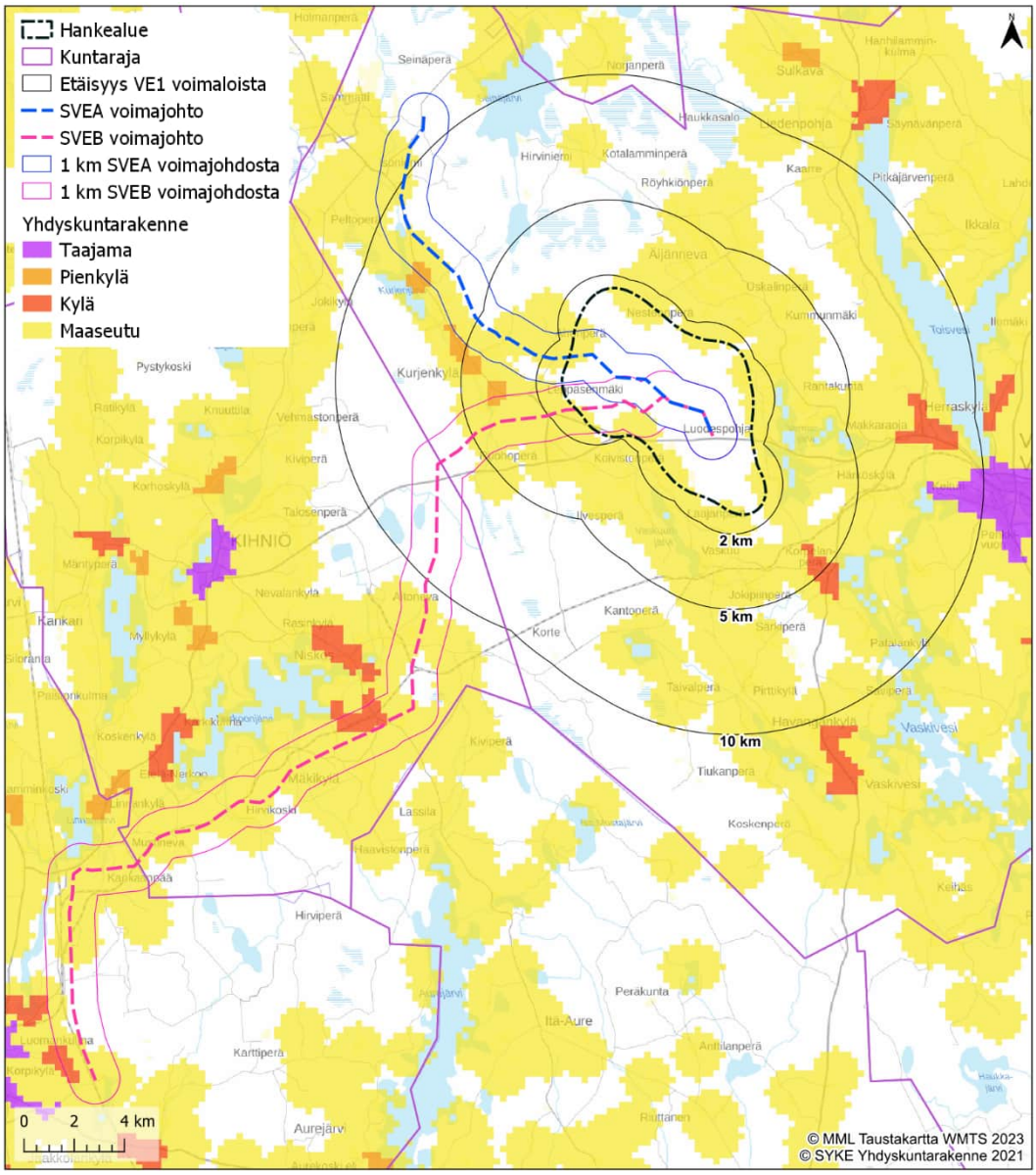
7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Tuulivoima-alue

Hankealueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähimmät pienkylät sijoittuvat hankealueen länsipuolelle Kurjenkyläntien varteen ja Kurjenjärven rannalle. Etäisyys on lähimmillään noin kolme kilometriä lähimmästä voimalasta. Alle 10 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu kaksi kylää. Noin neljän kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu Korpelanperän kylä, ja noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle Herraskylä. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi taajama: Virtain keskusta hankealueen itäpuolella lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista. (Kuva 7.4)

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa maaseutumaisille alueille sekä metsätalousmaille. Sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu Kurjenkyläntien läheisyyteen, ja täten sivuaa Kurjenkylän kyläalueita. Sähkönsiirtoreitti SVEB sivuaa muutamaa kyläaluetta. Kihniön puolella voimajohdon käännyttyä kohti lounasta, se sivuaa Hyypän kyläaluetta. Siirtoreitin loppupäässä Parkanon puolella Korpikylän alue sijoittuu alle kilometrin etäisyydelle. (Kuva 7.4)



Kuva 7.4 Yhdyskuntarakenne hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

7.5.3 Asutus ja väestö

Hanke sijoittuu Virtain kaupunkiin ja sähkönsiirtoreitin SVEB osalta myös Kihniön kunnan ja Parkanon kaupungin alueille. Virtain asukasluku oli vuoden 2022 lopussa 6 395 asukasta, Kihniön 1 771 asukasta ja Parkanon 6 240 asukasta. Väestökehitys on ollut kaikissa kunnissa viime vuosina vähenevä. (Tilastokeskus 2023) Virrat on osa Ylä-Pirkanmaan seutukuntaa yhdessä Juupajoen, Ruoveden ja Mänttä-Vilppulan kanssa.

Tuulivoima-alue

Hankealueen ympäristöön alle 10 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu melko tasaisesti hajanaista vakituista asutusta (Kuva 7.5). Hankealueen itäpuolelle sijoittuva Virtain keskus on merkittävä asutuskeskittymä. Haja-asutus on painottunut hankealueen itä- ja länsipuolille vesistöjen sekä merkittävien teiden varteen. Asutusta on hankealueen itäpuolisen Vermasjärven ja eteläpuolisen Vaskuunjärven rannoilla, sekä hankealueen itäpuolisen Äijänevantien, eteläpuolisen Vaskuuntien ja länsipuolisen Kurjenkyläntien varsilla.

Asukkaiden määrä etäisyyksittäin sekä hankevaihtoehdoittain on esitetty taulukossa (Taulukko 7-1). Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 45 asukasta hankevaihtoehdossa VE1, 35 asukasta hankevaihtoehdossa VE2 ja 22 asukasta hankevaihtoehdossa VE3. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 318 asukasta hankevaihtoehdossa VE1, 275 asukasta hankevaihtoehdossa VE2 ja 257 asukasta hankevaihtoehdossa VE3.

Hankealueen ympäristön rakennuskanta painottuu asutuksen mukaisesti vesistöjen ja merkittävien teiden varteen. Erityisesti lomarakennukset ovat painottuneet vesistöjen ääreen. (Kuva 7.6)

Hankealueelle sijoittuu kaksi asuinrakennusta, jotka sijaitsevat Palolammintien (valtatie 23) varrella (Kuva 7.7). Hankealueella Vehkanevan läheisyydessä sijaitseva asuinrakennus on lähimmillään 470 metrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalasta, ja 660 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE3 voimalasta. Hankealueella Palolammintien varrella länsnempänä sijaitseva asuinrakennus on lähimmillään 1 600 metrin etäisyydellä kaikkien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta.

Hankealueelle sen länsireunaan sijoittuu myös yksi, Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa lomarakennukseksi kirjattu rakennus. Rakennus sijaitsee 1 400 metrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 lähimmästä voimalasta, ja noin 1 950 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 voimalasta. Rakennuspaikka on muodostettu 90 vuotta sitten ja paikalla on ollut isohko tila talousrakennuksineen. Päärakennukseen on tullut sähkö, vesi ja viemäri. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa. Rakennuspaikka ei ole enää aktiivikäytössä eikä se ole Virtain kaupungin rekisteritiedoissa.

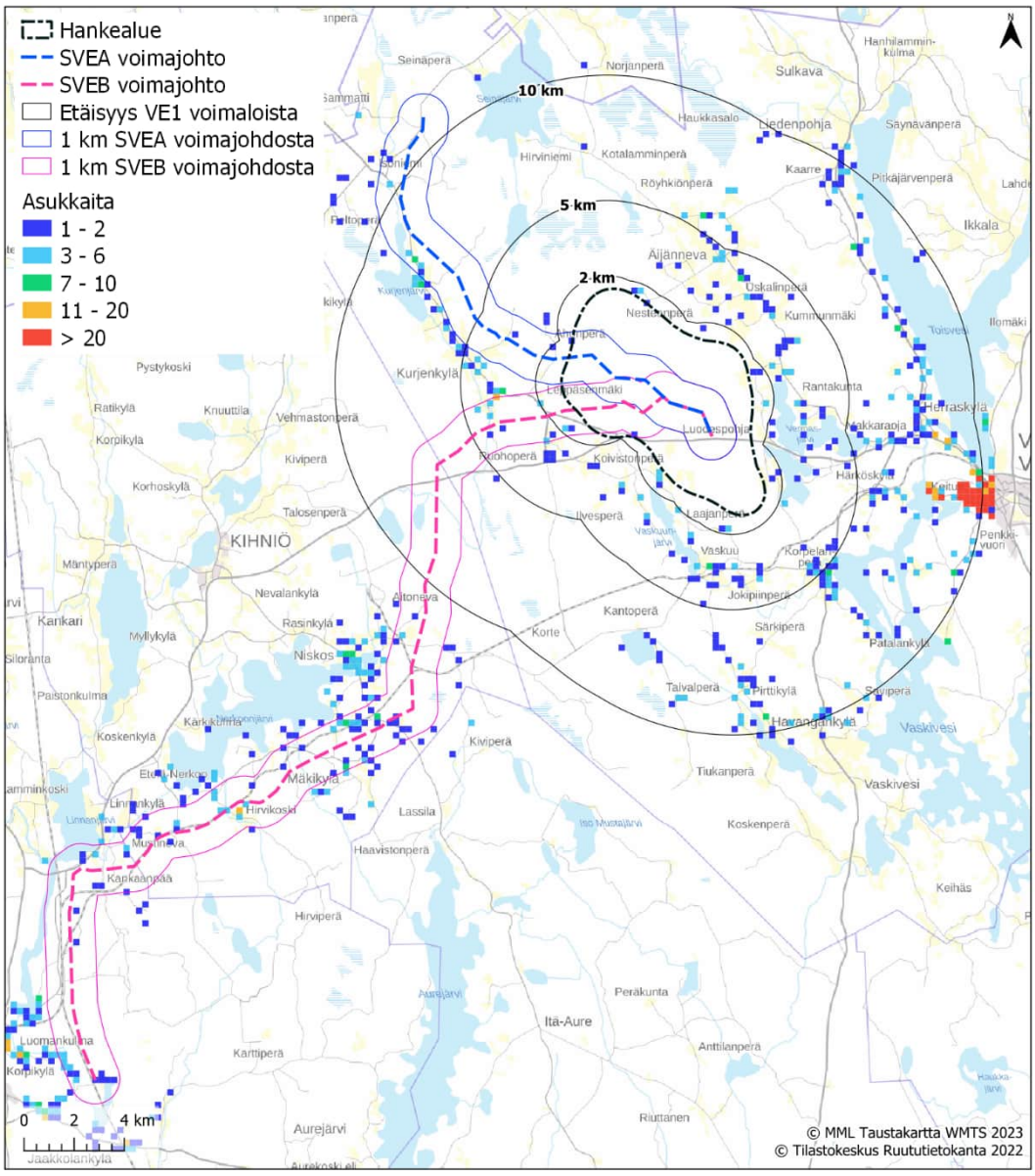
Rakennusten määrä etäisyyksittäin sekä hankevaihtoehdoittain on esitetty taulukossa (Taulukko 7-1). Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 37 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja 24 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2, sekä 17 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE3.

Voimajohtoreitit

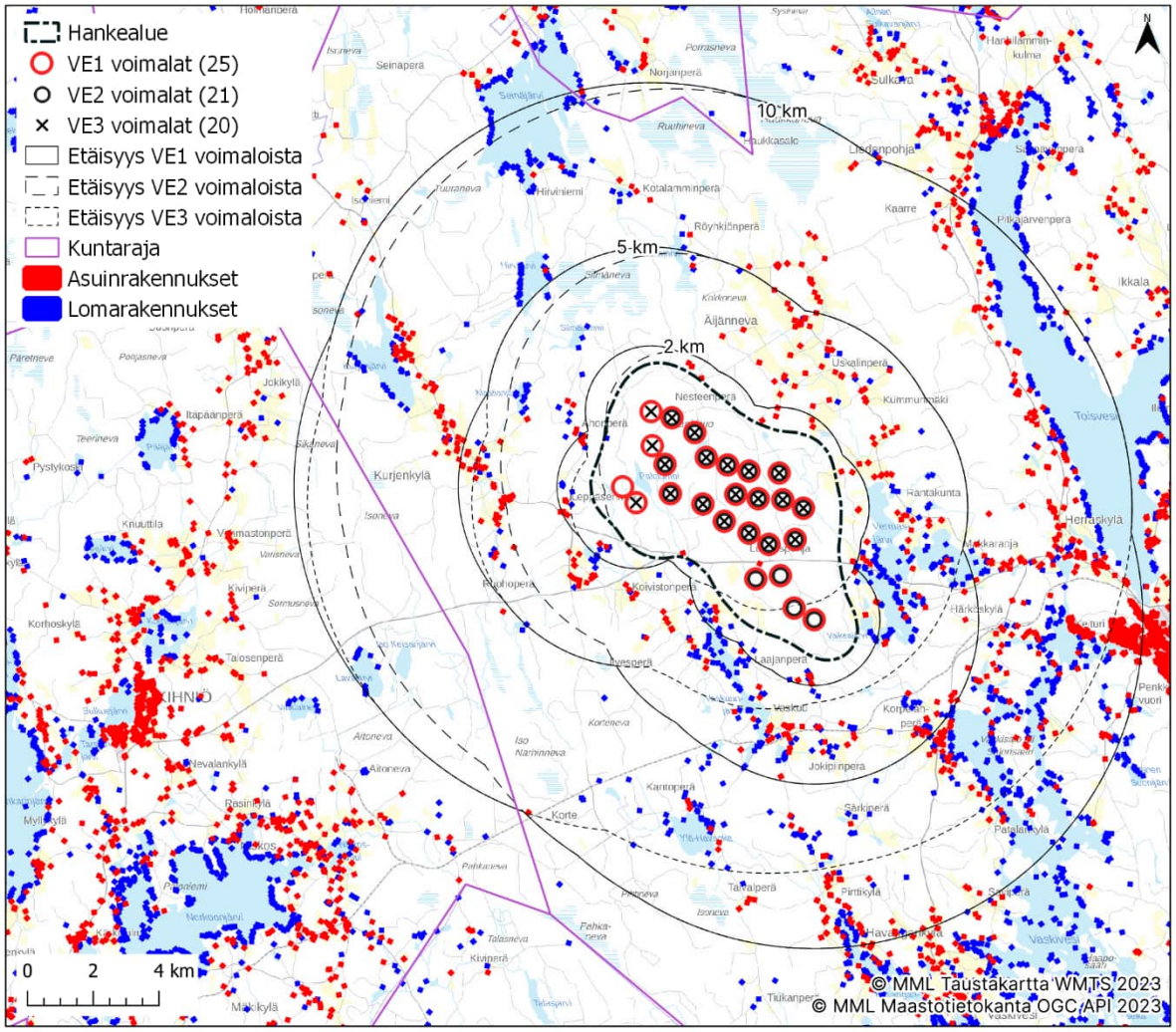
Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varteen sijoittuu hajanaista asutusta (Kuva 7.5). Vaihtoehdossa SVEA alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta ei sijoitu asukkaita. Vaihtoehdossa SVEB alle

100 metrin etäisyydelle sijoittuu kahdeksan asukasta. SVEB voimajohtoreitti risteää vakituisen asutuksen kanssa Kihniön Artolassa, Hirvikoskella ja Mustinevalla sekä Parkanon Arvolassa. Alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu kolme asukasta hankevaihtoehdossa SVEA, ja 70 asukasta hankevaihtoehdossa SVEB. (Taulukko 7-1)

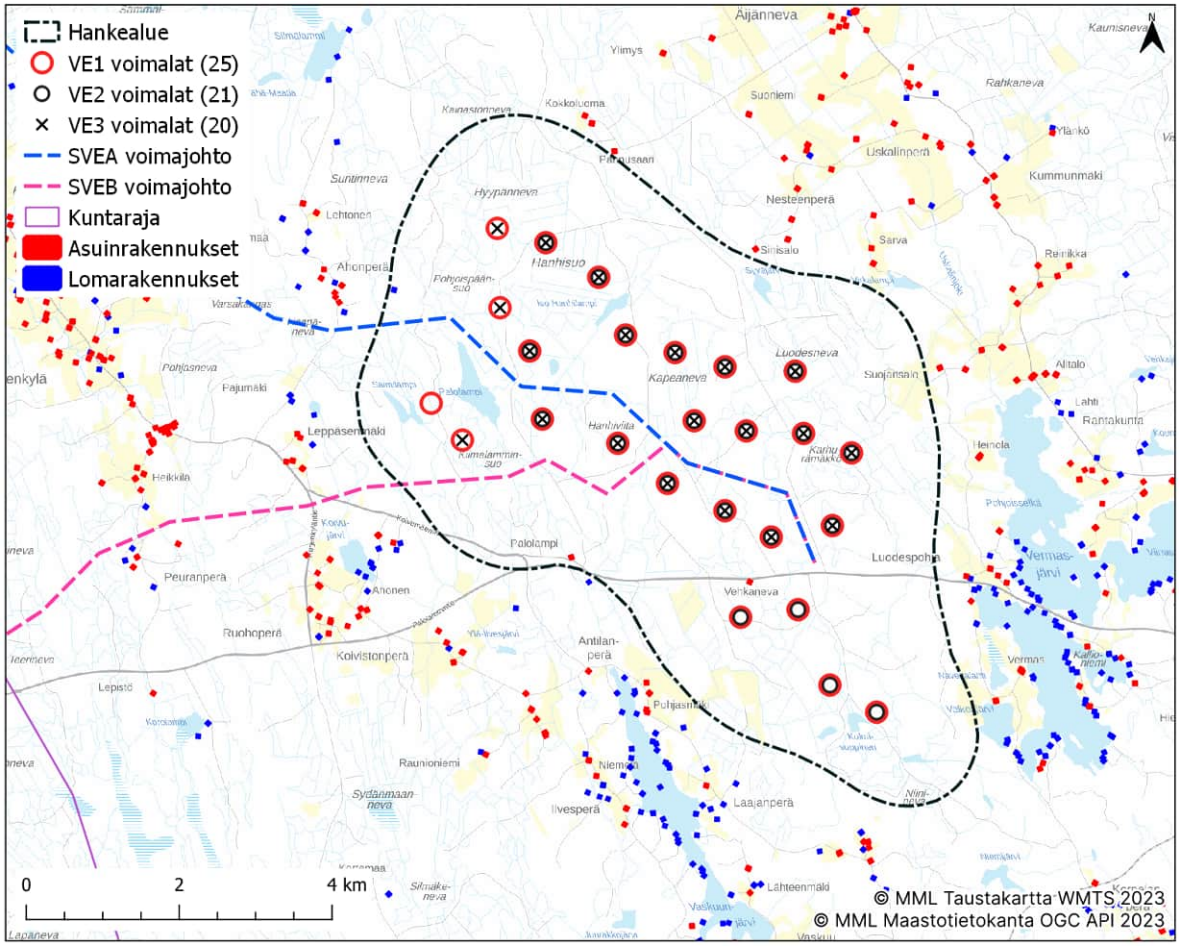
Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVEA ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta sijoittuu viisi asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVEB sijoittuu yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Asuinrakennus sijoittuu Kihniön Hirvikoskelle ja lomarakennus Kihniön Artolaan. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEB keskilinjasta sijoittuu 54 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta. (Kuva 7.8, Kuva 7.9, Taulukko 7-1)



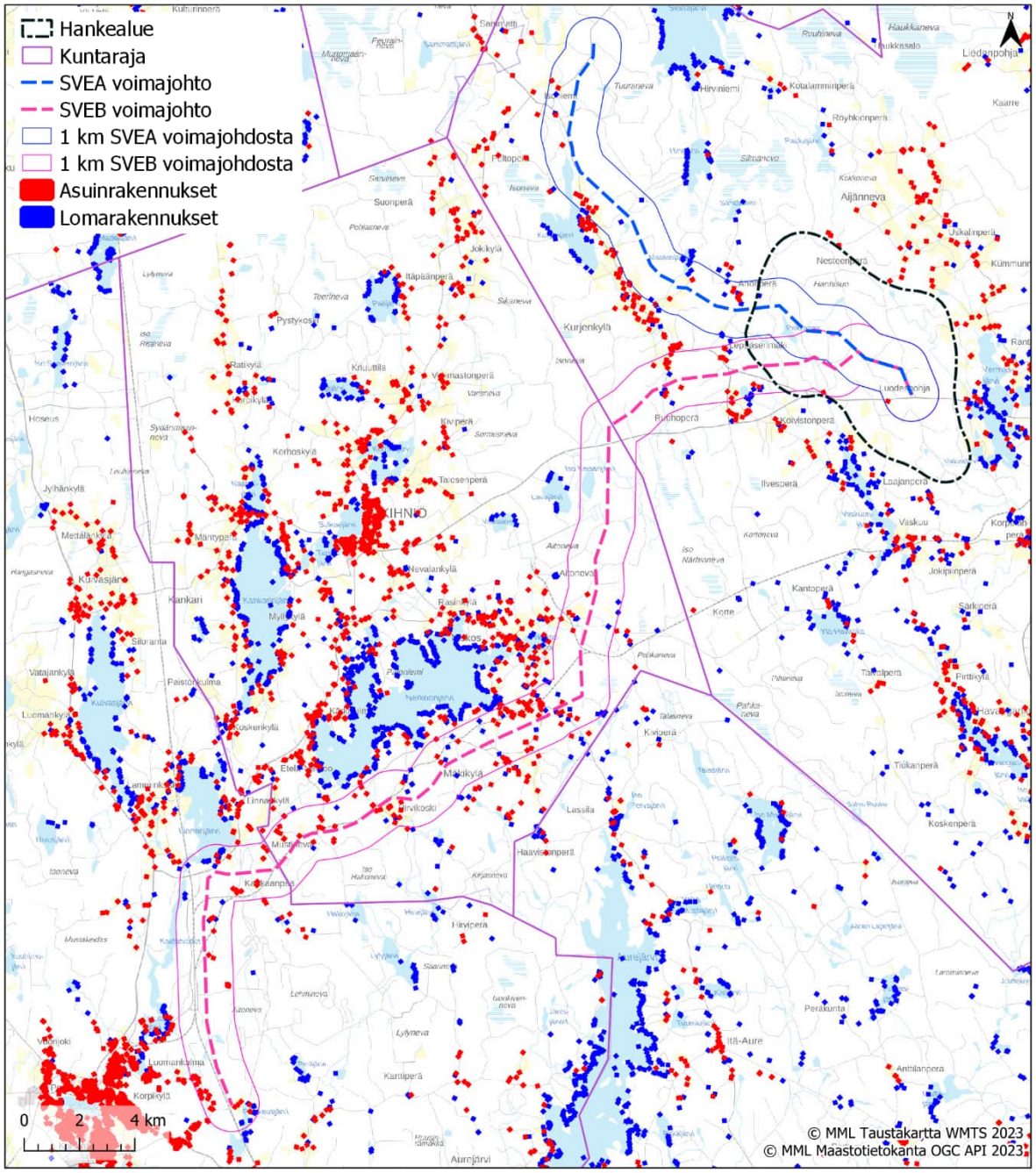
Kuva 7.5 Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).



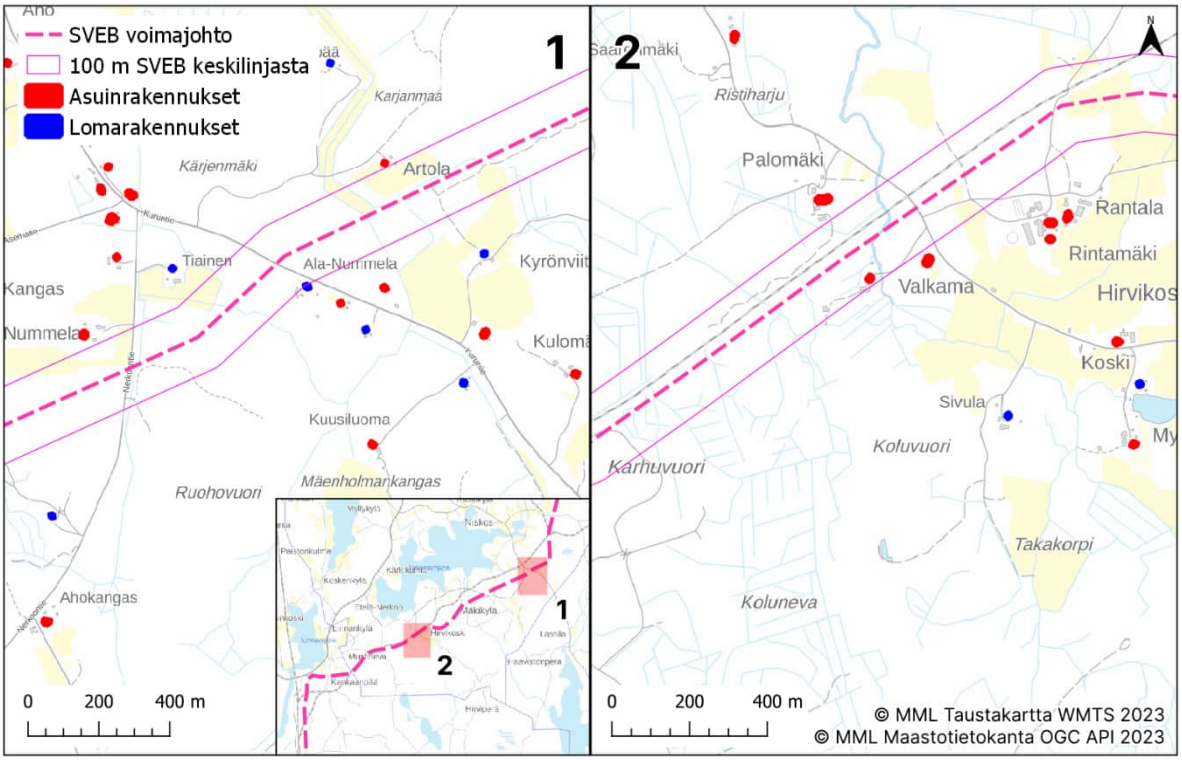
Kuva 7.6 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoima-alueen lähialueella. (Maanmittauslaitos 2023)



Kuva 7.7 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset hankealueella. (Maanmittauslaitos 2023)



Kuva 7.8 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset sähkönsiirtoreiteillä. (Maanmittauslaitos 2023)



Kuva 7.9 Alle 100 metrin etäisyydelle SVEB keskilinjasta sijoittuvat asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset. (Maanmittauslaitos 2023)

Taulukko 7-1 Hankealueen sekä sähkönsiirtovaihtoehdon lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan sekä sähkönsiirtovaihtoehdon keskilinjaan.

Etäisyys voimaloista/ sähkönsiirtoreitistä	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Hankevaihtoehto VE1			
2 km tai alle	45	37	33
5 km tai alle	318	236	272
10 km tai alle	1 780	876	886
Hankevaihtoehto VE2			
2 km tai alle	35	27	24
5 km tai alle	275	208	259
10 km tai alle	1 778	872	861
Hankevaihtoehto VE3			
2 km tai alle	22	17	9
5 km tai alle	257	184	210
10 km tai alle	893	588	795
Sähkönsiirto SVEA			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	3	5	4
1 000 m tai alle	30	21	20
Sähkönsiirto SVEB			

Etäisyys voimaloista/ sähkönsiirtoreitistä	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
100 m tai alle	8	1	1
500 m tai alle	70	54	18
1 000 m tai alle	213	152	72

7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 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.

7.5.5 Maakuntakaavoitus

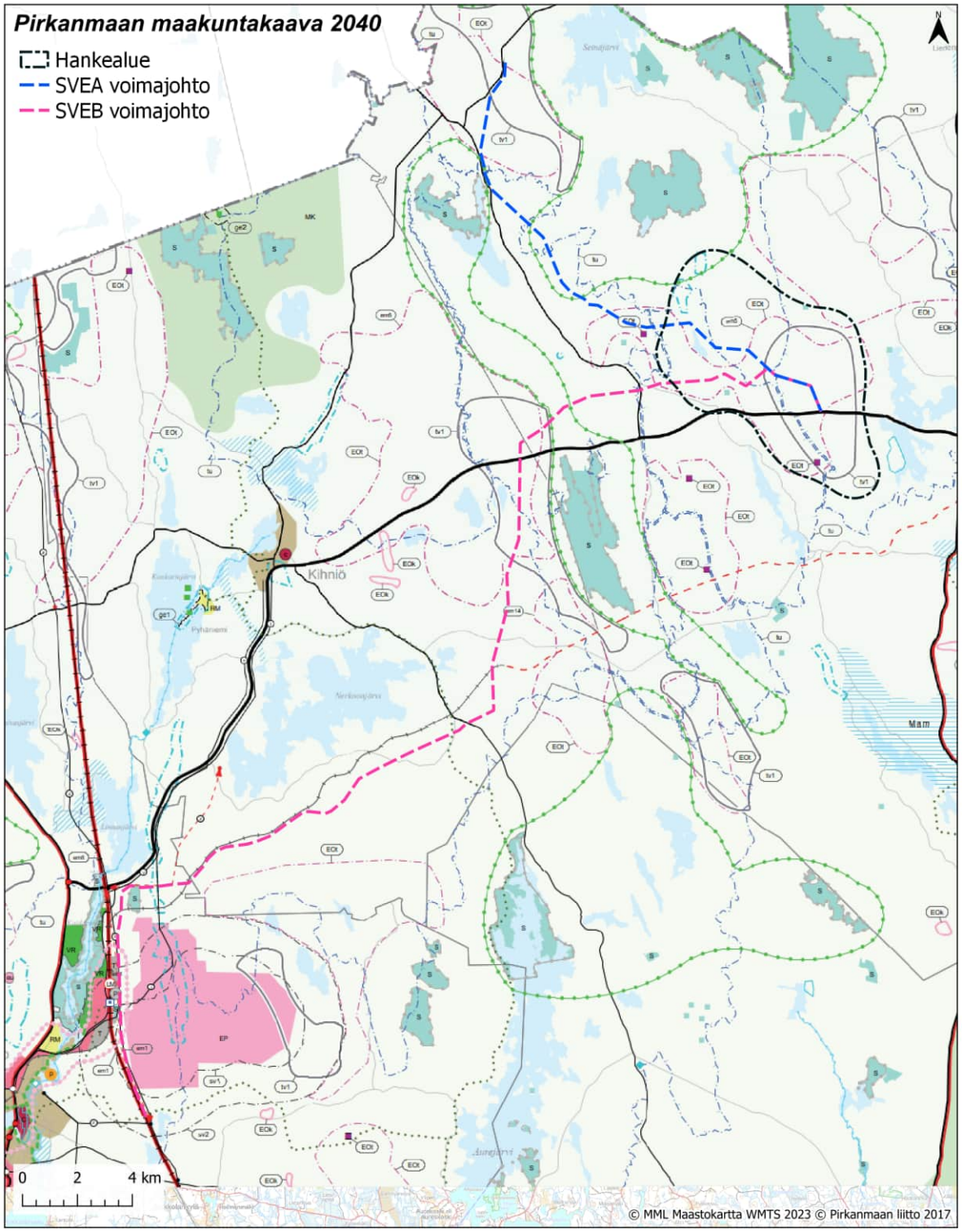
Pirkanmaan maakuntakaava 2040

Hankealue sijoittuu Pirkanmaan alueelle, jossa on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 27.3.2017, ja tullut voimaan kuulutuksella 8.6.2017. Tullessaan voimaan maakuntakaava on kumonnut Pirkanmaan 1. maakuntakaavan, 1. vaihemaakuntakaavan, 2. vaihemaakuntakaavan sekä entisen Kiikoisten kunnan alueen osalta Satakunnan maakuntakaavan.

Pirkanmaan maakuntakaava 2040:n strategiset kärjet ovat:

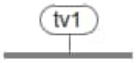
- Maakunnan kilpailukyvyn vahvistaminen
- Sosiaalisesti ja ympäristön kannalta vastuullinen yhdyskuntarakenne
- Luonnonvarojen kestävä käyttö ja energiatehokkuus

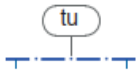
Maakuntakaavan uudistumista ja luonnonvarojen huomioimista edustavat mm. uudet ekologisen verkoston tarkastelut sekä ekosysteemipalvelujen analyysit, mitkä näkyvät kartalla luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden alueina. Kaavassa on myös mm. tutkittu ja esitetty maakunnallisesti merkittävät tuulivoima-alueet, kiviaineshuollon varaukset, ampuma- ja moottoriradat. Arkeologisen perinnön ydinalueisiin liittyvä kehittämismerkintä kertoo Pirkanmaan historiallisista kehitysvaiheista.



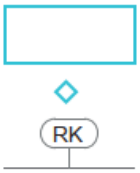
Kuva 7.10 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa Pirkanmaan maakuntakaavaan (Pirkanmaan liitto 2017). Hankealue ja sähkönsiirtoreitit on lisätty kaavakarttaotteen päälle.

Hankealuetta koskevat seuraavat Pirkanmaan maakuntakaavan merkinnät:

Merkintä	Merkinnän määräys
	Maaseutualue Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.
	Suojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelulailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita. Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. *Suojelumääräys:* Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Tuulivoima-alue (tv1) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja välkevaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tutkajärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet. Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. *Suunnittelumääräys*: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.
	Turvetuotantoalue (EOt) Kohdemerkinnällä osoitetaan turvetuotannon kannalta tärkeällä alueella sijaitsevat turvealueet, joiden soveltuvuutta tuotantoon on selvitetty muita alueita yksityiskohtaisemmin.

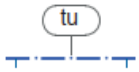
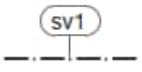
	Suunnittelumääräys: Virrat/Haapaneva, Parkano/Pitkäsalonkeidas, Ikaalinen/Parvilahdenneva, Sastamala/Kiimasuo: Suon luonnontilainen osa tulee jättää tuotannon ulkopuolelle. Tuotannon suunnittelussa ja toteutuksessa tulee turvata luonnontilaisen osan säilyminen.
	Turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on turvetuotantoa ja/tai tutkittuja turvevaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun ottamisedellytyksiä arvioidaan ympäristönsuojelulain edellyttämällä tavalla. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em5, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em14 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em18. *Suunnittelumääräys*: Turvetuotantoon voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja. Turvetuotannon suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen, luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin, alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä vältettävä näille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.
	Turvetuotantoon liittyvä valuma-alue (tu) Merkinnällä osoitetaan valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin. *Suunnittelumääräys*: Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset purkuvesistön veden laatuun, kala- ja rapukantoihin sekä kalatalouteen. Huomioon tulee erityisesti ottaa tuotantotoiminnan yhteisvaikutukset ja valuma-alueen kokonaiskuormitus. Toiminta tulee järjestää ja ajoittaa siten, ettei aiheuteta vesistön tilan heikkenemistä eikä vesistön kokonaiskuormitus lisäänny.
	Luonnon monimuotoisuuden ydinalue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. *Kehittämissuositus*: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.
	Valta- tai kantatie Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä liikennettä.
	Erityismääräys 5 Erityismääräys koskee merkintää: Turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt): Kihniö ja Virrat / kaksi aluetta valtatien 23 varrella välillä Virrat–Kihniö. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoa suunniteltaessa on varmistuttava siitä, etteivät Joutsenjärven (FI0355009) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää veden laadun säilymiseen.

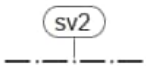
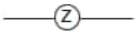
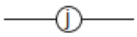
Merkinnät hankealueen läheisyydessä:

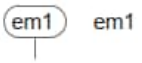
	Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Merkinnöillä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet. Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaiset alueet, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää. RK-merkinnällä osoitetaan karttateknisistä syistä erillisillä kartoilla esitetyt arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt. *Suunnittelumääräys*: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee turvata ja edistää alueen kaupunkikuvan ja rakennusperinnön arvojen säilymistä ja edelleen kehittämistä. Uusi rakentaminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen.
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, joiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ssä.
	Tärkeä seutu- tai yhdystie Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seututiet ja yhdystiet sekä niihin kuuluvat katuosuudet ja yhdystieluonteiset kadut. Tärkeät seutu- ja yhdystiet yhdistävät maakuntakaavan taajamatoimintojen alueita ja kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai ovat verkostollisesti merkittäviä korkeampiluokkaisia väyliä täydentäviä yhteyksiä.
	Ratareitti Merkinnällä osoitetaan käytöstä poistetun radan linjaus, jolla tulee säilyttää mahdollisuus radan uudelleen rakentamiseen ja käyttöönottoon.

Sähkönsiirtoreittejä koskevat seuraavat Pirkanmaan maakuntakaavan merkinnät:

Merkintä	Merkinnän määräys	Reitti
	Maaseutualue Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.	SVEA SVEB
EP	Puolustusvoimien alue Merkinnällä osoitetaan puolustusvoimien käytössä olevat alueet, joille yleisön pääsy on kielletty tai rajoitettu. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä kiinnitettävä erityistä huomiota ympäristöarvoihin ja yleiseen turvallisuuteen.	SVEB
tv1	Tuulivoima-alue (tv1) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja välkevaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tutkajärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet. Ikaalisten Tevaniemen, Ikaalisten Unnannevan, Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikallio-Kivinevankallion alueiden, Hämeenkyrön Tohlenmaankallion sekä Ikaalisten ja Parkanon Luikesneva-Susinevan tuulivoima-alueiden suunnittelussa tulee varmistua, ettei toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkaan. Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	SVEA SVEB
EOt	Turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on turvetuotantoa ja/tai tutkittuja turvevaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun ottamisedellytyksiä arvioidaan ympäristönsuojelulain edellyttämällä tavalla. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em5, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em14 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em18. *Suunnittelumääräys:*	SVEA SVEB

Merkintä	Merkinnän määräys	Reitti
	Turvetuotantoon voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja. Turvetuotannon suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen, luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin, alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä vältettävä näille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.	
	Turvetuotantoon liittyvä valuma-alue (tu) Merkinnällä osoitetaan valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin. *Suunnittelumääräys:* Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset purkuvesistön veden laatuun, kala- ja rapukantoihin sekä kalatalouteen. Huomioon tulee erityisesti ottaa tuotantotoiminnan yhteisvaikutukset ja valuma-alueen kokonaiskuormitus. Toiminta tulee järjestää ja ajoittaa siten, ettei aiheuteta vesistön tilan heikkenemistä eikä vesistön kokonaiskuormitus lisäänny.	SVEA SVEB
	Luonnon monimuotoisuuden ydinalue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. *Kehittämissuositus:* Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.	SVEA SVEB
	Ulkoilureitti Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.	SVEB
	Suojavyöhyke 1 Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi rajoitettava. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä puolustusvoimia palvelevaan rakentamiseen. *Suunnittelumääräys:* Alueelle ei tule sijoittaa asutusta eikä koulua, sairaalaa, vanhainkotia, päiväkotia tai muuta vastaavaa laitosta. Merkintä ei estä olemassa olevan rakennuskannan peruskorjausta.	SVEB
	Suojavyöhyke 2	SVEB

Merkintä	Merkinnän määräys	Reitti
	Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi rajoitettava. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä puolustusvoimia palvelevaan rakentamiseen. *Suunnittelumääräys*: Alueelle ei tule sijoittaa sairaalaa, vanhainkotia, päiväkotia tai muuta vastaavaa laitosta. Suunniteltaessa alueen käyttöä on Puolustusvoimille varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.	
	Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. *Suunnittelumääräys:* Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohja veden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.	SVEB
	Valta- tai kantatie Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä liikennettä.	SVEA SVEB
	Tärkeä seutu- tai yhdystie Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seututiet ja yhdystiet sekä niihin kuuluvat katuosuudet ja yhdystieluonteiset kadut. Tärkeät seutu- ja yhdystiet yhdistävät maakuntakaavan taajamatoimintojen alueita ja kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai ovat verkostollisesti merkittäviä korkeampiluokkaisia väyliä täydentäviä yhteyksiä.	SVEA SVEB
	Yhdysrata Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät yhdysradat.	SVEB
	Voimalinja Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Maakaapeloituja voimalinjoja ei osoiteta maakuntakaavakartalla.	SVEB
	Siirtoviemäri Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät seudullisesti merkittävät viemäriyhteydet.	SVEB
	Merkittävästi parannettava päärata Merkinnällä osoitetaan henkilö- ja tavaraliikenteen kannalta merkittävät pääradat, joiden liikennetarve edellyttää radan merkittävää parantamista. Merkintään liittyy rataosalla Tampere/Lielahti–Parkano (pohjoinen maakunnan raja) Parkanossa Ahvenuksen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1, Ylöjärvellä Hirvijärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em2, Parkanossa Kaitojenvesien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em8, Ylöjärvellä Perkonmäen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em15 ja Ylöjärvellä Ruonanjoen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em20. Merkintään liittyy Tampereella, Nokialla ja Ylöjärvellä rataosalla Tampere/Lielahti–Nokia Myllypuron Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em13.	SVEB

Merkintä	Merkinnän määräys	Reitti
	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava radan rakenteen ja turvallisuuden parantamiseen sekä tasoristeysten poistamiseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilymiseen sekä ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaamiseen. Rataosalla Tampere–eteläinen maakunnan raja on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varauduttava yhteensä neljään raiteeseen. Rataosilla Tampella–Lielahti, Lielahti–Parkano (pohjoinen maakunnan raja), Lielahti–Nokia ja Orivesi–Jämsä (itäinen maakunnan raja) tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varautua lisäraiteen toteuttamiseen.	
	Voimalinjan yhteystarve Yhteystarvemerkinnällä osoitetaan uusia voimalinjoja, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta. Merkintään liittyy Parkanossa välillä Poikkeusjärvi–Rännäri Ahvenuksen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1, Hämeenkyrössä välillä Elovaara–Kyröskoski Huutisuo-Sasin Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em3 ja Nokialla välillä Melo–Lempäälä pohjoinen Luotosaaren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em12 ja Pöllönvuoren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em19. *Suunnittelumääräys*: Maankäytön suunnittelussa on turvattava voimalinjan yhteystarpeen toteuttamismahdollisuudet. Yksityiskohtaisempi suunnittelu edellyttää voimalinjayhteyden toteuttamistavan, sijainnin ja ympäröivään maankäyttöön liittymisen tarkempaa tutkimista.	SVEB
	Erityismääräys 1 *Suunnittelumääräys*: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Ahvenuksen (FI0336008) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouden säilymiseen.	SVEB
	Erityismääräys 5 Erityismääräys koskee merkintää: Turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt): Kihniö ja Virrat / kaksi aluetta valta- tien 23 varrella välillä Virrat–Kihniö. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoa suunniteltaessa on varmistuttava siitä, etteivät Joutsenjärven (FI0355009) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää veden laadun säilymiseen.	SVEA SVEB
	Erityismääräys 8 *Suunnittelumääräys*: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Kaitojenvesien (FI0336005) Natura-alueen läheisyydessä	SVEB

Merkintä	Merkinnän määräys	Reitti
	suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää veden laadun säilymiseen.	

Pirkanmaan maakuntakaavan yleismääräykset

Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Taajamien rakentamattomat ranta-alueet tulee säilyttää pääsääntöisesti rakentamattomina ja varata yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa yleiseen virkistyskäyttöön.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja on 2 000 k-m², ellei selvitysten perusteella toisin osoiteta ja ellei tämän kaavan suunnittelumääräyksissä muuta määrätä.

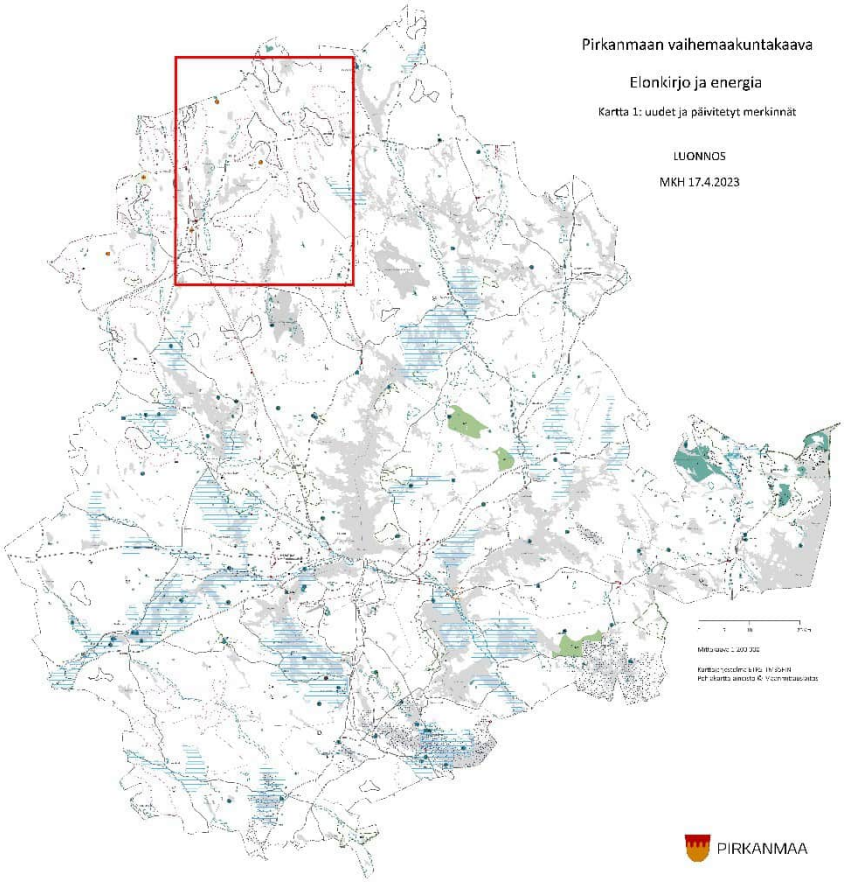
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinais- jäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.

Pirkanmaan vireillä oleva vaihemaakuntakaava

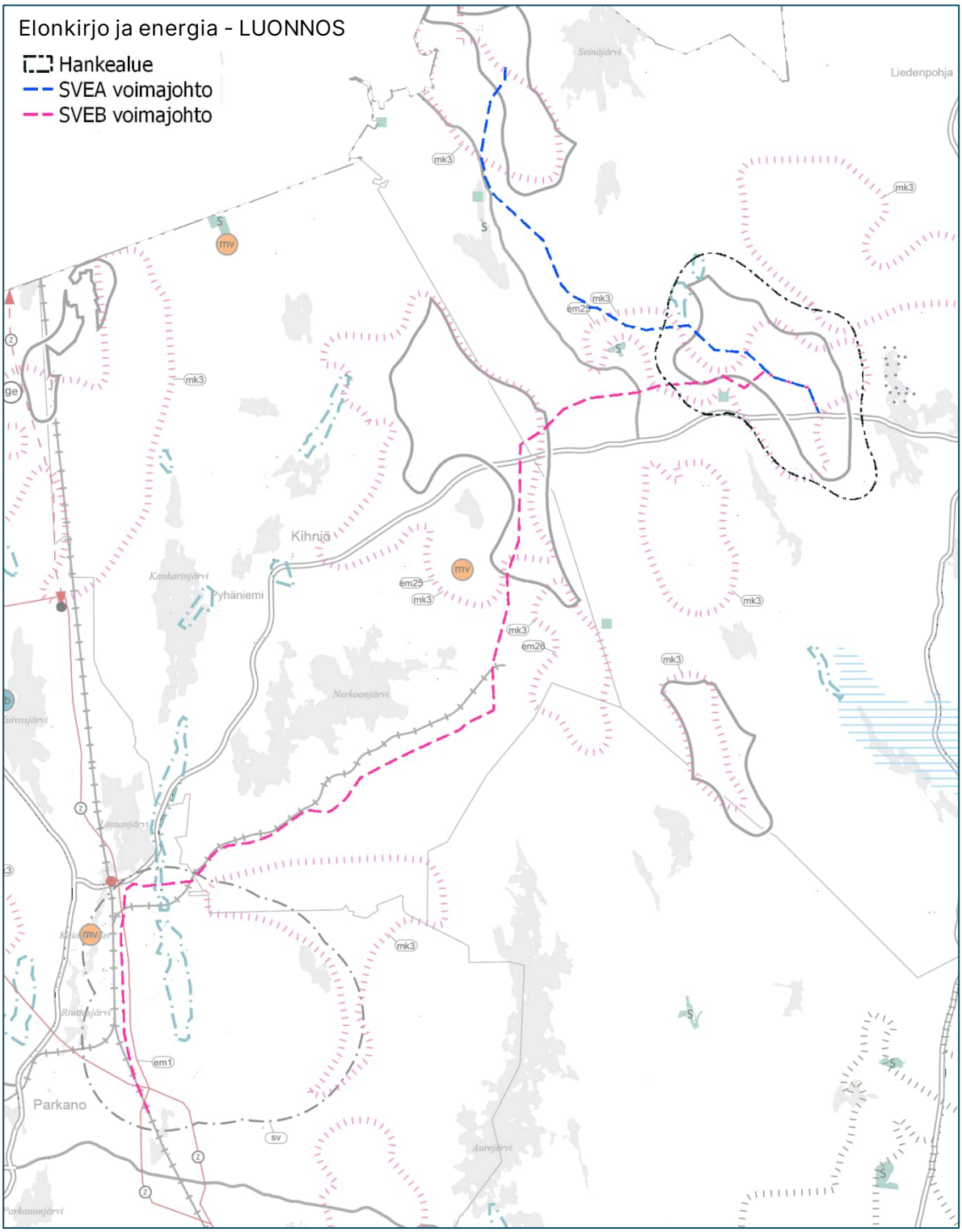
Pirkanmaalla on vireillä kokonaismaakuntakaavaa täydentävän vaihemaakuntakaavan laadinta. Kaava on nimetty Elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaavaksi.

Kaavassa keskitytään luonnon monimuotoisuuteen sekä kestävään energiantuotantoon. Osana kaavan elonkirjo-teemaa Pirkanmaalla toteutetaan useita luonnon monimuotoisuuteen liittyviä selvityksiä. Olemassa olevia viherrakenteeseen liittyviä kaavamerkintöjä tarkistetaan ja päivitetään uusilla inventointiaineistoilla. Muutoksen kohteena tulevat olemaan esimerkiksi perinnebiotooppi- sekä maisema-alue-merkinnät. Kaavan energiateeman on tarkoitus kehittää kestävän energiatuotannon edellytyksiä. Kaavassa tarkastellaan muun muassa tuulivoimatuotannon, niiden sähkönsiirron, turvetuotannon sekä metsä- ja maatalouden merkintöjä.

Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 12.5.2022–23.6.2022, ja kaavaluonnos oli nähtävillä 8.5.2023–30.6.2023. Maakuntahallitus on laatinut palautteisiin vastineet. Vaihemaakuntakaavan ehdotus on määrä antaa viranomaisille lausuttavaksi kevään 2024 aikana, minkä jälkeen se asetetaan julkisesti nähtäville.

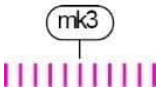


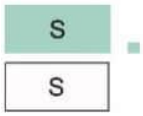
Kuva 7.11 Maakuntakaavaluonnos. Seuraavalla sivulla ote punaisella rajatusta alueesta.



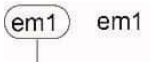
Kuva 7.12 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa Pirkanmaan vireillä olevaan vaihemaakuntakaavan Elonkirjo ja Energia luonnokseen. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit on lisätty kaavakartta-otteen päälle.

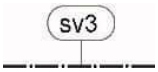
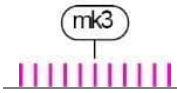
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ovat seuraavat Pirkanmaan vaihemaakunta-kaavaluonnoksen merkinnät:

Merkintä	Merkinnän määräys
	Tuulienergiatuotannon alue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet. *Suunnittelumääräys*: Seudullisesti merkittävinä tuulienergiatuotannon alueina ohjataan vähintään kahdeksan (8) voimalan kokonaisuuksia. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon erityisesti vaikutukset asutukseen, uhanalaisiin ja vaarantuneisiin lajeihin sekä luontotyyppeihin, merkittäviin ekologisiin yhteyksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön, arvokkaisiin geologisiin muodostumiin sekä tuulienergiatuotannon yhteisvaikutuksiin. Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida vaikutukset tutka- ja lentotoimintaan sekä liikenneväyliin ja -järjestelyihin. Tuulienergiatuotannon alueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. *Kehittämissuositus*: Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on suositeltavaa tarkastella myös muun energiantuotannon ja energian varastoinnin mahdollisuudet.
	Turvealueiden kehittämisen kohdealue. Merkinnällä osoitetaan turvevaltaisia alueita, joiden maankäyttöä ja elinkeinotoimintaa kehitetään kestävällä tavalla monimuotoiseksi. Alueiden turvevaroilla on merkitystä energiaturpeena huoltovarmuudelle sekä kuivike- ja kasvuturpeen tuotannolle. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsen-järven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em26 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em27. *Kehittämissuositus*: Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota ojitettujen turvemaiden kestävään käyttöön ja maankäytön päästöjen hillintään. Turvetuotannosta poistuneet alueet voivat soveltua esimerkiksi ennallistamiseen, metsittämiseen tai uusiutuvan energian tuotantoon. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma.
	Erityismääräys 25. Erityismääräys koskee merkintää: Turvealueiden kehittämisvyöhyke (mk3): Kihniö ja Virrat / kaksi aluetta valtatien 23 varrella välillä Virrat– Kihniö. *Suunnittelumääräys*: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Joutsenjärven (FI0355009) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää veden laadun säilymiseen.
	Pohjavesialue. Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja muut vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Merkintä	Merkinnän määräys
	Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen. Ajantasaiset rajaukset ja luokitukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä.
	Suojelualue. Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelulailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita. Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. Vaihemaakuntakaavassa osoitetaan aluevarauksena myös sellaiset alle 10 hehtaarin alueet, jotka täydentävät kokonaismaakuntakaavassa osoitettuja suojelualuevarauksia. *Suojelumääräys*: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Siniviherluonnon monimuotoisuuden ydinalue. Merkinnällä osoitetaan luontoarvoiltaan maakunnallisesti merkittäviksi tunnistetut alueet vesistöissä, virtavesissä sekä niiden läheisyydessä. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa. Merkintä ei rajoita maa- ja metsätalouskäyttöä tai rakentamista siihen soveltuvilla alueilla. *Kehittämissuositus*: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.

Sähkönsiirtoreittejä koskevat seuraavat Pirkanmaan maakuntakaavaluonnoksen merkinnät:

Merkintä	Merkinnän määräys
	Erityismääräys 1. Erityismääräys koskee merkintöjä: Voimalinjan yhteystarve: Parkano / Poikkeusjärvi–Rännäri. Uusi voimalinja: Parkano / Åback-Melo. Teollisuus- ja varastoalue (T): Parkano / Parkanon aseman seutu. Merkittävästi parannettava päärata: Parkano / rataosa Tampere (Lielahti)–Parkano (pohjoinen maakunnan raja). *Suunnittelumääräys*: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Ahvenuksen (FI0336008) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä

Merkintä	Merkinnän määräys
	luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouden säilymiseen.
	Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät matkailuelinkeinojen, kulttuuri-, luonto- ja maisemamatkailun sekä ulkoilun ja virkistyskäytön kehittämisalueet. Kohdemerkinnällä osoitetaan Lauhanvuori-Hämeenkangas Unesco Global Geopark -kokonaisuuteen liittyvät kohteet. *Kehittämissuositus*: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää matkailuelinkeinojen ja yleisen virkistyksen palvelujen sijoittumista alueelle. Erityistä huomiota tulee kiinnittää palveluiden saavutettavuuteen sekä uusien toimintojen yhteensovittamiseen alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen kanssa. Alueella tulee edistää virkistysreittien toteuttamista ja ylläpitoa. *Kehittämissuositus*: Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota ojitettujen turvemaiden kestävään käyttöön ja maankäytön päästöjen hillintään. Turvetuotannosta poistuneet alueet voivat soveltua esimerkiksi ennallistamiseen, metsittämiseen tai uusiutuvan energian tuotantoon. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma.
	Suojavyöhyke 3. Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi mahdollisesti rajoitettava. *Suunnittelumääräys*: Suunniteltaessa alueen käyttöä on Puolustusvoimille varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	Pohjavesialue. Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja muut vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. *Suunnittelumääräys*: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen. Ajantasaiset rajaukset ja luokitukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä.
	Keskustatoimintojen alue, paikalliskeskus. Kohdemerkinnällä osoitetaan palveluiltaan paikalliskeskustasoisten kuntien pääkeskusten likimääräinen sijainti. Alueella voi sijaita keskustahakuisia palvelu-, hallinto- ja muiden toimintojen alueita, kauppaa, asumista ja työpaikkoja sekä niihin liittyviä liikennealueita ja puistoja. *Suunnittelumääräys*: Keskustatoimintojen alueille voidaan sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä. Vähittäiskaupan suuryksiköt on suunniteltava keskustaympäristöön soveltuviksi.
	Turvealueiden kehittämisen kohdealue. Merkinnällä osoitetaan turvevaltaisia alueita, joiden maankäyttöä ja elinkeinotoimintaa kehitetään kestävällä tavalla monimuotoiseksi. Alueiden turvevaroilla on merkitystä energiaturpeena huoltovarmuudelle sekä kuivike- ja kasvuturpeen tuotannolle.

Merkintä	Merkinnän määräys
	Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsen-järven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em26 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em27. *Kehittämissuositus*: Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota ojitettujen turvemaiden kestävään käyttöön ja maankäytön päästöjen hillintään. Turvetuotannosta poistuneet alueet voivat soveltua esimerkiksi ennallistamiseen, metsittämiseen tai uusiutuvan energian tuotantoon. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma.

Pirkanmaan vireillä olevan vaihemaakuntakaavan luonnoksen yleismääräykset. Uudet merkinnät sekä muutokset Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 merkintöihin ja määräyksiin on esitetty punaisella värillä, kumottavat tai poistettavat tekstit ~~yliviivattuna~~ mustalla.

Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Taajamien rakentamattomat ranta-alueet tulee säilyttää pääsääntöisesti rakentamattomina ja varata yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa yleiseen virkistyskäyttöön.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet, hajautetun energiantuotannon tarpeet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja on 4 000 ~~2 000~~ k-m², ellei selvitysten perusteella toisin osoiteta ja ellei tämän kaavan suunnittelumääräyksissä muuta määrätä.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.

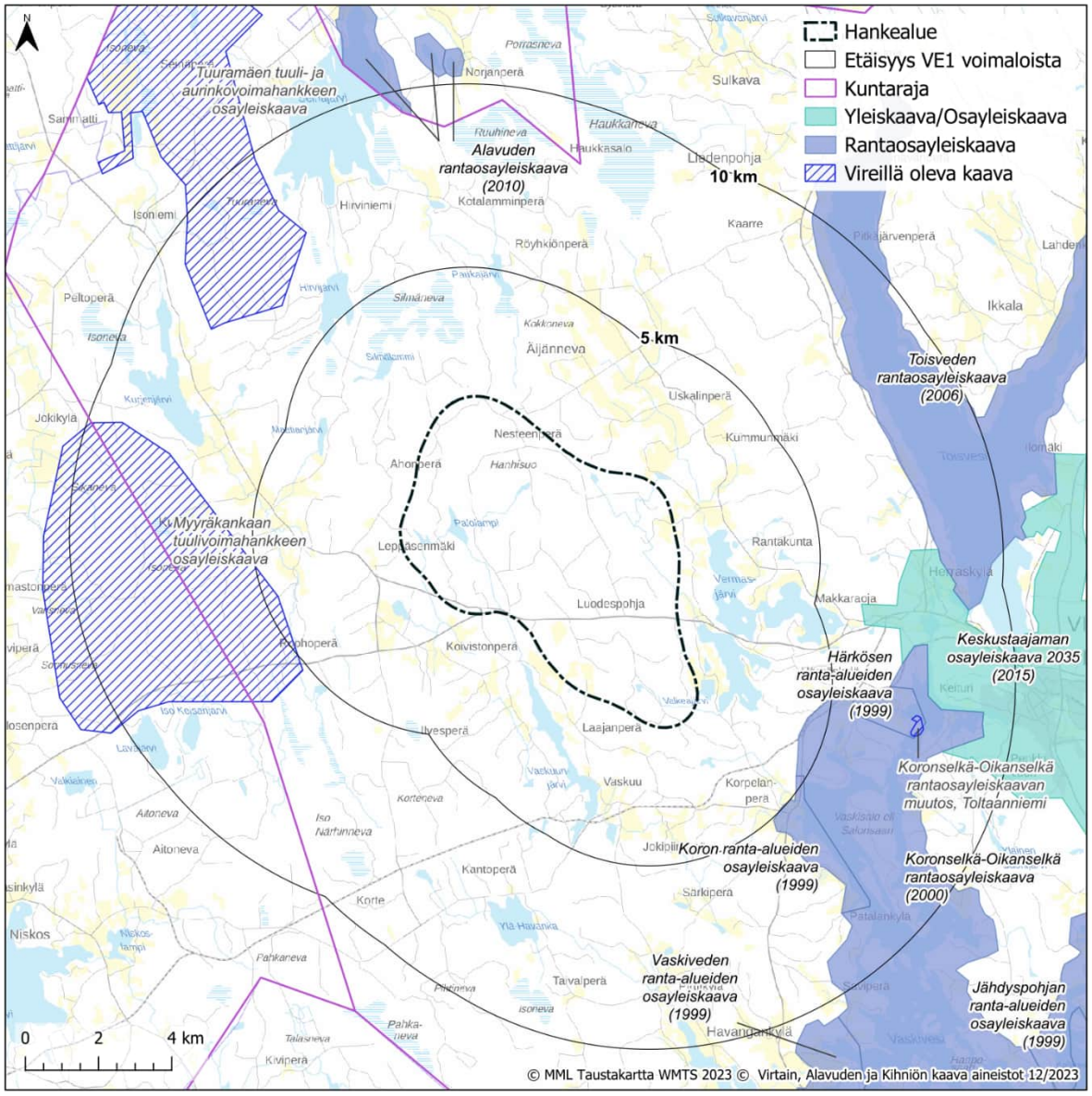
Sähkönsiirtoverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin pyrkien hyödyntämään olemassa olevia ja yhteisiä johto- ja maastokäytäviä.

Estevaikutukseltaan merkittävien teiden kehittämis- ja parantamistoimien yhteydessä sekä muussa väylänpidossa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon monimuotoisuudelle kohdistuvan estevaikutuksen vähentämiseen.

7.5.6 Yleiskaavat

Tuulivoima-alue

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät yleiskaava-alueet sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle noin 4,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Virtain kunnan Koronselkä-Oikanselkä rantaosayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2000, sekä Koron ranta-alueiden osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 1999. Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle sijoittuu Virtain ja Kihniön kunnan Myyränkankaan tuulivoimahanke. (Kuva 7.13)

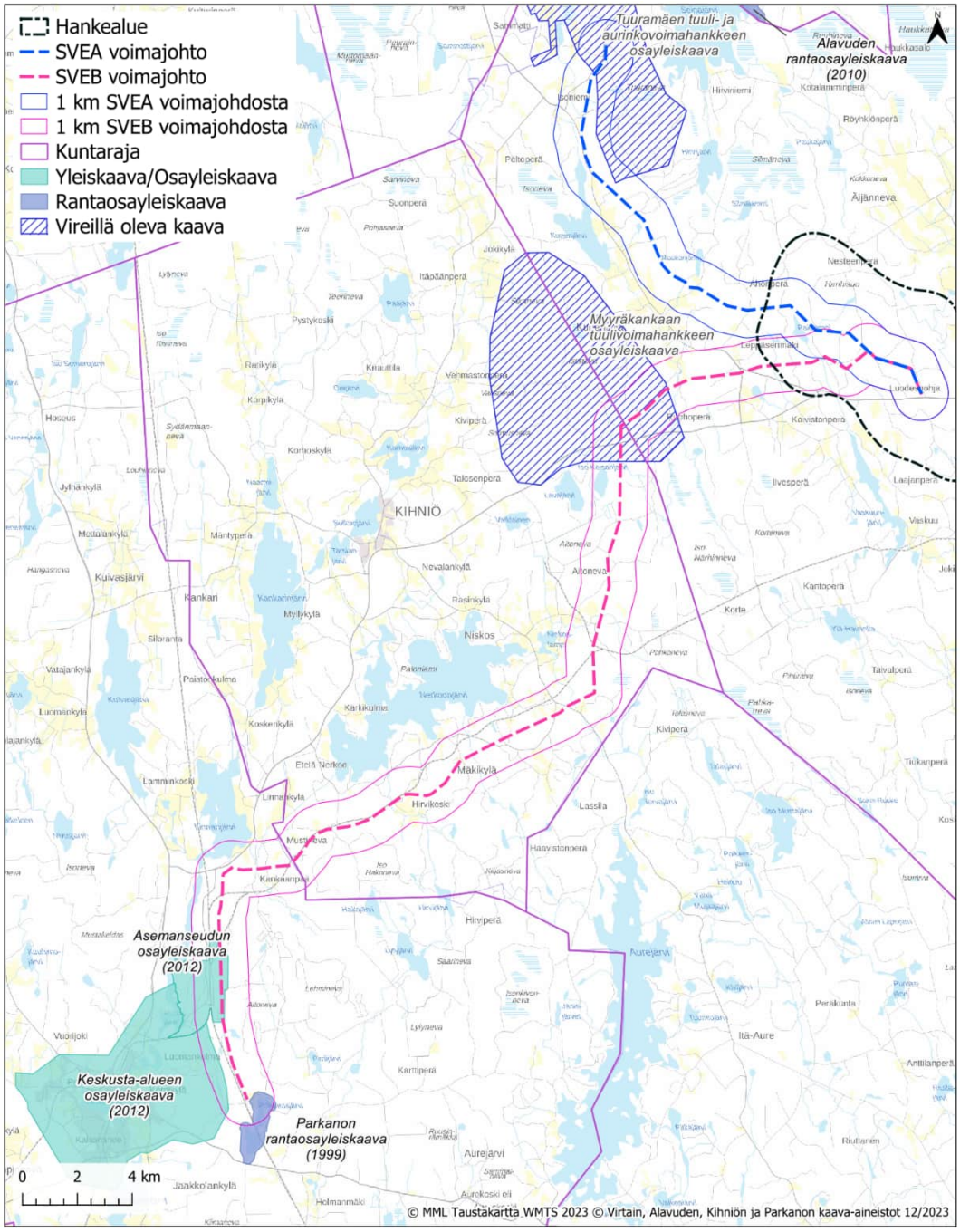


Kuva 7.13 Hankealue suhteessa alueen voimassa oleviin ja suunniteltuihin yleiskaavoihin (Virtain, Alavuden ja Kihniön kaava-aineistot 2023).

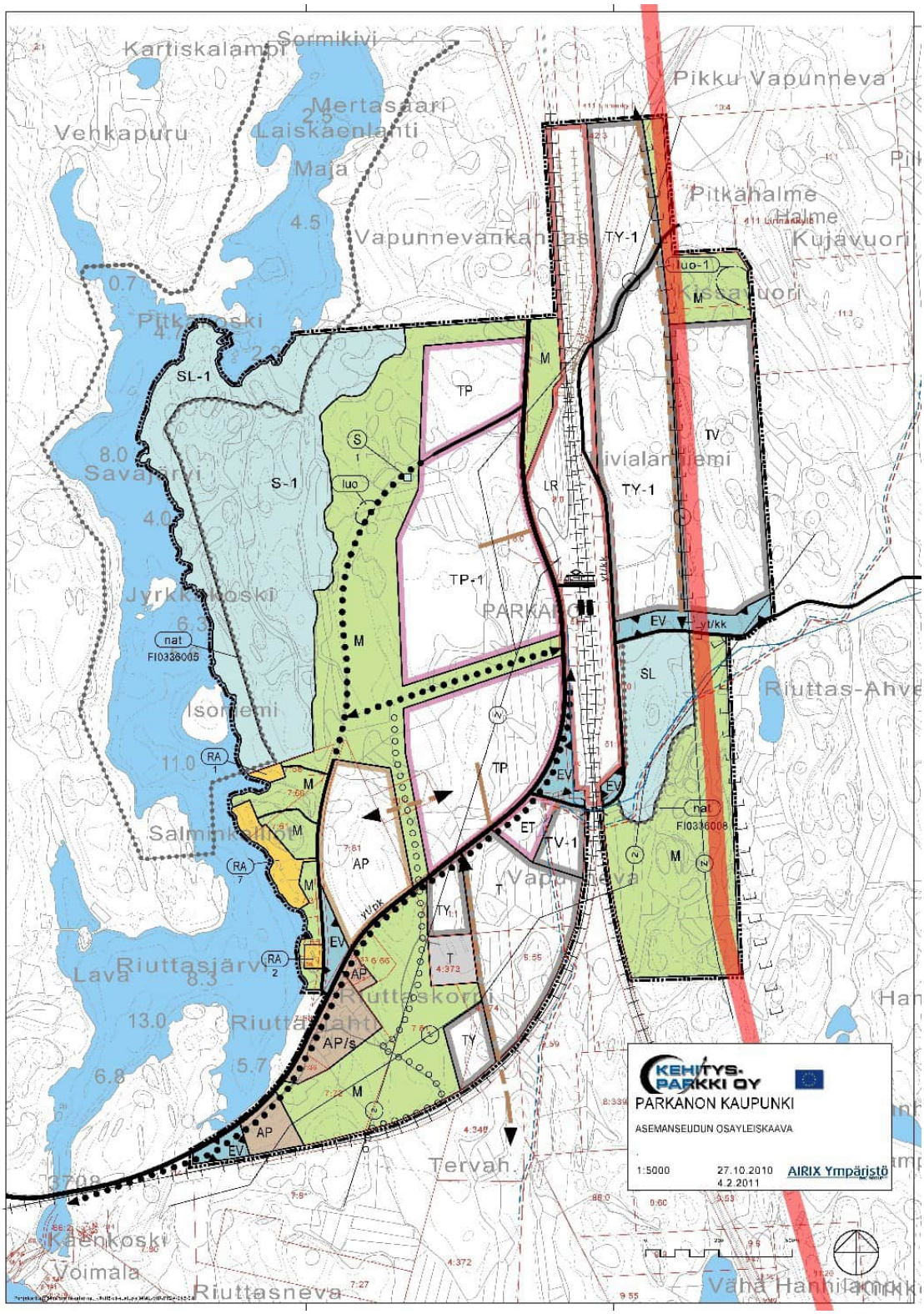
Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitin SVEA alueelle ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja, mutta SVEA sijoittuu vireillä olevan Tuuramäen tuulivoimahankkeen alueelle. Reitti SVEA on suunniteltu hyödyntävän Tuuramäen sähkönsiirtoreittiä.

Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu vireillä olevan Myyränkankaan tuulivoimahankkeen alueelle. Reitti SVEB on suunniteltu hyödyntävän Myyränkankaan sähkönsiirtoreittiä. Parkanossa reitti SVEB sijoittuu asemanseudun osayleiskaava-alueelle, joka on hyväksytty vuonna 2012. Lisäksi reitti SVEB päättyy Parkanossa lähelle Poikkeusjärveä, jossa on voimassa Parkanon ranta-osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 1999. (Kuva 7.14)



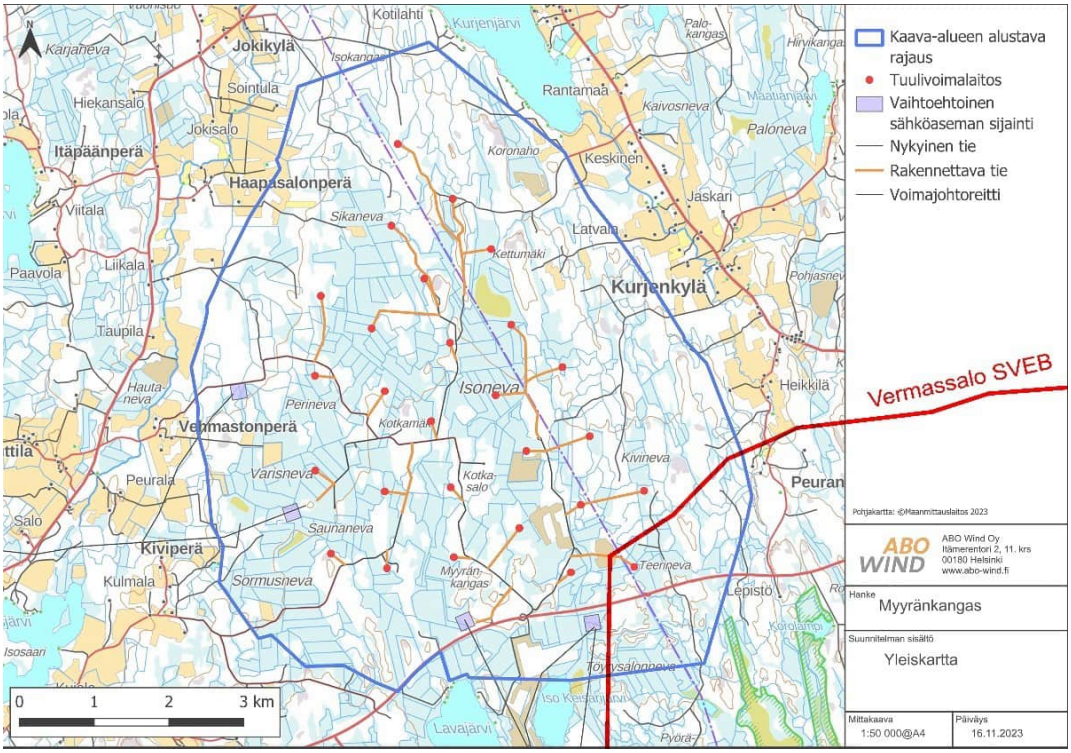
Kuva 7.14 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa alueen voimassa oleviin ja suunniteltuihin yleiskaavoihin. Kartalla ei ole näkyvillä kaikkia alueen kaavoja, ainoastaan voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvat kaavat (Virtain, Alavuden, Kihniön ja Parkanon kaava-aineistot 2023).



Kuva 7.15 Parkanon asemanseudun osayleiskaava, johon on punaisella lisätty SVEB

SVEB sijoittuu seuraaville merkinnöille Parkanossa asemanseudun osayleiskaavan alueella:

Merkintä	Merkinnän määräys
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue
TY-1	Teollisuus- ja varastoalue, jolle ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia
TV	Varastoalue
EV	Suojaviheralue
SL	Luonnonsuojelualue
yt/kk	Yhdystie/kokoojakatu/pääsytie
z	Sähköjohto tai -linja
	Runkovesijohto ja -viemäri
nat	Natura 2000-verkostoon kuuluva alue
	Ohjeellinen moottorikelkkailureitti



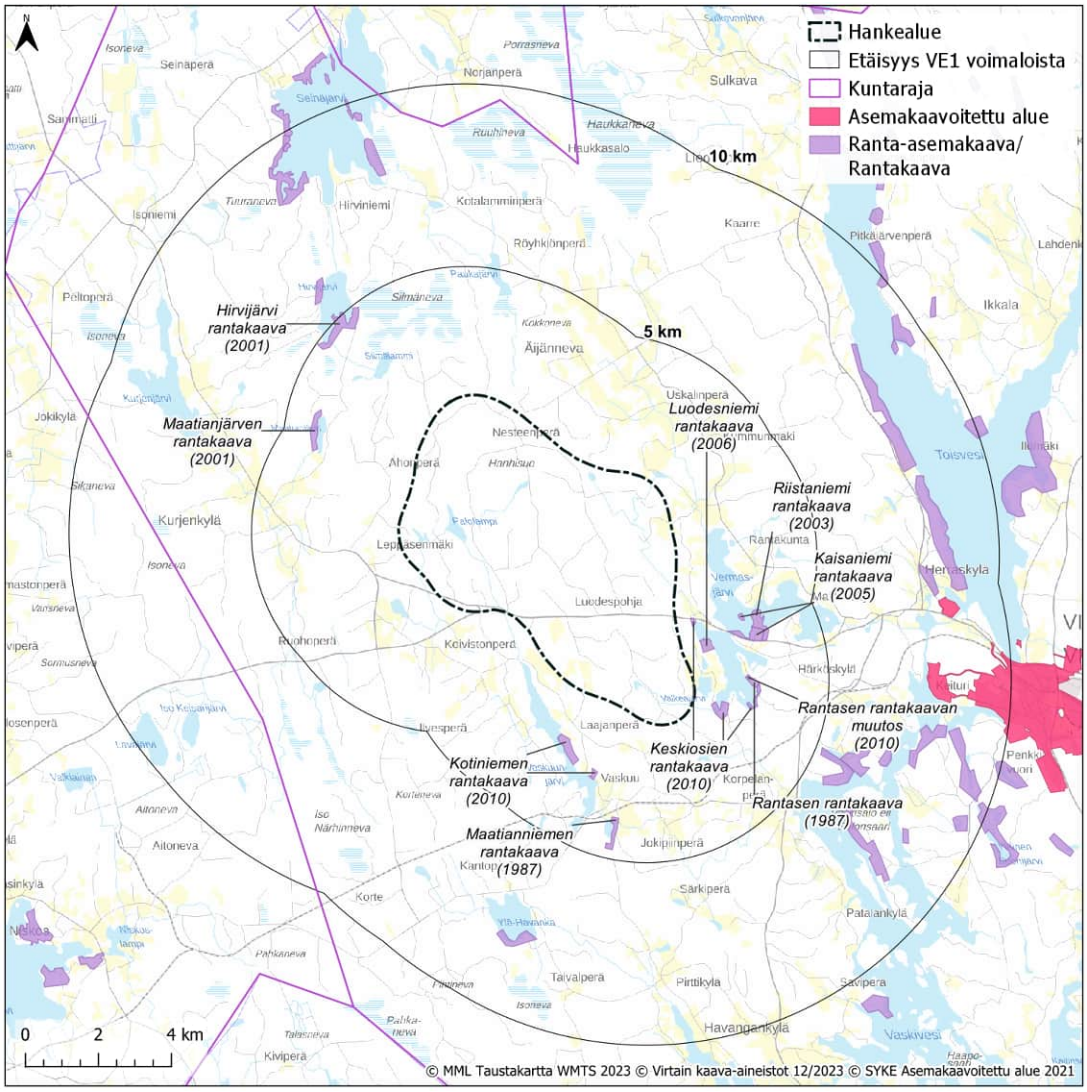
Kuva 7.16 Myyränkankaan hankkeen alustava Layout ja Vermassalon SVEB

7.5.7 Asema- ja ranta-asemakaavat

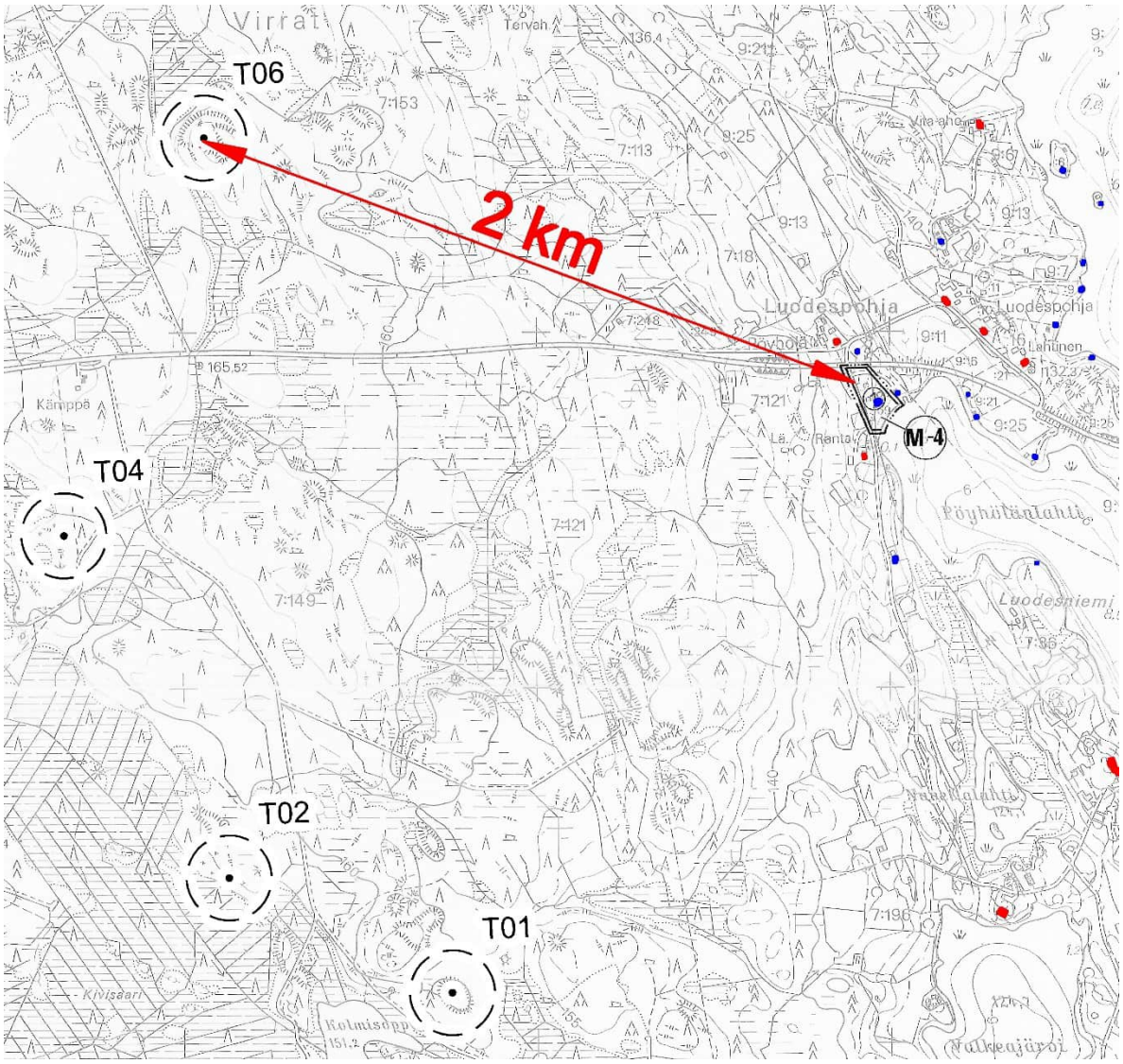
Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Hankealueen ympäristöön Vermasjärven ja Vaskuunjärven rantoihin sijoittuu Virtain ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue, Keskiosien rantakaavan alue (hyväksytty vuonna 2010), sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle ja noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kihniön keskustan asemakaavoitetut alueet sijaitsevat lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. (Kuva 7.17)

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavahankkeita.



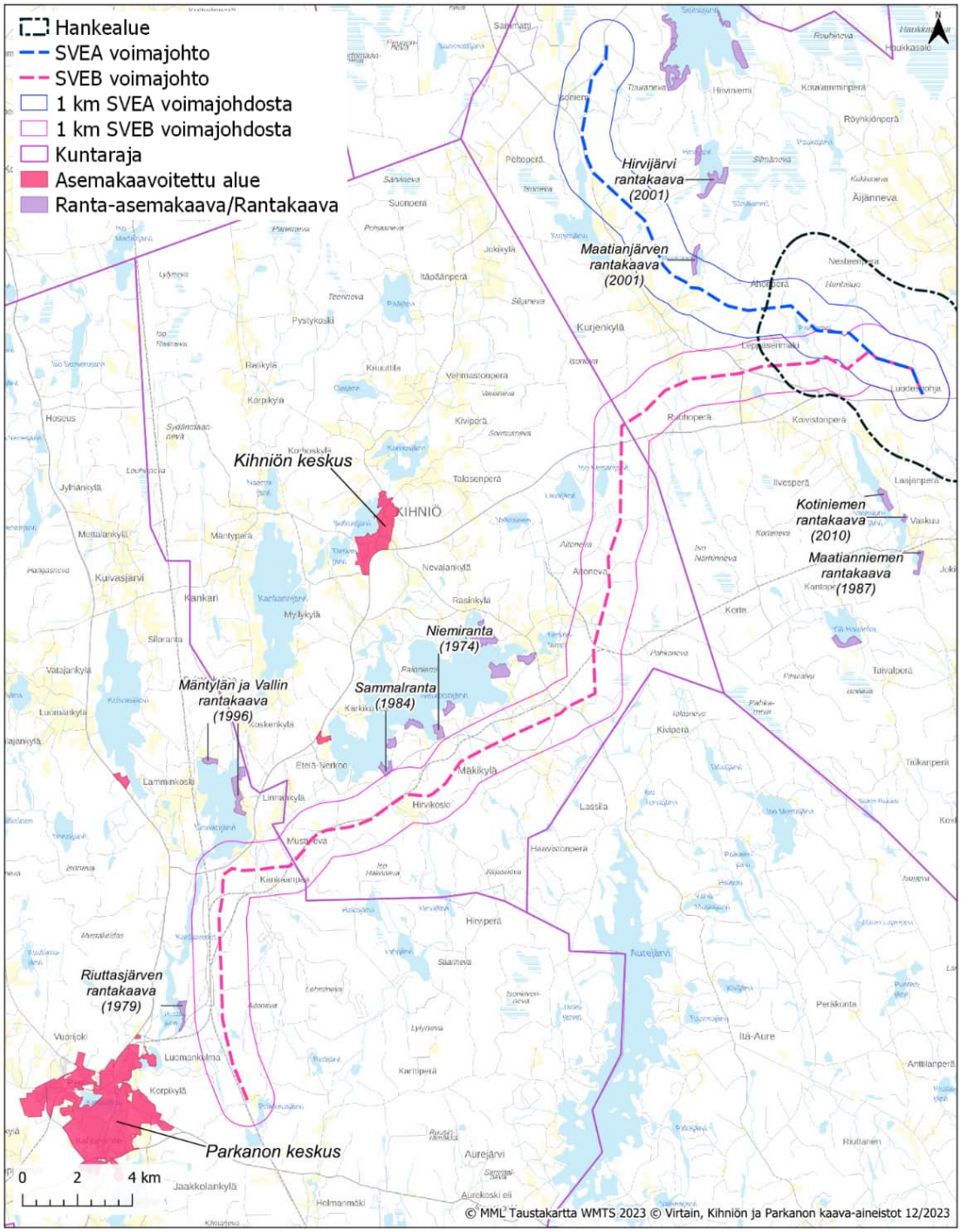
Kuva 7.17 Hankealueen sijoittuminen suhteessa voimassa oleviin asemakaavoihin ja ranta-asemakaavoihin (Virtain kaava-aineistot 2023). Hankealueen läheisyydessä ei ole vireillä olevia asemakaavahankkeita.



Kuva 7.18 Ote lähimmästä ranta-asemakaava-alueesta (Keskiosien rantakaava, Kylmälahden osa-alue 1990). Lähimmät Vermassalon VE1 voimalat sekä rakentuneet asuin- (punainen) ja lomarakennukset (sininen).

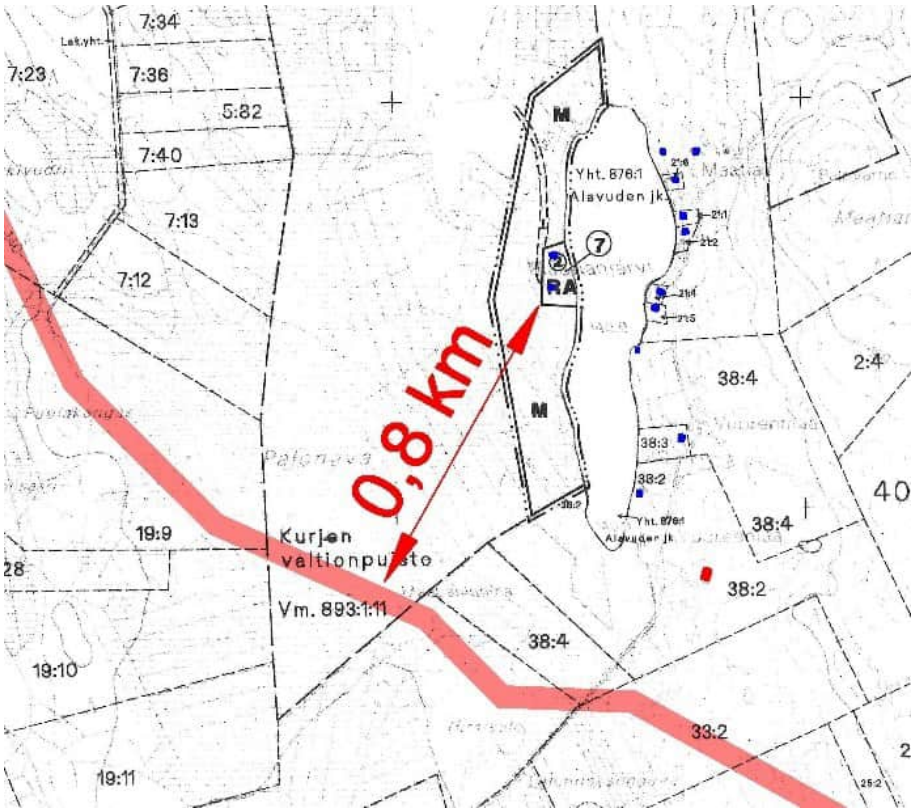
Hanketta lähin ranta-asemakaava-alueen osa on rakentunut (lomarakennus). Kaavoissa ei ole sellaisia rakentamattomia rakennuspaikkoja, jotka sijoittuisivat lähemmäs Vermassalon suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja kuin olevat asuin- ja lomarakennukset.

Voimajohtoreitit



Kuva 7.19 Sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa asemakaava- ja ranta-asemakaava-alueisiin. Kartalla ei ole näkyvillä kaikkia alueen kaavoja, ainoastaan voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvat kaavat (Virtain, Kihniön ja Parkanon kaava-aineistot 2023).

Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA keskilinjasta sijoittuu yksi rantakaava-alue Virtain alueella. Maatianjärven rantakaava, joka on hyväksytty vuonna 2001, sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. (Kuva 7.19)



Kuva 7.20 Maatianjärven rantakaava ja SVEA:n etäisyys kaavan lomarakennuksesta. Kuvassa näkyvät myös punaisella asuinrakennukset ja sinisellä lomarakennukset.

Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB keskilinjasta sijoittuu yksi ranta-asemakaava-alue. Kihniöön Nerkoonjärven rannalle sijoittuva Sammalrannan ranta-asemakaava on hyväksytty vuonna 1984, ja se sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle SVEB keskilinjasta.

Voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavahankkeita.

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

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

Taulukko 7-2 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
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 resurssitehokkaalle 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 ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen 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 kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävät verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty omassa luvussaan Error! Reference source not found..
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	käyttöä ja siten hillitä 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 rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat sijoittuvat etäälle valtakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristöistä ja luonnonperinnön arvokohteista.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tuulivoimalat ja voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
	uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Voimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksiköksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	SVEA suuntautuu kohti Tuuramäen tuulivoimahankkeen sähköasemaa, josta sähkö siirrettäisiin kantaverkkoon Tuuramäen tuulivoimahankkeen kanssa yhteistyössä rakennettavalla johdolla. SVEB vaihtoehdossa tarkastellaan Vermassalon ja Myyränkankaan tuulivoimahankkeiden mahdollista yhteisliitäntää.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

7.6.2 Suhde maakuntakaavaan

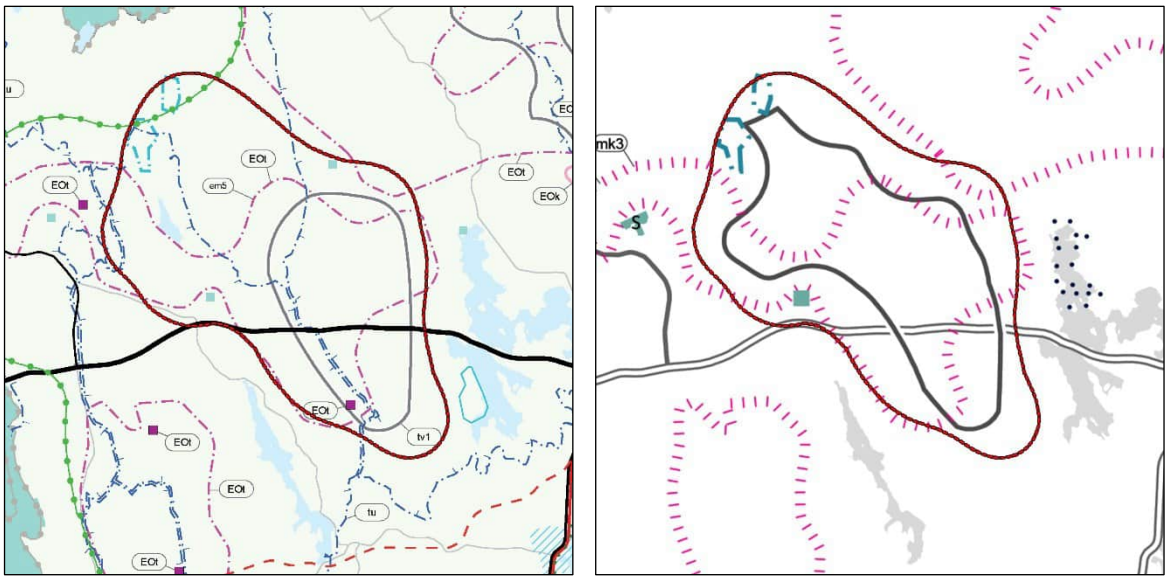
Tuulivoima-alue

Maakuntakaavatilanne on kuvattu edellä luvussa 7.5.5 Maakuntakaavoitus, sivu 79.

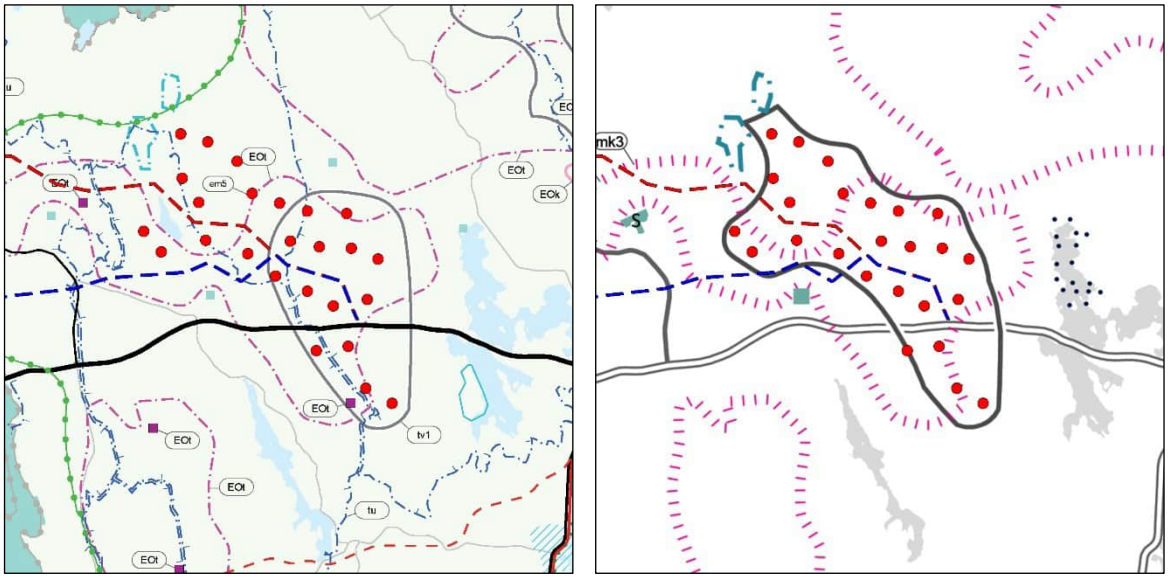
Voimassa olevassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040:ssa hankealueen itäosaan sijoittuu *maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueen* (tv-1) rajaus. Alueelle on maakuntakaavan puolesta mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita. Hankealueen pohjoisosa ulottuu luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle ( ). Pohjoisosaan sijoittuu myös kaksi pohjavesialuetta. Hankealueella on suojelualue (S), turvetuotantoaluetta (EOt)

sekä turvetuotantoon liittyvä valuma-alueetta (tu). Hankealueen läpi kulkee itä-länsisuuntaisesti valtatie 23.

Maakunnassa ollaan laatimassa vaihemaakuntakaavaa Elonkirjo ja energia, jonka luonnoksessa alueelle osoitettua tuulivoimaloiden aluetta esitetään laajennettavaksi. Uusi rajaus noudattaa melko tarkasti Vermassalon hankealuetta. EOt-merkinnät on kumottu ja korvattu mk3 -merkinnällä, jolla osoitetaan *turvealueiden kehittämisalueita*. Erikoismerkinnän em-25 suunnittelumääräyksen mukaan *yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Joutsenjärven (FI0355009) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon*. Vaihemaakuntakaava on vasta valmistelussa, joten lainvoimaisesti alueiden käyttöä ja yleiskaavojen laadintaa ohjaa Pirkanmaan maakuntakaava 2040.



Kuva 7.21 Vasemmalla ote voimassa olevasta maakuntakaavasta, oikealla vireillä olevasta maakuntakaavan luonnoksesta. Vermassalon hankealue on lisätty karttoihin punaisella.



Kuva 7.22 Vermassalon voimalasijoittelu (VE1) ja sähkönsiirtovaihtoehdot suhteessa voimassa olevaan maakuntakaavaan (vasen kuva) ja vireillä olevan vaihemaakuntakaavan luonnokseen (oikea kuva).

Voimassa olevan maakuntakaavan tv-1 – aluerajauksesta poikkeaminen

Maakuntakaava on MRL 32.1 §:n mukaisesti ohjeena ryhdyttäessä toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät alueidenkäyttökysymykset on tutkittu ja ratkaistu maakuntakaavassa. Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 on osoitettu seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät tuulivoima-alueet (tv-1), joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita.

Maakuntakaavoituksella pyritään ensisijaisesti tukemaan maakunnan kehittämisedellytyksiä, mikä edellyttää myös joustavuutta. Kaavajärjestelmän perusperiaatteena 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.

Vermassalon voimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon maakunnallisten selvitysten lisäksi hanketta varten tehtyjen selvitysten tulokset. Maakuntakaavan tv-1 - aluerajausten ulkopuolelle sijoittuvien voimalapaikkojen kohdilla ei ole maakuntakaavassa sijoittelua suoraan estäviä aluevarauksia.

Pohjavesialueet

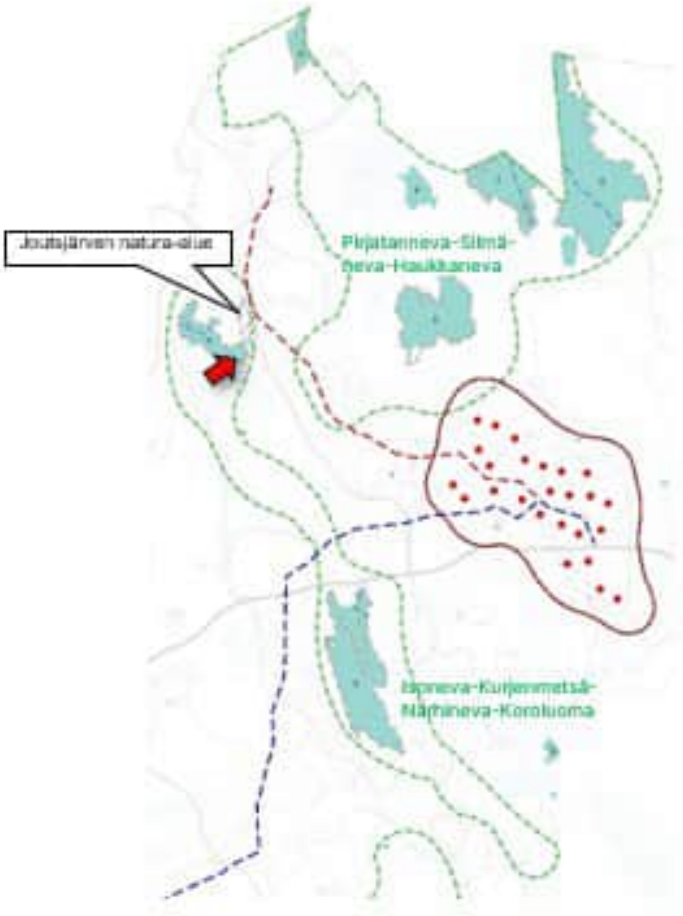
Hankealueeseen sisältyy kaksi pohjavesialuetta pohjoisosassa. Suunnitellut voimalat ja sähkönsiirtolinjat sijoittuvat niiden ulkopuolelle. Pohjavesialueet on merkitty myös vireillä olevan maakuntakaavan luonnokseen. Maakuntakaavaluonnoksessakin tv-aluerajaus on ulotettu aivan pohjavesialueiden läheisyyteen. Suunnitelma ei ole ristiriidassa pohjavesialueiden kanssa. Vaikutuksia pohjavesialueisiin on arvioitu luvussa 10.

Luonnon monimuotoisuuden ydinalueet

Hankealue ulottuu hieman luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle pohjoisosassa, mutta voimaloita ei sinne osoiteta.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA risteää maakuntakaavan Pirjatannevan-Silmänevan-Haukkanevan luonnon monimuotoisuuden ydinaluetta länsireunassa 3 km:n matkalla 500 m syvyydellä (punainen nuoli kuvassa alla). SVEA väistää Isoneva-Kurjenmetsä-Närhineva-Koroluoman ja Joutsjärven Natura-alueen itäpuolelta.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB ylittää maakuntakaavan Isoneva-Kurjenmetsä-Närhineva-Koroluoma – luonnon monimuotoisuuden ydinalueen sen kapeimmalta kohdalta. Hanke ei ole merkittävästi ristiriidassa maakuntakaavan luonnon monimuotoisuuden ydinaluevarausten suhteen.



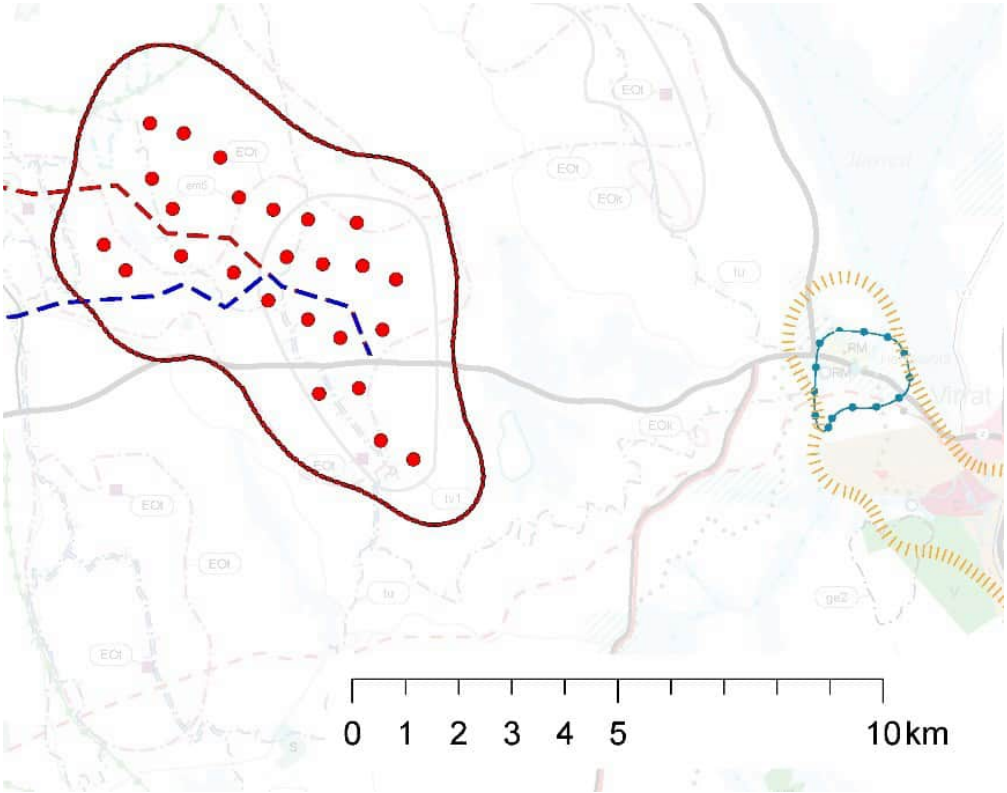
Kuva 7.23 Suhde luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin

Herraskylä

Virtain Herraskylään, hankealueesta 6 km itään, on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu Herraskylän arkeologisen perinnön ydinalue sekä matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue.

Arkeologisen perinnön ydinaluetta koskevan maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan *alueella sijaitsevien muinaisjäännösalueiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon muinaisjäännösten suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja/tai kulttuuriympäristöihin*.

Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealuetta koskevan maakuntakaavan kehittämissuosituksen mukaan *"Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää matkailuelinkeinojen ja yleisen virkistyksen palvelujen sijoittumista alueelle. Erityistä huomiota tulee kiinnittää palveluiden saavutettavuuteen sekä uusien toimintojen yhteensovittamiseen alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen kanssa. Alueella tulee edistää virkistysreittien toteuttamista ja ylläpitoa"*.



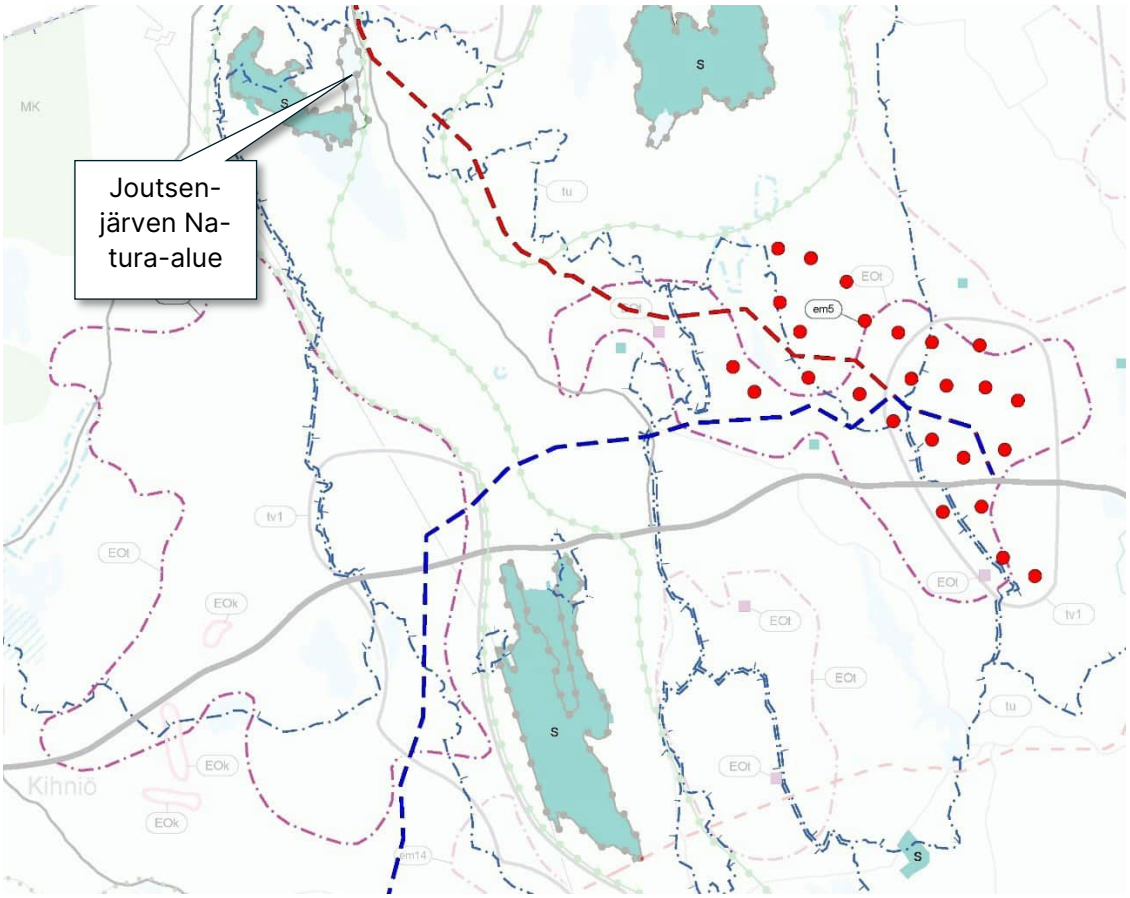
Kuva 7.24 Vermassalo vs. Herraskylä

Hankkeella on arkeologisen perinnön ydinalueeseen sekä matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueeseen vähäisiä maisemallisia vaikutuksia. Maisemavaikutukset on kuvattu luvussa 8. Hanke ei estä maakuntakaavan tavoitteiden toteutumista Herraskylän osalta.

Kihniön ja Virtain kahta turvetuotannon kannalta tärkeää aluetta koskeva erityismääräys 5

Erityismääräys em5 koskee kahta turvetuotannon kannalta tärkeää aluetta (EOt). Hankealue ja molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat ko. alueille.

Erityismääräyksen suunnittelumääräyksen mukaan *"Turvetuotantoa suunniteltaessa on varmistuttava siitä, etteivät Joutsenjärven (FI0355009) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää veden laadun säilymiseen".*



Kuva 7.25 Vermassalon voimalat (VE1) ja sähkönsiirtovaihtoehdot vs. em5-, Natura- ja turvetuotantojen valuma-alueet (tu)

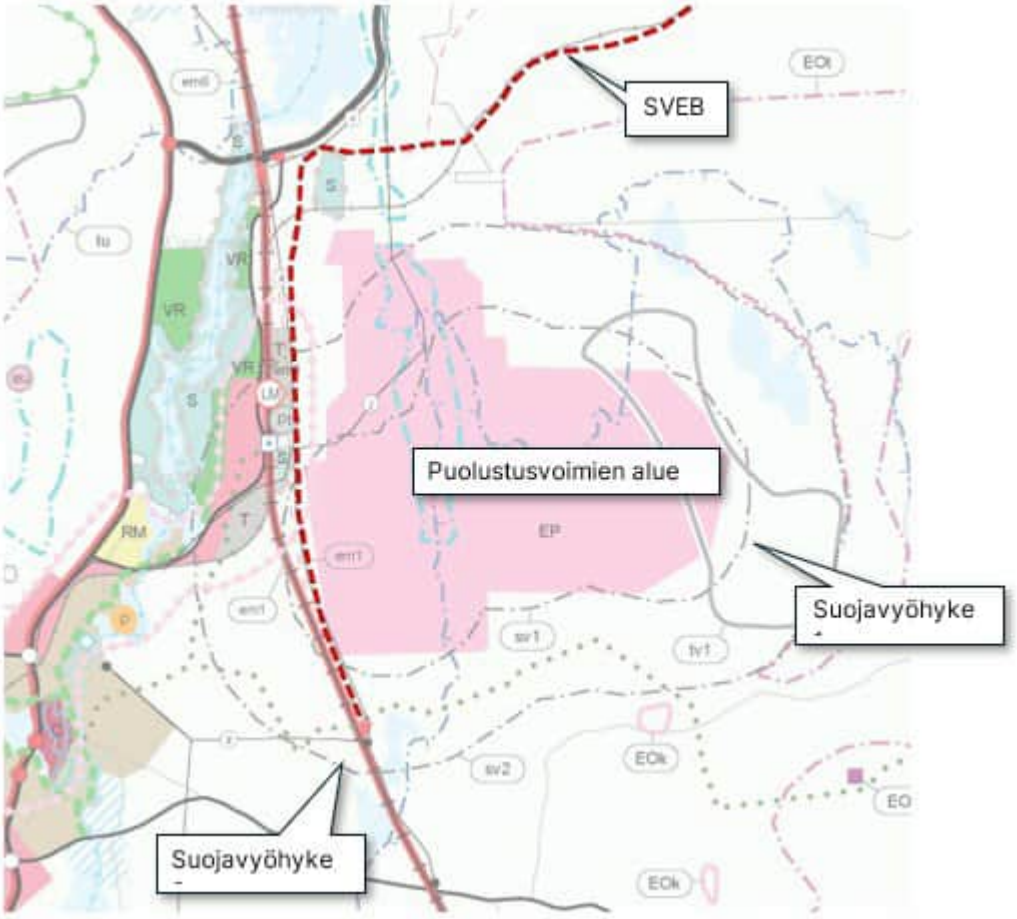
Joutsenjärven Natura-alue ja Vermassalon sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat samalle maakuntakaavaan merkitylle turvetuotantoalueiden valuma-alueelle (tu). Merkinnällä tu on maakuntakaavassa osoitettu ne valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin. Suunnittelumääräyksen mukaan "*Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset purkuvesistön veden laatuun, kala- ja rapukantoihin sekä kalatalouteen. Huomioon tulee erityisesti ottaa tuotantotoiminnan yhteisvaikutukset ja valuma-alueen kokonaiskuormitus. Toiminta tulee järjestää ja ajoittaa siten, ettei aiheuteta vesistön tilan heikkenemistä eikä vesistön kokonaiskuormitus lisäänny*".

Vermassalon hankkeen voimalat sijoittuvat eri valuma-alueelle kuin Joutsenjärven Natura-alue. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA ohittaa Joutsenjärven Natura-alueen lähimmillään 200 m etäisyydeltä sen itäpuolelta. Vaikutuksia Natura-alueisiin on käsitelty luvussa 15.

Puolustusvoimien alue

Parkanon taajaman itäpuolella on Puolustusvoimien aluetta EP (Kuva 7.26). Puolustusvoimat toi esille lausunnossaan YVA-ohjelmasta silloisen SVEB:n linjauksen sijoittumisen Puolustusvoimien pysyvässä käytössä oleville alueille ja alueiden välittömään läheisyyteen, mikä rajoittaisi Puolustusvoimien toiminta- ja kehittämismahdollisuuksia. Puolustusvoimat totesi näkemyksenään, että ohjelmassa esitetty sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEB ei ole toteutuskelpoinen niiltä osin kuin johtoaukea tai voimalinja sijoittuvat Puolustusvoimien käytössä oleville alueille.

Puolustusvoimien lausunto YVA-ohjelmasta on otettu huomioon ja linjausta SVEB on ohjelmavaiheen jälkeen siirretty pohjoiseen ja länteen, Puolustusvoimien pysyvässä käytössä olevien alueiden ulkopuolelle. Siirron mitoituksessa on otettu huomioon myös lausunnoissa esille tuotu ennakkotieto, että Puolustusvoimien toimintaan osoitettavaa suojavyöhykettä saatetaan vireillä olevassa maakuntakaavassa laajentaa pohjoiseen.



Kuva 7.26 Voimajohtoreitin SVEB sijoittuminen suhteessa Puolustusvoimien alueeseen.

Suhde yleismääräyksiin

Pirkanmaan maakuntakaava 2040:ssä on annettu koko maakuntaa koskevia yleismääräyksiä (myös sivu 88).

Yleismääräys	Suhde
Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	Voimaloita tai sähkönsiirtoa ei ole osoitettu ko. alueille.
Taajamien rakentamattomat ranta-alueet tulee säilyttää pääsääntöisesti rakentamattomina ja varata yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa yleiseen virkistyskäyttöön.	Hanke ei koske taajama-alueita.
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.	Hanke ei haittaa peltoalueiden tuotantokäyttöä. Suunnittelussa on pyritty sovittamaan yhteen laatutavoitteet ja elinkeinojen toimintaedellytykset.
Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.	Vaikutuksia vesialueiden laatuun on arvioitu luvussa 10.
Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven	Hanke ei koske vesienhoidon erityisalueita.

Yleismääräys	Suhde
valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.	
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.	Hankealueella ei ole tulvariskialueita.
Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja on 2 000 k-m², ellei selvitysten perusteella toisin osoiteta ja ellei tämän kaavan suunnittelumääräyksissä muuta määrätä.	Ei koske tuulivoimaa.
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.	Tiedot on tarkistettu ja hanke- sekä voimajohtoalueelle on tehty arkeologinen inventointi.

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan yleismääräysten kanssa.

7.6.3 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Hankealueelle ei sijoitu yleiskaavoja. Suunnittelualueesta 5 km etäisyydellä kaakkoon sijoittuvat Virtain kunnan Koronselkä-Oikanselkä rantaosayleiskaava (2000) ja Koron ranta-alueiden osayleiskaava (1999). Virtain ja Kihniön kunnan Myyränkankaan tuulivoimahankealue on 5 km etäisyydellä lännen suunnassa.

Hankealueelle ei sijoitu asemakaavoja. Alueen itäpuolella Vermasjärven ja Vaskuunjärven rannoilla on ranta-asemakaavoja. Lähin niistä, Keskiosien rantakaava (2010), sijoittuu vain 600 m etäisyydelle hankealueesta mutta 2 km:n etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (kts. Kuva 7.18 sivu 101).

Hankealue ei aiheuta ristiriitaa olemassa olevien yleis- tai asemakaavojen kanssa. Ympäristön voimassa olevat kaavat sijoittuvat sen verran etäälle tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

SVEB sijoittuu Parkanon asemanseudun osayleiskaavan alueelle (Kuva 7.15 sivu 98). Linja sijoittuu olemassa olevan voimajohtolinjan vierelle varastoalueille (TV), maa- ja metsätalousalueille (M) sekä ylittäen suojaviheralueen (EV). Suunnitellun sähkönsiirtoreitin toteuttamisella olisi vähäistä vaikutusta maa- ja metsätalousvaltaisen alueen ja varastoalueen käytölle sähkölinjan varatessa osan kaavan mukaisesta käytöstä. Linjaus on tulkittavissa yleiskaavan mukaiseksi.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

Vireillä olevat kaavat

Kolmen vireillä olevan tuulivoimaosayleiskaavan ohella Virroilla on vireillä pienialaisia yleiskaavojen, rantaosayleiskaavojen, asemakaavojen ja ranta-asemakaavojen muutoksia, joihin Vermassalon hankkeella ei ole vaikutuksia.

Muut kehittämishankkeet

- Vireillä oleva uusi Rakennusjärjestys arvioidaan hyväksyttävän vuoden 2026 aikana
- 2022 aloitettu Virtain laivarannan ja liikuntapuiston kehittämishankkeen on määrä valmistua kesään 2024 mennessä.
- Marttisen saaren 2019 aloitetun kehittämishankkeen suunnittelua jatketaan 2024. Saari sijaitsee 7,5 km Vermassalon hankealueesta itään.
- Jähdysniemen ja Lakarin seudun golfaluetta ollaan kehittämässä.
- Vaskiveden kyläyhdistys ry on käynnistänyt osuuskuntamuotoisen yhteisökylähankkeen vahvistaakseen kylän elinvoimaisuutta. Kylä sijaitsee 12 km hankealueesta etelään.
- Vaskuujärven läheisyyteen on kehitteillä yksityisen toimijan lomaresort-alue. Hanketta aiotaan jatkaa ranta-asemakaavana. Alue sijaitsee 3 km hankealueesta etelään.

Vireillä olevat tuulivoimahankkeet

Suunnittelualueen lähiympäristössä 10 km:n säteellä on vireillä kolmen muun tuulivoimahankkeen yleiskaavoitus; Närhinneva, Myyränkangas ja Tuuramäen aurinko- ja tuulivoimahanke.

Kuva 7.27 Lähimmät muut tuulivoimahankkeet

Myyränkangas

Kihniön kunnanhallitus päätti kaavoituksen käynnistämisestä 14.2.2022 ja Virtain kaupunginhallitus 28.3.2022. YVA-selostus on nähtävillä 13.3–27.4.2024 ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Hankkeen kaavaluonnokset tulevat nähtäville keväällä 2024.

4 600 ha suunnittelualue sijoittuu osittain Pirkanmaan tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi merkitylle Myyränkangas-Pahkakummunmaa alueelle. Esiselvitysten mukaan alueelle voisi sopia 27 tuulivoimalaa. Hankekehitys on aloitettu 2019.

Tuuramäki

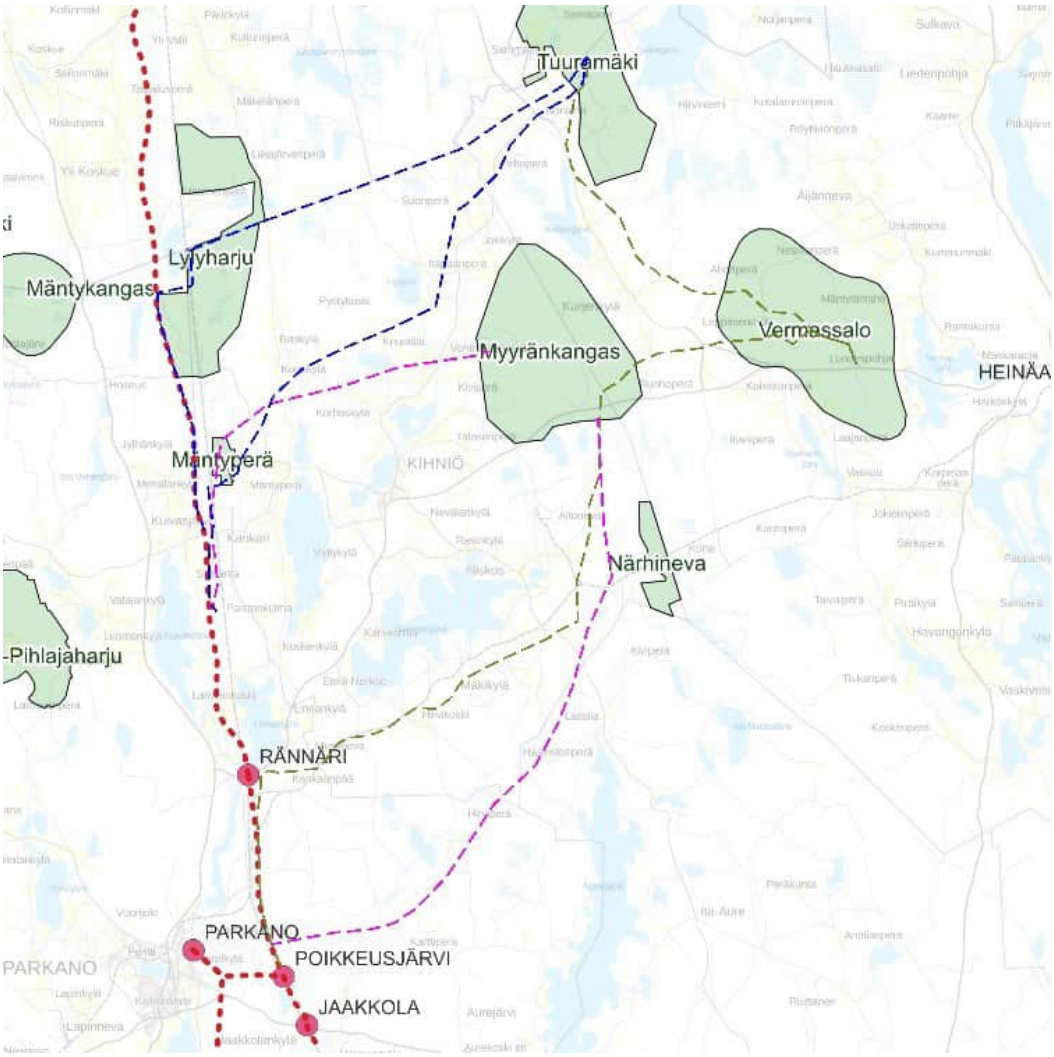
Virtain kaupunki päätti kaavoituksen käynnistämisestä 20.6.2022. Hanke sijoittuu kaupungin luoteisrajalle Pirkanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien rajalle. Kokonaispinta-ala on 3 450 ha. Suunnitelmaan sisältyy enintään 16 tuulivoimalaa ja 387 ha aurinkovoimaa. YVA-ohjelma oli nähtävillä 15.5.—30.6.2023 ja kaavan OAS 25.5.2023 – 9.7.2023 välisen ajan. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat tulossa nähtäville keväällä 2024.

Närhinneva

Kihniön kunnanhallitus päätti oikeusvaikutteisen tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan aloittamisesta Virtain- ja Ylöjärven kaupunkien rajojen läheisyyteen 13.2.2023. Alueelle suunnitellaan enintään 5 tuulivoimalaa.

Sähkönsiirtovaihtoehdot

Tuuramäen, Vermassalon ja Myyränkankaan hankkeiden vaihtoehtoiset sähkönsiirtosuunnitelmat suuntautuvat kaikki länteen Fingridin kantaverkkoon. Vermassalon SVEA:n yhteydessä haetaan yhteistä johtokäytävämahdollisuutta Tuuramäen ja SVEB:n yhteydessä Myyränkankaan hankkeiden kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehtoja on käsitelty luvussa Error! Reference source not found..



Kuva 7.28 Hankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtoja maaliskuussa 2024

Vermassalon hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia muihin vireillä oleviin tuulivoimaosayleiskaavoihin muuten kuin mahdollisten yhteisten johtokäytävien kautta. Muita yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa Error! Reference source not found..

7.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Rakennusvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Hankealueen reuna-alueet ovat pääasiassa tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi.

Rakennettava huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella myös muuta maankäyttöä (pois lukien asuminen).

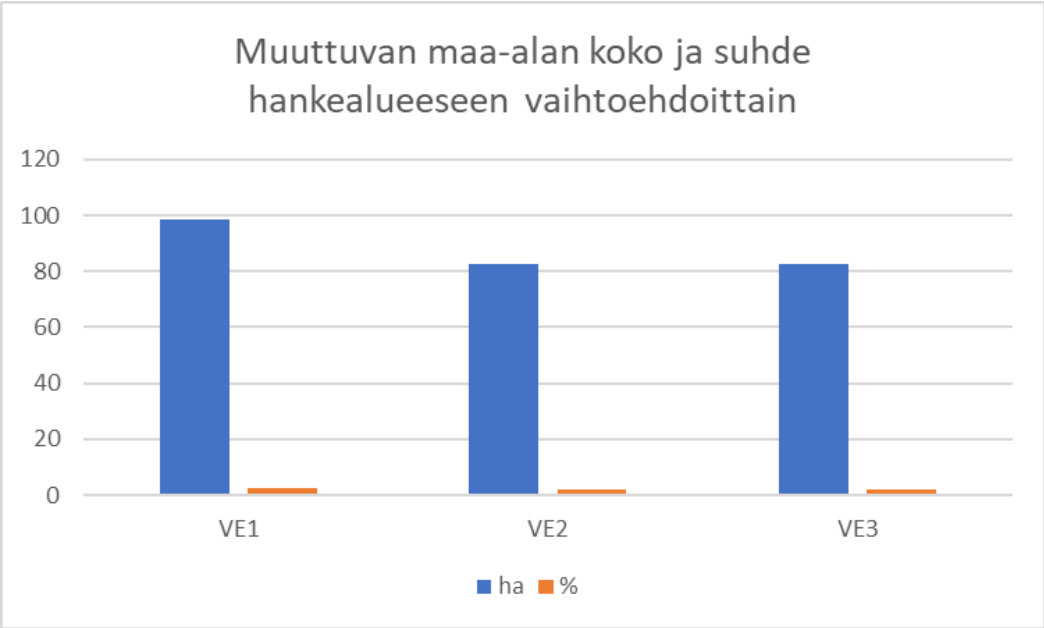
Voimalapaikkojen lisäksi maa- ja metsätalousalue muuttuu rakennusalueeksi huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen muokattavan maa-alan osuus ja pinta-alat vaihtoehdoittain on kuvattu alla olevassa taulukossa (

Taulukko 7-3, Kuva 7.29)

Taulukko 7-3 Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja teiden edellyttämät maa-alueet.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi ja parannettava tiestö (vaadittu maa-ala hehtaareina, kun tien leveys on 15 metriä)	Sähköasemat * (hehtaaria)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
VE1	25 voimalaitosta, 50 ha	Uutta tiestöä: 14,0 Parannettavaa tiestöä: 28,6	6	98,6	2,3
VE2	21 voimalaitosta, 42 ha	Uutta tiestöä: 12,2 Parannettavaa tiestöä: 22,5	6	82,7	1,9
VE3	20 voimalaitosta, 40 ha	Uutta tiestöä: 12,1 Parannettavaa tiestöä: 24,3	6	82,4	1,9

** Laskenta on tehty oletuksella, että molemmat sähköasemat toteutuvat. Mikäli sähköasemista toteutuu vain toinen, hankkeen vaatima maa-ala pienenee molemmissa hankevaihtoehdoissa kolme hehtaaria.*



Kuva 7.29 Muuttuvan maa-alan koko ja suhde hankealueeseen vaihtoehdoittain.

Rakentamisen aikana vapaata liikkumista rajoitetaan turvallisuussyistä rakennuspaikoilla ja huoltotiestöllä, mikä rajoittaa näiden alueiden käyttöä myös marjastukseen, metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus poistuu rakentamisen päätyttyä.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirto hankealueen sisällä toteutetaan pääasiassa huoltoteiden puuttomille reuna-alueille sijoitettavilla maakaapeleilla. Maakaapelit eivät lisää vaikutuksia maankäyttöön.

Hankealueen ulkopuolisten voimajohtoreittien maaperätutkimusten, teknisen suunnittelun ja lupakäsittelyn valmistuttua reitit raivataan, valetaan mastojen perustukset, pystytetään mastot ja asennetaan niihin johtimet ennen testausta ja liittämistä sähköverkkoon. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot ja rakenteet on kuvattu luvussa Error! Reference source not found.. Rakentamisvaihetta on kuvattu tarkemmin luvussa Error! Reference source not found.. Rakentamisaikana johtoalueen maankäyttöön kohdistuu työmaaliikenteestä aiheutuvia ajoittaisia rajoituksia.

7.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoima-alue

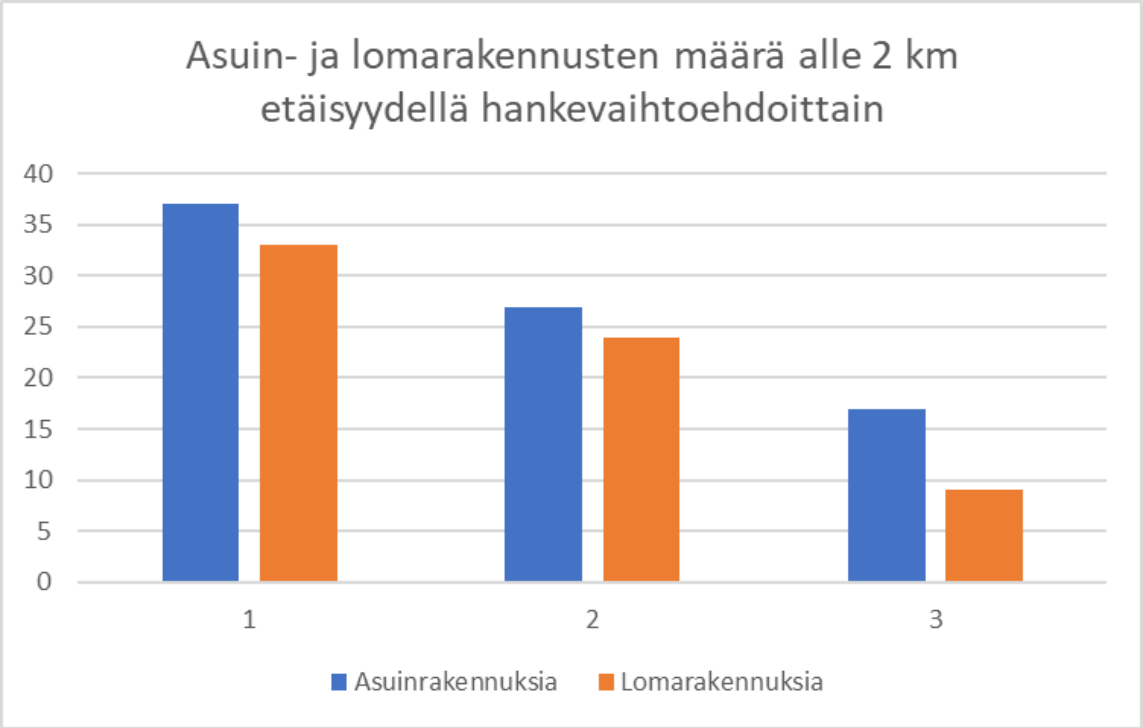
Tuulivoimatuotannon aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät voimaloiden tuottamasta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat uuden asuin- ja lomarakentamisen sijoittumista vaikutusalueelle.

Tuulivoima-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu erityisiä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita kuten asuin-, loma- tai muuta rakentamista. Tuulivoima-alueen toiminnalla ei ole vaikutusta kunnan 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. Rakennettu tiestö helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä ja voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään palojen leviämistä. Toiminnanaikainen liikenne ei enää edellytä muutoksia tieverkkoon.

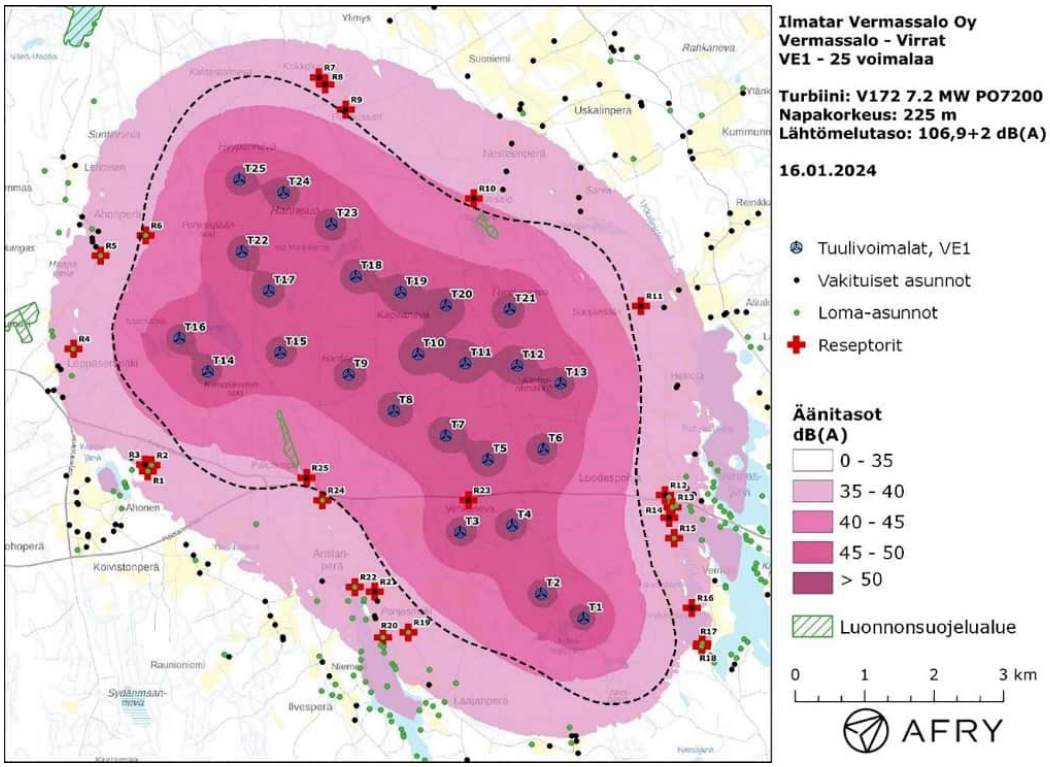
Tuulivoima-alueen käyttöikä eli vaikutusten kesto on n. 50 vuotta, tarkemmin luvussa 4.6 Käytöstä poisto.

Alueelle ja sen ympäristöön sijoittuva vakituinen ja loma-asutus on kuvattu luvussa Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 37 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja 24 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2, sekä 17 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE3. Rakennusten määrät etäisyyksittäin sekä hankevaihtoehdoittain on esitetty tarkemmin taulukossa (Taulukko 7-1, Kuva 7.30).

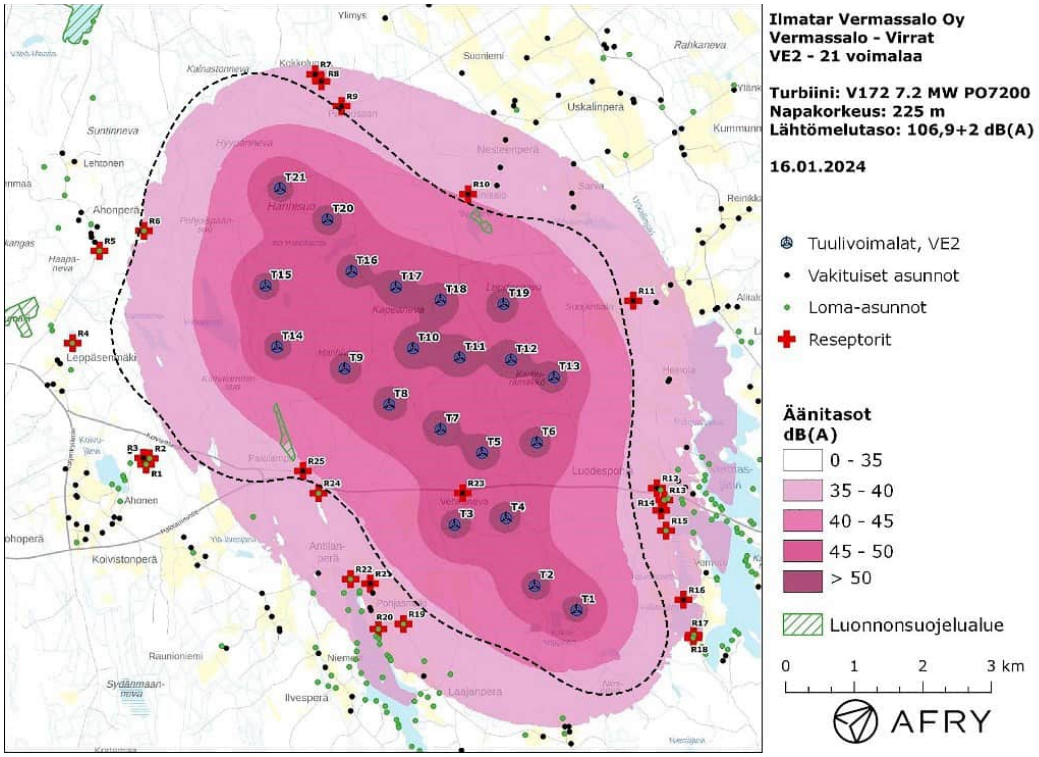


Kuva 7.30 Asuin- ja lomarakennusten määrä alle 2 km etäisyydellä vaihtoehdoittain.

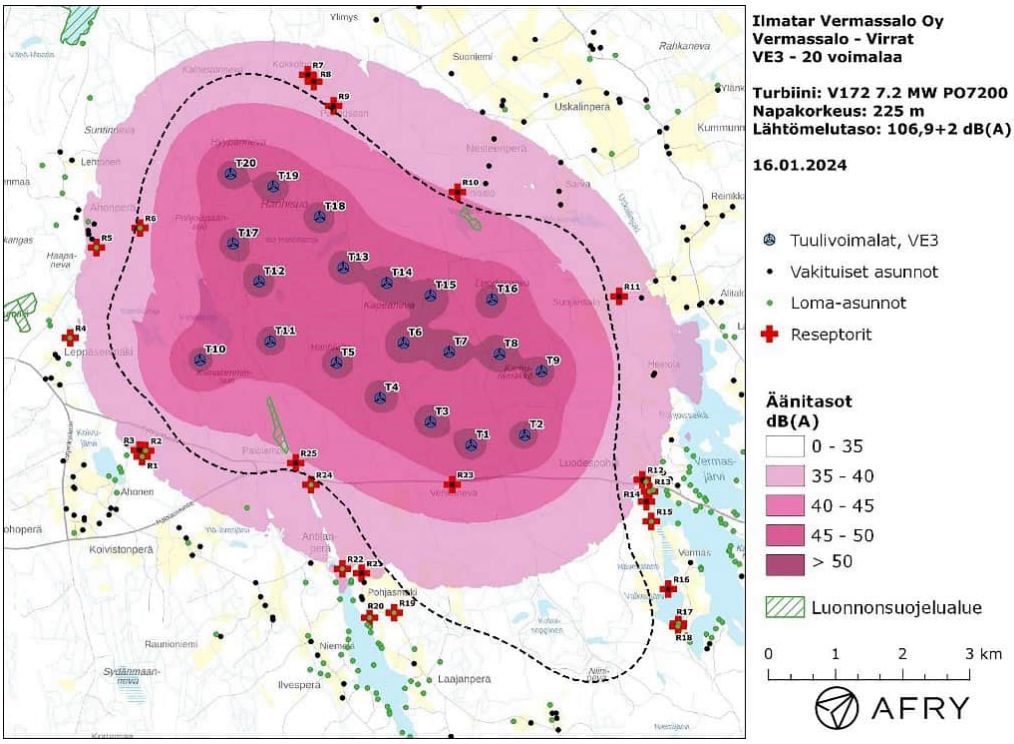
Hankealueella on kaksi asuinrakennusta, joista toinen on valtatie 23:n varrella selkeästi hankealueen sisällä ja melualueella. Valtioneuvoston 2015 asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot alittuvat muiden asuin- ja lomarakennusten suhteen (Kuva 7.31, Kuva 7.32, Kuva 7.33).



Kuva 7.31 VE1 melumallinnus

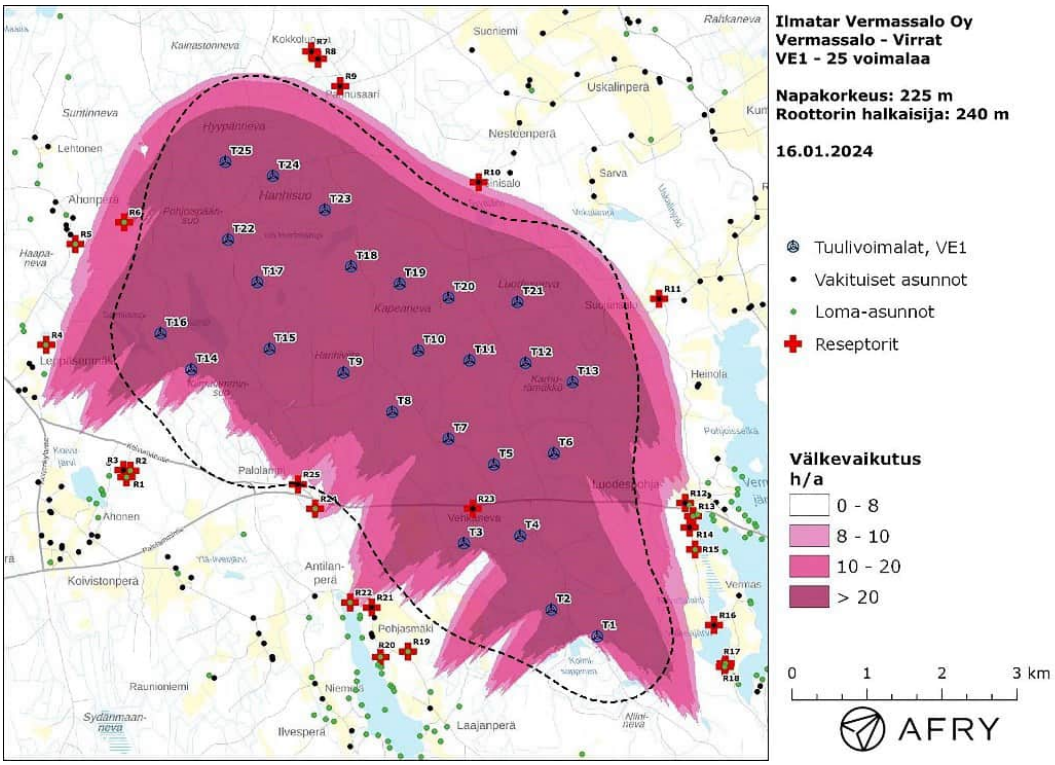


Kuva 7.32 VE2 melumallinnus

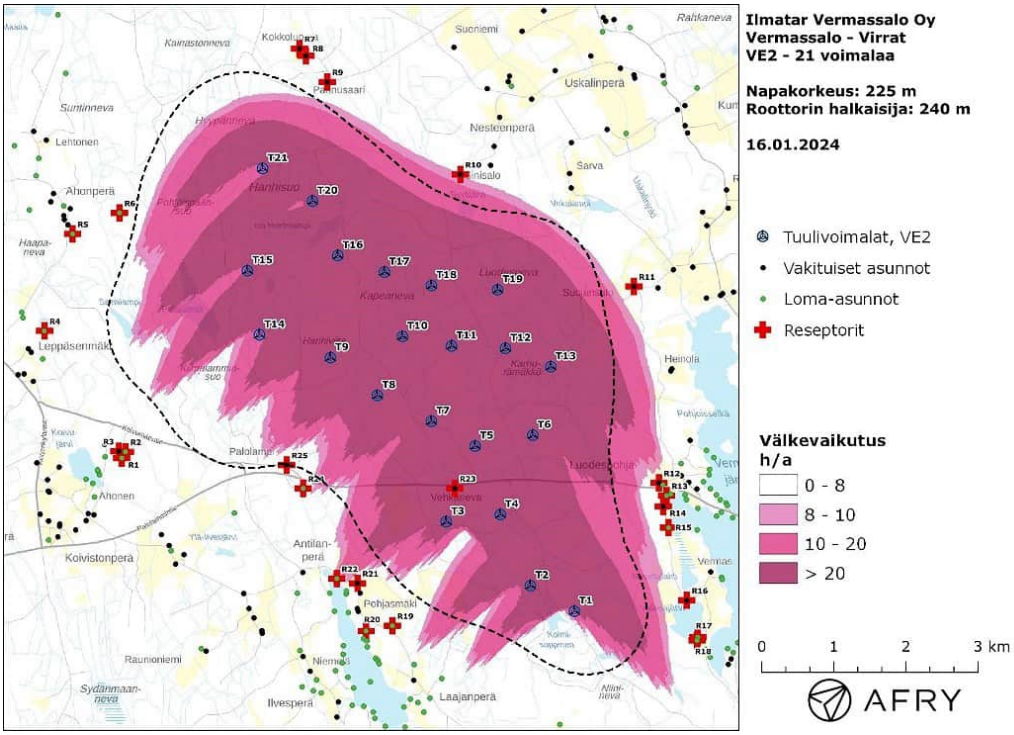


Kuva 7.33 VE3 melumallinnus

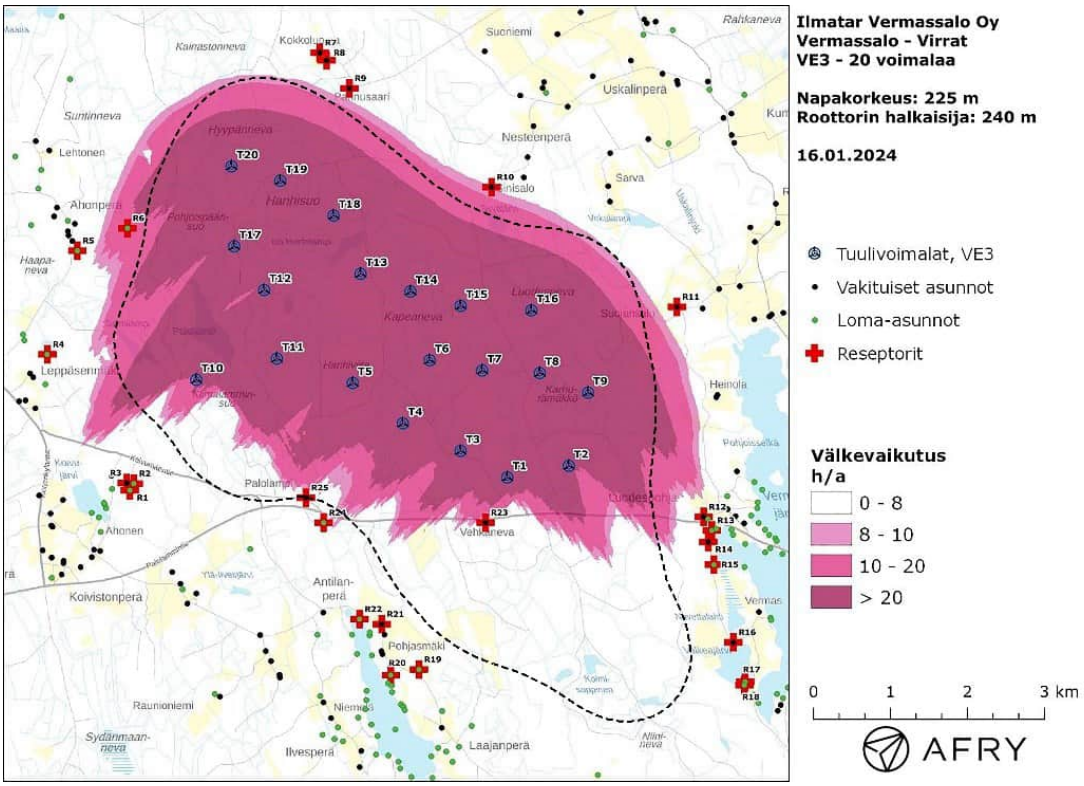
Välkkeen osalta Suomessa epävirallisesti käytetty 8 tunnin vaikutusaika vuodessa ylittyy hankealueelle sijoittuvan asuinrakennuksen osalta (> 20 tuntia) ja hankealueen länsireunalle sijoittuvan lomarakennuksen osalta (Kuva 7.34, Kuva 7.35, Kuva 7.36).



Kuva 7.34 VE1 välkemallinnus.



Kuva 7.35 VE2 välkemallinnus.



Kuva 7.36 VE3 välkemallinnus.

Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, ilmentyen mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Ihmisten henkilökohtaiset mieltymykset ja suhtautuminen tuulivoimaan vaikuttavat siihen, miten voimaloiden näkyminen koetaan. Maisemavaikutusta ei voi lähtökohtaisesti pitää aina negatiivisena, se voidaan kokea myös positiivisena. Näköyhteys asutukselle syntyy tyypillisesti aukeiden alueiden läheisyydessä niiden sijoittuessa voimaloiden ja rakennusten väliin. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa Error! Reference source not found., sivu Error! Bookmark not defined..

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

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

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

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	ei vaikutusta	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	suuri + / -	suuri + / -	suuri + / -

Voimajohtoreitit

Hankkeen voimajohtoreittivaihtoehdot on kuvattu luvussa Error! Reference source not found..

Voimajohtoreiteillä toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan.

Johtoaukean ala on pois tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen houkuttavuutta. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi pyöräily-, moottorikelkka-, hiihto- yms. reittejä, jolloin virkistysmahdollisuudet lisääntyvät.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutuksen merkittävyys on subjektiivinen. Suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle ovat vähäiset. (Taulukko 7-5)

Taulukko 7-5 Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys.

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

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

7.6.6 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

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

Voimajohtoreitit

Voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hanke sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Yleiseen tieverkkoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa Error! Reference source not found.. Tuulivoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Valtaosalla tuulivoimahankkeen alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta, poikkeuksena kaksi hankealueella sijaitsevaa asuinrakennusta. Hanketoimija käy neuvotteluita asuinrakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta, jolloin vaikutuksia ei enää aiheudu. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

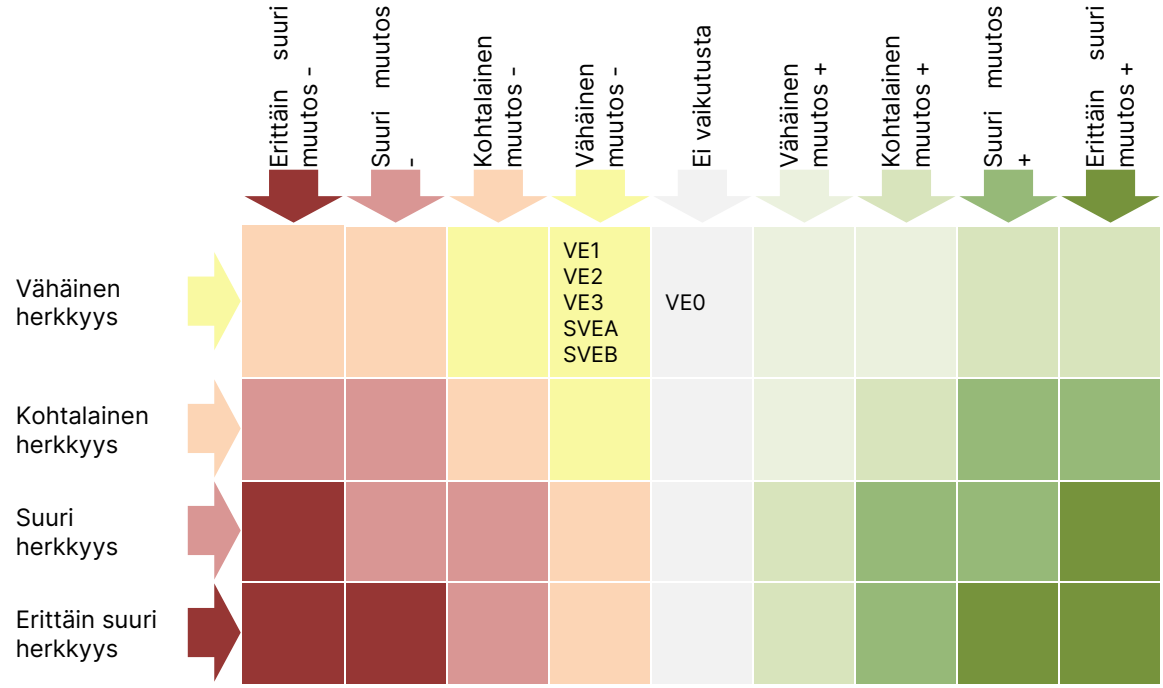
Osa alueesta on voimassa olevassa maakuntakaavassa tunnistettua seudullisesti merkittävälle (>10 voimalaa) tuulivoimatuotannolle soveltuvaa aluetta. Selvityksiin perustuen hankkeen voimaloita on esitetty maakuntakaavarajauksen lisäksi sen luoteispuolelle. Vireillä olevan maakuntakaavan luonnoksessa on seudullisesti merkittävälle tuulivoimatuotannolle soveltuvan alueen rajausta levitetty vastaavasti luoteeseen. Hanke on pääosin maakuntakaavan tavoitteiden ja sisällön mukainen.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta ei ole merkittävää ristiriitaa maakuntakaavan suhteen.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Ennen vireillä olevan Elonkirjo ja energia -vaihemaakuntakaavan hyväksymistä hankevaihtoehtojen toteuttaminen vaatii riittäviä selvityksiä ja perusteluja, jotta voidaan varmistua, ettei hanke ole maakuntakaavan vastainen ja että se voidaan tulkita maakuntakaavan täsmennyksenä.

Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa (Taulukko 7-6).

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



7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. 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 sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän 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, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarpeen mukaan tarkentaa hankeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitystä tarkennetaan tarpeen mukaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimahankkeen ja siihen 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. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon 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 muovaamaksi 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 ja ilmajohtokäytävää tehdessä puustoa poistetaan sähkönsiirtoreitiltä. Ilmajohtojen osalta maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus on sidoksissa voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon maakaapeleiden ja ilmajohdon reittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

8.2 Vaikutusalue

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. 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 vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.”

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön (2006) oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 300 metrin luokkaa tai enemmän, voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennuttu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Tuulivoima-alueen vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Maiseman rakenteellinen muutos.
- Varjostus ja melu.

”Dominanssivyöhyke”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Etäisyys voimaloilta noin 10 kertaa voimalan napakorkeus.
- Näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa.

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimalat ”sulautuvat” kaukomaisemaan.

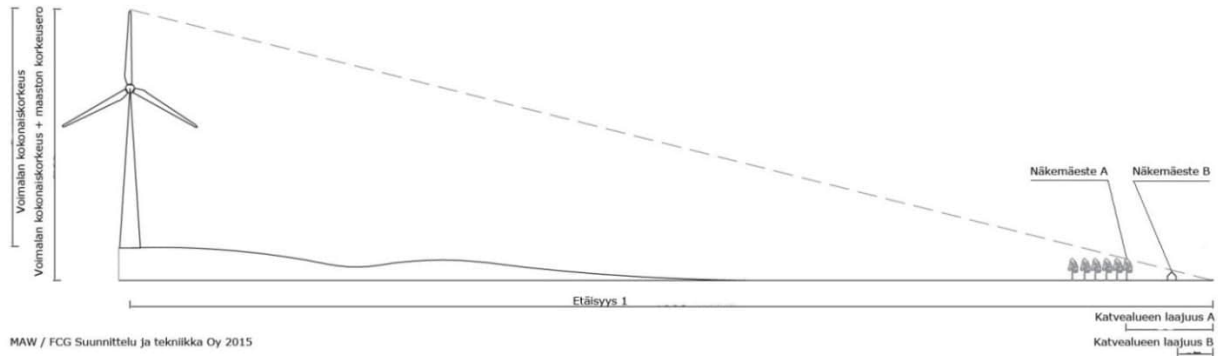
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 12–14 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 20–30 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: (voimalan kokonaiskorkeus/etäisyys) = (näkemäesteen korkeus/katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 345 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 58 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 58 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 8.1 Esimerkkikuva pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit hankealueella tai ulkoisessa sähkönsiirrossa muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen, näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

Tuulivoimahankkeen ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 8.2). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä. Mikäli voimajohto tulee sijoittumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, ei se edellytetä täysin uuden voimajohtokäytävän hakkaamista metsäalueilla, vaan olemassa olevan käytävän leventämistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

"Välitön lähialue", etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä

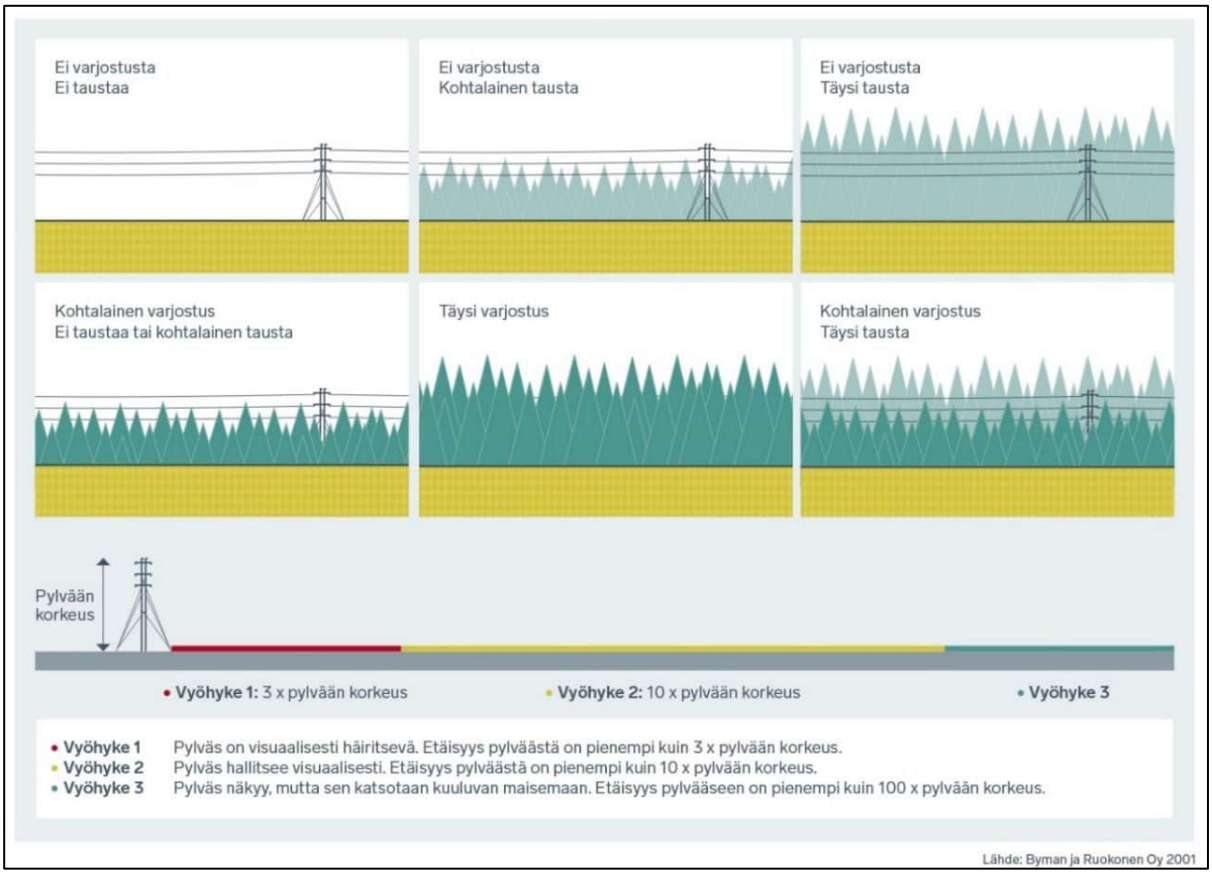
- pylvään välitön ympäristö.

"Lähivaikutusalue", etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä

- pylvään lähivaikutusalue.

"Kaukomaisema", etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa.
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue.



Kuva 8.2 Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001).

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001)
- Maisemanhoito — Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Pirkanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Pirkanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat sekä niihin liittyvät selvitykset ja liitteet
- Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi: Ehdotus maakunnallisiksi maisema-alueiksi 2013 (Pirkanmaan liitto 2013)
- Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 (Pirkanmaan liitto 2016a)
- Pirkanmaan kulttuurimaisemat – kohdekortti Virrat (Pirkanmaan liitto 2016b)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Kuoppala, Asunmaa ja Purola 2013)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2 Päivitys ja täydennysinventointi 2014 (Asunmaa 2014)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017 (Niukko 2017)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus (Saatsi arkkitehdit Oy 2021)
- Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Luonnosvaihe (Etelä-Pohjanmaan liitto 2023)
- Virtain keskustan ja sen ympäristöalueiden kulttuuri- ja maisemahistoriallinen selvitys (Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy 2009)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2022–2023)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023)

- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy)

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Valokuvat on pyritty ottamaan paikoista, joihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisivat havaittavissa esimerkiksi näkymäalueanalyysin antaman tuloksen perusteella. Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueen lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Osasta havainnekuvia on muokattu Photoshop -kuvankäsittelyohjelmaa käyttäen pimeän ajan havainnekuva. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Sähkönsiirron havainnekuvat on laadittu hyödyntäen Infraworks-ohjelmaa ja Photoshop-kuvankäsittelyohjelmaa.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset kaukoalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimalat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin.

Sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa painopiste on välittömällä vaikutusalueella sekä lähivaikutusalueella (0–300 m). Kaukomaisemaan aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu lähinnä tilanteissa, joissa voimajohdon voidaan arvioida näkyvän arvokkaille maisema-alueille tai merkittäviin kulttuuriympäristöihin, tai kun kyseessä on todella laaja avotila.

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

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä siinä tapahtuville muutoksille. Tavanomaiset, sulkeutuneet, teolliset ja energiatuotannon ympäristöt eivät ole kovin herkkiä muutoksille. Sen sijaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, asuinalueet, virkistyskohteet sekä luonnontilaiset alueet ovat herkempiä. Herkkyyden suuruuteen vaikuttaa arvokohteiden osalta niiden arvoluokka sekä etäisyys tuulivoimaloista. Muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, kohteen herkkyys voi olla esimerkiksi kohtalaisen sijaan vähäinen.

Tuulivoimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman nykyinen luonne vaikuttaa siihen, kuinka suurina voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemaan jää rauhallisia näkymäsektoreita, joissa ei näy voimaloita, maisemavaikutukset voivat olla vähemmän merkittäviä. Myös maisemassa näkyvät muut maisemahaitat sekä muutokselle altistuvien asukkaiden määrä vaikuttavat muutoksen suuruuteen. Esimerkiksi voimaloiden runsas näkyminen paikkaan, jossa muutoksen kokijoita käy vain satunnaisesti, jäävät muutokset maisemissa vähäisemmiksi, kuin jos voimaloita näkyisi yhtä paljon samalta etäisyydeltä paikkaan, jossa on paljon asutusta.

Vaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja muutoksen suuruuden vertailusta. Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimapuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen maiseman herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden havaittavuus näkökentässä ja hallitsevuus maisemassa
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen tai kulttuuriympäristön kerroksellisuuteen
- Muutoksen kesto

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta.

8.5 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 ja maastokäyntien pohjalta.

8.5.1 Maisemamaakunta

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakunta-jaossa Suomenselkään, joka on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu.

Suomenselkä on maastoltaan melko tasaista, tai kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan vaihtelevaa. Korkeuserot ovat kuitenkin yleensä pienempiä kuin 20 metriä. Kallioperä on karua, ja eteläosissa on joitakin ruhjelaaksoja. Mannerjäätikön kulutuskorkokuva vallitsee koko alueella. Maaperä on yleensä karun moreenin peitossa ja alueella on paikoin laajoja drumliinikenttiä. Alueella on harvakseltaan harjujaksoja, jotka eivät yleensä erotu maisemassa kovinkaan selväpiirteisinä. Alueella on pienehköjä järviä, mutta myös muutamia suurempia järvialtaita. Myös soita ja suolampareita esiintyy alueella paljon. Suomaiden halki kulkee melko runsaasti ruskeavetisiä puroja ja latvajokia. (Ympäristöministeriö 1992).

Alueella on niukasti peltoalaa ja asutus on aina ollut harvaa. Kylät ovat kooltaan pieniä. Alue on syrjäseutua, joten se on kulttuurikehitykseensä saanut vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Periaatteessa Suomenselän maisemamaakunnan voisikin jakaa pienempiin seutuihin, sillä alueella on eri osien välillä huomattaviakin paikoittaisia eroja niin luonnon, kuin kulttuuripiirteiden suhteen. Alueita kuitenkin yhdistää niiden karu sijainti takamailla, ja eräänlainen välivyöhykkeelle luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei ole yritetty. (Ympäristöministeriö 1992).

Hankealueen itäraja on lähellä maisemamaakuntien rajaa. Maisemamaakuntien rajalla on tyypillistä, että maisemassa voidaan havaita lähiympäristön maisemamaakuntien piirteitä. Virtain kaupungin keskusta ja itäosat kuuluvat maisemamaakuntajaossa Hämeen viljely- ja järvimaahan ja siellä tarkemmin Pohjois-Hämeen järviseutuun.

Kyseistä seutua on kuvailtu viljelymaiden ja karujen vedenjakajaseutujen vaihettumisvyöhykkeeksi. Alueen maasto on varsin vaihtelevaa ja alueelle tyypillistä ovat lukuisat järvet. Seudulla on paljon metsää ja soita. Ruoveden-Virtain tienoilla on komeita ja vehmaita viljelylaaksoja, vaikka seutu on muuten jo melko karua. (Ympäristöministeriö 1992).

8.5.2 Hankealueen maiseman ympäristön yleispiirteet

Tuulivoima-alue

Hankealueen ympäristö vastaa maisemaltaan hyvin maisemamaakunnan piirteisiin. Hankealue sijoittuu laajemmassa maisemarakenteessa vaihettumisvyöhykkeelle laaksojen ja selänteiden välimaastoon. Voimaloiden eteläpuolella nousee selänteinen alue Kihniön, Parkanon ja Ruoveden välillä ja koillisessa Toisveden toisella puolella maasto nousee myös Keski-Suomen selänteiselle alueelle. Toisvesi ja Vaskivesi sijoittuvat alavampaan maastoon selänteiden väliseen ruhjeeseen.

Hankealue on suurelta osin ojitettua ja ojittamatonta talousmetsää, jossa sijaitsee joitain pieniä lampia ja järviä sekä itäosassa pienialainen turvetuotantoalue. Hankealueen poikki kulkee

Palolammintie, ja hankealueella on kattavasti metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Hankealueelle sijoittuu kaksi luonnonsuojelualuetta. Hankealue on topografialtaan suhteellisen tasainen. Hankealueen keskiosa, esimerkiksi Hanhiviitan ja Multakukkulan alueet, nousee muuta ympäristöään hieman korkeammalle. Maasto viettää hankealueella kohti koillista Äijännevan suuntaan, ja matalimmat alueet muodostuvat Syväjärven ja Luodesnevan alueille.

Hankealueen ympäristöön voimaloiden lähialueelle sijoittuu turvetuotantoalueita ja viljelysalueita erityisesti hankealueen itäpuolelle Äijännevantien varteen. Hankealueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Kurjenkyläntien varteen hankealueen länsipuolelle sijoittuu pienkyläasutusta. Lisäksi asutusta on kerääntynyt hankealueen koillis- ja itäpuolelle Äijännevan alueelle sekä Vermasjärven rantaan, sekä hankealueen lounaispuolelle Vaskuunjärven rantaan.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta reittien varrelle ja läheisyyteen sijoittuu myös turvetuotantoalueita ja peltoalueita sekä harvaa maaseutuasutusta.

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Tuulivoima-alue

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

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Suunniteltuja voimaloita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Ähtärin reitin maisema noin 19,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen kaikissa vaihtoehdoissa. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ei sijaitse muita VAMA-alueita. Maisema-alue on esitetty seuraavalla kartalla ja lueteltu seuraavassa taulukossa (Kuva 8.3 ja Taulukko 8-1). Kohdekuvaus on poimittu julkaisusta Pirkanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Ähtärin reitin maisemat

> *”Ähtärin reitin maisemat ovat edustava esimerkki Hämeen, Suomenselän ja Etelä-Pohjanmaan vaihettumisvyöhykkeen vesireittien rannoille keskittyneistä viljelyksistä ja asutuksesta. Alueen maisemassa yhdistyvät monipuolisesti perinteiset viljelymaisemat, vesistönäkymät sekä vanhojen teollisuusyhdyskuntien kulttuurimaisemat. Ähtärin reitin maisemallisia arvoja nostavat hyvin säilynyt asutusrakenne sekä monipuolinen luonto.”*

Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Ähtärin reitin maisemat, sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle kummastakin vaihtoehdosta.

8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (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. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Tuulivoima-alue

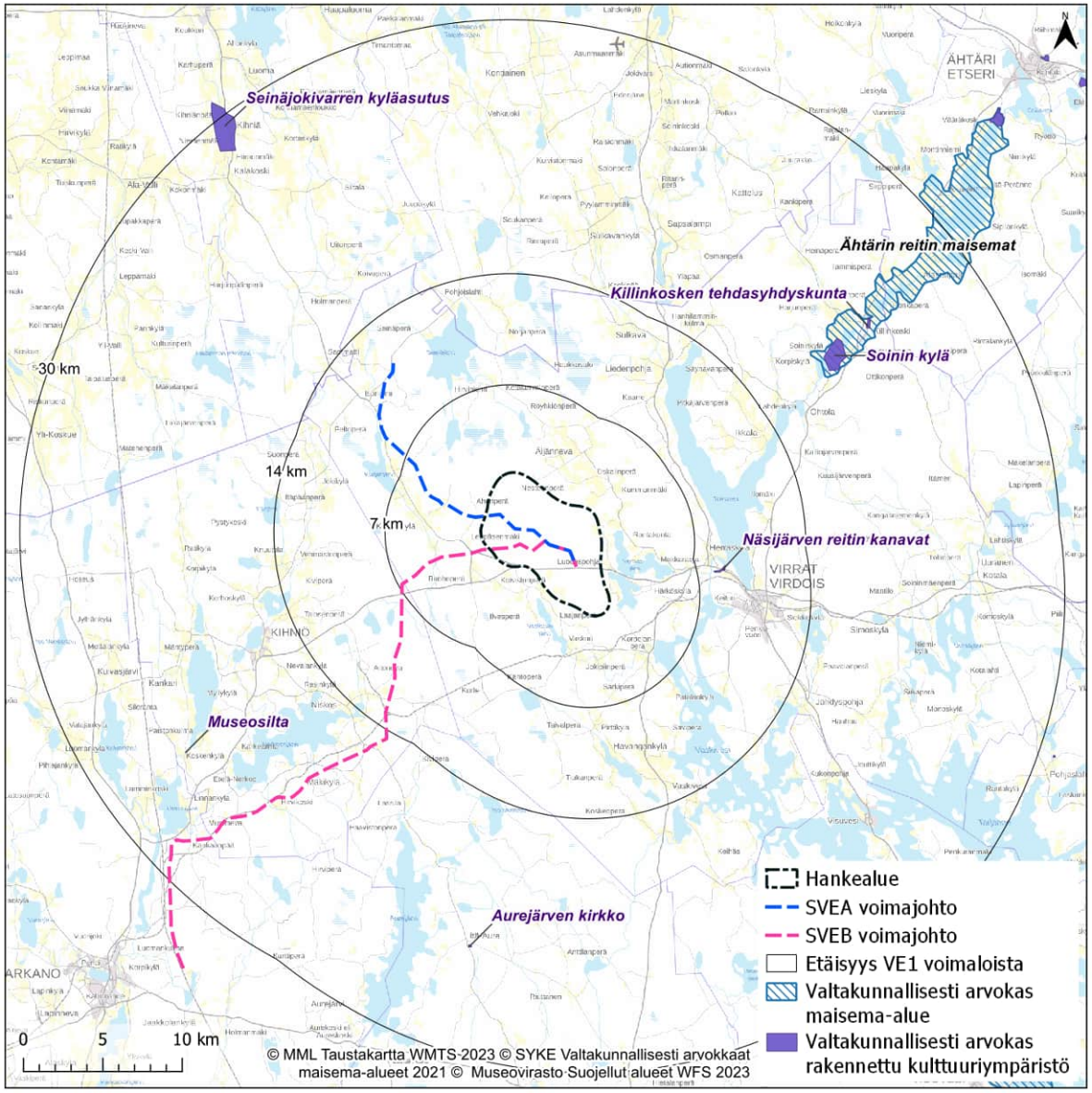
Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kuusi RKY-kohdetta, jotka on esitetty seuraavalla kartalla ja lueteltu seuraavassa taulukossa (Kuva 8.3 ja Taulukko 8-1). Suunniteltuja voimaloita lähin RKY-kohde on kolmiosainen Näsijärven reitin kanavat, jonka Herraskosken kanava sijaitsee noin 8,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista itään kaikissa vaihtoehdoissa. Kohdekuvaus on poimittu Museoviraston RKY-sivustolta.

Näsijärven reitin kanavat (Herranen)

> *"Näsijärven reitin uittoa ja sisävesien matkustajalaivaliikennettä varten rakennetut kanavat, Ruoveden Murole ja Kauttu sekä Virtain Herraskoski, edustavat sisävesiväylien kanavarakentamisen huippukautta 1800-luvun jälkipuoliskolta. Kanavamiljööt rakenteineen, rakennuksineen ja istutuksineen ovat hyvin säilyneitä.*
>
> *Näsijärven sisävesireitin kanavat yhdistävät Kokemäenjoen vesistön järviä Tampereen pohjoispuolella. Ruovedellä Murolekosken kanavamiljöö on yksi alkuperäisen luonteensa parhaiten säilyttäneistä kanavaympäristöistä ja Kautun kanava on merkittävin 1800-luvun jälkipuoliskolla rakennettu kanava. Vesireitin pohjoisosassa Virtain hyvin säilyneen Herraskosken kanavan yhteys maisemaan on edelleen havaittavissa. - -*
>
> *Näsijärven reitin latvavesille Virtain Herraskoskeen 1900-luvun alussa rakennettu sulkukanava yhdistää Toisveden ja Vaskiveden Virtain kirkonkylän luoteispuolella. Kanava on noin 800 metriä pitkä ja sen partaat on ladottu suurista luonnonkivestä hakatuista kvaadereista. Kanavamiljööseen kuuluu sulun vieressä oleva, pihapuiston ympäröimä ja 1906 valmistunut kanavanvartijan asuinrakennus. Jugendtyylinen rakennus on Gustaf Nyströmin suunnittelema. Vanha Herraskoskelle johtanut maantie on kulkenut kanavanvartijan talon vieritse. Tielinja ja kanavan ylittänyt, 1907 valmistunut mutta myöhemmin käytöstä jäänyt, kääntösilta ovat säilyneet. Kanavanvartijan taloa vastapäätä kanavan toisella puolella on kanavamuseo, joka on rakennettu aiemmin puretun talousrakennuksen näköiseksi. Kanavan rannalla on jalopuilla istutettu, hyvin hoidettu puisto ja kanava on koko mitaltaan reunustettu pihtakuusilla ja myöhemmin sembramännyillä, joiden rivistöt antavat maisemmalle erityisen kulttuuriympäristön leiman. Herraskosken kanava on nykyisin vain matkailukäytössä."*

Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin RKY-kohde on Museosilta (Markkulan silta), noin viiden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVEB.



Kuva 8.3 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Museovirasto 2023, Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 8-1 Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2/VE3 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2/VE3 (km)
-	-	-	-
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Näsijärven reitin kanavat (Herranen)	Virrat	8,5 / 8,5 / 8,5
Kohteet kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Ähtärin reitin maisemat	Virrat	19 / 19 / 19
RKY 2009	Soinin kylä	Virrat	19 / 19 / 19
RKY 2009	Killinkosken tehdasyhdyskunta	Virrat	22 / 22 / 22
RKY 2009	Aurejärven kirkko	Ylöjärvi	23 / 23 / 25
RKY 2009	Museosilta (Markkulan silta)	Kihniö	24 / 25 / 24
RKY 2009	Seinäjokivarren kyläasutus	Seinäjoki	28 / 28 / 28

8.5.5 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, ja niihin liittyviä inventointeja suoritetaan maakuntien liitoissa. 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.

Tuulivoima-alue

Pirkanmaan maakuntakaavassa on esitetty laajempia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sekä hieman pienialaisempia kulttuurimaisemia. Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavassa käytetään termiä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, jotka on käsitelty tässä arvioinnissa maakunnallisesti arvokkaina maisema-alueina. Alle 25 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pirkanmaa), yhteensä 13 maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa (Pirkanmaa) sekä kaksi maakunnallisesti arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä (Etelä-Pohjanmaa).

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Vaskiveden kulttuurimaisema sijaitsee noin 6,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä hankevaihtoehdon VE1 voimalasta etelään. Lähin kulttuurimaisema on Koronkylä, joka sijoittuu noin 4,4 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta kaakkoon. Etelä-Pohjanmaan puolella lähin maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö on Sapsalampi ympäristöineen noin 15 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen.

Etelä-Pohjanmaalla on parhaillaan käynnissä maakuntakaavan uudistaminen. Uutta maakuntakaavaa varten on tehty useita maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyviä selvityksiä. Uuden kokonaismaakuntakaavan 2050 luonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023, ja siinä esitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt huomioidaan selostusvaiheessa, vaikka kohdemerkinnät eivät ole vielä lainvoimaisia. Etelä-Pohjanmaan

maakuntakaava pyritään hyväksymään vuonna 2024. Lähin maakuntakaavan luonnoksen maisema-alue, Sapsalammen kulttuurimaisema, sijoittuu noin 15 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen samalle alueelle kuin nykyinen aluerajaus.

Alle 25 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty kartalla ja lueteltu taulukossa (Kuva 8.7 ja Taulukko 8-2). Taulukossa ja kuvassa on esitetty myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotetut uudet ja päivitetyt alueet. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijoittuvat alle seitsemän kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnin raportista (2013) sekä kuvailtu Pirkanmaan kuntakohtaisten kulttuurimaisemien kohdekorttien (2016) pohjalta.

Koronkylä

> *”Koronkylä on historiallisesti arvokas maatalousalue, joka on säilynyt viljelyksessä 1800-luvulta tai sitä ennen. Alueella on perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa sekä maakunnallisesti arvokkaita rakennettua kulttuuriympäristöä.”*

Härkösenkylän kulttuurimaisema

> *”Härkösenkylä on historiallisesti arvokas maatalousalue, joka on säilynyt viljelyksessä 1800-luvulta tai sitä ennen. Alueella on perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa sekä alueella sijaitsee kiinteitä muinaisjäännöksiä.”*

Vaskiveden kulttuurimaisema

> *”Maisema-alue sijaitsee Vaskiveden ja Havanganjärven, Vähä-Valkeejärven ja Iso-Valkeejärven rannoilla.” … ”Vaskiveden alueella on vehmaita viljelymaisemia, joiden luonnehtima laaja laakso erottuu järvien välissä metsien rajaamana. Paikoin pellot ulottuvat järven rantaviivaan asti mm. Poukanlahden ja Tyrkönlahden rannoilla. Maisemakuvassa huomionarvoisia ovat maiseman kiintopisteinä laaksoa reunustavat kumpareet ja mäet, joille asutus on jo 1500-luvun keskivaiheilla asettunut. Vaskiveden kulttuurimaisema muodostuu mäkirinteiden avarista pelloista, vaihtelevista järvien ja lampien luomista vesinäkymistä sekä talonpoikaistalojen perinteisestä rakennuskannasta, metsätaipaleet erottavat pienet kylät toisistaan. Vanhat tilakeskukset ovat perinteisen kylärakenteen mukaisilla paikoillaan hajallaan viljelysten mäkikumpareilla.”*

> *”Vaskiveden kylän kulttuurimaisema muodostuu mäkirinteiden avarista pelloista, vaihtelevista järvien ja lampien luomista vesinäkymistä sekä talonpoikaistalojen perinteisestä rakennuskannasta. Uusi maantie halkoo kylämaisemaa.”*

> *”Vaskiveden kulttuurimaisema edustaa Hämeen viljelymaiden ja Suomenselän karujen vedenjakajamaiden vaihettumisvyöhykettä, jossa sijaitsee Pirkanmaan laajat erämaaalueet. Asutus on kulkeutunut alueelle vesistöjä pitkin ja siksi kylät sijaitsevatkin pääsääntöisesti vesien varsilla. Maisemaseudulle tyypillisesti peltoalueet ovat pieniä ja ne ovat sijoittuneet veden äärelle. Maiseman kiintopisteinä laaksoa reunustavat kumpareet ja mäet, joiden metsänhoito vaikuttaa maisemakuvaan. Rakennuskannassa on pohjanmaalaista vaikutusta. Kohteeseen kuuluu Nojoskylä ja Havangankylä, joilla on aikaisempien selvitysten mukaan muitakin kuin maisemallisia arvoja.”*

Voimajohtoreitit

Alle kolmen kilometrin etäisyydelle SVEA vaihtoehdosta ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöalueita. Reittivaihtoehdossa SVEB alle kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi maisema-alue, Linnankylän kulttuurimaisema, Parkanon alueella. Etäisyys on noin 2,5 kilometriä voimajohdon keskilinjasta.

8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Tuulivoima-alue

Alle 14 kilometrin etäisyydellä on yhteensä neljä maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta tai kohdetta. Lähin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Vermas, sijaitsee hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta noin 1,6 kilometrin etäisyydellä idässä. Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle ei sijoitu muita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

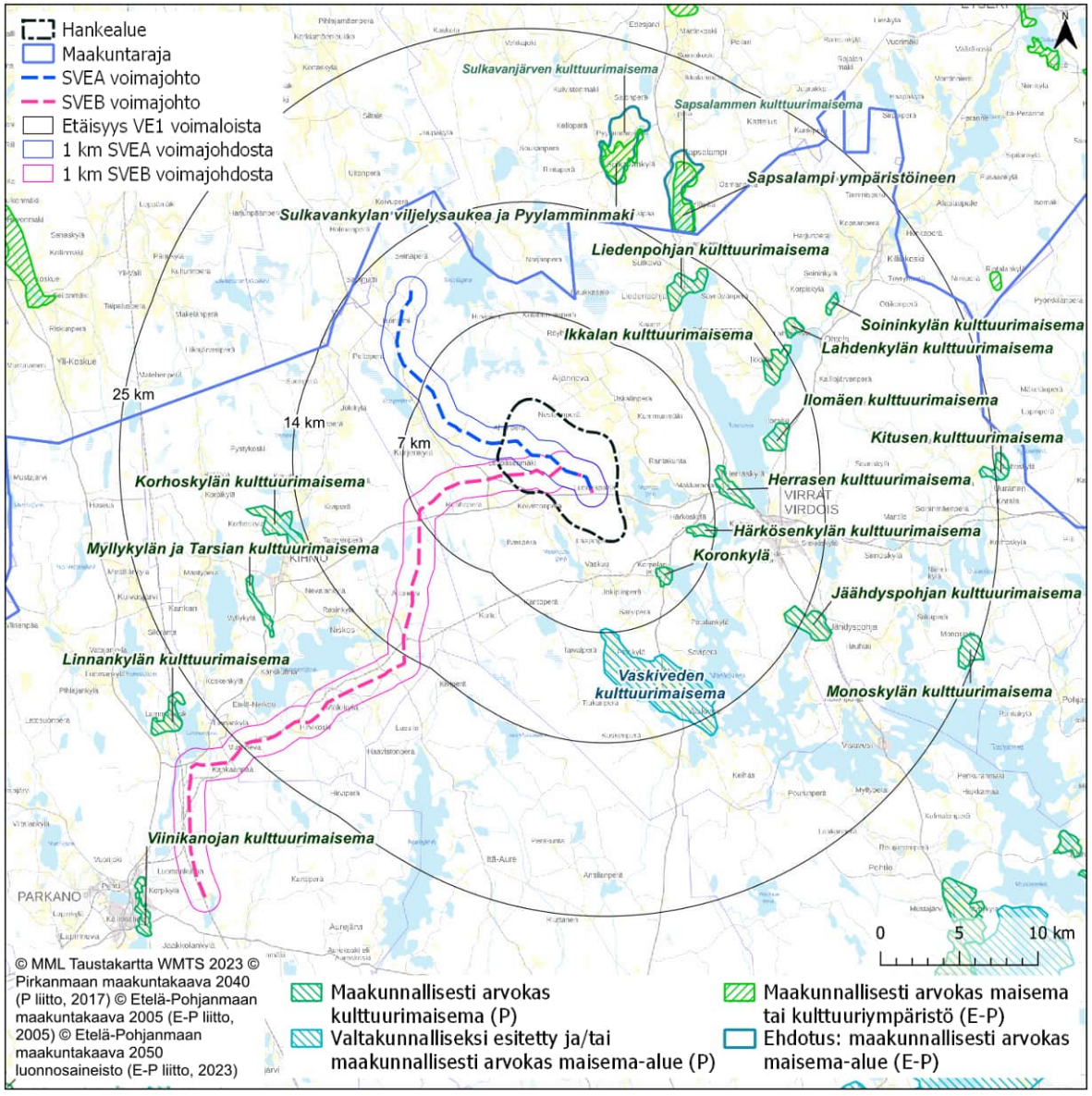
Kaikki alle 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet on esitetty kartalla ja lueteltu taulukossa (Kuva 8.5 ja Taulukko 8-2) Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijoittuvat alle seitsemän kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista. Kohteen on kuvailtu Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventoinnin (2016) kohdekortin pohjalta.

Vermas

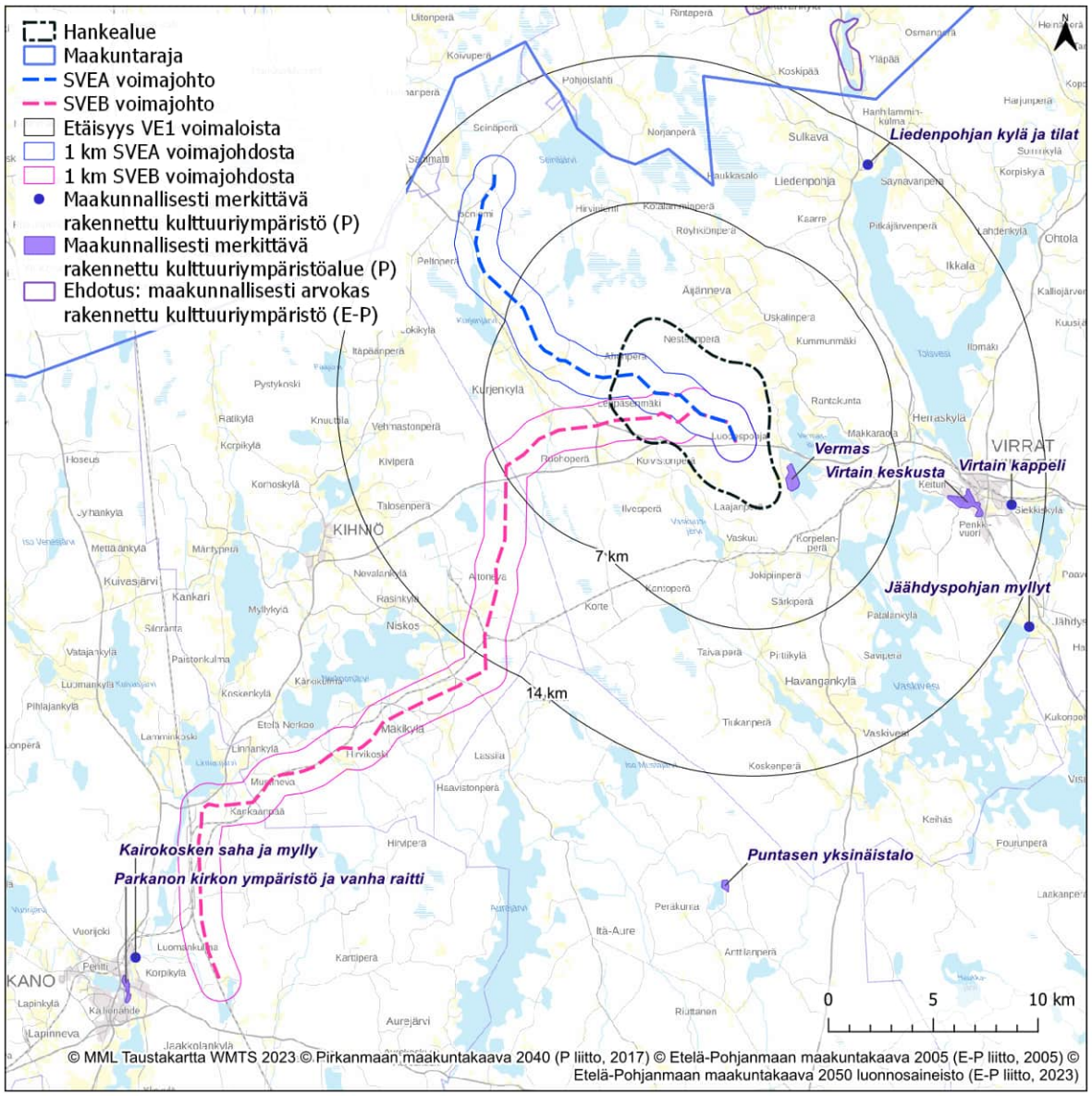
> *”Vermaksen alueella on pohjalaisvaikutteisia hirsirakennuksia. Päärakennus sijaitsee Vermasjärven töyräällä, ja pihapiirin rakennukset ovat toisistaan etäällä. Tilan pihapiirin rakennuksia on pidetty hyvässä kunnossa.”*

Voimajohtoreitit

Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohtovaihtoehdoista sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, Vermas, joka sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle molempien reittivaihtoehtojen keskilinjasta ja samalla hankealueelle suunnitellusta eteläisestä sähköasemasta.



Kuva 8.4 Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirto-reitteihin nähden (Etelä-Pohjanmaan liitto 2005 ja 2023, Pirkanmaan liitto 2017).



Kuva 8.5. Maakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Etelä-Pohjanmaan liitto 2005 ja 2023, Pirkanmaan liitto 2017).

Taulukko 8-2 Tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (25 kilometrin etäisyydellä voimaloista) ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (14 kilometrin etäisyydellä voimaloista).

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys voimaloista, VE 1 / VE2 / VE3 (km)
Lähialueella 0–7 km VE1 voimaloista			
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristöalue	Vermas	Virrat	1,6 / 1,6 / 2,8
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Koronkylä	Virrat	4,4 / 4,4 / 6,6

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys voimaloista, VE 1 / VE2 / VE3 (km)
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Härkösenkylän kulttuurimaisema	Virrat	5,2 / 5,2 / 6,4
Valtakunnalliseksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Vaskiveden kulttuurimaisema	Virrat	6,7 / 6,7 / 9,1
Välialueella 7–14 km VE1 voimaloista			
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Herrasen kulttuurimaisema	Virrat	7 / 7 / 7
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Liedenpohjan kulttuurimaisema	Virrat	10 / 10 / 10
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristöalue	Virtain keskusta	Virrat	9 / 9 / 10
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Ilomäen kulttuurimaisema	Virrat	11 / 11 / 11
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Ilkkalan kulttuurimaisema	Virrat	12 / 12 / 12
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Liedenpohjan kylä ja tilat	Virrat	13 / 13 / 13
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Virtain kappeli	Virrat	12 / 12 / 13
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Jäähdyspohjan kulttuurimaisema	Virrat	13 / 13 / 15
Kaukoalueella 14–25 km VE1 voimaloista			
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Lahdenkylän kulttuurimaisema	Virrat	15 / 15 / 15
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Korhoskylän kulttuurimaisema	Kihniö	14 / 16 / 14
Maakunnallisesti arvokas maisema- tai kulttuuriympäristö	Sapsalampi ympäristöineen	Alavus	15 / 15 / 15
Ehdotus: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Sapsalammen kulttuurimaisema	Alavus	15 / 15 / 15
Maakunnallisesti arvokas maisema- tai kulttuuriympäristö	Sulkavankylän viljelysaukea ja Pyylamminmäki	Alavus	16 / 16 / 16
Ehdotus: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Sulkavanjärven kulttuurimaisema	Alavus	16 / 16 / 16
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Soininkylän kulttuurimaisema	Virrat	18 / 18 / 18
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Myllykylän ja Tarsian kulttuurimaisema	Kihniö	18 / 19 / 18
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Monoskylän kulttuurimaisema	Virrat	24 / 24 / 25
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema	Kitusen kulttuurimaisema	Virrat	24 / 24 / 24
Maakunnallisesti arvokas maisema- tai kulttuuriympäristö	Kihniä	Seinä-joki	25 / 25 / 25

8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet on esitetty alle seitsemän kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista kaavojen ja inventointien perusteella. (Kuva 8.6 ja Kuva 8.7)

Virtain osayleiskaavaa (2015) varten tehdyssä kulttuuri- ja maisemahistoriallisessa selvityksessä on inventoitu rakennuksia arvoluokkiin 1 ja 2. Arvoluokkaan 1 kuuluvat rakennukset on esitetty kaavassa, ja ne ovat ”kaava-alueen arvokkaimpia kohteita, joiden joukosta saattavat myöhemmin löytyä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet”. Arvoluokan 2 rakennuksia ei ole esitetty kaavassa, mutta ne sisältävät samoja arvoja kuin luokan 1 kohteet, mutta vähemmissä määrin. Alle seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista sijaitsee Härköskylän alueella kahdeksan arvoluokan 1 rakennusta ja neljä arvoluokan 2 rakennusta. Härköskylä on lisäksi kaavassa myös paikallisesti arvotettu ”kulttuurihistoriallisesti arvokas aluekokonaisuus”. Kohteista yksi sijaitsee aivan lähialueen rajan ulkopuolella (Kuva 8.7). Paikallinen aluerajaus on vain hieman maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta laajempi. Rakennuksista lähin on Höyrytie 80, joka sijaitsee noin 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta vaihtoehdossa VE1. Muiden kohteiden etäisyydet voimaloihin on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-3) Kohdekuvaukset on poimittu raportista ”Virtain keskustan ja sen ympäristöalueiden kulttuuri- ja maisemahistoriallinen selvitys” (Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy 2009). Suluissa oleva ja kartoilla käytetty luku viittaa inventointinumeroon.

Höyrytie 80 (185, arvoluokka 1)

> *”Ylä-Härkösen päivätyömiehen Juho Lahdenperän sekä piian Helka Ahon avioitumisensa jälkeen 1920-luvulla rakentama koti. Rakennus on pihapiireineen säilynyt esimerkki perinteisestä pientilasta. Hakalan rajalla kivikautinen asuinpaikka.”*

Ylä-Härkönen (184, arvoluokka 1)

> *”Kantatila. Sijaitsee maisemallisesti erittäin näkyvällä paikalla ja hallitsevalla paikalla Härkösenlahden pohjukassa aukeavalla peltoaukealla. Talolla on mielenkiintoinen historia ja sen päärakennus on sekä komea että säilynyt.”*

Käpylä (182, arvoluokka 2)

> *”Alkuaan Härköskylän nuorisoseurantaloksi rakennettu talo, sittemmin SOK:n kauppana toiminut ja nyt asuinrakennus. Mielenkiintoisen historian omaava rakennus on Ittemäen tiellä Ylä-Härkösen ja entisen kansakoulun läheisyydessä, osa kyläkokonaisuutta.”*

Ittemäki-Härköskylän kansakoulu (183, arvoluokka 1)

> *”Entinen torppa, joka laajennettiin 1950-luvun alussa koulurakennukseksi. Aikakauden hyvää arkkitehtisuunnittelua ilmentävä rakennus, joka on pääosin hyvin säilynyt.”*

Ittemäentie 13 (181, arvoluokka 2)

> *”Keski-Härköselle kuulunut entinen Rännilän torppa. Päärakennus 1940-luvun lopulta. Pihapiiri perinteisellä tavalla ajalleen tyypillinen.”*

Raja-Annala (180, arvoluokka 1)

> *”Valtion rautateille kuulunut rakennus Härkösen aseman yhteydessä. Osa aseman kokonaisuutta. Rakennus on perinteisenä säilynyt ja vaalien kunnostettu.”*

Härkösen asema (179, arvoluokka 1)

”Pori-Hämeenlinna radan asemarakennus, joka on toteutettu Thure Hellströmin ison pysäkkirakennuksen tyyppipiirustusten mukaan vuonna 1936.”

Päivärannantie 31 (178, arvoluokka 2)

”Ala-Härkösestä erotettu tila, joka sijaitsee maisemallisesti kauniilla paikalla, korkealla Härkösenlahteen laskevassa avoimessa rinteessä. Päärakennus 1920–30-luvun tyyppiä ja hyvin säilynyt.”

Mäki-Härkönen (177, arvoluokka 2)

”Lohkottu Keski-Härkösen tilasta. Pihapiiri sijaitsee mäellä, maisemallisesti näkyvällä paikalla rantaan viettävässä rinteessä.”

Ala-Härkönen (173, arvoluokka 1)

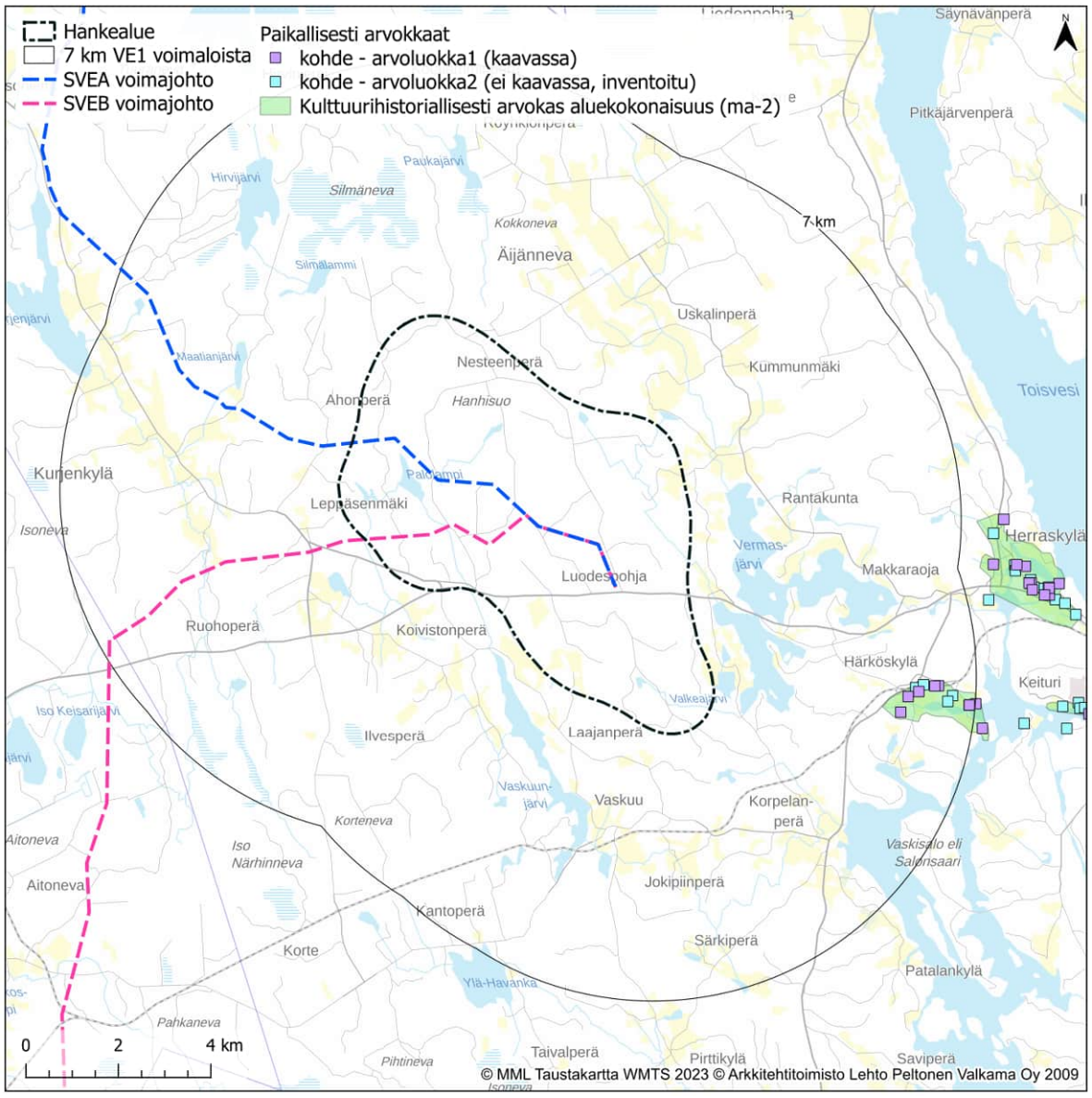
”Eräkauden aikainen uudistalo, joka on sijainnut samalla paikalla vuodesta 1582. Historialliseen pihapiiriin kuuluu detaljeiltaan osin uudistetun päärakennuksen lisäksi usea arvokas, vanha, säilynyt piharakennus.”

Ala-Härkösen ulkorakennuksia (174, arvoluokka 2)

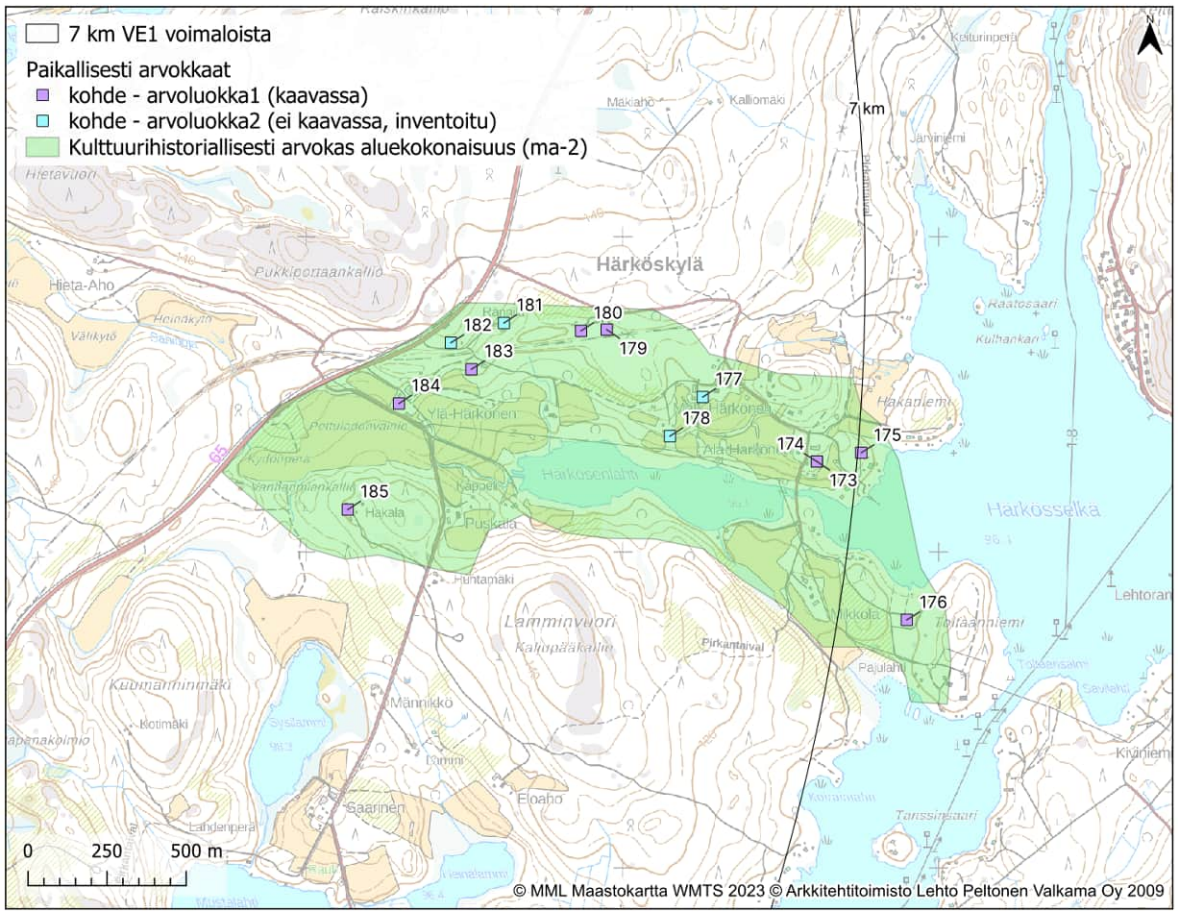
” Ala-Härkösen hirsinen vilja-aitta (5) sekä kaksi uudempaa ulkorakennusta (6) etäämpänä pellonlaidalla. Aitta on arvokas ja kuuluu Ala-Härkösen pihapiirikokonaisuuteen.”

Pajamäki (175, arvoluokka 1)

”Härkösen entisen sahan entinen työnjohtajan asuin- ja toimistorakennus Ala-Härkösen tilakeskusta vastapäätä, pellon toisella puolella. Säilynyt alkuperäisenä ja on rakennustyyppinsä ja aikakautensa hyvä edustaja. Nykyisin asumaton.”



Kuva 8.6. Paikallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy 2009).



Kuva 8.7 Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet alle seitsemän kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista (Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy 2009).

Taulukko 8-3 Tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet. Status-sarakkeessa suluissa oleva numero viittaa inventoinnin arvoluokkaan ja kohteen nimen perässä suluissa oleva luku viittaa inventointikohteen numeroon.

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys voima-loista, VE1/VE2/VE3 (km)
Kohteet ja alueet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Kulttuurihistoriallisesti arvokas aluekokonaisuus	Härkösenkylän kulttuu-riympäristö	Virrat	5,0 / 5,0 / 6,3
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (1)	Höyrytie 80 (185)	Virrat	5,4 / 5,4 / 6,7
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (1)	Ylä-Härkönen (184)	Virrat	5,5 / 5,5 / 6,7
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (2)	Käpylä (182)	Virrat	5,7 / 5,7 / 6,8

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys voima-loista, VE1/VE2/VE3 (km)
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (1)	Ittemäki-Härköskylän kan-sakoulu (183)	Virrat	5,8 / 5,8 / 6,9
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (2)	Ittemäentie (181)	Virrat	5,9 / 5,9 / 6,9
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (1)	Raja-Annala (180)	Virrat	6,1 / 6,1 / 7,2
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (1)	Härkösen asema (179)	Virrat	6,2 / 6,2 / 7,3
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (2)	Päivärannantie 31 (178)	Virrat	6,4 / 6,4 / 7,6
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (2)	Mäki-Härkönen (177)	Virrat	6,5 / 6,5 / 7,6
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (1)	Ala-Härkönen (173)	Virrat	6,9 / 6,9 / 8,0
Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, rakennus tai rakennusryhmä (2)	Ala-Härkösen ulkoraken-nuksia (174)	Virrat	6,9 / 6,9 / 8,0

8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

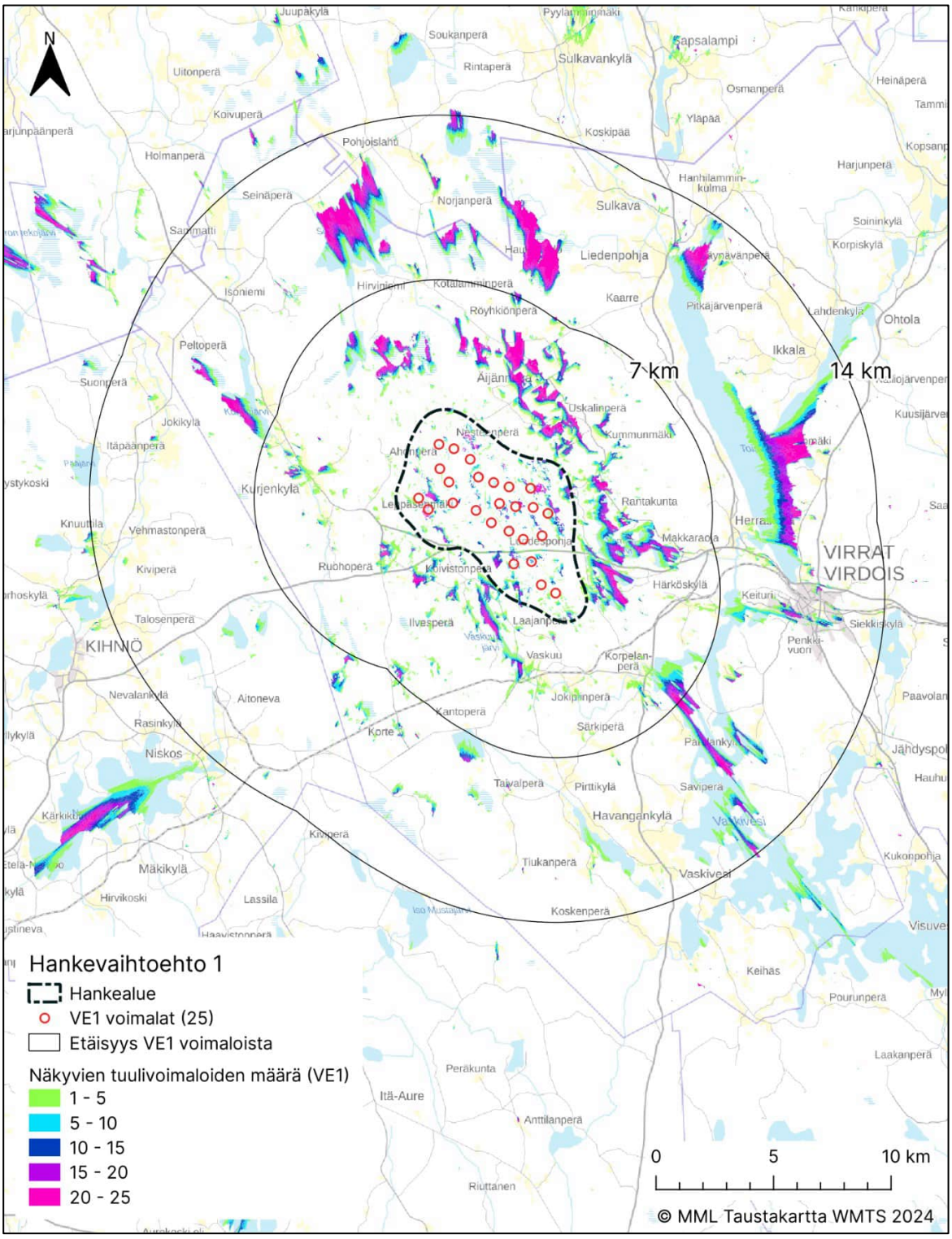
Tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Lisäksi sähkönsiirtoreiteiltä on laadittu havainnekuva. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkemäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ins (AMK) Henna-Riikka Rintamäki, Essi Ihamäki ja Mika Riekki.

8.6.1 Näkymäalueanalyysi

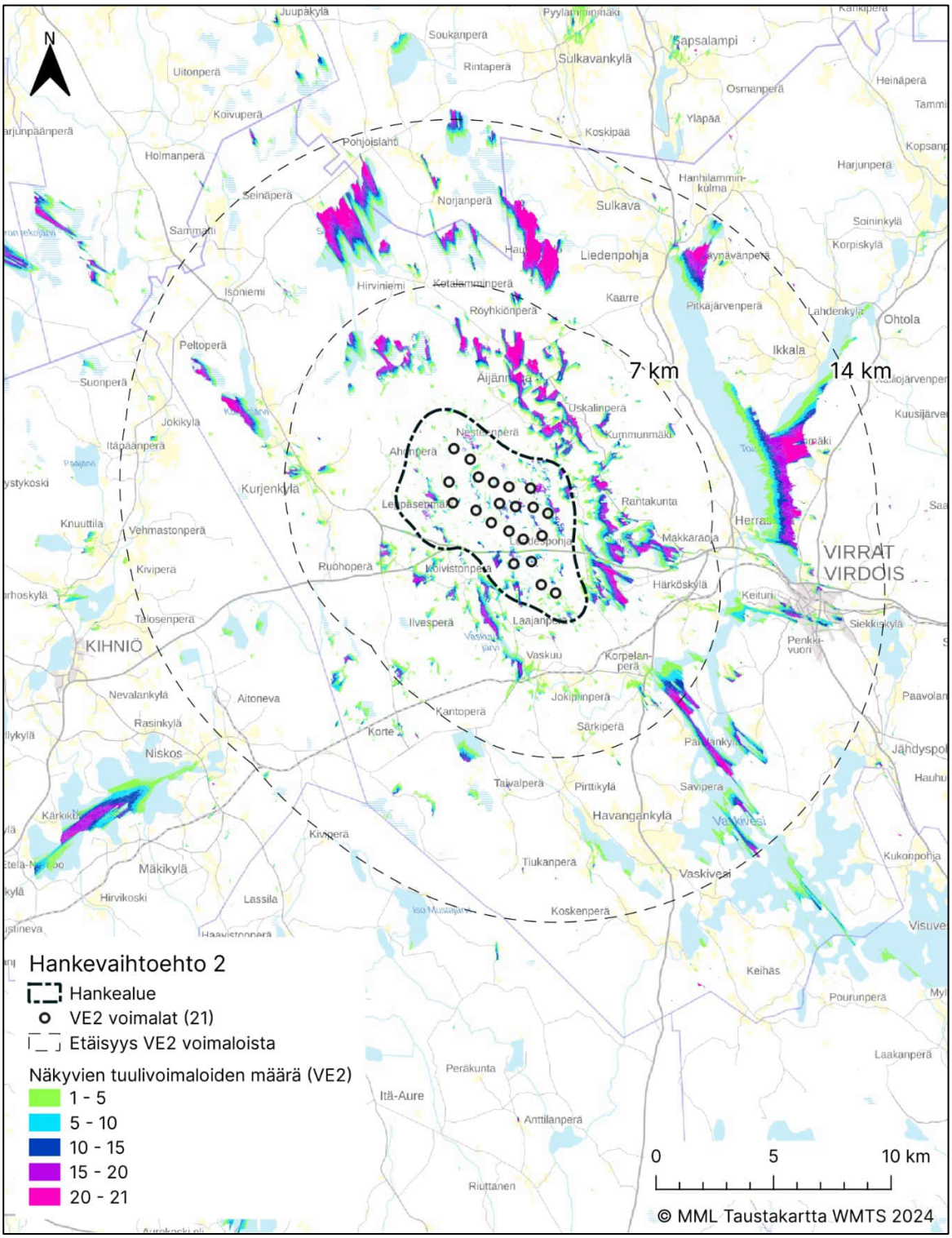
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 30 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 225 metriä. Näin ollen 345 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalta alueelta kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

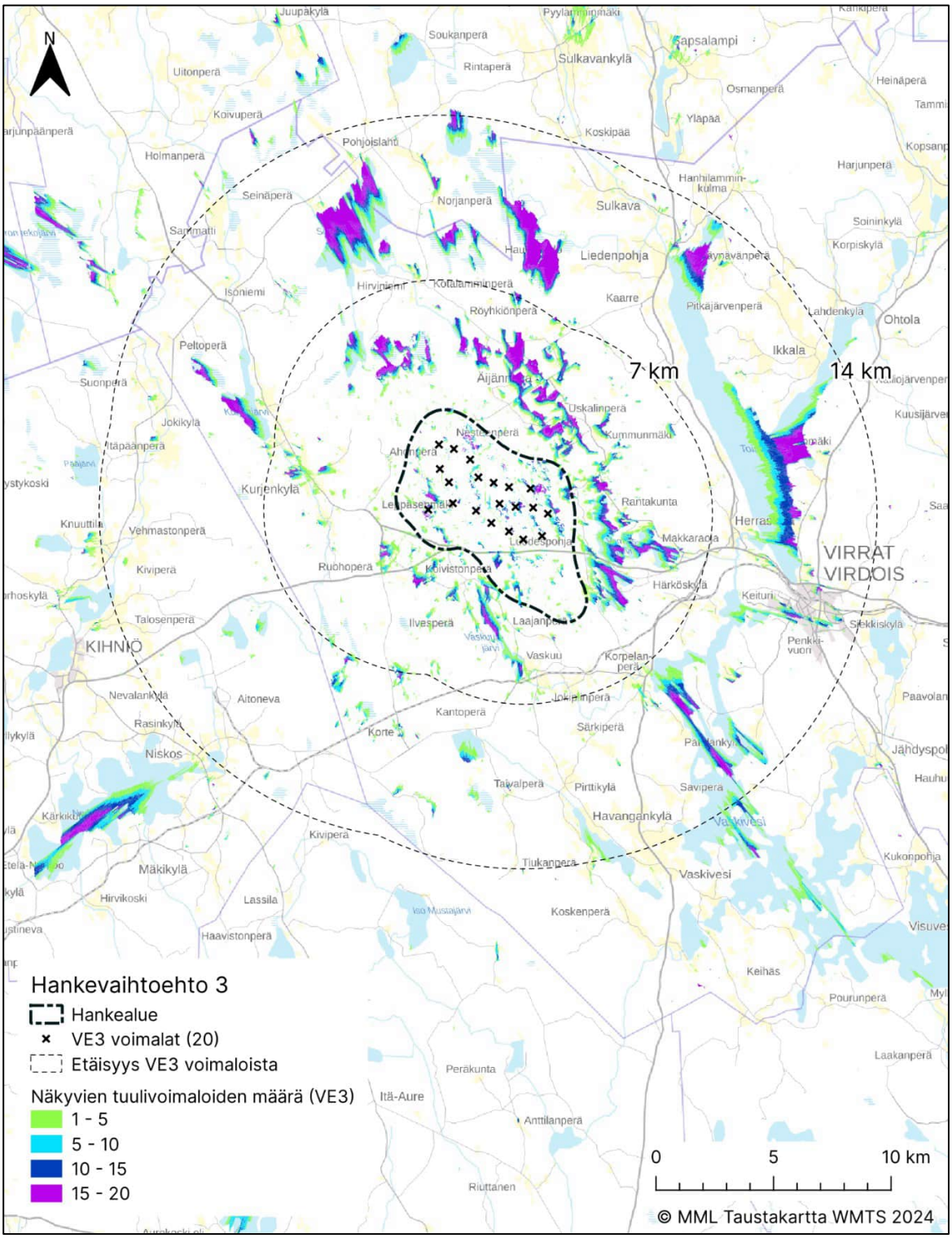
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli lähes yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille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



Kuva 8.8 Näkymäalueanalyysikartta VE1.



Kuva 8.9 Näkymäalueanalyysikartta VE2.

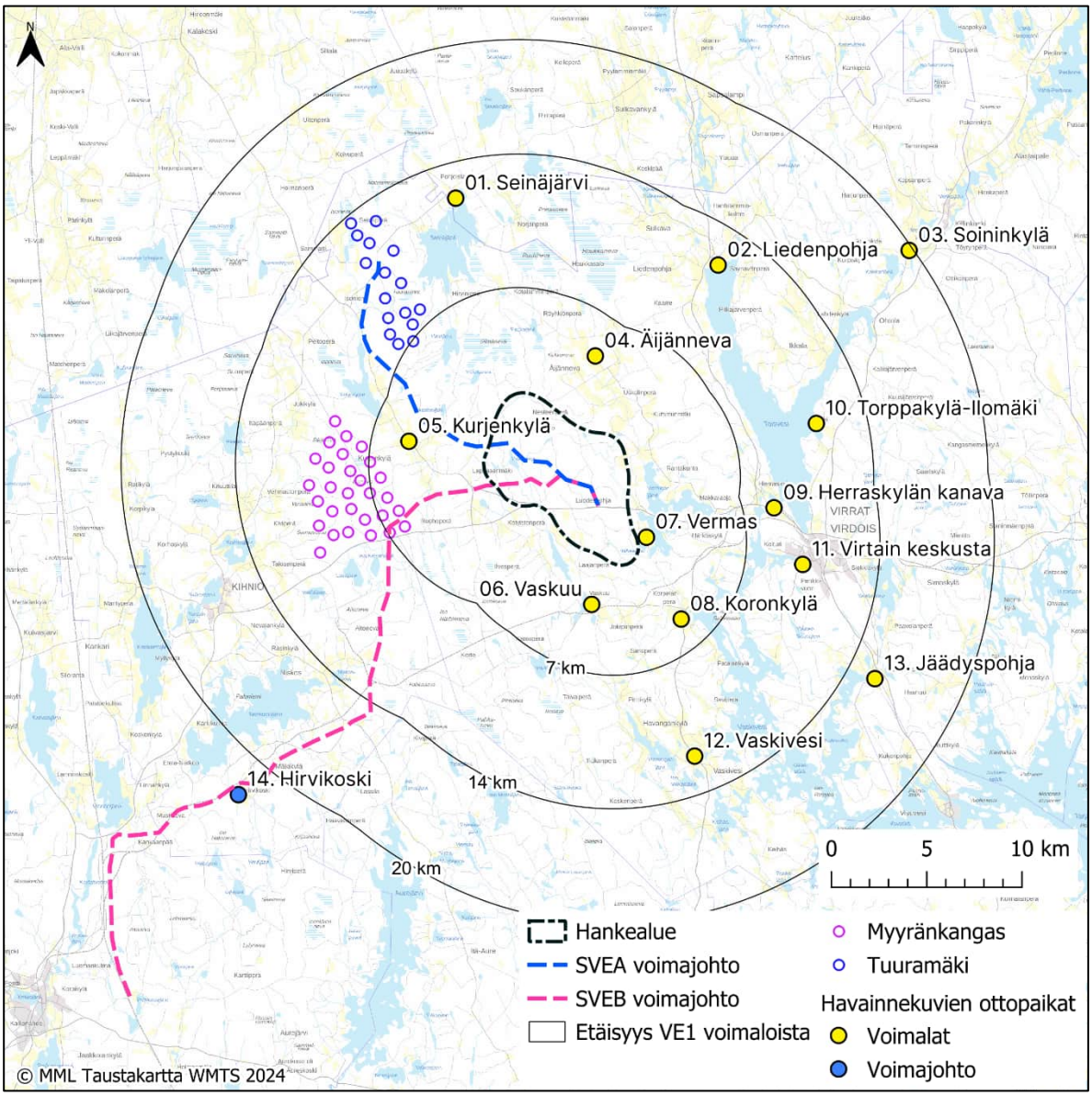


Kuva 8.10 Näkymäalueanalyysikartta VE3.

8.6.2 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä 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 kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.



Kuva 8.11 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 240 metriä ja napakorkeus on 225 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 345 metriä. Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 2, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa luvussa 22.

8.7.1.1 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (noin 0–200 metriä)

Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä 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 kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää suuresti merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei ole merkittyjä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

8.7.1.2 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä (noin 0–2 kilometriä)

Voimaloiden lähialueen (0–7 km) osana on voimaloiden *maisemallinen* dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006). Tässä hankkeessa se tarkoittaa noin 0–2,25 kilometrin etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeen maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1-VE3 voimaloiden dominanssialueen ulkorajalla noin kahden kilometrin tuntumassa sijaitsee pysyvää asutusta ja loma-asutusta hieman eri puolilla voimaloita. Osa niistä sijaitsee metsissä niin, että niille ei todennäköisesti näy voimaloita. Voimaloista koilliseen pari asuinrakennusta sijaitsee avointen peltojen reunalla niin, että niille voi näkyä muutamia voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Myös idässä Luodespohjan ja Vermaksen ympäristössä voimaloita näkyy avoimille pelloille, vesialueille ja niiden rantaan sekä Palolammintien ympäristöön. Voimaloista etelään Niinimäelle, Laajanperään ja Antilanperään voimaloita näkyy analyysin mukaan lähes kaikille alueen pihapiireille. Voimaloista länteen Leppäsenmäellä ja Ahonperällä avoimet pellot ovat kooltaan pieniä, jolloin mahdolliset näkymäalueet asutuksille ovat pistemäisempiä, ja voimaloita näkyy korkeintaan muutamia. Vaihtoehdon VE2 dominanssivyöhyke on rajatumpi lännessä ja vaihtoehdon VE3 etelässä vaihtoehdon VE3 dominanssivyöhykkeeseen nähden.

Voimaloiden näkyminen pihapiiriin dominanssivyöhykkeellä voi olla suuri muutos arkimaisemassa, vaikka voimaloita näkyisi vain muutama. 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. Muutos voidaan kokea epämiellyttävänä, kun arkimaisema muuttuu energiantuotantomaisemaksi. Paikoin avoimet tilat ovat dominanssivyöhykkeellä niin kapeita, että voimaloista saattaa näkyä vain lapojen liikettä metsän latvuston lomassa.

8.7.1.3 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähialueella (noin 0–7 kilometriä)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Voimaloiden lähialue on maastonmuodoiltaan melko tasaista. Hankealueen läpi kulkevan Palolammintien pohjoispuolella Ahonperä-Leppäsenmäki-Luodespohjan alueella maasto on mäkisempää ja muuta lähialuetta korkeammalla. Myös idässä Vermasjärven ympäristö on hyvin kumpareista. Vermasjärven lisäksi lähialueella sijaitsee merkittävämpinä järvialtaina etelässä ja luoteessa Hirvijärvi. Lähialueella merkittävin ja laajin avosuoalue on Silmänneva voimaloiden luoteispuolella, joka on soidensuojelualue. Muuten lähialueella sijaitsee hyvin pienialaisia lampia ja järviä sekä suoalueita metsien lomassa. Avoimia viljeltyjä peltoja koillisessa Äijännevalla,

idässä Vermasjärven ympärillä, etelässä Vaskuussa ja Jokipiinperällä, lounaassa Ruohoperällä sekä lännessä Kurjenkylällä. Kurjenkylällä pellot sijaitsevat tiiviisti kylän läpi kulkevan Kurjenkyläntien varrella. Asutus lähialueella on melko harvaa maaseutuasutusta, joka on keskittynyt isoimpien teiden varsille, viljelysten yhteyteen tai järvien rannoille. Kyläasutusta sijaitsee lännessä Kurjenkylässä ja kaakossa Koronkylässä sekä pienkyläasutusta etelässä Vaskuussa. Maisematila on suurilta osin sulkeutunutta tavanomaista metsää ja hieman avointa maaseutua, joka ei ole kovin herkkää maisemassa tapahtuville muutoksille. Herkimpiä alueita lähialueella ovat suurimmat järvet ja niiden rannat loma-asutuksineen sekä avoimemmat kyläalueet Kurjenkylällä ja Korpelankylällä sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, joille kohdistuvat vaikutukset on käsitelty seuraavassa kappaleessa 8.7.1.4.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 tuulivoimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan avoimille suoalueille, turvetuotantoalueille, vesialueille ja niiden rannoille sekä pelloille. Vermassalon tuulivoima-alueen ympäristössä ei sijaitse toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Alueilla, joille tuulivoimalat tulevat näkymään muuttuvat maisemaltaan teknologisemmiksi, ja tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike saatetaan kokea levottomana uutena elementtinä maisemassa.

Lähialueen pellot eivät ole kovin laaja-alaisia niin, että näkymäalueita muodostuu vain hyvin rajatulle alueelle peltojen läntisille laidoille kaikissa vaihtoehdoissa. Latvalan, Lystilän ja Kangas-Heittolan pelloille ja muutamille pihapiireille näkyy lähes kaksikymmentä voimalaa, ja muille alueille yleensä vain muutamasta kymmeneen voimalaa. Kurjenkyläntielle näkyy noin kilometrin yhtenäisellä matkalla parista muutamaan voimalaa. Alueen asutus on myös sijoittunut tien varteen viljelysten yhteyteen. Osalle asutusta voimaloita ei näy lainkaan näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Muutamille yksittäisille pihapiireille, jotka sijaitsevat avointen alueiden länsilaitamilla voimaloita voi näkyä muutamia.

Kuva 8.12. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 5 Kurjenkylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,0 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Kuva 8.13. Havainnekuva vaihtoehdon VE2 voimaloista kuvauspisteestä 5 Kurjenkylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,2 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Kuva 8.14. Havainnekuva vaihtoehdon VE3 voimaloista kuvauspisteestä 5 Kurjenkylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,6 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Kurjenkyläntieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista kahden kuvauspistettä lähimmän voimalan roottorit erottuvat

metsän takaa, ja pimeällä lentoestevaloja näkyy maisemassa korkeintaan muutama. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei erotu lähes lainkaan, ja vaihtoehdossa VE1 yhden kuvauspistettä lähimmän voimalan roottori erottuu maisemassa. Kaikissa vaihtoehdoissa muutamien voimaloiden lapoja on lisäksi mahdollista erottaa metsän latvuston lomasta lapojen pyöriessä. Paremmin erottuvat voimalat vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 eivät hallitse maisemaa. Voimalat asettuvat näkymässä melko kapeaan sektoriin. Maisemassa tapahtuva muutos on melko vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa.

Ruohonperällä ja Koivistonperällä voimaloiden lounaispuolella lähellä dominanssivyöhykettä Vermassalon voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pelloille ja Koivujärvelle. Asutusta alueella ei ole runsaasti, mutta lähes kaikille pysyvän asutuksen pihapiireille voimaloita näkyy. Osalle asutusta vain muutamia, mutta muutamalle jopa lähes parikymmentä voimalaa näkymäalueanalyysin mukaan. Koivujärven etelärannan parille loma-asunnolle näkyy myös muutama voimala. Ruohonperä sijoittuu Kurjenkyläntien, Koivumäentien ja Palolammintien väliselle alueelle. Kurjenkyläntielle voimaloita näkyy analyysin mukaan paikoitellen ja vaihtelevissa määrin, kun tie kulkee avoimien peltojen länsireunalla. Koivumäentielle ja Palolammintielle voimaloita näkyy pidemmältä yhtenäiseltä matkata, mutta voimaloita näkyy pääosin vain muutamia.

Voimaloista etelään Vaskuussa ja Jokipiinperällä Vermassalon voimaloita näkyy pääosin vain tarpeeksi laajojen peltoalueiden eteläosiin, ja silloinkin yleensä korkeintaan muutamia. Vaskuuntielle voimaloita näkyy paikoitellen, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella ei välttämättä lainkaan, sillä tien varrella on metsiköitä ja pihapiirien kasvillisuutta. Sen sijaan Laajantielle voimaloita näkyy.

Kuva 8.15. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 6 Vaskuu. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,5 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Kuva 8.16. Havainnekuva vaihtoehdon VE3 voimaloista kuvauspisteestä 6 Vaskuu. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,6 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Laajantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista noin kymmenen voimalaa voi erottaa maisemassa. Erityisesti kuvauspistettä lähimmät kaksi voimalaa herättävät huomiota, sillä niiden roottorit näkyvät kokonaan ja voimalatornistakin noin puolet avoimen pellon yllä. Muutamasta muusta voimalasta erottuu myös roottoria ja vähintään voimalatornin huippu metsän takaa. Joistain kaukaisemmista voimaloista on mahdollista erottaa vain lapojen liikettä niiden pyöriessä puiden latvuston katveesta. Voimalat näkyvät melko kapealla näkymäsektorilla, ja maisemaan jää siten myös katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Voimalat muuttavat maisemaa teknologisemmaksi, ja erityisesti kaksi kuvauspistettä lähimpää voimalaa näyttää melko kookkailta, ja ne lievästi muuttavat maiseman mittasuhteita. Pimeällä lentoestevaloja näkyy alueelle noin kymmenen. Havainnekuvissa VE1 ja VE2 näkymä tältä kuvauspisteeltä on samanlainen, ja muutos maisemassa on kohtalaista. Vaihtoehdossa VE3 muutama voimala häviää kuvasta verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuvauspistettä lähimmät kaksi voimalaa jäävät pois vaihtoehdossa VE3. Muutos maisemassa vaihtoehdon VE3 osalta on vähäisempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja esimerkiksi pimeällä lentoestevaloja näkyy enää vain muutamia. Maisema ei ole kovin herkkä muutoksille, mutta muutos voidaan kokea epämiellyttäväksi asukkaiden arkimaisemassa.

Äijännevalla sijaitsevat lähialueen laajimmat ja yhtenäisimmät peltoalueet voimaloiden koillispuolella. Peltoalueiden lomassa sijaitsee tosin turvetuotantoalueita, jotka muodostavat osan alueen avoimista tiloista. Peltoalueen keskiosissa sijaitsee joitain metsäisiä suoalueita, jotka aiheuttavat hieman katvealueita. Avoimille alueille näkyy suurilta osin lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Alueen asutus on harvaa, ja useimmille pihapiireille voimaloita ei näy lainkaan, mutta muutamille laajimpien peltojen koillislaitamilla sijaitseville asutuksille voimaloita voi näkyä huomattavia määriä.

Kuva 8.17. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 4 Äijänneva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,9 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Hirviniementieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista kaikki voimalat erottuvat selkeänä keskileveällä sektorilla rivistönä maisemassa. Voimaloiden roottorit nousevat korkealle horisontin metsän ylle, ja suurimmasta osasta voimaloita erottuu myös puolet tai enemmän voimalatornia. Kuvassa näkyy etualalla paikallisen sähkölinjan tolpparakenteita, mutta voimalat tekevät peltomaisemasta huomattavasti entistä teknologisemman. Ne herättävät katseen huomion, ja runsaan määrän ja läheisen sijainnin takia muuttavat maiseman mittasuhteita ja dominoivat maisemaa. Voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE2 neljä vähemmän ja vaihtoehdossa VE3 viisi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta muuten näkymä on lähes samanlainen. Muutos maisemassa on melko suuri kaikissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti asukkaiden arkimaiseman kokemiseen.

Vermasjärven ympäristössä voimaloiden itäpuolella dominanssivyöhykkeen ulkorajan tuntumassa sijaitsee myös peltoalueita, mutta ne ovat melko pienialaisia ja harvaan sijoittuneita järven rannoilla. Pelloille voimaloita näkyy erityisesti silloin, kun pellot sijaitsevat aivan järven rannassa ja vesialueen itäpuolella. Enemmän voimaloita näkyy vesialueille. Järvelle näkyy lähes kauttaaltaan voimaloita, ja jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat itärannoille. Länsirannoille voimaloita näkyy vähemmän, ja silloinkin rannalla katselusuunta on itään päin, jossa voimaloita ei näy. Ilmakuvan ja maastokäynnin perusteella rannat ovat suurilta osin kuitenkin metsäisiä, eikä voimaloita näy itärantojen asutuksen tai loma-asutuksen pihapiiriin, vaan vasta aivan rantaan tullessa ne on havaittavissa. Voimaloiden näkyminen järvellä voi vaikuttaa virkistyskokemukseen, kun rauhallinen järvimaisema muuttuu teknologisemmaksi. Voimalat herättävät herkästi katseen huomion, kun ne nousevat avoimen veden päälle. Näkymä voi olla levoton erityisesti silloin, kun voimaloiden lavat pyörivät. Lähietäisyydeltä voimalat saattavat näkyä melko laajana voimalarivistönä näkymässä, mutta maisemaan jää vielä katselusuuntia, jossa voimaloita ei näy. Pimeällä lentoestevalot saattavat paikoin näkyä taivaan lisäksi heijastumina vedestä.

Vaskuunjärvi on pitkä ja kapea luoteis-kaakkosuuntainen järvi hankealueen eteläpuolella. Näkymäalueanalyysin mukaan sille näkyy lähes kauttaaltaan voimaloita, ja erityisesti Ilvesperän rannoille jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyvät. Kyseisellä rannalla sijaitsee myös loma-asuntojen keskittymä. Metsäisessä maastossa sijaitseville loma-asunnoille voimaloita näkyy todennäköisesti hieman heikommin, mutta rantaan tullessa voimalat erottuvat maisemassa jopa hallitsevasti. Voimaloiden määrän ja läheisen sijainnin takia muutos maisemassa on melko suurta, ja se vaikuttaa erityisesti virkistysmaiseman kokemiseen.

Voimaloiden luoteispuolella lähialueen ulkorajan tuntumassa sijaitsee Hirvijärvi, jonka rannoilla on myös loma-asutusta. Järvelle näkyy voimaloita pääosin länsirannoille ja jonkin verran järven keskiosiin. Länsiannoille voimaloita näkyy paikoin lähes parikymmentä loma-asutusten rantoihin. Järven itärannalla loma-asutusten rannoilta näkymät ovat kohti länttä, jossa voimaloita ei näy. Etäisyyden takia voimalat herättävät katseen huomion lähinnä määrällään ja erityisesti lapojen pyöriessä, mutta ne eivät enää todennäköisesti hallitse maisemaa tai muuta liioin maiseman mittasuhteita. Rannoilla ja järvialueella liikkuessa voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, kun luontomaisema muuttuu teknologiseksi.

Samalla suunnalla Hirvijärven itäpuolella sijaitsee voimaloiden lähialueen merkittävin laajempi avosuoalue Silmäneva, jonne voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloita näkyy usein myös vähintään kymmenen ja parhaimmillaan suoalueen luoteisosiin jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Silmäneva on luonnonsuojelualue, jossa maisemat ovat luonnontilaisen oloisia. Voimaloiden näkymisen myötä maisema muuttuu ihmisen muokkaamaksi ja teknologiseksi. Alueella ei kulje yleisiä polkuja tai sijaitse virkistyskohteita. Maiseman kokeminen rajoittuu siis yksittäisiin hetkiin, kun ihmisiä satunnaisesti liikkuu alueella esimerkiksi luontoa tarkkaillen.

Voimaloiden lähialueella ei sijaitse monia yleisiä ulkovirkistyskohteita tai ulkoilureittejä. Virkistäytyminen on pääosin lähialueen asukkaiden toimintaa metsissä ja vesialueilla. Metsissä voimaloita harvoin näkyy, mutta vesialueilla voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Vermasjärven Mäntylänlahden rannalla on lintutorni, josta käsin voimalat on havaittavissa, ja ne saatetaan kokea näkymässä häiritsevinä erityisesti roottoreiden pyöriessä.

8.7.1.4 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Suunniteltujen voimaloiden lähialueella sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja 11 paikallista kohdetta. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Vaskiveden kulttuurimaisema ulottuu lähialueen puolelle niin pieniltä osin, että sille kohdistuvat vaikutukset on arvioitu välialueen arvokohteille kohdistuvia maisemavaikutuksia käsittelevässä luvussa 8.7.1.6. Vaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Vermas sijaitsee lähimmillään lähialueen dominanssivyöhykkeen ulkorajan tuntumassa. Näkymäalueanalyysin mukaan alueen pelloille näkyy voimaloita vaihtelevissa määrin. Paikoin puusto aiheuttaa katvealueita, jolloin voimaloita näkyy vähemmän, mutta erityisesti alueen keskiosissa peltojen itäosissa voimaloita näkyy jopa lähes kaksikymmentä.

Kuva 8.18. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 7 Vermas. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,8 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Vermaantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimalat muodostavat keskilaajan voimalarivistön näkymään. Muutama voimala jää niin kauas, että niitä ei näy lainkaan kuvauspisteelle, ja monet näkyvistä voimaloista ovat osittain paikallisen puuston takana katveessa. Voimaloiden vaihtelevan etäisyyden kuvauspisteestä havaitsee voimaloiden näyttäessä hieman eri kokoisilta. Muutama voimala erottuu selkeämmin, kun niistä näkyy taivasta vasten roottoria ja osa voimalatornia. Havainnekuvissa VE1 ja VE2 näkymä tältä kuvauspisteeltä on samanlainen. Maisema muuttuu teknologisemmaksi, ja voimalat herättävät katseen huomion etenkin lapojen pyöriessä. Voimalat eivät kuitenkaan muuta liioin maiseman mittasuhteita tällä kuvauspisteellä. Alueella liikkuessa kaksi lähintä voimalaa, jotka jäävät tällä kuvauspisteellä puuston taakse katveeseen, näkyvät mahdollisesti paikoin selkeämmin maisemakuvassa, ja ne voivat näyttää kookkailta ja dominoivilta muihin maiseman elementteihin nähden. Alueella vuorottelee avoimet pellot ja puustoiset alueet, minkä vuoksi näkymä voi muuttua paljon katselupaikasta riippuen. Muutos maisemassa on tällä kuvauspisteellä kohtalaista luokkaa, mutta paikoin se voi olla jopa melko suurta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 etäisyydet lähimpiin voimaloihin ovat pidemmät kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, ja voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE3 neljä vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Kyseiset voimalat ovat kuvauspistettä lähimmät voimalat, joiden puuttumisen myötä näkymään muodostuva voimalarivistö kapenee kahteen muuhun vaihtoehtoon verrattuna, eivätkä ne muodosta dominoivaa elementtiä maisemaan. Muutos maisemassa on siksi hieman pienempi kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa ja myös vaikutukset ovat lievemmät.

Vermassalon voimaloiden kaakkoispuolelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat Härkösenkylä ja Koronkylä. Härköskylä on myös paikallisesti tunnettu arvokas maisema-alue, jonka ympäristössä kaikki lähialueen tunnistetut 11 paikallisesti arvokasta rakennuskohdetta sijaitsevat. Vaihtoehdon VE3 osalta ne sijaitsevat lähes täysin välialueen puolella. Molemmille kulttuurimaisema-alueille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melko pienille hajanaisille alueille. Voimaloita näkyy pääosin vain muutamia,

mutta paikoin hieman enemmän, mutta ei enempää kuin kymmenen. Yleisille teille voimaloita näkyy vain lyhyeltä matkaa niille paikoille, joissa tiet sijaitsevat avointen peltojen keskellä tai itälaidalla. Härköskylässä muutamalle ja Koronkylässä noin kymmenelle pihapiirille näkyisi myös voimaloita analyysin mukaan, mutta niitä näkyisi korkeintaan muutama. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat muita vaihtoehtoja pienempiä ja voimaloita näkyy usein muutama vähemmän. Esimerkiksi vaihtoehdossa VE3 Härkösenkylään voimaloita näkyy vain korkeintaan kaksi Härkösenlahden vesialueilla.

Kuva 8.19. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 8 Koronkylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,4 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Kuva 8.20. Havainnekuva vaihtoehdon VE3 voimaloista kuvauspisteestä 8 Koronkylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,7 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Pirttikyläntieltä Koronkylältä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista noin 15 voimalaa erottuu maisemassa melko kapealla sektorilla. Muutaman voimalan roottori erottuu kokonaan metsän yllä. Muiden voimaloiden roottoria erottuu metsän takaa vain osittain, tai voimaloista näkyy korkeintaan lapoja niiden pyöriessä. Voimalat eivät hallitse maisemaa tai muuta maiseman mittasuhteita, mutta ne silti todennäköisesti herättävät katseen huomion tiellä pohjoista kohti kulkiessa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy noin 20. Havainnekuvissa VE1 ja VE2 näkymä tältä kuvauspisteeltä on samanlainen. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pari vähemmän ja pimeällä lentoestevaloja noin 15. Maisemassa tapahtuva muutos tällä kuvauspisteellä on korkeintaan kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Kuvauspiste sijaitsee kulttuurimaisema-alueen reunalla, ja näkymäalueanalyysin mukaan kulttuurimaiseman alueella Vaskivedentielle voimaloita näkyy havainnekuvaa vähemmän korkeintaan noin viisi voimalaa, jotka ovat yleisesti havaittavissa noin parinsadan metrin matkalta Vaskivedentieltä Koronjoen ympäristössä. Jokea reunustaa kasvillisuutta, ja tien varrella on asutusta, jonka pihapiireillä on myös kasvillisuutta aiheuttamassa näköesteitä voimaloita kohti. Kulttuurimaiseman alueelle muutos on todennäköisesti vain vähäinen.

Härköskylässä sijaitsevista paikallisesti arvokkaista rakennetuista kohteista voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan yhdestä muutamaan vaihtoehdossa VE1 kohteille Höyrytie 80 ja Ala-Härkönen sekä Ylä-Härkösen pihapiiriin. Muille kohteille voimaloita taas ei näy. Ilmakuvatarkastelun perusteella Höyrytie 80 sijaitsee metsikön keskellä ja Ala-Härkösen pihapiirissä on puustoa ja muita rakennuksia niin, että voimaloiden näkyminen kohteille on epätodennäköistä. Vaihtoehdossa VE2 vain Ala-Härkösen kohteelle näkyy voimaloita ja vaihtoehdossa VE3 millekään paikallisista arvokohteista ei näy voimaloita. Voimaloiden näkyminen kohteille ei aiheuta

vaikutuksia kohteiden arkkitehtoniseen, tekniseen tai historialliseen arvoon. Vaikutukset kohdistuvat pääosin asukkaiden arkimaiseman kokemiseen kylän alueella liikkuessa, kun avoimissa ympäristöissä muutama voimala voi näkyä maisemassa. Kohteet ovat kuitenkin paikallismaiseman tai kyläkuvan kannalta merkittäviä, ja voimalat saattavat aiheuttaa ”kilpailua” kohteiden asemasta paikallisena maamerkkinä. Voimalat voivat herättää herkemmin katseen huomion etenkin sellaisten kohteiden osalta, jotka ovat maamerkkejä nimenomaan voimaloiden suuntaan katsoessa, mikä toteutuu Höyrytiellä kohti luodetta kulkiessa Ylä-Härkösen päärakennuksen osalta. Kulttuurimaiseman alueella muutaman voimalan paikoin näkyminen on melko vähäinen muutos.

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 (0–7 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet										
Vermas	---	---	--	-- (-)	-- (-)	--	-- (-)	-- (-)	--	VE1 & VE2: Eteläisimmät kohdetta lähimmät voimalat saattavat paikoin dominoida maisemaa, mutta paikallinen puusto aiheuttaa näköesteitä, minkä takia voimaloiden näkyminen alueella on vaihtelevaa. Muutos ja vaikutukset ovat kohtalaisen ja suuren välillä. Vaikutukset eivät kohdistu kulttuuriympäristön rakennusten tekniseen tai historialliseen arvoon. Vaihtoehdossa VE3 kohde ei sijaitse voimaloiden dominanssivyöhykkeellä, ja lähimmät voimalat eivät enää dominoi maisemaa.
Koronkylän kulttuurimaisema	--	--	-(-)	-	-	(-)	-	-	(-)	Kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy muutamia rajatuille alueille pelloilla ja yleisesti Vaskivedentielle parinsadan metrin matkalta.
Härkösenkylän kulttuurimaisema	--	--	-(-)	-	-	(-)	-	-		Voimaloita näkyy vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vain yksittäisille alueille avoimilla pelloilla, ja silloinkin korkeintaan muutamia. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy vain pari Härkösenlahden sulkeutuneella vesialueilla, jolla ei ole merkitystä kyläkuvalle.

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Paikallisesti merkittävät kohteet										
Höyrytie 80	-	-	-	(-)						Kohteelle näkyy voimaloita pari vaihtoehdossa VE1 näkymäalueanalyysin mukaan. Havainnekuvan perusteella kohde on niin sulkeutuneessa ympäristössä, että voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan.
Ylä-Härkönen	-	-	-	-			-			Kohteelle näkyy voimaloita vaihtoehdossa VE1. Höyrytieltä katsoen muutama voimala saattaa herättää herkemmin katseen huomion kuin tämä paikallinen maamerkki.
Ala-Härkönen	-	-	-	-	(-)		-	(-)		Kohteelle näkyy muutama voimala vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymäalueanalyysin mukaan. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiirissä on kasvillisuutta ja rakennuksia niin, ettei voimaloita välttämättä näy kuin kohteen ympäröivälle pellolle.

8.7.1.5 Tuulivoima-alueen vaikutukset välialueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 7–14 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muiden elementtien takia.

Voimaloiden välialue on maastonmuodoiltaan vaihtelevampaa kuin lähialueella. Välialueen itäpuolella Toisvesi ja Vaskivesi sijoittuvat ruhjelaaksoon hieman muuta ympäristöään matalammille alueille. Välialueen eteläpuoleiset alueet Pahkanevan ympäristössä sijoittuvat selänteelle korkeammalle ympäristöään. Lännessä ja luoteessa maasto on hyvin tasaista. Toisveden ja Vaskiveden lisäksi merkittäviä, mutta hieman pienempiä järvialtaita välialueella ovat Ylä-Havanka ja Havanganjärvi etelässä, Kurjenjärvi lännessä, Seinäjärvi luoteessa ja Iso-Vehkajärvi pohjoisessa. Välialueella merkittävimmät laajat avosuoalueet ovat Haukkaneva ja Ruuhineva pohjoisessa sekä pienialaisempi Isoneva lännessä, jotka ovat luonnonsuojelualueita. Muuten välialueella sijaitsee hyvin pienialaisia lampia ja järviä sekä suoalueita metsien lomassa. Välialueella sijaitsee avoimia viljelyalueita esimerkiksi koillisessa Liedenpohjassa, kaakossa Vaskivedellä ja lännessä Isonniementien varrella. Voimaloiden välialueella asutus on pääosin lännessä melko harvaa maaseutuasutusta, joka on keskittynyt isoimpien teiden varsille viljelysten yhteyteen tai järvien rannoille. Idässä sijaitsee Virtain keskustaajama, sekä Tosiveden rannalla

Liedenpohjan kylä voimaloista koilliseen, Herraskylä voimaloista itään sekä Vaskiveden rannalla Vaskiveden kylä voimaloista kaakkoon. Maisematila on suurilta osin sulkeutunutta tavanomaista metsää ja hieman avointa maaseutua, joka ei ole kovin herkkää maisemassa tapahtuville muutoksille. Herkimpiä alueita lähialueella ovat suurimmat järvet ja niiden rannat loma-asutuksineen. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijaitsee välialueella lähialuetta enemmän, ja ne ovat muutoksille kaikista herkimpiä. Niille kohdistuvat vaikutukset on käsitelty seuraavassa kappaleessa 8.7.1.6.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 Vermassalon voimaloita näkyy pääosin vesi- ja avosuoalueilla. Viljelyalueet voimaloiden välialueella ovat kuitenkin pääosin niin kapeita tai pienialaisia ja harvaan sijoittuneita niin, että näkymäalueita niille ei muodostu kuin hyvin yksittäisiin paikkoihin.

Voimaloiden pohjoispuolella sijaitseville Haukkanevalle ja Ruuhinevalle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita. Ruuhinevalle voimaloita näkyy rajatummille alueille, sillä avosuoalue on hieman pienempi, ja sen keskiosissa on metsää, joka aiheuttaa katvealueita. Aivan suoalueen pohjoisreunoille näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, kun taas eteläisiin osiin suoaluetta voimaloita ei näy lainkaan. Avoimen suoalueen keskiosissa näkyy vaihtelevasti voimaloita. Haukkanevan suoalue on hyvin laaja ja yhtenäinen, ja siltä muodostuu pitkiä avoimia näkymiä voimaloita kohti. Suoalueen koko eteläiselle osalle näkyy laajalti kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Luonnonsuojelualeen pohjoisimmille suoalueille Porrasnevalle voimaloita ei näy, sillä metsä estää voimaloiden näkymisen. Pääosin rakentamattomilla lähes luonnontilaisilla avosuoalueilla maisema muuttuu tuulivoimaloiden myötä teknologisemmaksi ja ihmisen muokkaamaksi maisemaksi. Erityisesti Haukkanevalla muutos voi olla jopa melko suurta, kun voimaloita näkyy laajalla alueella parikymmentä, ja pimeälläkin lentoestevaloja näkyy mahdollisesti suurena ryhmänä. Etäisyyttä voimaloihin on jo sen verran, että ne näkyvät melko kapeana ryhmänä näkymäsektorissa, ja maisemaan jää vielä katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Länsessä Isonevalle näkyy myös lähes koko suoalueelle voimaloita, ja suoalueen länsiosiin näkyy kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Ruuhinevalla, Haukkanevalla ja Isonevalla ei sijaitse yleisiä retkeilyreittejä, luontopolkuja tai virkistyskohteita. Alueilla liikkuminen on siis todennäköisesti melko vähäistä omatoimista virkistäytymistä ja mahdollisesti kausiluonteista, jolloin maiseman kokeminen on usein väliaikaista. Vaikutukset jäävät melko vähäisiksi.

Eniten näkymiä voimaloiden välialueella muodostuu järviltä ja niiden rannoilta. Pienemmillä järvialueilla näkymät ovat rajallisia, esimerkiksi etelässä Yli-Havangan eteläosista voimaloita näkee lähes kaksikymmentä rannalta, jolla ei sijaitse virkistystoimintaa tai loma-asutusta. Järven keskiosista voimaloita näkee muutamasta kymmeneen. Samoin pohjoisessa välialueen ulkorajalla Iso Vehkajärven pohjoisrannoille näkyy pienelle alueelle jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, mutta järven keskiosista voimaloita näkee vain muutamasta kymmeneen. Muutamien loma-asutusten rannoilta voimaloita on havaittavissa noin kaksikymmentä. Havanganärvi voimaloiden kaakkoispuolella on melko kapea niin, ettei tarpeeksi pitkiä avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan synny kuin hieman järven keskialueen etelärannoille. Voimaloita näkyy kuitenkin vain muutamia. Rannalla ja sitä reunustavien peltojen yhteydessä sijaitsee muutama asuinrakennus ja kymmenkunta loma-asuntoja.

Toisvesi on ikään kuin v-kirjaimen muotoinen järviallas, jonka pitkänomaiset kapeat vesialueet sijoittuvat Vermassalon voimaloihin nähden niin, että monin paikoin tarpeeksi laajoja avoimia tiloja ei synny, jotta voimaloita olisi mahdollista havaita. Järven läntiseen pohjoisosaan Liedenpohjan rantaan muodostuu näkymäalue, jonka mukaan lahden kapenevalle alueelle näkyvät

kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Myös Liedenpohjanlahdelle kapeneman toiselle puolen rannoille näkyy hieman reilu kymmenen voimalaa. Rannoilla sijaitsee melko runsaasti riveittäin loma-asutusta, joiden rannoilta voimalat ovat havaittavissa. Järven itäisemmällä pohjoishaaralla näkymäalueet ovat kapeita ja lyhyitä, ja voimaloita näkyy paikoin noin muutama. Sen sijaan järven keskiosiin avoimelle selälle voimaloita näkyy laajemmalle näkymäalueelle. Järven itäpuolella Ilomäen tienoilla vesialue on tarpeeksi pitkä ja avoin voimaloita kohti niin, että noin kilometrin yhtenäiseltä matkalta ranta-alueilta voi erottaa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Mitä lähemmäs järven keskialueita mennään, sitä vähemmän voimaloita näkyy. Länsirannoilta voimaloita ei näy lainkaan, ja katselusuuntakin on itää kohti poispäin voimaloista. Järven eteläosan itärannoille näkyy kauttaaltaan voimaloita korkeintaan noin parikymmentä.

Kuva 8.21. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 10 Toisvesi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,3 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Toisveden rannalta Ilomäeltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista kaikki voimalat erottuvat selkeänä keskileveällä sektorilla rivistönä maisemassa Toisveden yllä. Voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan tai lähes kokonaan horisontin metsän yllä, ja kaikista voimaloista myös voimalatornia erottuu puolet tai hieman alle puolet. Voimalat muuttavat järvimaiseman teknologiseksi, ja ne herättävät katseen huomion. Etäisyyden takia ne eivät kuitenkaan muuta maiseman mittasuhteita. Voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE2 neljä vähemmän ja vaihtoehdossa VE1 viisi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta muuten näkymä on lähes samanlainen. Pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti, ja niiden hohde saattaa lisäksi heijastua vedestä. Muutos maisemassa on kohtalaista luokkaa kaikissa vaihtoehdoissa, mutta pimeällä jopa melko suurta. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti loma-asukkaiden ja vedessä liikkujien virkistysmaiseman kokemiseen.

Vaskivesi on muodoltaan kapeahko ruhjejärvi, jonka rantaviivaa elävöittävät mutkikkaat niemet ja lahdet. Järvellä sijaitsevat saaret aiheuttavat katvealueita ja kovin laajoja yhtenäisiä selkävesialueita ei ole. Vermassalon voimaloiden lähi- ja välialueen rajalle syntyy yhtenäinen näkymäalue vesialueella, jolle näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Pitkä näkymäalue jatkuu Leppisaaren ja Petäjäniemen rannoille saakka. Muuten voimaloita näkyy Vaskivedellä yksittäisemmille rajatummille alueille esimerkiksi kaakkoisrannoille Härkösselällä lähellä Virtain keskustaa, Koissinlahden rannalle sekä Nännönniemen ja Riihiniemen rannoille. Keskimäärin näkymäalueilla voimaloita näkyy noin puolet kokonaismäärästä. Järven rannoilla on runsaasti loma-asutusta, mutta ilmakuvan perusteella järven rantoja reunustavat usein metsät, jolloin voimaloiden havaitseminen tapahtuu usein vasta aivan rantaan tullessa. Vesialueilla ja rannoilla voimaloiden havaitseminen maisemassa voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen. Etäisyyden takia Vermassalon voimalat näkyvät jo melko kapeana ryhmänä taustamaisemassa, ja maisemaan jää katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy avoimessa järvimaisemassa.

Kuva 8.22. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 1 Seinäjärvi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,1 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Seinäjärven rannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista kaikki voimalat erottuvat kapeana rivistönä maisemassa Seinäjärven yllä oikealla. Voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan horisontin metsän yllä, ja kaikista voimaloista myös voimalatornia erottuu puolet tai enemmän kuin puolet. Voimalat muuttavat järvimaiseman teknologiseksi, ja ne herättävät katseen huomion. Etäisyyden takia ne eivät kuitenkaan muuta maiseman mittasuhteita. Voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE2 neljä vähemmän ja vaihtoehdossa VE1 viisi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta muuten näkymä on lähes samanlainen. Pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti, ja niiden hohde saattaa lisäksi heijastua vedestä. Muutos maisemassa on kohtalaista luokkaa kaikissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset kohdistuvat erityisesti loma-asukkaiden ja vedessä liikkujien virkistysmaiseman kokemiseen.

Virtain keskustaajama on melko sulkeutunutta ympäristöä. Taajamaa reunustavat metsäiset mäkialueet, ja rakennukset aiheuttavat näköestetä voimaloita kohti avoimemmilla tori-, puisto- ja tiealueilla. Vaikka näkymäalueanalyysi osoittaa voimaloiden näkyvyyttä keskusta-alueelle, ei niitä todellisuudessa sinne näy. Järven rantaan Kalettomanlahdelle venesatamaan ja rannan puistoon sekä urheilukentille voimaloiden näkyminen on todennäköisintä.

Kuva 8.23. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 11 Virtain keskusta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,0 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Sipiläntien varrelta Virtain keskustan rantapuistosta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista parin voimalan lapoja voi juuri ja juuri erottaa horisontin metsän takaa. Havainnekuvissa VE1 ja VE2 näkymä tältä kuvauspisteeltä on samanlainen. Voimalat sulautuvat taustamaisemaan ja maisemassa tapahtuva muutos jää hyvin vähäiseksi.

8.7.1.6 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Suunniteltujen voimaloiden välialueella sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, viisi maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa, yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja kaksi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Vaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Vaskiveden maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Vermassalon voimaloiden kaakkoispuolella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan erittäin pienille alueille Havanganjärven etelärannoille, Vaskiveden Riihilahden rannoille sekä paikoitellen Vaskiveden kylän ympäristön avoimille pelloille. Voimaloita näkyy korkeintaan muutamia. Ilmakuvan ja maastokäynnin perusteella avoimia peltoalueita rikkovat paikalliset metsiköt, Vaskiveden rannan puusto sekä pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset niin, että yhtenäiset avoimet tilat jäävät melko kapeiksi. Havainnekuva (Kuva 8.24) Vaskivedentien varrelta osoittaa, että vaikka muutama voimala paikoin alueella näkyisikin, erottuisi niistä korkeintaan lapojen pyörimisliike puiden latvuston katveesta tarkkaan katsomalla. Muutos maisemassa on erittäin vähäinen ja vaikutukset jäävät myös vähäisiksi.

Kuva 8.24. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 12 Vaskivesi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,0 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Voimaloiden itäpuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas Herrasen kulttuurimaisema. Alueella sijaitsee myös moniosaisen RKY-kohteen nimeltä Näsijärven reitin kanavat osa-alue Herrasen kanava. Lisäksi alueella on matkailu- ja virkistystoimintaa, kyläasutusta sekä monia arkeologisia kulttuuriperintökohteita (Kuva 8.29 ja Kuva 8.32). Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy alueella pienille hajanaisille alueille pääosin avoimilla pelloilla Herrasen kanavan itäpuolella Palolammintien varrella. Maasto- ja ilmakuvatarkastelun perusteella asuinalueille tuskin

näkyy voimaloita, sillä alueella on paljon paikallista puustoa teiden varsilla, pihapiireissä ja esimerkiksi kanavaa reunustaen.

Kuva 8.25. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 9 Herraskylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 8,6 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Herrasentieltä läheltä Herrasen kanavaa on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista noin kuusi voimalaa voi erottaa tällä kuvauspisteellä puuston katveesta. Voimaloista erottuu lähinnä roottori tai lapoja sekä hieman voimalatornia. Yhden voimalan osalta erottuu lähes koko voimalatorni puiden välissä, mutta vain muutaman metrin siirtymällä kuvauspisteestä voimala jää lähes täysin puiden taakse. Voimalat näyttävät matalammilta kuin puusto ja monet muut rakennetut elementit maisemassa, ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Voimalat eivät häiritse tai dominoi maisemaa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy muutamia, mutta ne sulautuvat mahdollisesti alueen muihin valonlähteisiin, kuten katuvaloihin, liikenteen valoihin sekä maston valoihin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymä kuvauspisteeltä on samanlainen, mutta vaihtoehdossa VE3 voimaloita erottuu maisemassa kaksi vähemmän. Muutos maisemassa on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa.

Maakunnallisesti arvokkaalle Liedenpohjan kulttuurimaisemaan voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kylän rannoille Toisveden pohjoisrannoilla sekä Liedenpohjantien ja Hollitien risteyksen ympäristössä teille ja avoimille pelloille. Porkanniemen rannoille näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, mutta Tulijoen suulla voimaloita ei näy. Risteysalueelle näkyy keskimäärin kymmenen voimalaa. Asutukselle tai kylälle voimaloita ei näy. Killinniemellä muutaman loma-asunnon rannalta voimaloita voi havaita, mutta vähemmissä määrin kuin

havainnekuvassa näkymäalueanalyysin mukaan. Ranta-alueelle, jolle näkyy runsaammin voimaloita, sijaitsee varastoaluetta, joka ei ole niin herkkä maiseman muutoksille.

Kuva 8.26. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 2 Liedespohja. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,7 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Liedenpohjan Syvälahden rannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2. Vermassalon voimaloita erottuu havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 lähes kaksikymmentä melko kapealla sektorilla metsän takana. Voimaloista näkee pääosin roottorin tai lapoja, sekä noin kymmenen voimalatornin huipun. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi siis noin kymmenen. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta ne voivat herättää katseen huomion lapojen pyöriessä. Järvimaisema muuttuu hieman, mutta voimalat sulautuvat taustamaisemaan melko hyvin. Muutos maisemassa on vähäinen tai korkeintaan kohtalainen pimeään aikaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymä tältä kuvauspisteeltä on samanlainen, ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy kolme vähemmän. Liedenpohjantien ja Hollintien risteysalueen ympäristössä voimaloiden näkyminen on mahdollista siksi, että maasto nousee hieman korkeammalle. Yleisesti voimalat voi havaita lähinnä hetkellisesti Liedenpohjantieltä etelää kohti kulkiessa. Alueella sijaitseville rakennuskulttuurin ydinalueille voimaloita ei näy. Vaikutukset kulttuurimaiseman alueella jäävät melko vähäisiksi. Liedespohjan kirkko sijaitsee ympäristöään korkeammalla mäen päällä. Maastokäynnin perusteella kirkon ympäristössä on metsää niin, että voimaloita olisi vaikea erottaa oksiston takaa.

Ilomäen kulttuurimaisema-alueelle Toisveden itärannalle Vermassalon voimaloita näkyy vain hyvin pienille alueille Murtolahden rannalle sekä Ilomäentielle avointen viljelyalueiden keskiosiin näkymäalueanalyysin mukaan. Murtolahden rannalle voimaloita näkyy erittäin vaihtelevasti pienellä alueella muutamasta jopa kaikkiin kaikissa vaihtoehdoissa. Ilomäentielle voimaloita näkyy myös vaihdellen parista noin viiteentoista noin 300 metrin ajan länteen katsoessa. Ilmakuvatarkastelun perusteella Toisveden rannan sekä alueen paikallinen puusto saattaa aiheuttaa

enemmän katvetta. Voimalat erottuvat maisemasta kauempana rannasta todennäköisesti hieman heikommin kuin aivan rannasta (Kuva 8.21). Suhteessa koko kulttuurimaiseman alueeseen näkymäalueet ovat pieniä, ja muutoksesta aiheutuva vaikutus alueelle jää vähäiseksi.

Myös Jähdyspohjan kulttuurimaisema-alueella voimaloita näkyy erittäin pienelle alueelle voimaloiden kaukoalueen puolella. Näkymäalueen mahdollistaa hieman maastoa korkeammalle nouseva mäki ja sitä ympäröivät avoimet peltoalueet.

Kuva 8.27. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 13 Jähdyspohja. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 15,5 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, ja alakuvassa ote alueelta, jolla voimalat näkyvät.

Jähdyspohjantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 13. Havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 Vermassalon voimaloista noin kymmenen voimalan lapoja ja roottoreita on mahdollista erottaa horisontissa erittäin kapealla sektorilla näkymässä. Voimalat eivät herätä katseen huomiota herkästi, sillä ne jäävät puuston taakse katveeseen. Voimaloita korkeammalle taivasta vasten erottuu samalla suunnalla masto. Pimeällä lentoestevaloja näkyy mahdollisesti muutama. Voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE2 ja VE3 mahdollisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta muutoksen suuruuden vaihtelu maisemassa vaihtoehtojen välillä on marginaalinen. Muutos maisemassa sekä siitä johtuvat vaikutukset ovat vähäiset kaikissa vaihtoehdoissa.

Näkymäalueanalyysin mukaan ja karttatarkastelun perusteella maakunnallisesti arvokkaalle Ikkalan kulttuurimaiseman alueelle tai kulttuuriympäristökohteille Virtain kappeli sekä Liedenpohjan kylä ja tilat voimaloita ei näy missään vaihtoehdossa. Virtain keskustan maakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella voimaloiden lapoja on mahdollista havaita hyvin yksittäisiltä katselupisteiltä muutama tarkkaan katsomalla horisontin puiden latvuston takaa (Kuva 8.23). Taajamaympäristössä voimaloiden vähäinen näkyminen ei muuta maiseman luonnetta, sillä alue on erittäin rakennettu ja teknologinen.

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 (7–14 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet										
Vaskiveden kulttuurimaisema	--	--	-(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy hyvin yksittäisille katselupisteille, ja silloinkin niistä erottuu vain muutaman lapoja taustametsän latvuston takaa tarkkaan katsomalla.
Herrasen kulttuurimaisema	--	--	--	-	-	-	-	-	-	Voimaloita erottuu maisemassa muutamia yksittäisissä katselupisteissä. Ne eivät hallitse maisemaa.
Liedenpohjan kulttuurimaisema	--	--	--	-	-	-	-	-	-	Voimaloita näkyy parhaiten rannoilla sekä pienelle alueelle Liedenpohjantien ja Hollitien risteysalueen ympäristössä. Rannalla on vain muutamia loma-asutuksia ja varastorakennuksia. Kyläalueelle voimaloita ei näy.
Ilomäen kulttuurimaisema	--	--	--	-	-	-	-	-	-	Voimaloita näkyy vain paikallisesti Murtolahden rannalta ja pieneltä matkaa Ilomäentieltä ja sen ympäristöstä.
Ikkalan kulttuurimaisema	--	--	--							Voimaloita ei näy alueelle missään vaihtoehdoista näkymäalueanalyysin mukaan.
Jähdyspohjan kulttuurimaisema	--	--	-	-	-	(-)	-	-	(-)	Voimaloita näkyy kaukoalueen puolella Jähdyspohjantieltä pienellä alueella mäen päällä. Voimaloita erottuu vain muutamia puiden latvuston katveesta tarkkaan katsomalla.
Virtain keskusta	-	-	-	(-)	(-)	(-)				Parin voimalan lapoja voi erottaa tarkkaan katsomalla Kalettomanlahden avoimilta

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
										rannoilta hyvin yksittäisiltä katselupaikoilta. Keskustassa maiseman luonne tai laatu ei muutu niin vähäisestä muutoksesta.

8.7.1.7 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella (noin 14–25 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista, ja todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 hankealueesta kaakkoon sijaitsevalta Vaskivedeltä sekä lounaassa Aurejärvelle ja Nerkoonjärvelle syntyy näkymäalueita, ja vesialueilta ja niiden rannoilta on teoreettisesti mahdollista nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja. Samoin luoteessa sijaitsee Murtomaannevan avosuoalueita sekä Liikapuron tekojärvi. Murtomaannevan pohjois-osiin sekä Liikapuron tekojärven keskiosiin ja vastarannoille syntyy näkymäalueita. Vaskivedellä monet niemet ja saaret estävät laajojen yhtenäisten vesialueiden syntymistä niin, että kaukoalueelle muodostuu vain yksittäisiä kapeita ja pitkiä näkymäalueita, joilta voimaloita on mahdollista nähdä. Aurejärvellä näkymäalue muodostuu suurimmilta osin kaukoalueen ulkopuolelle järven eteläosaan Aureselälle. Myös Nerkoonjärvellä näkymäalue ulottuu lähinnä järven keskiosiin, sillä järvelle työntyvät niemet aiheuttavat katvealueita monille rannoille. Voimaloiden näkyminen kaukomaisemassa voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, mutta etäisyyden takia ne sulautuvat maisemaan pieneksi ryhmäksi horisontissa. Todennäköisempää on nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Muissa tarpeeksi laajoissa avotiloissa kaukoalueella järvillä, avosoilla tai pelloilla näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja paikallisia, ja voimaloita näkyy niille alle kymmenen. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa erittäin vähäisiä.

8.7.1.8 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Suunniteltujen voimaloiden kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Ähtärin reitin maisemat sekä viisi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lisäksi kaukoalueella sijaitsee Etelä-Pohjanmaan puolella kolme maakunnallisesti arvokasta maiseman tai kulttuuriympäristön aluetta ja Pirkanmaan puolella neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kolme rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Vaihtoehdossa VE0 kaukoalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

VAMA-alueelle eli valtakunnalliselle maisema-alueelle Ähtärin reitin maisemat voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kaukoalueella hyvin yksittäisille katselupisteille Soininkylällä ja Killinkosken tehdasyhdyskunnan alueella, jotka ovat myös RKY-alueita. Killinkoken ympäristö on myös maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Soinin kylällä voimaloita näkyy Soininkyläntien mutkaan ja sen ympäristössä pelloille näkymäalueanalyysin mukaan, mutta havainnekuvan perusteella (Kuva 8.28) voimaloita ei näy lainkaan. Killinkoskella pieni näkymäalue syntyy Inkantien ja Pylkkäntien risteyksen tuntumaan sekä Soininkyläntien varrelle peltialueelle. kyseinen RKY-alue Inkantien ympäristössä on niin sulkeutunutta maastokäynnin ja ilmakuvan perusteella, että voimaloita ei ole mahdollista nähdä alueelta lainkaan.

Kuva 8.28. Havainnekuva vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 3 Soininkylä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 19,8 km. Kuva on ote alueelta, jolle voimalat maisemassa sijoittuisivat. Voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty kasvillisuuden päällä. Voimalat eivät näy kuvauspisteelle.

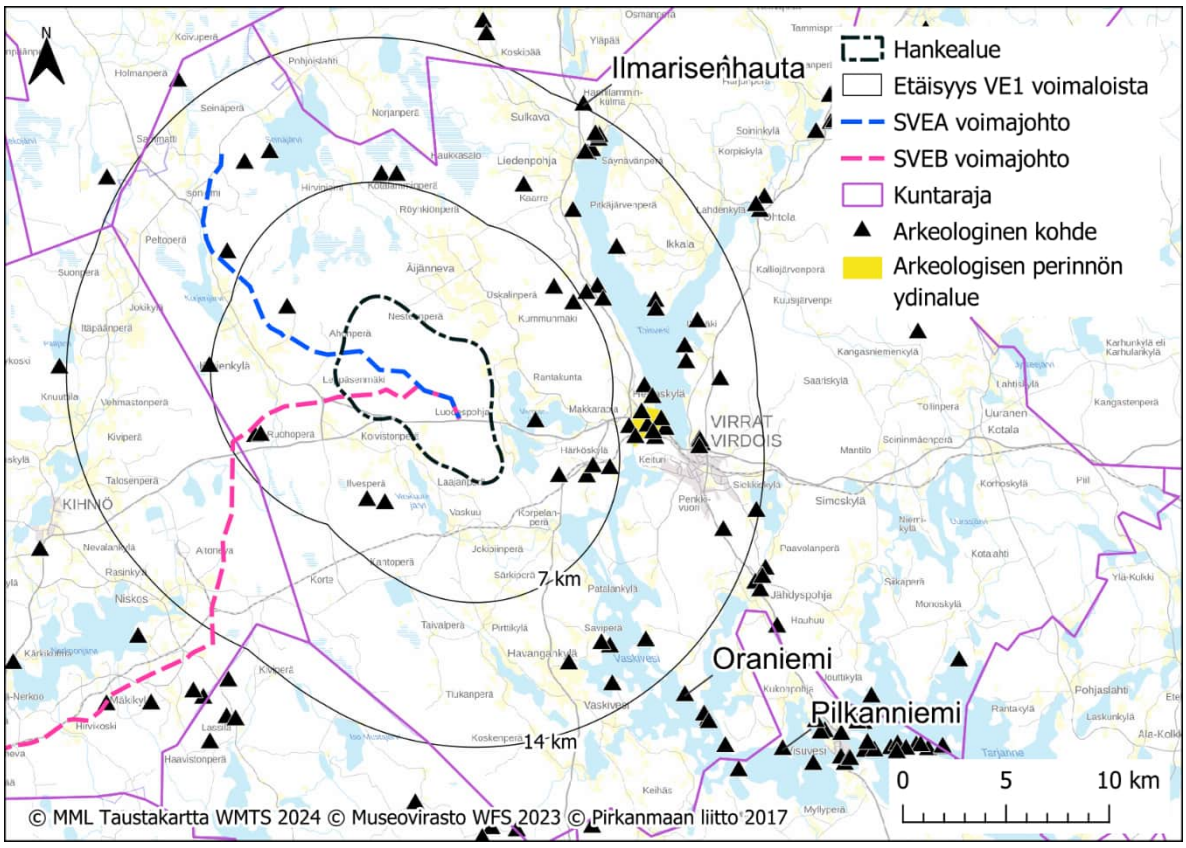
Maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Myllykylän ja Tarsian kulttuurimaisema, Monoskylän kulttuurimaisema, Kitusen kulttuurimaisema, Soininkylän kulttuurimaisema ja Lahdenkylän kulttuurimaisema voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Kihniä sijoittuu suurimmilta osin vasta voimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle yli 25 kilometrin etäisyydelle, ja näkymäalueanalyysin mukaan alueelle ei näy voimaloita. Maakunnallisesti arvokkaille rakennetun kulttuuriympäristön alueille Puntasen yksinäistalolle ja Visuveden kulttuurimaisemaan voimaloita ei myöskään näy. Visuveden kulttuurimaiseman alueelle voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan kapealle katselusektorille ainakin muutamia, mutta sulkeutuneessa taajamarakenteessa voimaloita ei todellisuudessa pysty havaitsemaan.

Useille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja merkittäville kulttuuriympäristön alueille voimaloita näkyy vain hyvin yksittäisiin katselupisteisiin ja usein hyvin pienissä määrin. Koillisessa Sapsalammen ja Sulkavankylän nykyisille arvoalueille voimaloita näkyy korkeintaan muutamia rikkonaisille näkymäalueille pääsääntöisesti pelloilla. Sulkavankyläntielle ja Sapsalammentielle lyhyiltä matkoilta tai yksittäisiltä katselupisteiltä näkymäalueita syntyy myös. Lounaassa Korhoskylän kulttuurimaisemaan voimaloita näkyy pääsääntöisesti Korhosjärven vesialueelle, mutta myös yksittäisiin katselupisteisiin pelloille ja teille esimerkiksi Ratikyläntielle ja Isonniementielle.

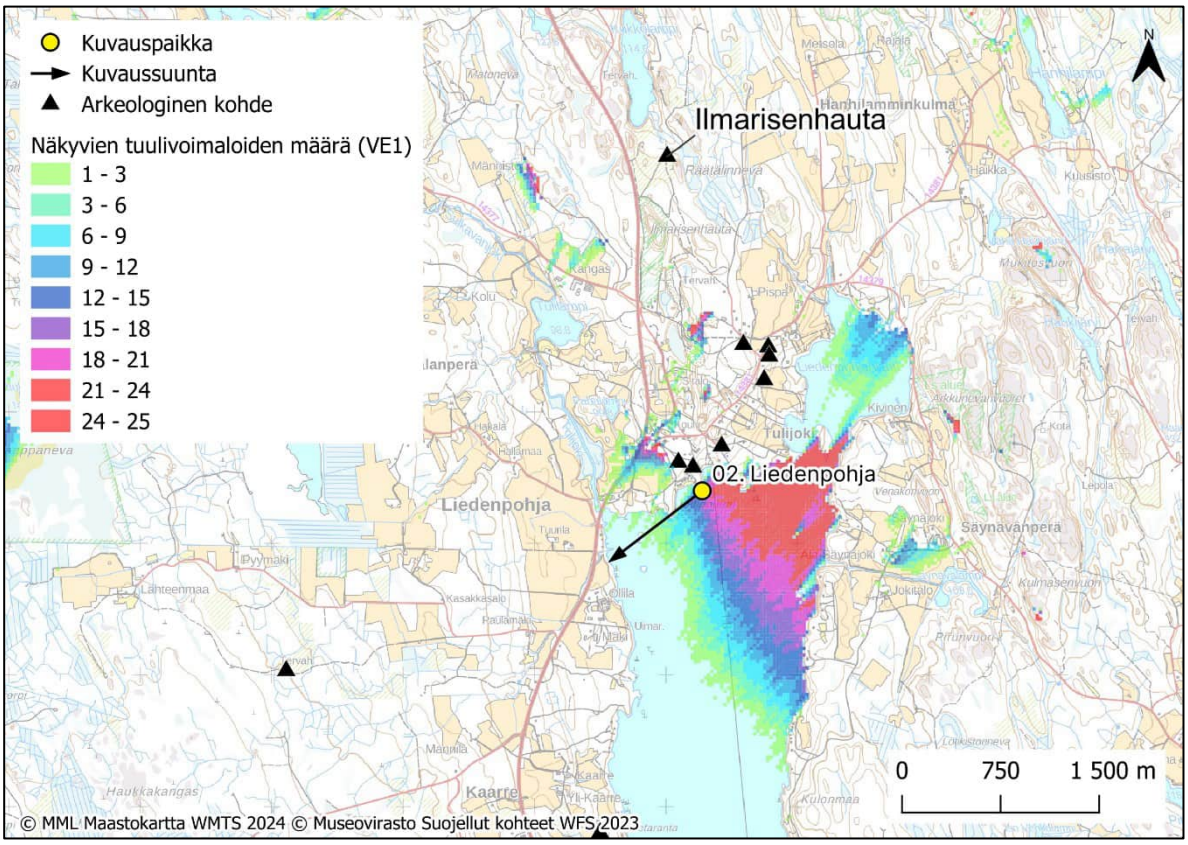
Voimaloiden kaukoalueelle sijoittuu joitain kiinteitä muinaisjäännöksia vesialueiden rannoille ja mäkialueilla. Liedespohjalla väli- ja kaukoalueen rajalle sijoittuu Ilmarisenhauta. Kaakossa Vaskiveden pienillä niemillä sijaitsee Oraniemen ja Pilkanniemen kiinteät muinaisjäännökset. Vain Oraniemen rantaan näkyy muutamia voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloiden

näkyminen kohteelta ei kuitenkaan vaikuta arkeologisen kulttuuriperinnön rakenteellisiin ominaisuuksiin. Kaukoalueelta käsin voimalat näyttävät pieniltä taustamaisemassa. (Kuva 8.29, Kuva 8.30 ja Kuva 8.31)

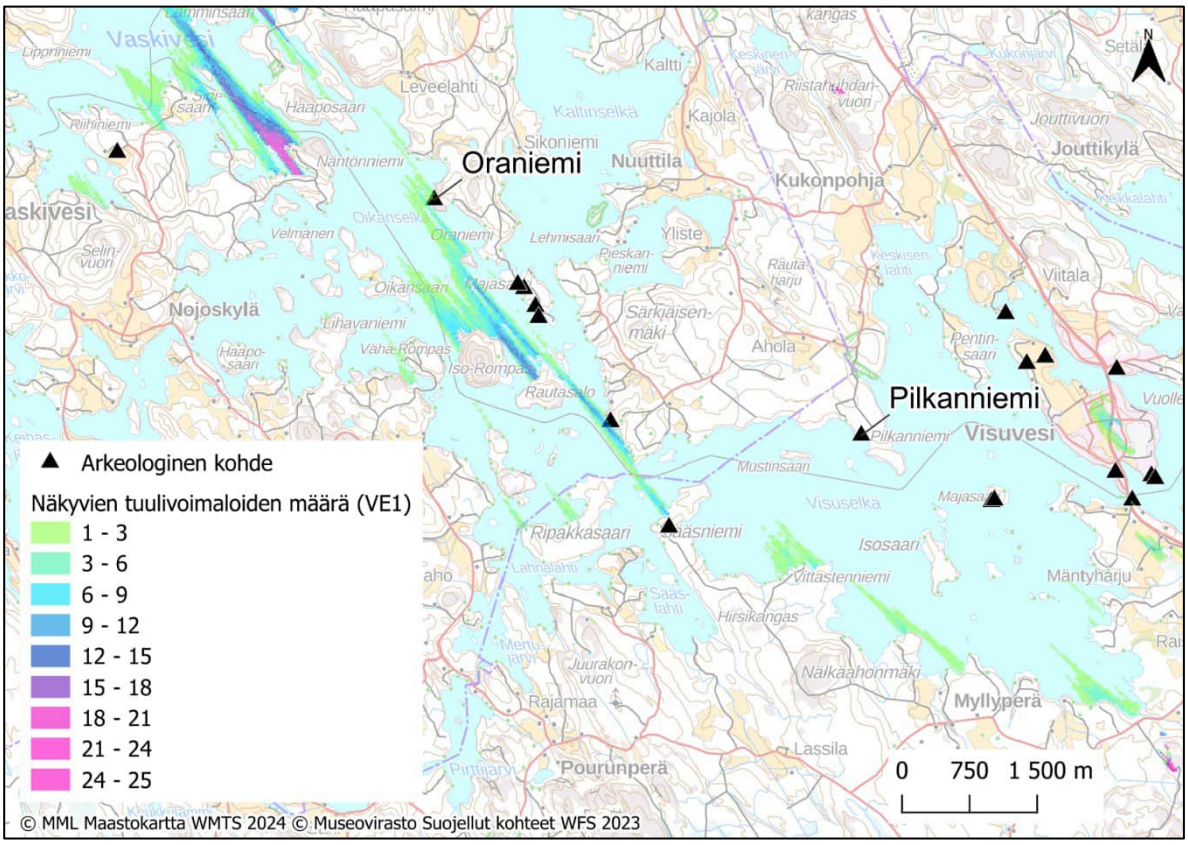
Näkymäalueet voimaloiden kaukoalueen arvoalueilla ovat usein pieniä ja rikkonaisia eikä voimaloita näy muutamaa enempää. Laajat avotilat alueilla eivät ole tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä niin, että voimalat nähdessään niistä erottuu todennäköisesti vain lapoja taustametsän latvuston takaa tai pimeällä muutaman voimalatornin huipun lentoestevalot. Lisäksi etäisyyttä on jo niin paljon, että paikoin voimaloiden havaitseminen on jopa mahdotonta paljaalla silmällä. Voimalat eivät näkyessäänkään hallitse maisemaa, vaan ne sulautuvat osaksi horisontin taustamaisemaa eivätkä herätä katseen huomiota. Asutuksilta voimaloiden näkeminen on myös hyvin epätodennäköistä, sillä ilmakuvatarkastelun perusteella monilla pihapiireillä on paikallisia näkemäesteitä kuten rakennuksia ja kasvillisuutta. Teiltä voimaloiden havaitseminen on usein hyvin lyhytkestoista ja paikallista.



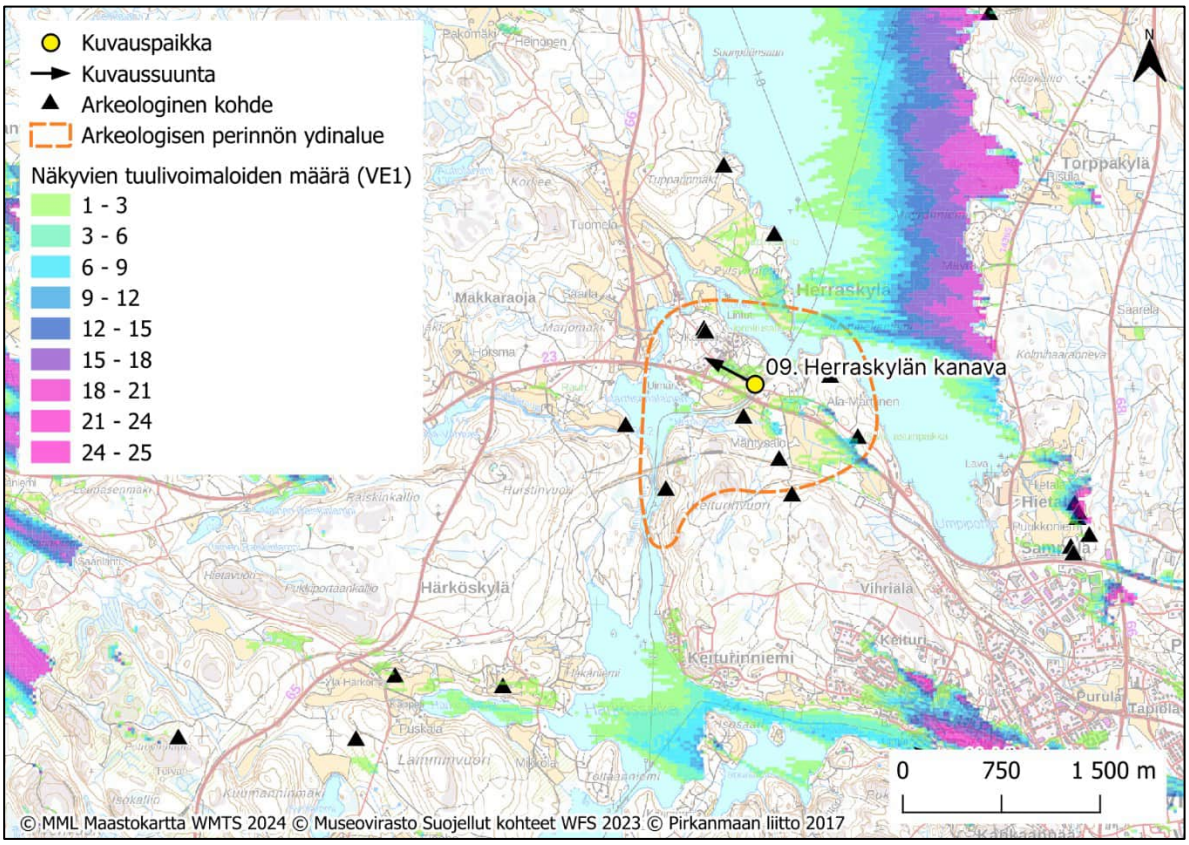
Kuva 8.29. Arkeologiset kohteet hankealueen ympäristössä. Karttaan nimetty kohteet, joita on tarkasteltu maisemallisten arvojen näkökulmasta (Museovirasto 2023).



Kuva 8.30. Näkyvyysanalyysi vaihtoehdossa VE1 Ilmarisenhaudan läheisyydessä.



Kuva 8.31. Näkyvyysanalyysi vaihtoehdossa VE1 Oraniemen ja Pilkanniemen läheisyydessä.



Kuva 8.32. Näkyvyysanalyysi vaihtoehdossa VE1 Virtain Herraskylän arkeologisen perinnön ydinalueen läheisyydessä.

8.7.1.9 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 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 huippujen 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. Etäisyyttä merelle on yli 100 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny vaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE3 tuulivoimaloihin. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 näkymäalueanalyysin mukaan Aurejärveltä ja Tarjanteelta voi teoreettisesti olla mahdollista havaita voimalat. Todennäköisempää on lentoestevalojen havaitseminen pimeällä.

Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 345 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan siten yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Etäisyyttä on kuitenkin niin

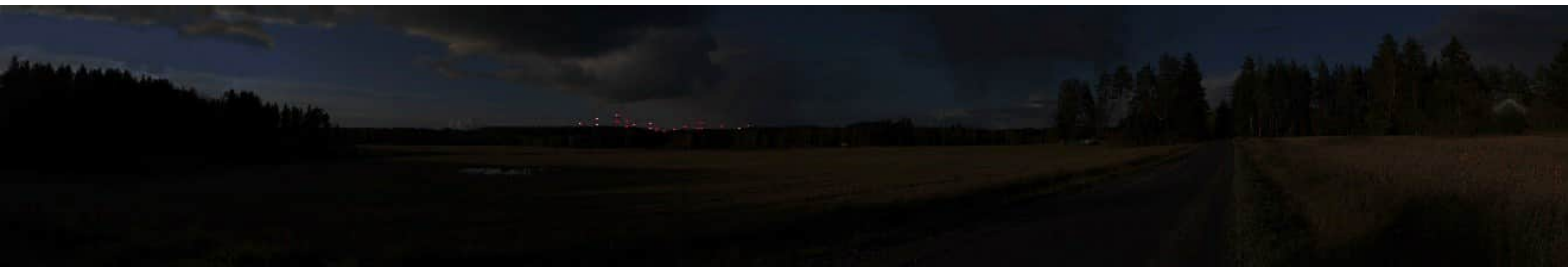
paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten näköalatorneille tai korkeampien selänteiden mäkien avoimille lakialueille. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.2 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

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.

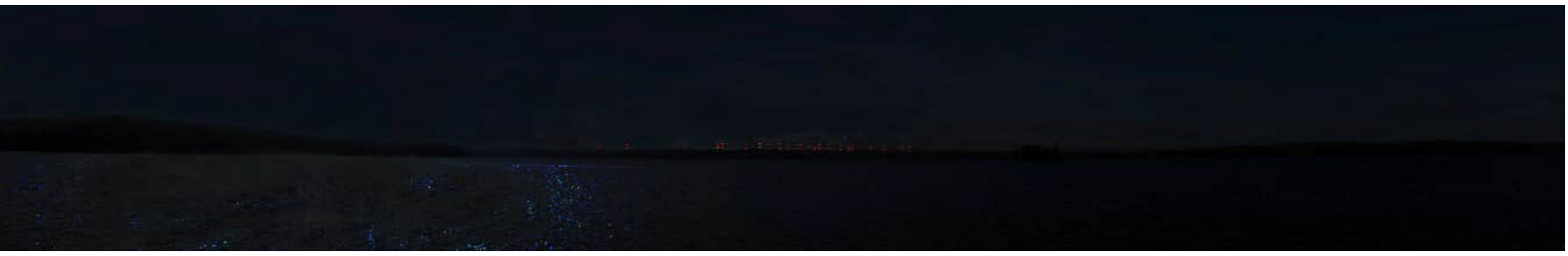
Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 225 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi, kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 345 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, 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.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle 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.



Kuva 8.33. Havainnekuva hämärän aikaan vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 8 Koronkylä.

Koronkylältä tehdyssä hämärän ajan havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 lähes kaksikymmentä lentoestevaloa erottuu metsän yläpuolella. Ryhmänä ne herättävät katseen huomion uutena valonlähteenä taivaalla, jossa ei ole muita valonlähteitä. Lentoestevalot eivät kuitenkaan nouse korkealle metsän latvustosta ja osasta voimaloita näkyy vain juuri ja juuri voimalatornin huipun lentoestevalo. Alueella liikkuessa lentoestevaloja näkyy mahdollisesti hieman vaihtelevasti latvuston välillä peittäessä valoja enemmän tai vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 lentoestevaloja näkyy muutama vähemmän.



Kuva 8.34. Havainnekuva pimeän aikaan vaihtoehdon VE1 voimaloista kuvauspisteestä 10 Toisvesi.

Toisveden rannalta tehdyssä pimeän ajan havainnekuvassa vaihtoehdossa VE1 näkyy noin viisikymmentä lentoestevaloa. Useista voimaloista erottuu voimalatornin huipun lisäksi yksi voimalatornin varressa oleva lentoestevalo. Ryhmänä voimalat herättävät katseen huomion uutena valonlähteenä taivaalla, jossa ei ole muita valonlähteitä. Lisäksi valot voivat heijastua veden pinnasta voimistaen hehkua. Yöllinen järvimaisema muuttuu teknologiseksi. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 lentoestevaloja näkyy noin kymmenen vähemmän.

8.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema hankealueen keskiosaan ja/tai Palolammintien varteen. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Maakaapeleiden osalta vaikutus maisemassa on väliaikainen ja voimala-alueella pieni. Sähköasemilta tuotettu energia siirretään 110 tai 400 kV:n ilmajohtona sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA kohti luodetta ja vaihtoehdossa SVEB kohti lounasta. Reitin SVEA pituus on noin 21 kilometriä ja SVEB noin 47 kilometriä.

Hankealueen ulkopuolella metsäisillä alueilla metsää hakataan noin 26 metrin leveydeltä johtoalueeksi uutta voimajohtoa varten. Metsään tulee pitkänomainen avoin kaistale, jolta osin maisema muuttuu. Sulkeutuneessa ja tavanomaisessa ympäristössä muutos ei ole kuitenkaan merkittävä, ja se havaitaan vain aukean läheisyydessä tai aukealla liikkuessa. Paikoin voimajohtoa läheisillä tarpeeksi laajoilla avoimilla alueilla voimajohtopylvään huippua ja muita voimajohdon osia voi näkyä metsän latvuston lomassa. Voimajohdon voi myös erottaa tiealueilta sellaisista paikoista, joissa voimajohto ylittää tie tai kulkee aivan sen rinnalla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA reitti sijaitsee pääsääntöisesti maisemaltaan sulkeutuneilla tavanomaisilla metsäalueilla. Kurjenkyläntietä reunustavilta avoimilta alueilta tai asutukselta voimajohtoa ei havaitse, sillä väliin jää metsää peittämään näkymiä voimajohdolle. Kylän pohjoispuolella reitti siirtyy Kurjenkyläntien itäreunaan noin 50 metrin päähän tiestä noin 1,5 kilometrin matkalta. Mikäli metsää ei tarvitse kaataa normaalia johtoaluetta enempää, ei tieltä katsoen välttämättä erota voimajohtoa kuin avoimemmilla risteysalueilla, avohakatuilla tai taimikkoalueilla. Muutos maisemassa jää vähäiseksi tai jopa olemattomaksi, jos voimajohtoa ei pysty havaitsemaan lainkaan. Jos metsää joudutaan harventamaan enemmän, saattaa voimajohtopylväitä erottua tarkkaan katsoen puiden runkojen välistä. Sen sijaan, jos metsää raivataan aivan tielle asti, ilmajohto ja sen rakenteet näkyvät selkeästi ja lähietäisyydeltä kyseisen puolentoista kilometrin matkalta. Muutos tiemaisemassa nykyiseen verrattuna on silloin huomattava, mutta merkitykseltään melko vähäinen. Myös SVEA-reitin loppuosasta Seinäjärventien reunalla voimajohto kulkisi hieman reilu kilometrin matkalta tien itäpuolelta muutaman kymmenen metrin päässä.

Avointen alueiden läpi tai ohi SVEA-reitti kulkee vain vähäisesti Lehmilaksonnevan peltoalueen ohi, Palonevan hyvin pienialaisen avosuoalueen läpi sekä Kurjenkylällä Haukilammen ohitse noin sadan metrin päässä lähimmillään. Asutukselle voimajohto ei näy. Metsissä uusi voimajohto voi vaikuttaa hieman virkistysmaiseman kokemiseen johtoalueella ja sen läheisyydessä liikkuessa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEB kulkee myös pääosin sulkeutuneissa tiloissa metsäisillä alueilla. Reitti kulkee Peuranperällä ja Hyypässä avoimien pienehköjen peltojen reunalta sekä Heinämaalla ja Hirvikoskella pienehköjen viljelysalueiden läpi. SVEA-reitin alueella maaston korkeusvaihtelut ovat maltillisia, mutta SVEB-reitin alueella on paikoin mäkisiä ja kumpareisia paikkoja esimerkiksi Mäkikylän ja Hirvikosken ympäristössä. Hirvikoskella uuden ilmajohdon ja sen rakenteita voi mahdollisesti havaita yhdeltä tai kahdelta asuinrakennukselta. Hirvikoskentieltä avointen peltojen yli voimajohdon rakenteet näkyvät kauempana metsän reunaa myötäillen (Kuva 8.35). Alueella on harvaa maaseutuasutusta viljelysten yhteydessä. Reitin loppuosasta noin 6–7 kilometrin matkalta ilmajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalle, ja niiltä osin johtoaukeaa levennetään. Hirvikoskelta Mustinevalle voimajohto myötäilee raitiotien linjaa muutaman kilometrin matkalla. Paikoin voimajohto kulkee aivan raiteen viertä ja paikoin hieman kauempaa. Rata ei ole käytössä, eli radalla liikkuessa maiseman muutoksen kokijoita ei ole. Reittivaihtoehto SVEB:n teoreettiselle näkymäalueelle (kolme kilometriä) ulottuu maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema Linnankylän kulttuurimaisema reitin loppupuolella Linnanjärven lähellä. Etäisyys lähimmillään on noin 2,4 kilometriä. Voimajohdon ja kulttuurimaiseman väliin jää metsää niin, ettei kulttuurimaisema-alueelta ilmajohdon tai sen rakenteiden erottaminen ole mahdollista.

Kuva 8.35. Havainnekuva Hirvikoskentieltä voimajohtoreitistä SVEB.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoima-alue

Vermassalon tuulivoimaloiden *dominanssivyöhykkeelle* sijoittuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Vermas. Alueelle näkyy kaikissa vaihtoehdoissa vaihtelevasti voimaloita katselupaikasta riippuen. Paikallinen puusto aiheuttaa näköesteitä, mutta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähimmät kaksi voimalaa saattavat paikoin avoimilla alueilla dominoida maisemaa. Vaikutukset eivät kohdistu kuitenkaan kulttuuriympäristön rakennuskannan tekniseen tai historialliseen arvoon, mutta perinteinen maalaisympäristö muuttuu teknologisemmaksi luonteeltaan. Vaihtoehdossa VE3 aluetta lähimmät voimalat sijaitsevat hieman kauempana kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa niin, etteivät näkyvät voimalat dominoi maisemaa, mutta ne herättävät silti herkästi katseen huomion.

Asuinrakennuksia sijoittuu alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista muutaman rakennuksen ryhmiä hieman eri puolille voimaloita, joista osa sijaitsee peitteisessä metsämaastossa, jolloin voimaloita ei näy. Joillekin avoimemmassa ympäristössä sijaitsevalle asuinrakennuksille voimaloita saattaa näkyä, ja niiden osalta vaikutukset ovat merkittävämmät. Kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu myös muutama lomarakennus. Niiden sijainti on sen verran peitteisessä maastossa metsissä tai järvien rannoilla tuulivoimaloiden puoleisilla rannoilla, ettei niiltä ole näköyhteyttä tuulivoimaloille. Avohakkuualueilta, joiltain pelloilta sekä soiden ja turpeentuotantoalueiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät hyvin, mutta vaihtelevissa määrin.

Voimaloiden lähialueella maasto on pääosin metsätalousvaltaista ja maastoltaan tasaista. Lähialueen itä-, etelä- ja luoteisosiin sijoittuu vesialueita sekä koillispuolelle laajempia peltoalueita Äijännevalla, joille voimalat näkyvät lähialueella parhaiten. Vesialueiden rannoilla sijaitsee pääsääntöisesti loma-asutusta, joiden rannoille voimalat näkyvät. Asutus on lähialueella pääosin harvaa maatalousasutusta, joka on keskittynyt teiden varsille ja viljelyalueiden yhteyteen. Lähialueen länsipuolella sijaitsee Kurjenkylä, kaakossa Koronkylä ja etelässä Vaskuun pienkylä. Pääosin avoimet alueet asutusten luona ovat pienialaisia peltoja, joille voimaloita saattaa paikoin näkyä. Asuinrakennusten ympäristössä on usein näköesteenä toimivia rakennuksia ja kasvillisuutta, jolloin asutukselle voimaloiden näkyminen on heikompaa. Muutamalle asuintalolle voimaloita näkyy kuitenkin enemmän, ja silloin vaikutukset ovat merkittävämmät. Lähialueella ei sijaitse monia yleisiä ulkovirkistyskohteita, ja virkistäytyminen on pääosin lähialueen asukkaiden toimintaa metsissä ja vesialueilla. Metsissä voimaloita harvoin näkyy, mutta vesialueilla voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen.

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa ja 11 paikallisesti arvokasta rakennuskohdetta. Kulttuurimaiseman alueille Koronkylään ja Härkösenkylään voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan melko rajatuille alueille paikallisesti ja korkeimmillaankin alle kymmenen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy korkeintaan pari tai muutama. Koronkylän kulttuurimaiseman alueella voimaloita näkyy parinsadan metrin matkalla Vaskivedentielle ja paikoin joillekin pelloille. Härkösenkylän kulttuurimaisemassa voimaloita näkyy myös hyvin paikallisesti pääosin avoimilla pelloilla. Vaihtoehdossa VE3 Härkösenkylällä voimaloita näkyy vain pari hyvin pienille alueille Härkösenlahden vesialueilla. Maisemassa tapahtuva muutos ja siitä kohdistuvat vaikutukset jäävät kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäisiksi. Lähialueen tunnistetut paikallisesti merkittävät rakennuskohteet sijaitsevat Härkösenkylän alueella, joka on tunnistettu myös

paikallisesti arvokkaaksi maisemaksi. Monille kohteista voimaloita ei näy lainkaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymäalueanalyysin mukaan, mutta kolmelle kohteelle tai niiden ympäristöön voimaloita voi näkyä muutamia. Vaihtoehdossa VE3 millekään kohteista ei näy voimaloita.

Voimaloiden välialue on maastonmuodoiltaan vaihtelevampi kuin lähialueella, kun idässä suuret järvet Toisvesi ja Vaskivesi sijoittuvat alavammalle maastoon ruhjelaaksoon ja välialueen eteläosa nousee Pahkanevan ympäristössä selänteiselle alueelle. Muuten maisema on pitkälti samankaltainen kuin lähialueella ollessaan pääosin metsätalousvaltainen sukeutunut ympäristö, jossa sijaitsee joitain avoimia viljelyalueita, pienempiä järviä sekä suoalueita. Tosiveden länsirannoille järven eteläpuolella sekä Liedenpohjanlahdella voimaloita näkyy rannoille paikoin jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Vaskiveden mutkittelevan rantaviivan ja vähäisten laajojen yhtenäisten selkävesien takia näkymäalueet järvellä ovat melko kapeita ja pitkänomaisia, eikä rannoille aina näy voimaloita lainkaan. Luoteessa Seinäjärvellä loma-asutusten rannoilta näkyy voimaloita. Vesistöillä vaikutukset kohdistuvat pääosin loma-asutukselle ja virkistyskäytön maisemaan. Asutusta on lähialueen tavoin pääosin harvassa, ja kauempana voimaloista tarvitaan lähialuetta enemmän esteetöntä tilaa voimaloiden näkymiseen. Pellot ovat pienialaisia, ja vain paikoin laajimmilla peltoalueilla, vesistöjen tuntumassa ja mäkien korkeammilla avoimilla alueilla voimaloita voi näkyä asutukselle ja pihapiireille. Voimaloita lähin taajama Virtain keskusta sijoittuu välialueelle voimaloiden itäpuolelle, mutta tiiviiseen taajamarakenteeseen voimaloita ei usein näy. Hieman avoimemmalta rantapuistolta Kalettomanlahden rannalta on mahdollista havaita muutaman voimalan lapoja tarkkaan katsomalla yksittäisistä katselupaikoista, mutta ne sulautuvat taustamaisemaan. Välialueella voimalat näyttävät hillitymmän kokoisilta horisontissa ja muodostavat näkymäsektoriin kapeamman voimalarivistön kuin lähialueella.

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, viisi maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa, yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue ja kaksi kohdetta. Vaskiveden maisema-alueella voimaloita näkyy kaikissa vaihtoehdoissa vain hyvin paikallisesti ja vain muutamia. Myös kulttuurimaisemiin Herrasenkylällä, Liedenpohjalla, Ilomäellä ja Jähdyspohjalla vain paikoin on mahdollista havaita voimaloita. Ikkalan kulttuurimaisema-alueelle, Virtain kappelille tai Liedenpohjan kylälle ja tilalle voimaloita ei näy. Virtain keskustan rakennetun kulttuuriympäristön alueelle voimaloita näkyy vähäisesti ja paikallisesti. Melko sulkeutuneen rakennetun ja jo entuudestaan teknologisen ja kerroksittaisen ympäristön luonteeseen ei kohdistu vaikutuksia. Maisemassa tapahtuva muutos aiheuttaa pääsääntöisesti vähäisiä vaikutuksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille välialueella. Vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia esimerkiksi pimeän aikaan vesialueilla, kun lentoestevaloja näkyy runsaammin esimerkiksi Liedenpohjan kulttuurimaiseman ranta-alueilla.

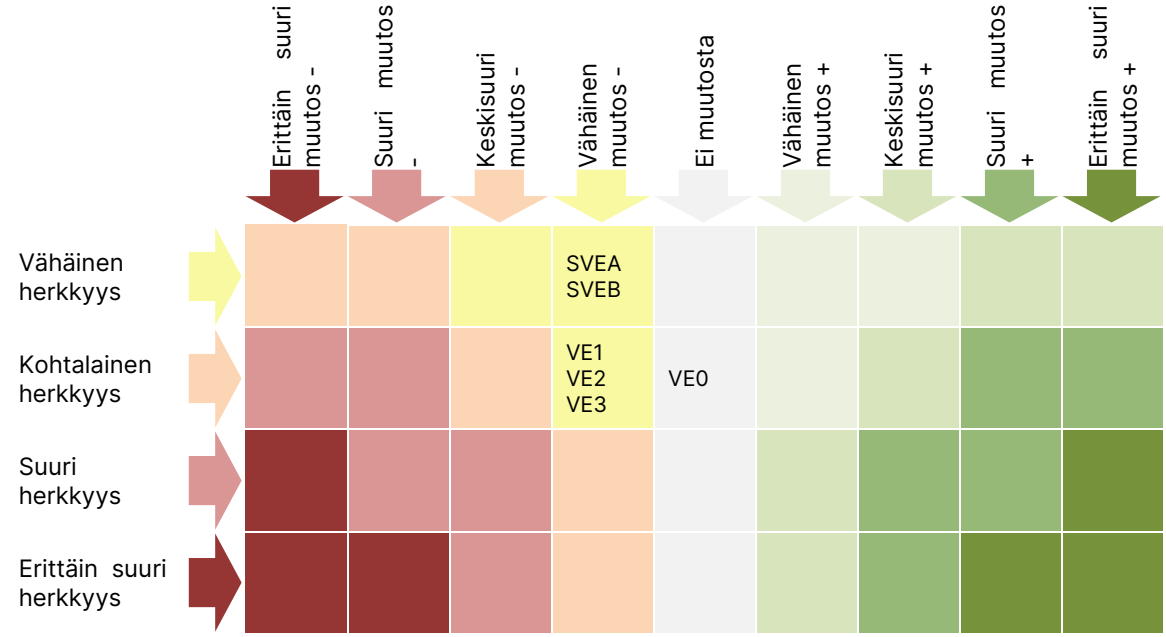
Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, viisi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja joitain maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Useimmille kohteista voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Myös ilmakuvatarkastelun ja havainnekuvien perusteella näkymämahdollisuudet kyseisillä alueilla ovat melko epätodennäköisiä. Etäisyyttä alkaa kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (25–30 km) olla jo melko paljon, ja tällä etäisyydellä voimalat joka tapauksessa sulautuvat taustamaisemaan, mikäli ne näkyisivät. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä tarpeeksi avoimissa maisematiloissa esimerkiksi laajimpien vesialueiden rannoilla.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi kaikissa vaihtoehdossa.

Voimajohtoreitti

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta hankealueen sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka hieman leventävät tiealueita. Niiden osalta maisemassa tapahtuva muutos on lähes huomaamaton, ja rakentamisaikanakin väliaikainen. Sähkönsiirron suunnitellut reitit toteutetaan hankealueen ulkopuolella ilmajohtoina. Vaihtoehto SVEA on noin 21 kilometriä pitkä reitti hankealueelta luoteeseen ja reitti SVEB noin 47 kilometriä pitkä reitti kohti lounasta. Molemmat suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuu pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, joissa voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Se on havaittavissa lähinnä johtoaukealta tai aivan sen läheisyydestä, jolloin vaikutus kohdistuu lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen metsissä liikkuessa. Reitit kulkevat vain hyvin vähäisesti avointen peltojen tai soiden läpi tai niitä sivuten. Vaihtoehdon SVEB osalta yhdeltä tai kahdelta asuinrakennukselta Hirvikoskella voi havaita uuden ilmajohdon. Alueella on jo toinen ilmajohto vakiintuneena elementtinä maisemassa, jolloin muutos nykyiseen ei ole kovin suuri. Reitin SVEA osalta, mikäli Kurjenkyläntieltä noin puolentoista kilometrin matkalta voimajohdon kulkiessa noin 50 metrin päässä tieltä metsä raivataan tielle asti, tulee voimajohto rakenteineen näkymään kyseiseltä tieosuudelta. Maisema tuolla alueella on melko tavanomaista eikä herkkää muutoksille, jolloin vaikutus jää melko vähäiseksi, kun muutos koetaan hetkellisesti ohi kulkiessa. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennettuihin kulttuuriympäristöihin voimajohtoja ei näy. Vaihtoehdon SVEA osalta metsää joudutaan raivaamaan hieman vähemmän, sillä reitti on lyhyempi kuin vaihtoehdossa SVEB.

Taulukko 8-6 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.9 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 sijoittuessa 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 345 metriä korkeiden voimaloiden vaikutukset.

Tämän hankkeen osalta merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat voimaloita lähimmälle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Vermakseen sekä voimaloita lähimmille laajemmille järville, joiden rannoilla on asutusta tai loma-asutusta. Vaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset Vermakseen ovat jo kahta muuta vaihtoehtoa pienemmät, sillä lähimmät voimalat sijaitsevat kauempana, eivätkä enää dominoi maisemaa. Vesistöissä vaikutukset kohdistuvat usein virkistysmaiseman kokemiseen. Erityisesti vastarannoilta vielä voimaloiden välialueella voimalat ovat selkeästi havaittavissa rivistönä horisontissa, vaikka niitä olisi muutamia vähemmän. Vesistöjen osalta voimaloiden korkeuden madaltaminen olisi paras lieventämiskeino. Matalammat voimalat sulautuvat horisontin metsän latvustoon paremmin, kun esimerkiksi voimaloiden koko roottori ei erotu metsän yllä taivasta vasten tai lentoestevaloja ei näkyisi pimeällä yhtä runsaasti.

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 ratkaisuista päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom eikä siihen voi vaikuttaa.

Voimajohtoreitit

Yleisesti sähkönsiirron visuaalisten haittavaikutuksia voi vähentää voimajohtojen korkeutta madaltamalla, mikäli se on mahdollista. Korkeammat voimajohtopylväät ja voimajohdot näkyvät maisemassa kauemmas kuin matalammat rakenteet. Matalammat rakenteet jäävät herkemmin esimerkiksi metsien taakse katseen ulottumattomiin tai ainakin osittain kasvillisuuden ja rakennusten katveeseen, jolloin maisemassa tapahtuva muutos vähenee ja vaikutukset pienenevät.

Lisäksi voimajohtoreitin sijoittelulla voidaan vaikuttaa voimajohtojen näkyvyyteen. Korkeammalle maastossa sijoittuvat voimajohtopylväät näkyvät kauemmas ympäristössään, mitä voidaan välttää pylväiden sijainnin suunnittelulla.

Voimajohtoreitin sijoittuminen sulkeutuneeseen ympäristöön vähentää myös maiseman muutosta, sillä muutokset jäävät enemmän paikallisiksi kuin avoimeen ympäristöön sijoitettu voimajohtoreitti. Voimajohtoreitin sijoittuminen etäämmälle maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista ja -kohteista vähentää myös voimajohtojen visuaalisia haittavaikutuksia, sillä tavanomaisen maisemakuvan sietokyky muutokselle on parempi, ja sitä mukaa muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vähäisemmät. Voimajohtojen sijoittaminen kauemmas asutuksesta sekä virkistysalueista vähentää vaikutuksia arkiympäristöön ja virkistysmaiseman kokemiseen. Uuden voimajohtoreitin aiheuttama muutos maisemaan on suurempi kuin olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettava voimajohto. Voimajohtojen ollessa vakiintunut elementti maisemassa muutos maiseman sietokyky on parempi, ja sulkeutuneilla metsäosuuksilla johtokäytävää levennetään täysin uuden raivaamisen sijaan.

Tämän hankkeen osalta suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, kauas asutukselta, avoimista maisematiloista, luonnontilaisista ympäristöistä sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen arvokohteista. Lieventämiskeinot maisemavaikutusten osalta eivät ole tarpeen sähkönsiirtoreittien osalta.

8.10 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. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasovitteita käytetään 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 myös voimaloiden erottumiseen maisemassa.

Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeän 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 liikkuessa jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 345 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.

Voimajohtoreitit

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. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

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 sähkönsiirron 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 voimajohtoreittien 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 merkittävyydestä.

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. Epäsuoria vaikutuksia arkeologisille kohteille on käsitelty tarkemmin maisemavaikutusten yhteydessä kappaleessa 8.7.1.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Vuonna 2023 toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen ja voimajohtolinjojen vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten

paikantaminen. Selvitys koostui esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista.

Inventointien esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistojen avulla asemoitiin karttapohjalle tunnetut sekä mahdolliset uudet muinaisjäännökset ja muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden potentiaaliset maaston kohdat. Aineistoina käytettiin muun muassa Kansallisarkiston sekä Maanmittauslaitoksen arkistojen vanhoja kartta-aineistoja. Esiselvityksessä havainnoitiin myös alueen maaston pinnan muotoja rinnevalovarjosteen avulla. Esiselvitys toteutettiin koko hankealueelle sekä noin 200 metrin etäisyydelle YVA-ohjelman mukaisista sähkönsiirtolinjoista.

Alueen maastotyöt suoritettiin touko–heinäkuussa 2023. Inventoinnit suorittivat FM Sinikka Kärkkäinen, FM Kalle Luoto sekä arkeologian opiskelija Meri Leppäsalko Ahlman Group Oy:stä. Hankealueen inventoinnissa tarkastus tehtiin YVA-ohjelman mukaisille voimalapaikoille ja niiden lähiympäristölle. Inventoinneissa tarkastettiin myös muut hankealueelta esiselvityksen aikana tunnistetut arkeologisille kohteille potentiaaliset alueet. Sähkönsiirtoreiteille toteutetussa inventoinnissa tarkastettiin esiselvityksen aikana tunnistetut arkeologisesti potentiaaliset alueet. Inventointien yhteydessä tehtiin tarvittaessa koepistoja lapiolla. Parkanon alueella reitti kulki muutamia kilometrejä Puolustusvoimien alueella, eikä sitä tarkastettu maastossa. YVA-ohjelman mukainen sähkönsiirtoreitti SVEB on myös muuttunut pieneltä osin YVA-selostusvaiheessa eikä muuttuneelle osuudelle ole suoritettu arkeologista inventointia. Inventointia tullaan täydentämään maastokaudella 2024.

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Erilliset arkeologiset selvitykset hankealueelle ja voimajohtoreiteille on tämän YVA-selostuksen liitteissä 4 sekä 5 (Ahlman Group Oy, 2023a ja 2023b). Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat tehdyn inventoinnin pohjalta arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin sekä insinööri (AMK) Essi Kuisma.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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.

9.5 Nykytila

Tuulivoima-alue

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei tunnettu yhtään arkeologista kohdetta. Hankealueelle sen itäosaan sijoittui yksi Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tervahauta, jota ei ollut merkitty muinaisjäännöskohteeksi.

Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 15 kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja), neljä muuta kulttuuriperintökohdetta

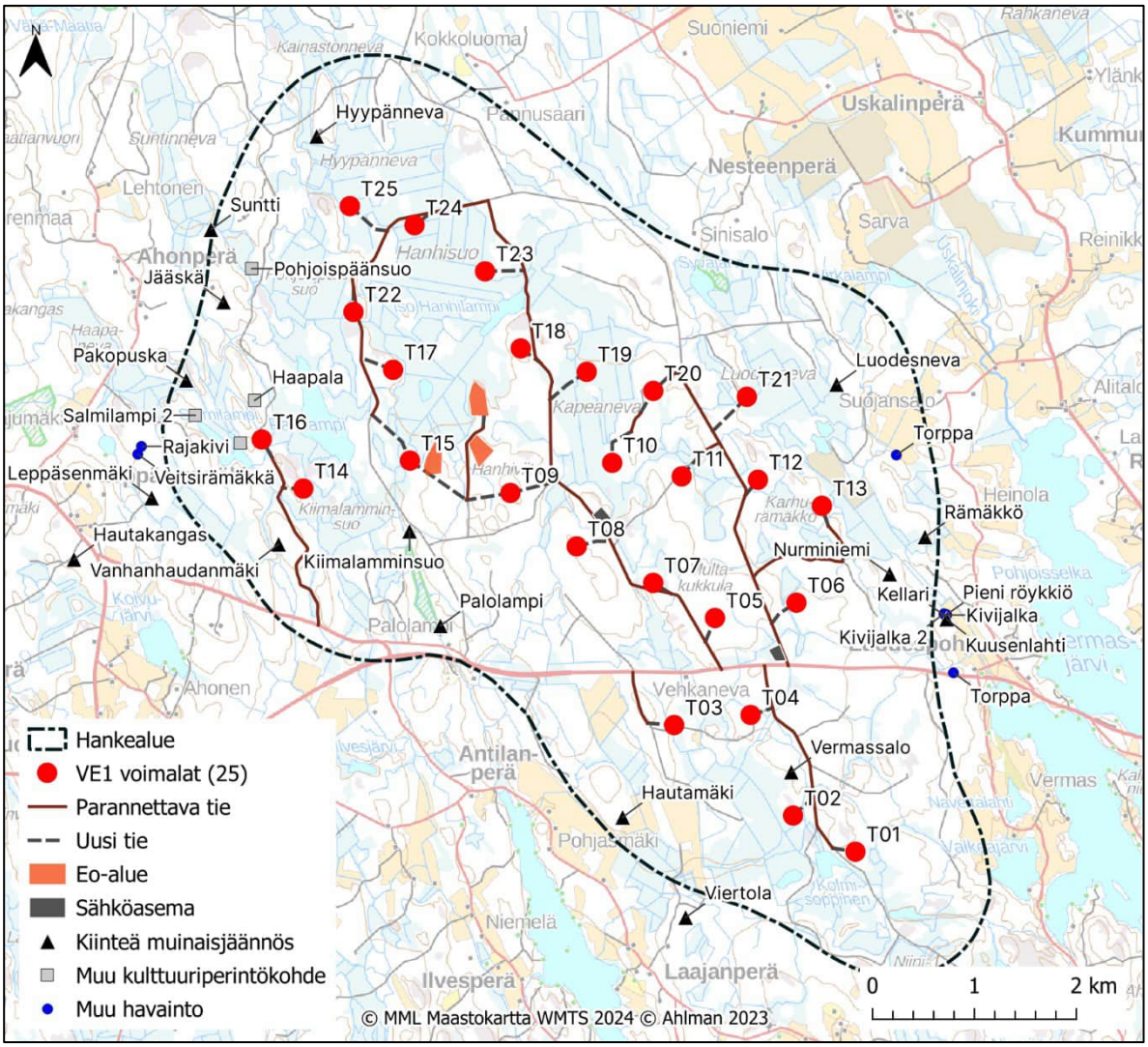
(kivisiä rajapyykkejä) sekä kahdeksan muuta havaintoa (torppia, rakennuksen kivijalka, kivinen rajamerkki, kivikellari ja raivausröykkiö). Havaituille kiinteille muinaisjäännöksille tehtiin aluerajaukset perustuen maastohavaintoihin ja rinnevarjosteeseen.

Hankevaihtoehdossa 1 voimaloita lähin inventoitu kohde on Salmilampi hankealueen länsiosassa. Etäisyys kohteesta voimalan (T16) keskipisteeseen on noin 200 metriä.

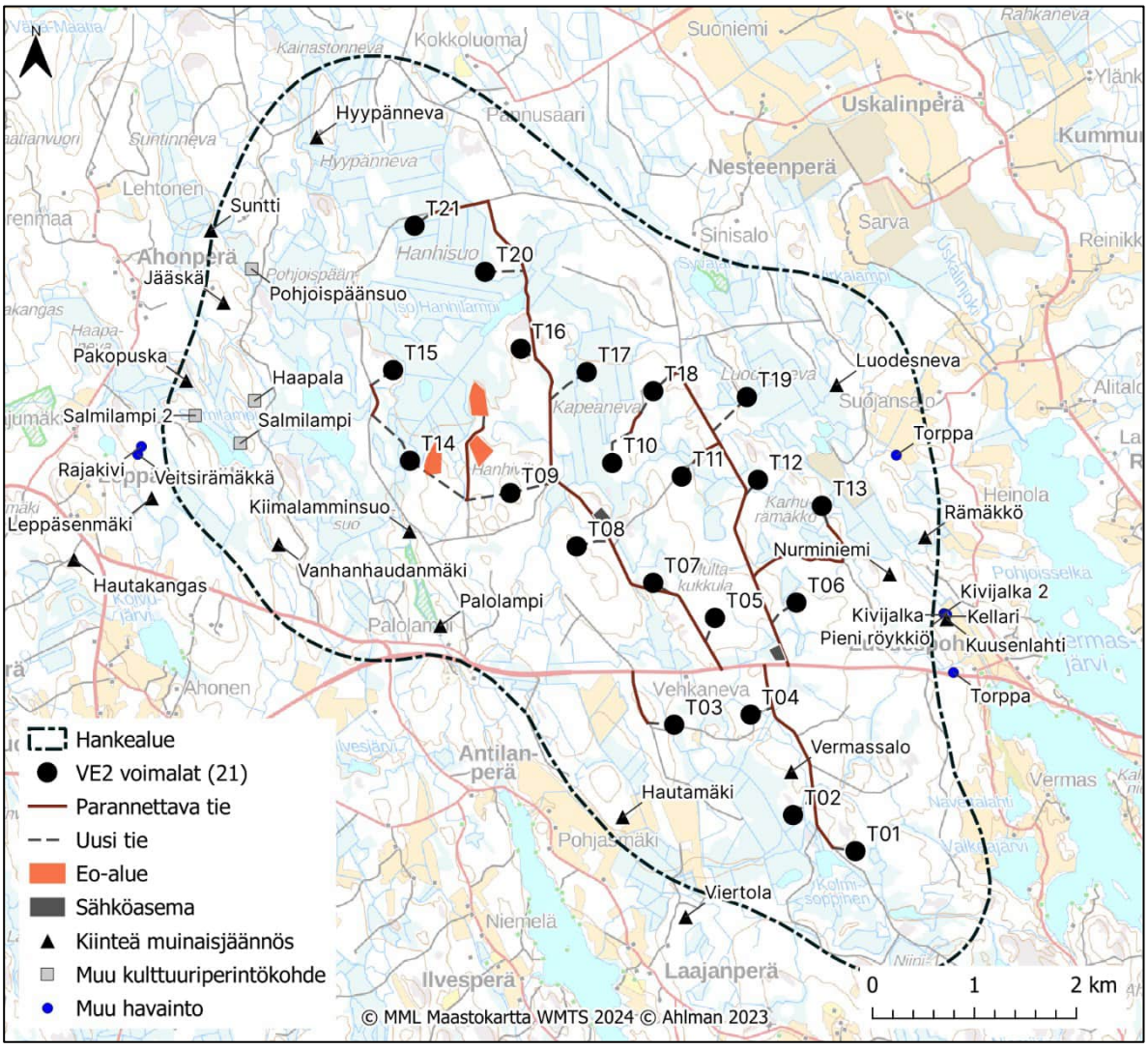
Hankevaihtoehdossa 2 voimaloita lähin inventoitu kohde on Vermassalo hankealueen eteläosassa. Etäisyys kohteesta voimalan (T02) keskipisteeseen on noin 400 metriä.

Hankevaihtoehdossa 3 voimaloita lähin inventoitu kohde on Vanhanhaudanmäki hankealueen länsiosassa. Etäisyys kohteesta voimalan (T10) keskipisteeseen on noin 600 metriä.

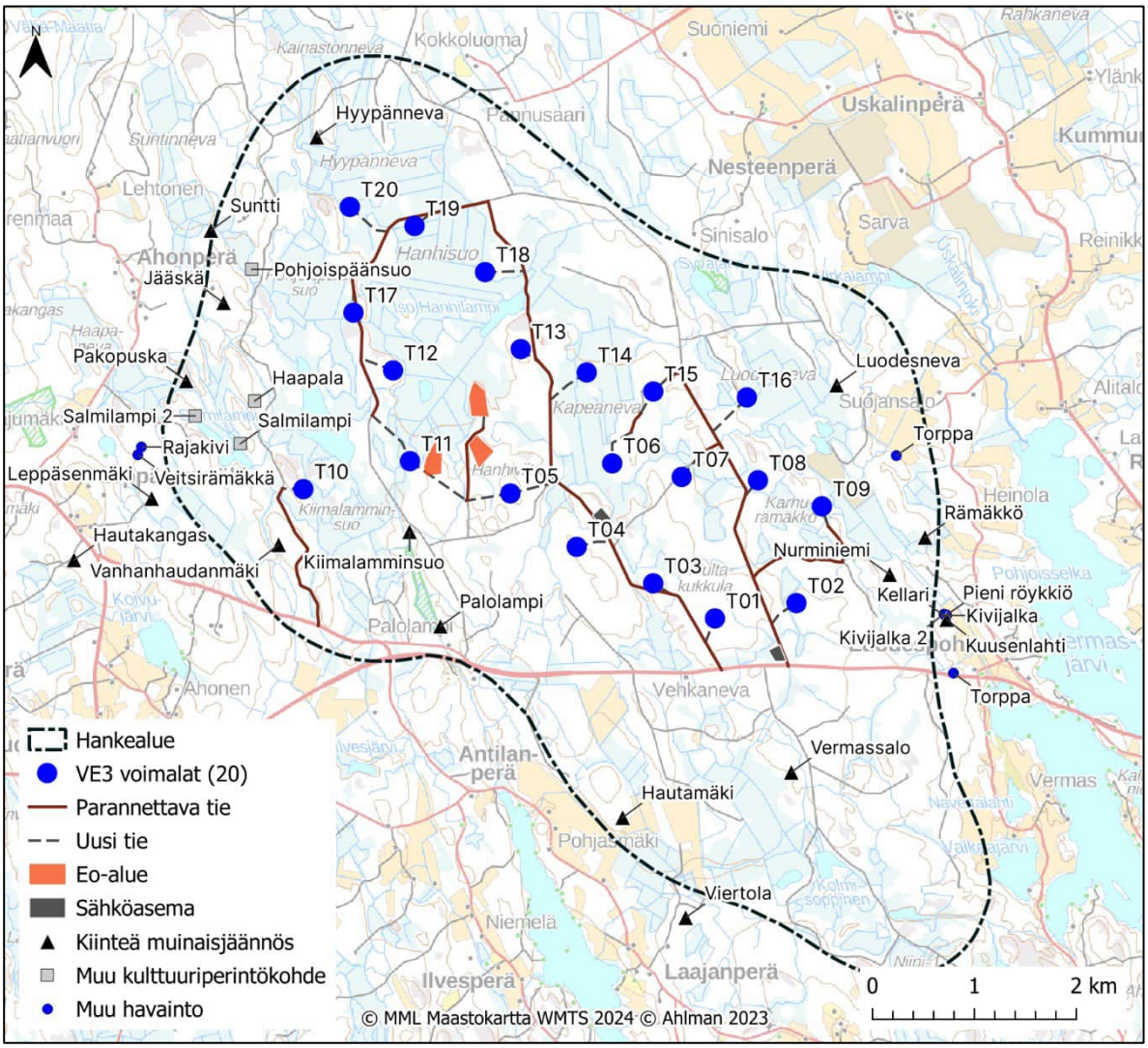
Kaikissa hankevaihtoehdoissa inventoidut kohteet sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista teistä ja muista rakenteista.



Kuva 9.1. Hankealueelle toteutetun inventoinnin tulokset hankevaihtoehdossa 1 (Ahlman Group Oy 2023).



Kuva 9.2. Hankealueelle toteutetun inventoinnin tulokset hankevaihtoehdossa 2 (Ahlman Group Oy 2023).



Kuva 9.3. Hankealueelle toteutetun inventoinnin tulokset hankevaihtoehdossa 3 (Ahlman Group Oy 2023).

Taulukko 9-1 Kaikki hankealueelle toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa todetut kohteet. Etäisyys mitattu asetetun aluerajauksen reunasta tai kohteen keskipisteestä lähimpään voimalan keskipisteeseen. Etäisyyttä ei ole ilmoitettu, mikäli kohde sijoittuu uuden YVA-selostuksen mukaisen hankealuerajauksen ulkopuolelle. Jokaisen hankevaihtoehdon lähin kohde on merkattu punaisella. (ID numero viittaa hanke-alueen inventointiraportin numerointiin)

ID	Nimi	Status	Tyyppi	Etäisyys VE1 ra-ken-teesta (km)	Etäisyys VE2 ra-ken-teesta (km)	Etäisyys VE3 ra-ken-teesta (km)
1	Hyypänneva	Kiinteä mj	Tervahauta	0,7	1,3	0,7
2	Suntti	Kiinteä mj	Tervahauta	-	-	-
3	Jääskä	Kiinteä mj	Tervahauta	1,3	1,8	1,3
4	Pakopuska	Kiinteä mj	Tervahauta	0,9	2,0	1,6
5	Leppäsenmäki	Kiinteä mj	Tervahauta	-	-	-

ID	Nimi	Status	Tyyppi	Etäisyys VE1 ra-ken-teesta (km)	Etäisyys VE2 ra-ken-teesta (km)	Etäisyys VE3 ra-ken-teesta (km)
6	Vanhanhaudan-mäki	Kiinteä mj	Tervahauta	0,6	1,5	0,6
7	Kiimalamminsuo	Kiinteä mj	Tervahauta	0,7	0,7	0,7
8	Palolampi	Kiinteä mj	Tervahauta	1,5	1,5	1,5
9	Luodesneva	Kiinteä mj	Tervahauta	0,9	0,9	0,9
10	Rämäkkö	Kiinteä mj	Tervahauta	1,0	1,0	1,0
11	Nurminiemi	Kiinteä mj	Tervahauta	0,9	0,9	0,9
12	Kuusenlahti	Kiinteä mj	Tervahauta	-	-	-
13	Vermassalo	Kiinteä mj	Tervahauta	0,4	0,4	2,1
14	Hautamäki	Kiinteä mj	Tervahauta	1,0	1,0	2,1
15	Viertola	Kiinteä mj	Tervahauta	-	-	-
16	Pohjoispäänsuo	Muu kp	Rajamerkki	1,1	1,7	1,1
17	Haapala	Muu kp	Rajamerkki	0,4	1,4	1,0
18	Salmilampi	Muu kp	Rajamerkki	0,2	1,7	0,8
19	Salmilampi 2	Muu kp	Rajamerkki	0,7	2,0	1,3
20	Veitsirämäkkä	Muu havainto	Talon kivijalka	-	-	-
21	Rajamerkki	Muu havainto	Moderni rajakivi	-	-	-
22	Kytölä (torppa)	Muu havainto	Torpanpaikka	0,9	0,9	0,9
23	Pöyhölä	Ei mj	Torpanpaikka	-	-	-

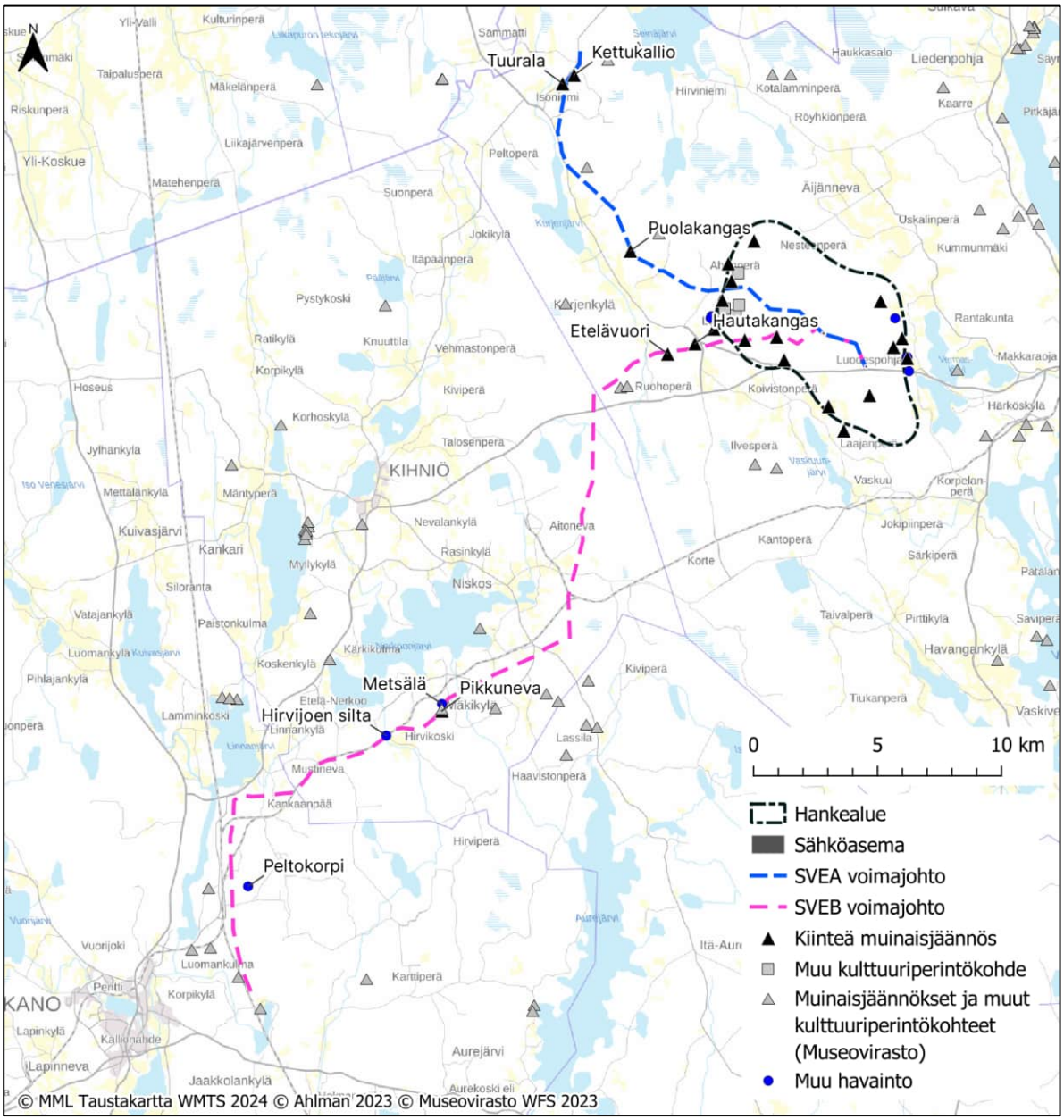
Kiinteä mj = Kiinteä muinaisjäännös, Muu kp = Muu kulttuuriperintökohde, Ei mj = Ei muinaisjäännöskohde

Voimajohtoreitti

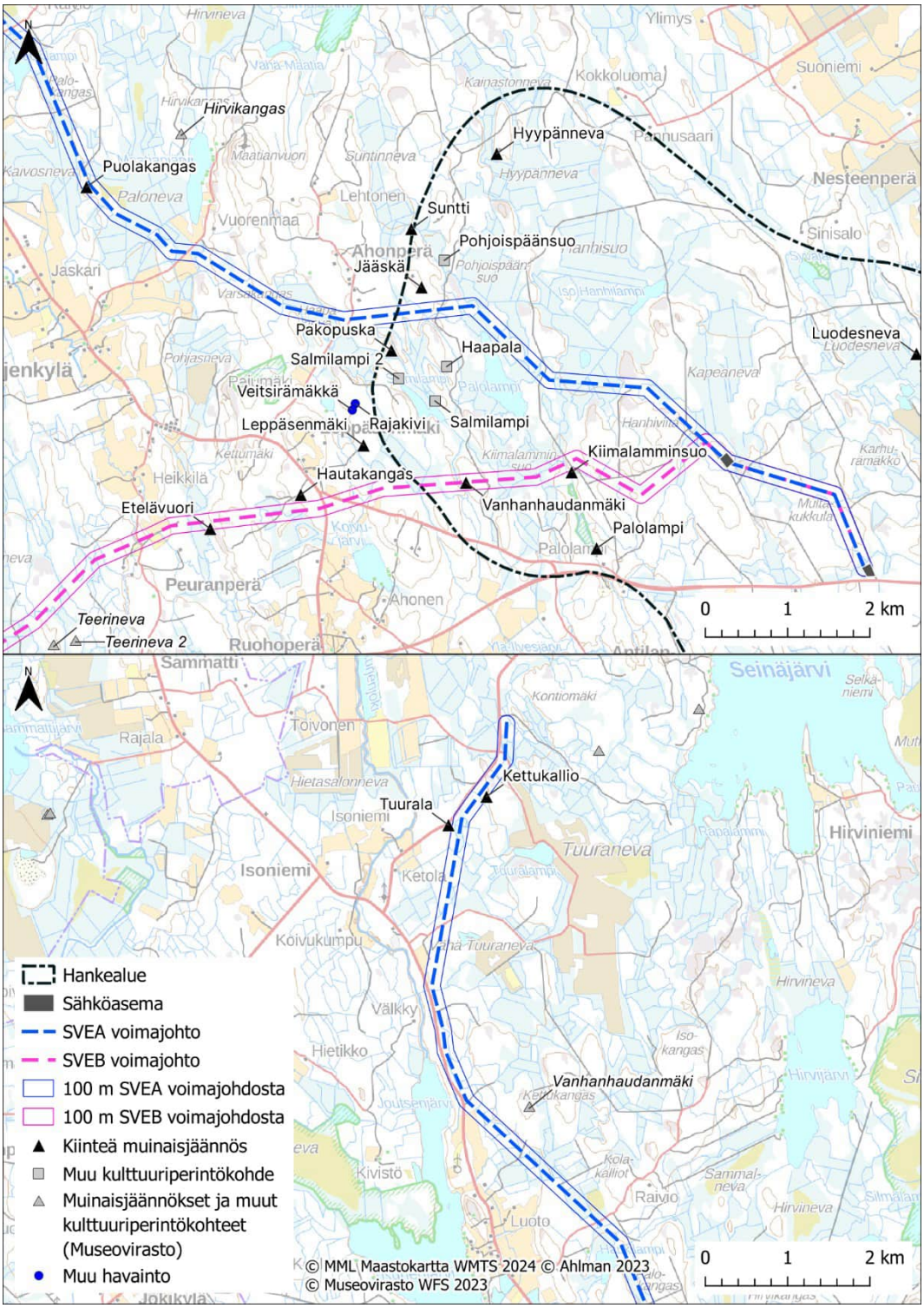
Sähkönsiirtolinjauksien alueelta ei tunnettu muinaisjäännöskohteita ennen inventointia. Arkeologisen inventoinnin myötä tunnistettiin yhteensä kuusi uutta kiinteää muinaisjäännöskohdetta (tervahautaa) sekä kaksi muuta kohdetta (talonpohja sekä kellari).

Sähkönsiirtoreittiä SVEA lähin arkeologinen kohde on Puolakangas, joka on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta. Puolakankaalle asetettu aluerajaus sijoittuu noin 30 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta. Alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu lisäksi kiinteä muinaisjäännös Kettukallio, joka sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle keskilinjasta.

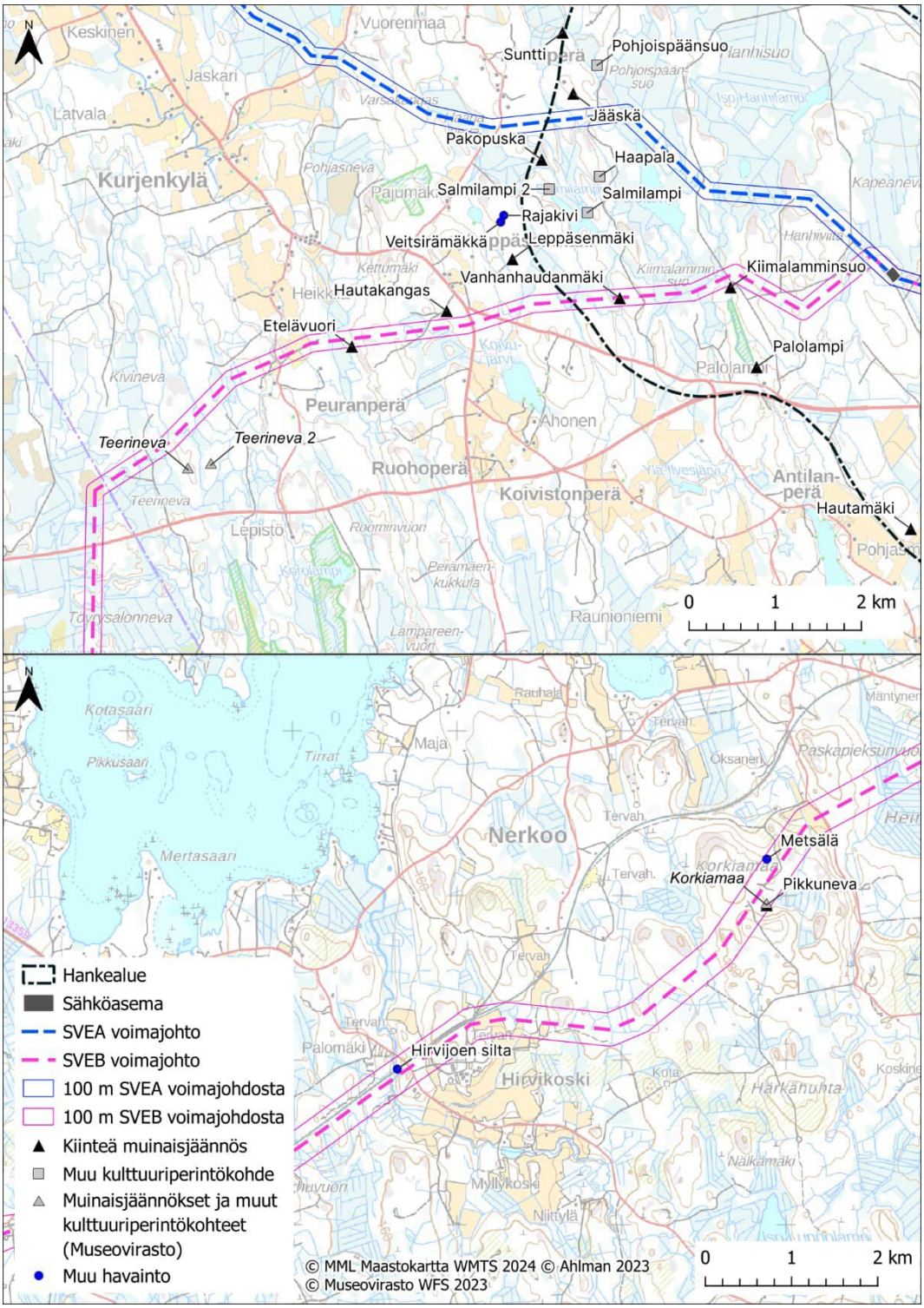
Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu inventoidulle arkeologiselle kohteelle hankealueella. Vanhanhaudanmäki hankealueen länsiosassa on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta. Alle 100 metrin etäisyydelle SVEB keskilinjasta sijoittuu lisäksi neljä muuta arkeologista kohdetta; Etelävuori noin 70 metrin etäisyydelle, Metsälä noin 80 metrin etäisyydelle, Pikkuneva (Korkiamaa) noin 60 metrin etäisyydelle ja Hirvijoen silta noin 30 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.



Kuva 9.4 Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat inventoinnissa havaitut kohteet sekä ennestään tunnetut Museoviraston kohteet (Ahlman Group Oy 2023, Museovirasto 2023). Kartassa nimettynä vain sähkönsiirtolinjoille toteutetun inventoinnin tulokset.



Kuva 9.5. Sähkönsiirtoreitin SVEA läheisyyteen sijoittuvat inventointien kohteet sekä ennestään tunnetut Museoviraston kohteet (Ahlman Group Oy 2023, Museovirasto 2023).



Kuva 9.6. Sähkönsiirtoreitin SVEB läheisyyteen sijoittuvat inventointien kohteet sekä ennestään tunnetut Museoviraston kohteet (Ahlman Group Oy 2023, Museovirasto 2023). Kartoilla kuvattuna vain ne kohteet, jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle SVEB keskilinjasta.

Taulukko 9-2 Alle 100 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat arkeologisessa inventoinnissa todetut kohteet. Etäisyys mitattu asetetun aluerajauksen reunasta tai kohteen keskipisteestä siirtolinjan keskilinjaan. (ID numero viittaa voimajohdon inventointiraportin numerointiin, paitsi numero 6. Vanhanhaudanmäki, joka on hankealueen inventointiraportissa.)

ID	Nimi	Status	Tyyppi	Etäisyys keskilinjasta
3	Puolakangas	Kiinteä mj	Tervahauta	30 m (SVEA)
1	Kettukallio	Kiinteä mj	Tervahauta	70 m (SVEA)
6	Vanhanhaudanmäki	Kiinteä mj	Tervahauta	keskilinjalla (SVEB)
5	Etelävuori	Kiinteä mj	Tervahauta	70 m (SVEB)
7	Metsälä	Muu kohde	Talonpohja	80 m (SVEB)
6	Pikkuneva *	Kiinteä mj	Tervahauta	60 m (SVEB)
9	Hirvijoen silta	Muu kohde	Silta	30 m (SVEB)

Kiinteä mj = Kiinteä muinaisjäännös
** Pikkuneva on nimetty Korkiamaaksi Museoviraston aineistossa (Museovirasto 2023).*

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden, voimajohdon 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.

Arkeologisen selvityksen perusteella hankkeella ei ole vaikutusta hankealueella sijaitseviin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Lähimmät kohteet sijoittuvat noin 200 metrin etäisyydelle voimaloista hankevaihtoehdossa VE1, noin 400 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdossa VE2 ja noin 600 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdossa VE3. Kaikissa hankevaihtoehdoissa inventoidut kohteet sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista teistä ja muista rakenteista.

Arkeologisen selvityksen perusteella sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle kiinteälle muinaisjäännökselle asetetun aluerajauksen reunasta. Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu kiinteälle muinaisjäännökselle asetetulle aluerajaukselle. Voimajohtoreittien alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kohteet on syytä merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, eikä niiden välittömään läheisyyteen tule kohdistaa rakennustoimenpiteitä. Kohteiden vahingoittuminen voidaan estää pylvässijoittelulla. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen.

9.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

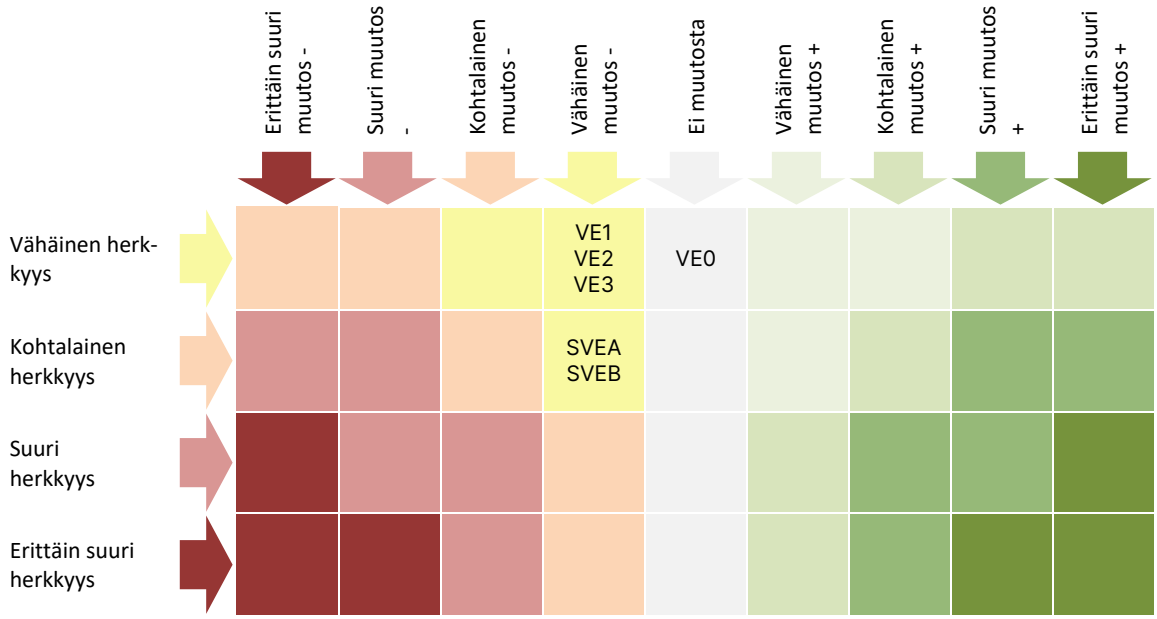
Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 15 kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja), neljä muuta kulttuuriperintökohdetta (kivisiä rajapyykkejä) sekä kahdeksan muuta havaintoa (torppia, rakennuksen kivijalka, kivinen rajamerkki, kivikellari ja raivausröykkiö). Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimalat ja vaaditut rakenteet sijoittuvat riittävälle etäisyydelle arkeologisista kohteista. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

Hankealueen arkeologiset kohteet arvioidaan herkkyydeltään vähäiseksi. Hankeen vaatimat muutokset hankealueella eivät kohdistu arkeologisten kohteiden välittömään läheisyyteen. Hankkeen aiheuttama muutos arvioidaan rakennustoimenpiteiden etäisyyden vuoksi vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 kokonaisvaikutus on vähäinen.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu kahden kiinteän muinaisjäännöksen läheisyyteen (Puolakangas ja Kettukallio). Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu myös kahden kiinteän muinaisjäännöksen aluerajaukselle tai läheisyyteen (Vanhanhaudanmäki ja Etelävuori). Näiden kohteiden osalta on huolehdittava riittävistä suojaustoimista voimajohdon rakennusvaiheen aikana, eikä rakennustoimenpiteitä saa kohdistaa kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteiden vahingoittuminen voidaan estää pylvässijoittelulla sekä riittävillä suojaustoimenpiteillä.

Sähkönsiirtolinjojen arkeologiset kohteet arvioidaan herkkyydeltään kohtalaisiksi. Siirtolinjojen läheisyyteen sijoittuu arkeologisia kohteita, mutta niiden vahingoittuminen on vältettävissä, kun kohteet huomioidaan rakennusvaiheessa. Siirtovaihtoehtojen aiheuttama muutos arvioidaan vähäiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEA ja SVEB kokonaisvaikutus on vähäinen.

Taulukko 9-3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8 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, maakaapelireitin linjaus sekä ilmajohdon pylväspaikkojen sijainti 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. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle.

9.9 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.

Voimalapaikkojen sijainnit ovat hieman muuttuneet YVA-ohjelman suunnitelmista, ja YVA-ohjelmasta poiketen YVA-selostuksessa esitetään myös tiestön sijainti. 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.

Sähkönsiirtoreiteille toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa esiselvityksen kohteena ovat olleet YVA-ohjelman mukaiset siirtolinjat ja niiden lähiympäristö noin 200 metrin etäisyydeltä keskilinjoista. Maastossa on tarkastettu esiselvityksessä potentiaalisiksi alueiksi arvioidut alueet. Hankkeen jatkosuunnittelun myötä sähkönsiirtolinja SVEB:n linjaus on hieman muuttunut YVA-ohjelmassa esitetystä, ja täten inventoinnissa toteutettu esiselvitys ei kokonaan kata YVA-selostuksessa esitettyä SVEB linjausta. Päivitetylle osalle SVEB reitistä suositellaan tehtäväksi arkeologinen inventointi hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

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 pilaantumisriskiä. 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 maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

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.

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 rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoima-alueen luoteisosassa sijaitsee kaksi pohjavesialuetta. Sähkönsiirtoreitin alueilla sijaitsee Mäntylänharjun luokiteltu pohjavesiesiintymä, josta aiheutuu riski pohjavedelle. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston 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 hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimahankkeen rakentaminen 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 tapahtuvan 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 maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä, ELY-keskuksen pohjavesiraportit, vesiosuuskunnilta saadut tiedot, Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta sekä peruskartta-aineistot pohjaveden virtaussuuntien arvioinnissa.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin,

rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia aineita, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimaloiden komponentit on esitetty tarkemmin luvussa 4. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/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 herkiksi/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.

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 herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

10.5 Nykytila

10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Tuulivoima-alue

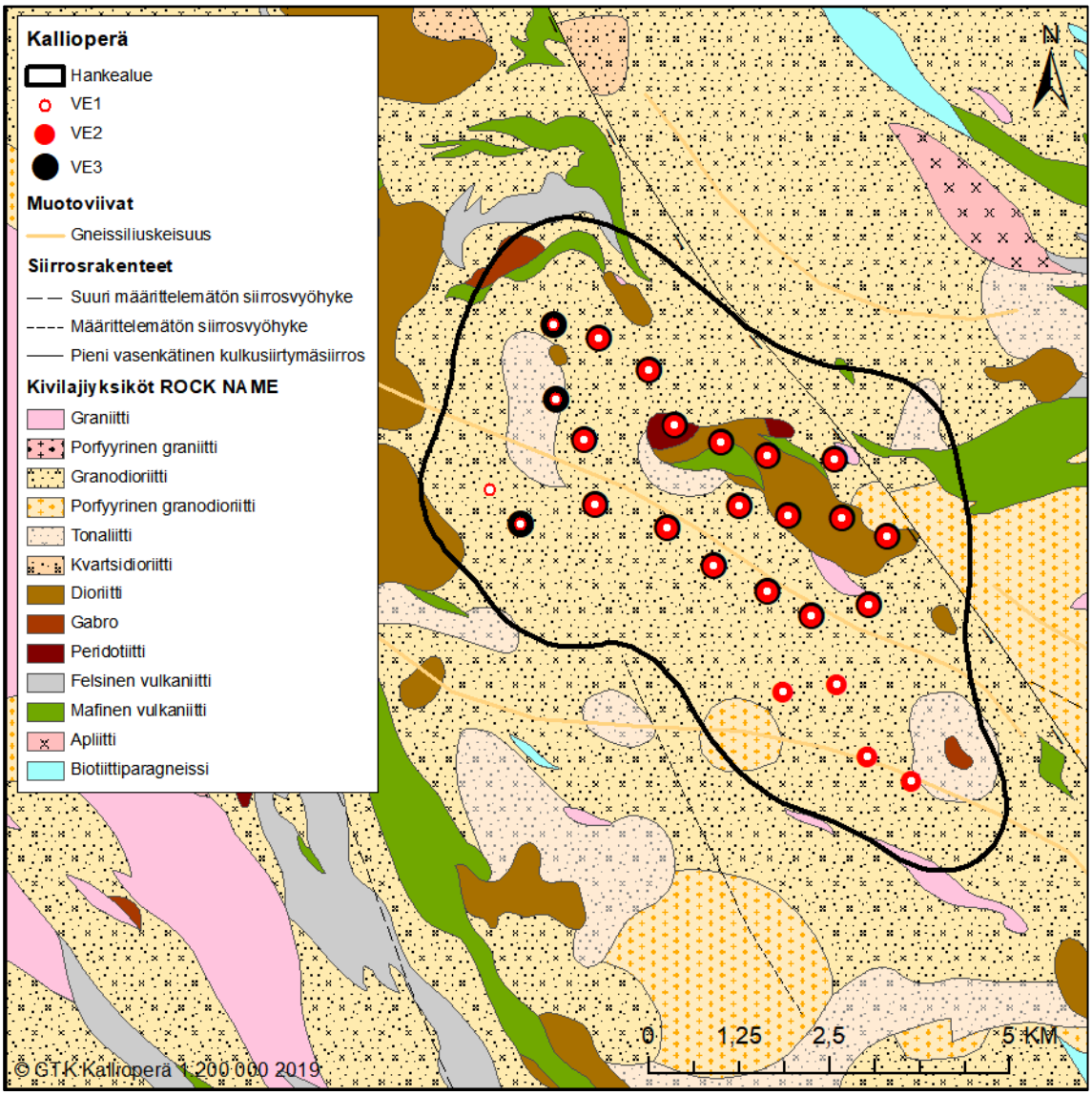
Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperää on tarkastelu Geologian tutkimuskeskuksen 1:200 000 kallioperäaineistolla. Hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa granodioriitista, tonaliisista, porfyyrisesta granodioriitista, dioriitista, peridotiitista sekä mafisesta vulkaniitista. Lisäksi hankealueelle sijoittuu gneissiliuskeisuutta (Geologian tutkimuskeskus 2019). (Kuva 10.1)

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Lähin valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma, Pukkivuori-Suonijärvenvuori kallioalue, sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista itään. Hankealueelle sijoittuu seudullisesti ja paikallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu paikallisesti arvokas Hyypänkukkulan harjualue (ei tunnusta), joka sijoittuu noin 660 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta, sekä noin 1 300 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta. Pirkanmaan liiton POSKI-hankkeen yhteydessä Hyypänkukkulalle

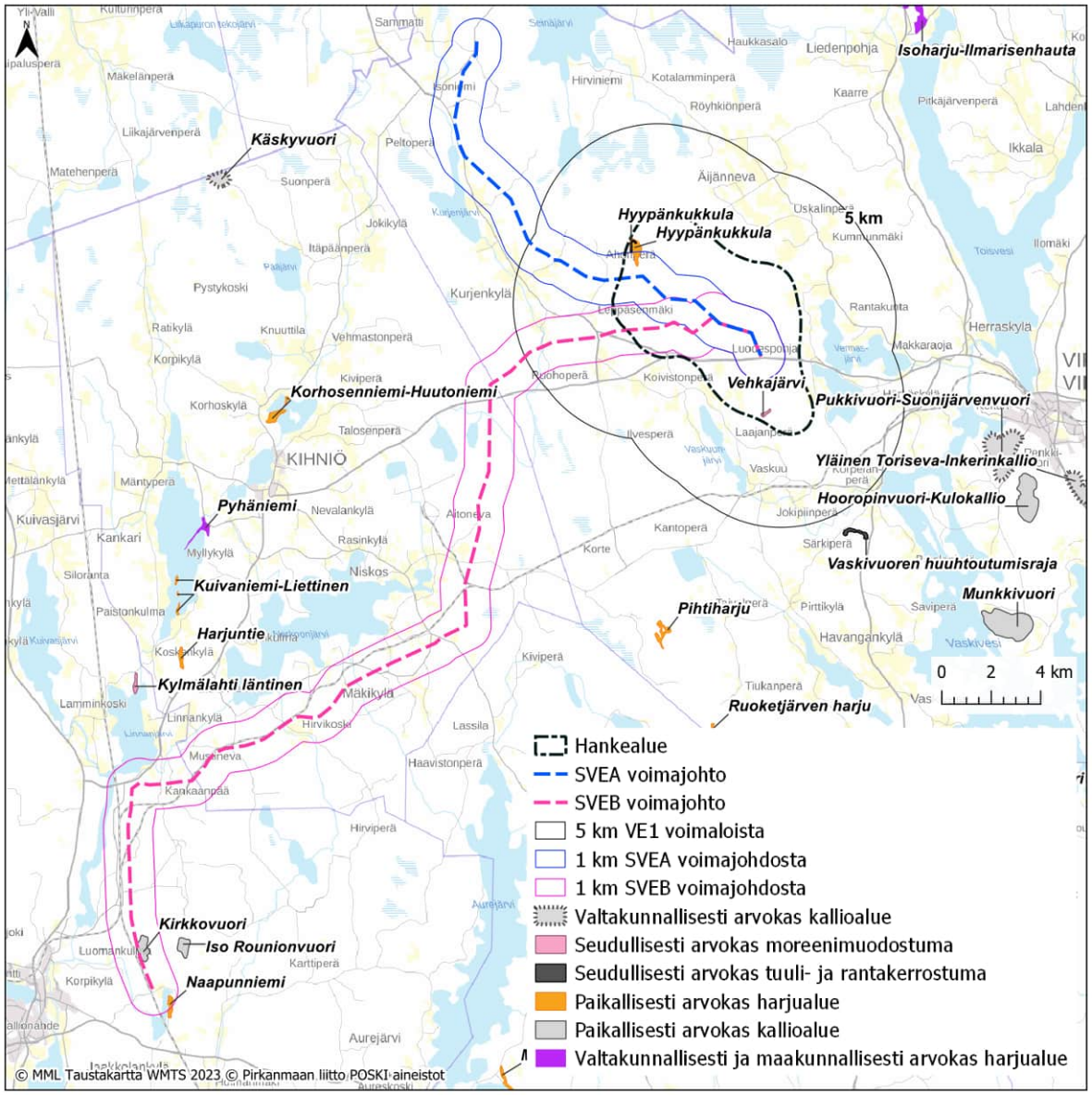
osoitetut arvot on esitetty taulukossa (Taulukko 10-1). Samalle alueelle sijoittuu myös samanniminen seudullisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (TUU-04-009), joka on noin 900 metrin etäisyydellä lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta sekä noin 1 500 metrin etäisyydellä lähimmästä VE2 voimalasta. Hankealueen eteläosaan sijoittuu seudullisesti arvokas Vehkajärven moreenimuodostuma (MOR-Y04-036), joka sijoittuu noin 470 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE2 voimalasta sekä noin 2 700 metrin etäisyydelle lähimmästä VE3 voimalasta. (Kuva 10.2)

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2023a). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista, kalliopaljastumista sekä kalliomaasta. Hankealueen lounaisreunaan sijoittuu myös pieneltä alalta karkearakeista maalajia. (Kuva 10.4)

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +125…+190 (N2000). Alueen korkein kohta sijaitsee sen luoteisosassa Hyypänkukkulalla, ja matalimmat kohdat sen kaakkoisosassa Valkeajärven rannalla. (Kuva 10.5)



Kuva 10.1 Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2019).

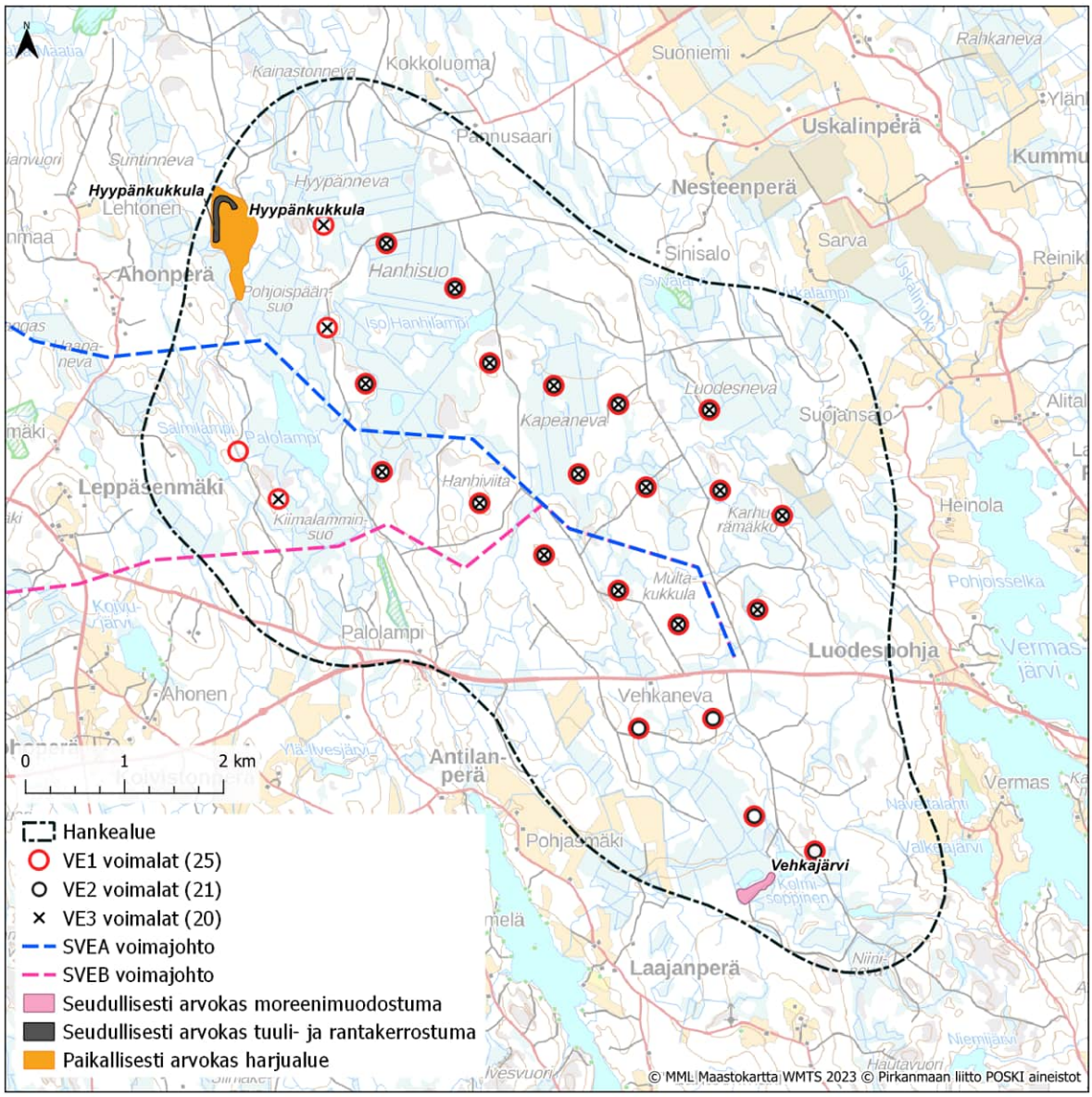


Kuva 10.2 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyden geologisesti arvokkaat kohteet (Pirkanmaan liitto POSKI-hanke).

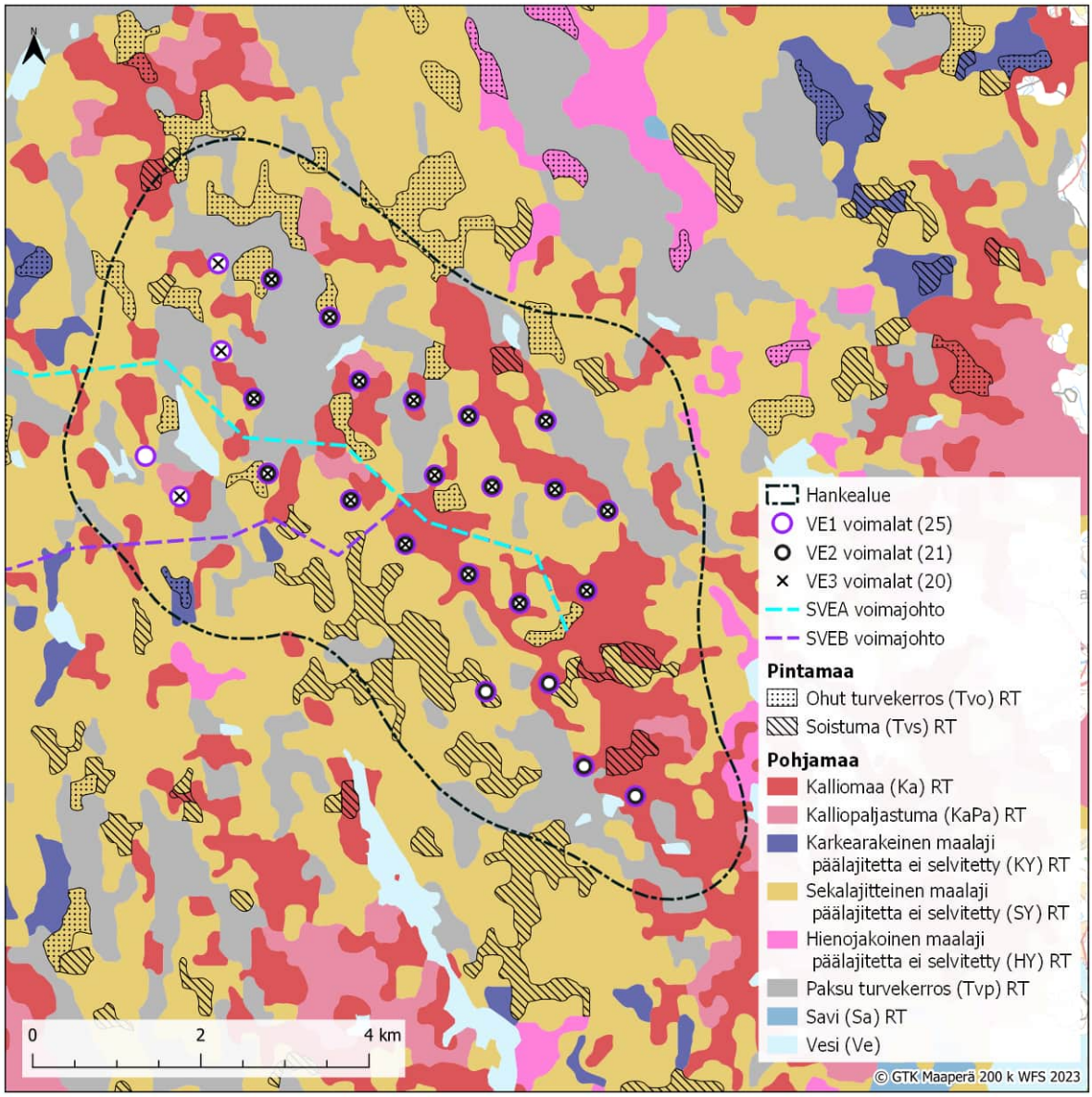
Taulukko 10-1. Hyypänkukkulan paikallisesti arvokkaalle harjualueelle osoitetut arvot. (Lindholm, 2014)

Kohde	Arvo-luokka	MAL-luokka	Kulu-tus-kes-tä-vyys	Toi-men-pide-luokka	Ominaisuudet
Hyypänkukkula (paikallisesti ar-vokas harju-alue)	4	2	2	2–3	- Ympäristöstään selkeästi erottuva - Geologisesti jokseenkin merkittävä – merkittävä - Maisemallisesti jokseenkin merkittävä - Biologisesti jossakin määrin – jokseenkin merkittävä

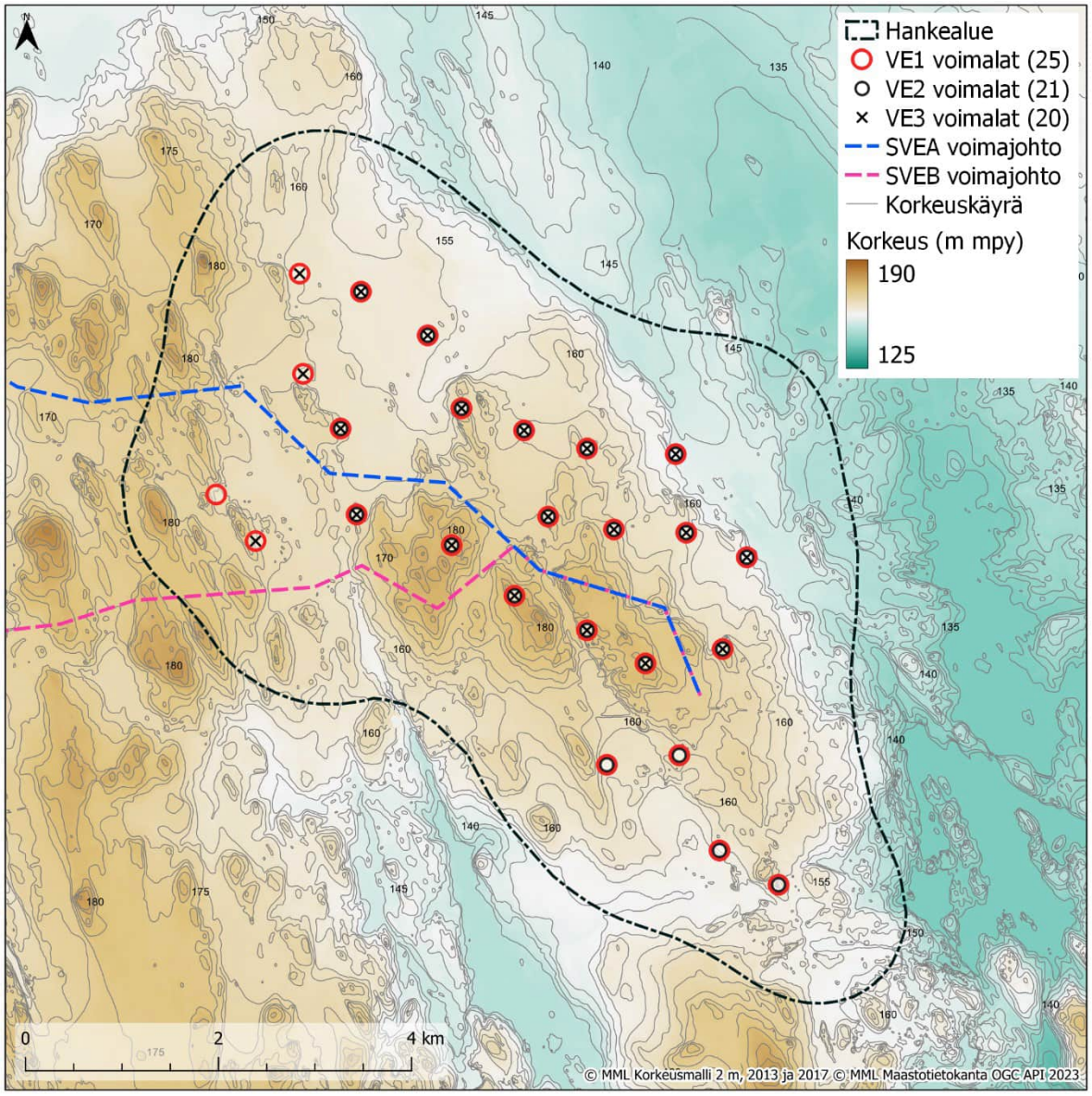
					- Monikäytön kannalta jossakin määrin merkittävä



Kuva 10.3. Hankealueen arvokkaat moreenimuodostumat, tuulikerrostumat ja harjualueet (Pirkanmaan liitto POSKI-hanke).



Kuva 10.4 Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2023a).



Kuva 10.5 Hankealueen topografiakartta. (Maanmittauslaitos 2013, 2017, 2023)

Voimajohtoreitit

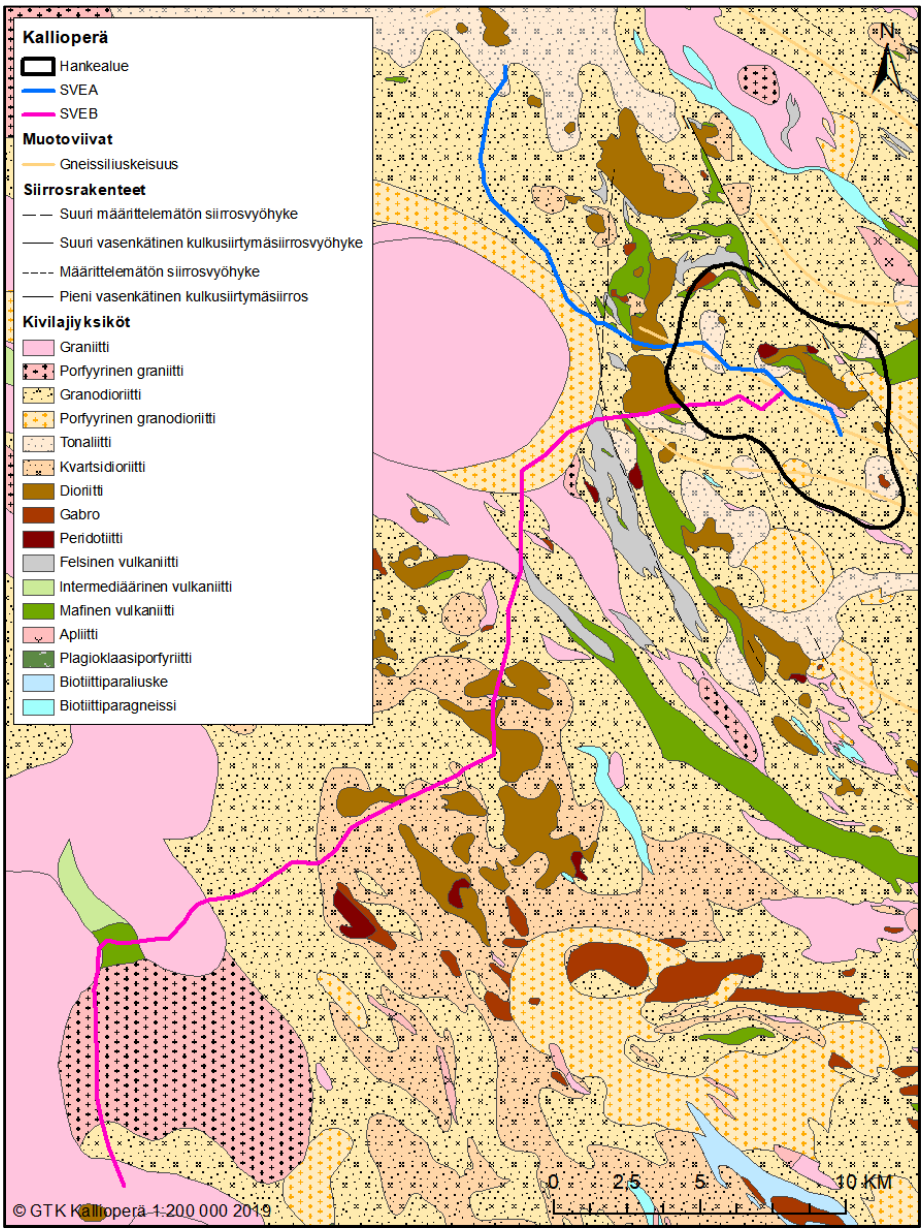
Sähkönsiirtoreitti SVEA kallioperä koostuu pääasiassa granodioriitista, tonaliisista, porfyyrisesta granodioriitista, dioriitista, peridotiitista sekä mafisesta vulkaniitista. Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu edellisten lisäksi myös felsiselle vulkaniitille, graniitille, kvartsidioriitille sekä porfyyriselle graniitille. (Geologian tutkimuskeskus 2019) (Kuva 10.6)

Voimajohtoreitit eivät sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille geologisille muodostumille. Hankealueella voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle paikallisesti arvokkaasta Hyypänkukkulan harjualueesta. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Kirkkovuoren kallioalueelle sen eteläpäässä. Voimajohtoreitti sijoittuu alueelle noin 400 metrin matkalta. Pirkanmaan liiton POSKI-hankkeessa Kirkkovuori on osoitettu arvoluokkaan 5 (Lindholm, 2015). (Kuva 10.7) Kirkkovuorta on kuvailtu seuraavasti:

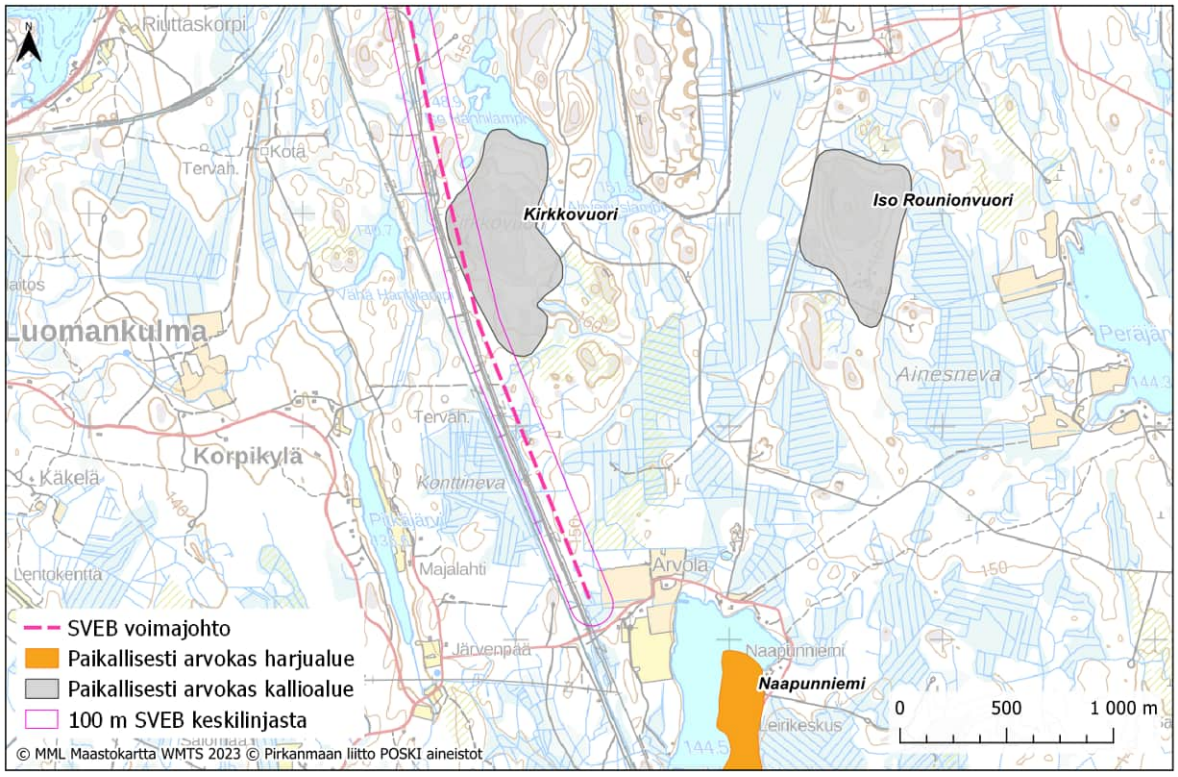
”Selänne jyrkkärinteinen, länsirinteessä pystyseinämä-pintoja, pieni rantakivikkoa laen eteläpuolella, avara kalliomaisema, maisemaltaan kaunis ja luonnontilainen keloineen.”

Sähkönsiirtoreittien maalajit on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2023a). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Voimajohtoreitti SVEA:n maaperä koostuu hankealueen tapaan pääosin kalliomaasta, sekalajitteisesta maalajista, karkealajitteisesta maalajista sekä paksusta turvekerroksesta. SVEA sijoittuu myös paikoin soistumien ja ohuen turvekerroksen alueille. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu alkupäässään edellisten lisäksi myös kalliopaljastumien alueille. Loppupäässä reitti SVEB sijoittuu myös hienojakoisen maalajin alueille. SVEB ylittää useita soistumia ja ohuen turvekerroksen alueita Kihniön Aitonevan alueella reitin keskivaiheilla. (Kuva 10.8).

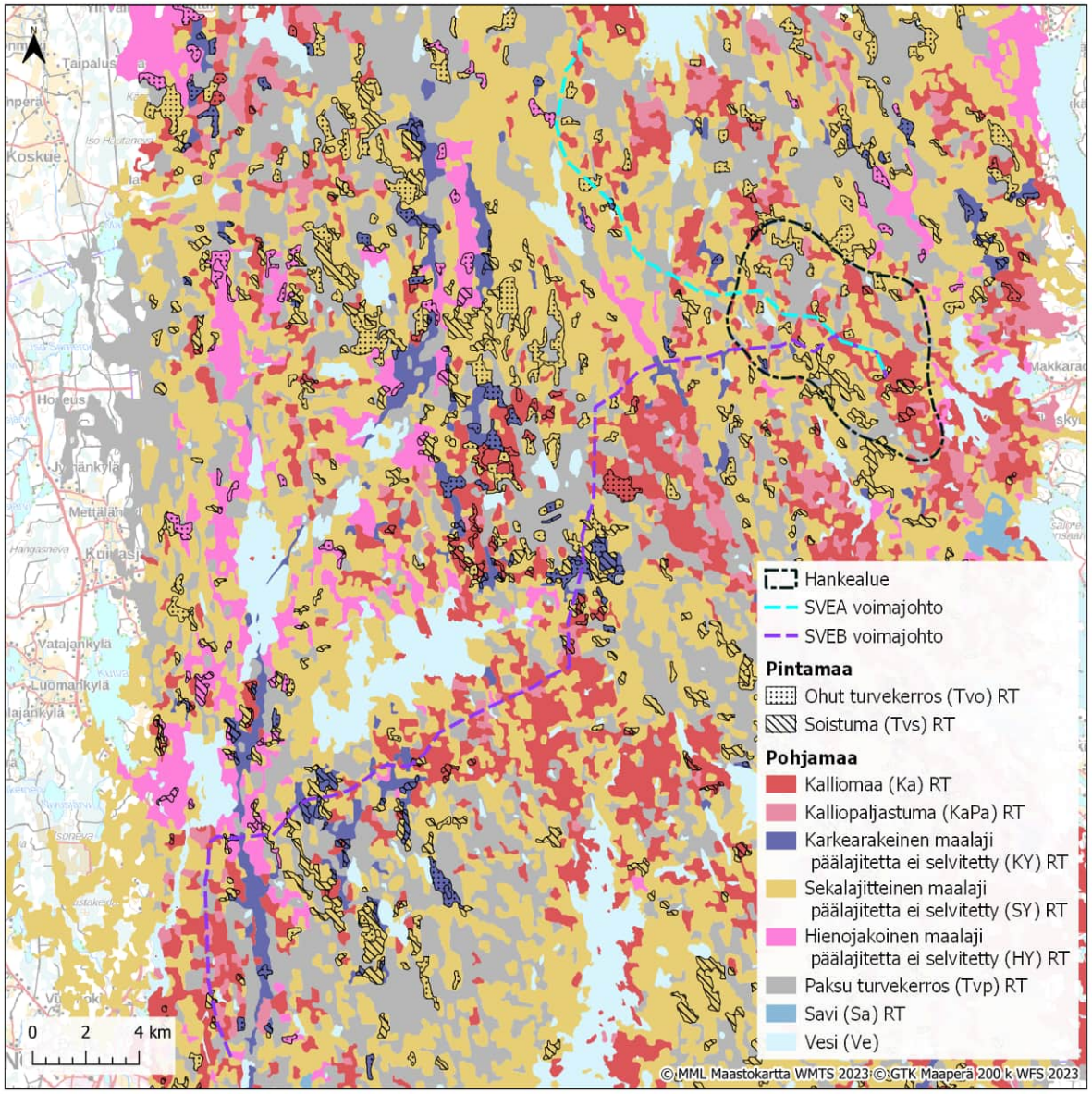
Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu korkeustasolle + 130 … + 180 (N2000). SVEA:n korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueelle, ja matalimmat reitin pohjoispäähän Tuuranevan alueelle. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu korkeustasolle +120 … + 190 (N2000). SVEB:n korkeimmat kohdat sijoittuvat myös hankealueelle, ja matalimmat kohdat Kihniön ja Parkanon rajalle Linnanjärven tuntumaan.



Kuva 10.6 Kallioperä sähkönsiirtoreitillä (Geologian tutkimuskeskus 2019).



Kuva 10.7. Paikallisesti arvokkaat geologiset muodostumat sähkönsiirtoreitti SVEB:n eteläpäädyssä (Pirkanmaan liitto POSKI-hanke).



Kuva 10.8 Maaperä sähkönsiirtoreitillä (Geologian tutkimuskeskus 2023a).

10.5.2 Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys 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 jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +120...+190, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly Geologian tutkimuskeskuksen (2023b) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueella ei ole myöskään ole tavattu mustaliuskeita. Myöskään sähkönsiirtoreitin alue ei sisälly

Geologian tutkimuskeskuksen (2023b) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Sähkönsiirtoreitin alueelta ei myöskään ole tavattu mustaliuskeita.

10.5.3 Pintavedet

Tuulivoima-alue

Hankealue sijoittuu Kyrönjoen (42) ja Kokemäenjoen (35) vesistöalueille. Hankealueen pohjoisosa sijoittuu Kyrönjoen vesistöalueen 3. jaossa Sulkveenjoen valuma-alueelle (42.074). Hankealueen itä, etelä ja länsiosat sijoittuvat Kokemäenjoen vesistöalueen 3. jaossa Uskalinjoen (35.453), Vermasjärven (35.452), Tienvierijärven (35.452), Vaskuunjärven (35.442), Palolamminojan (35.445) sekä Ilvesperänpuron (35.444) valuma-alueille. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10.9).

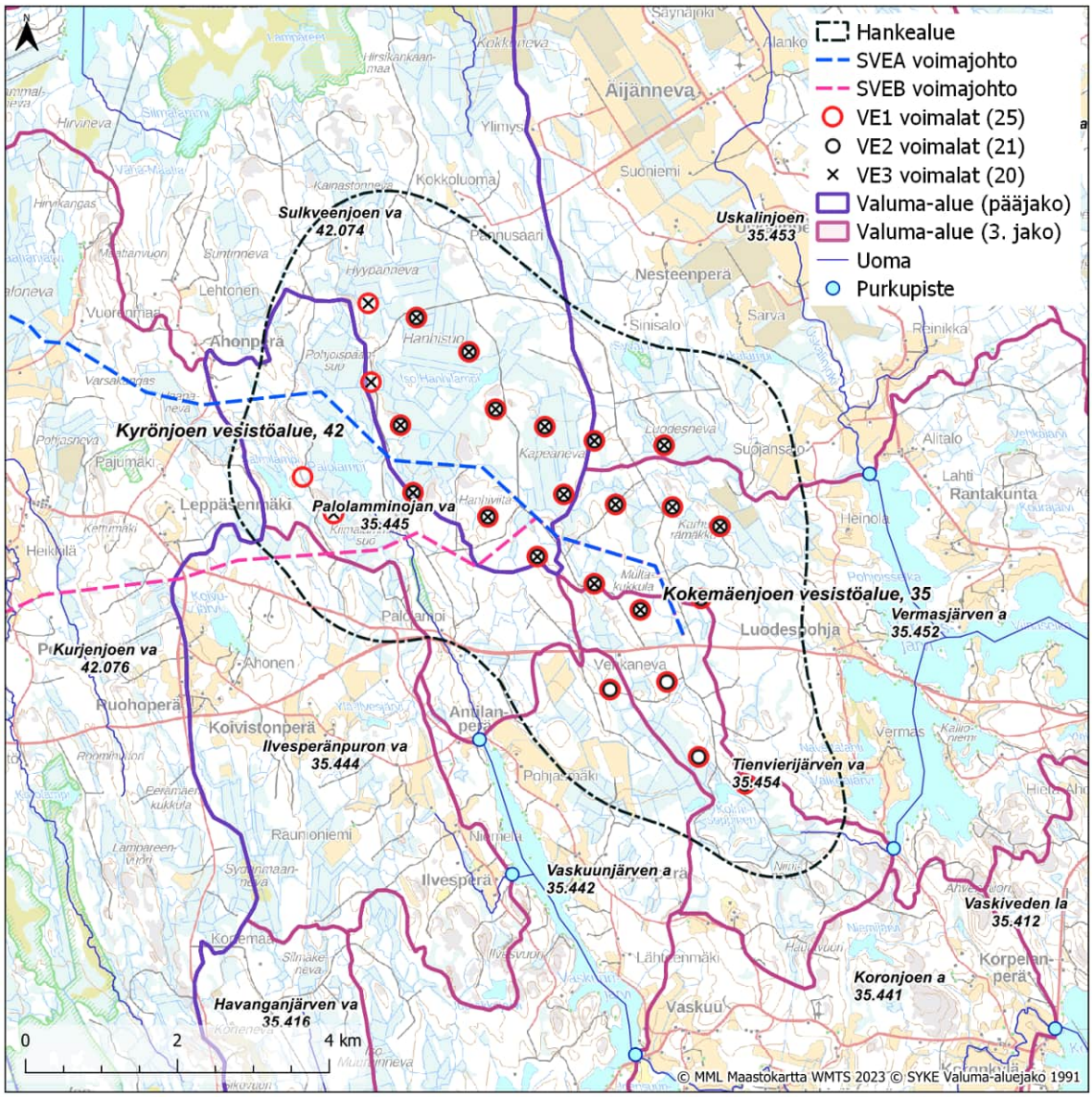
Hankealueen pohjoisosassa Kokemäenjoen vesistöalueella vedet purkautuvat pohjoiseen kohti Seinäjärveä. Hankealueen koillisosassa vedet purkautuvat Uskalinjokeen ja siitä Vermasjärveen. Hankealueen itäosassa vedet purkautuvat Vermasjärveen. Hankealueen kaakkois- ja eteläosassa vedet purkautuvat Tienvierijärven kautta Vermasjärveen. Vermasjärveen laskevat uomat purkavat myöhemmin Makkaraojan kautta Marttisenalaiseen ja Vaskiveteen. Hankealueen etelä- ja lounaisosassa vedet purkautuvat Vaskuunjärveen. Hankealueen länsiosassa vedet purkautuvat Palolamminojan kautta Vaskuunjärveen. Vaskuunjärveen laskevat uomat purkavat myöhemmin Vaskiveteen. Seinäjärven ekologinen tila on hyvä, Vermasjärven ekologinen tila on tyydyttävä ja Vaskuunjärven ekologinen tila on hyvä.

Hankealueelle sijoittuu useita pienikokoisia järviä. Hankealueen koillisosaan sijoittuu Syväjärvi, eteläosaan Vehkajärvi, Kolmisoppinen, Pahalampi sekä Tienvierijärvi, ja keski-/länsiosaan Iso Hanhilampi, Pieni Hanhilampi, Palolampi, Kiimalampi sekä Salmilampi. Tienvierijärvestä virtaa nimetön oja kohti itää ja Etelälahtea. Palolammelta virtaa Palolamminoja kohti etelää, ja se laskee Selkäsaareen. (Kuva 10.10)

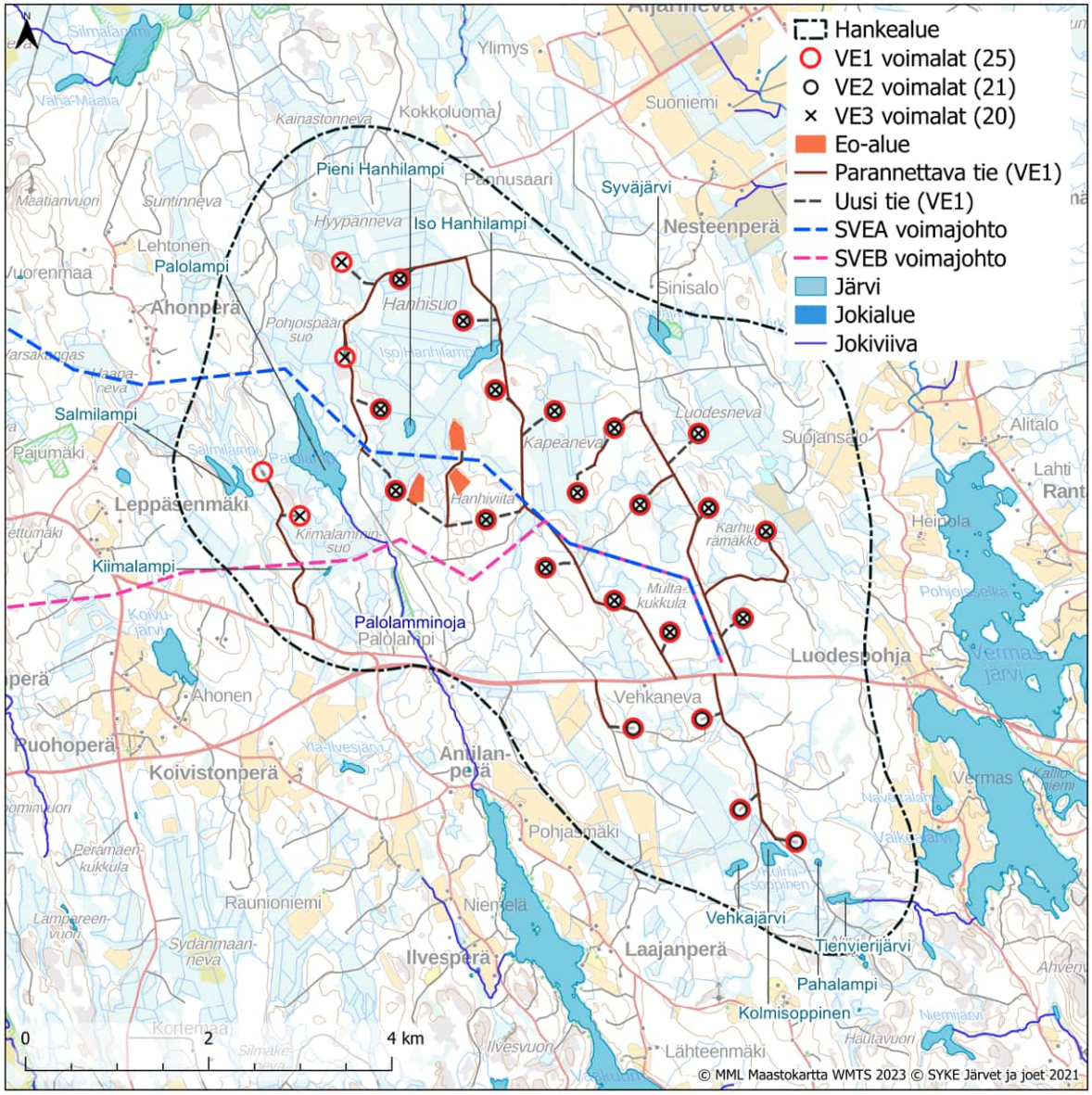
Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat Kyrönjoen vesistöalueelle (42) ja Kokemäenjoen vesistöalueelle (35). Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu 3. jaossa Tienvierijärven (35.454), Vermasjärven (35.452), Sulkveenjoen (42.074), Palolamminojan (35.445) sekä Kurjenjoen (42.076) valuma-alueille. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu 3. jaossa Tienvierijärven (35.454), Vermasjärven (35.452), Sulkveenjoen (42.074), Palolamminojan (35.445), Kurjenjoen (42.076), Nerkoonjärven (35.538), Haukkaluoman (35.539), Riuttasjärven-Linnanjärven (35.533) sekä Parkanonjärven (35.532) valuma-alueille. (Kuva 10.11)

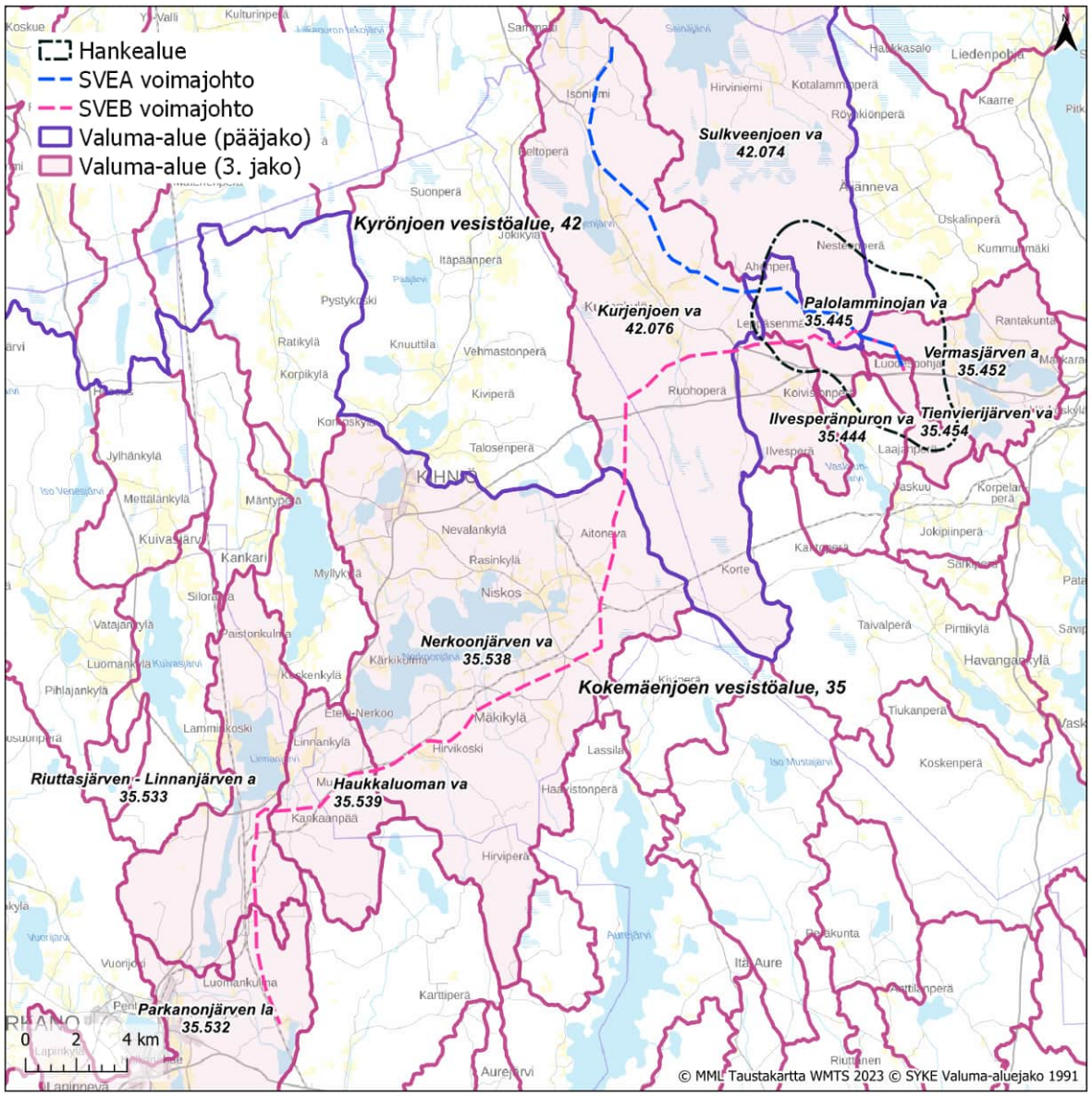
Voimajohtoreitit ylittävät useita jokia ja pienialaisia järviä. Voimajohtoreitti SVEA sivuaa Palolampea, Haukilampea sekä Joutsenjärveä. Voimajohtoreitti SVEB ylittää hankealueella Palolamminojan ja etäämpänä Kurjenjoen, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Lisäksi SVEB ylittää useita jokia ja ojia: Heiniluoman ja Koroluoman Virtain alueella, Mustinluoman Kihniössä sekä Lehmiluolan Parkanossa. (Kuva 10.12)



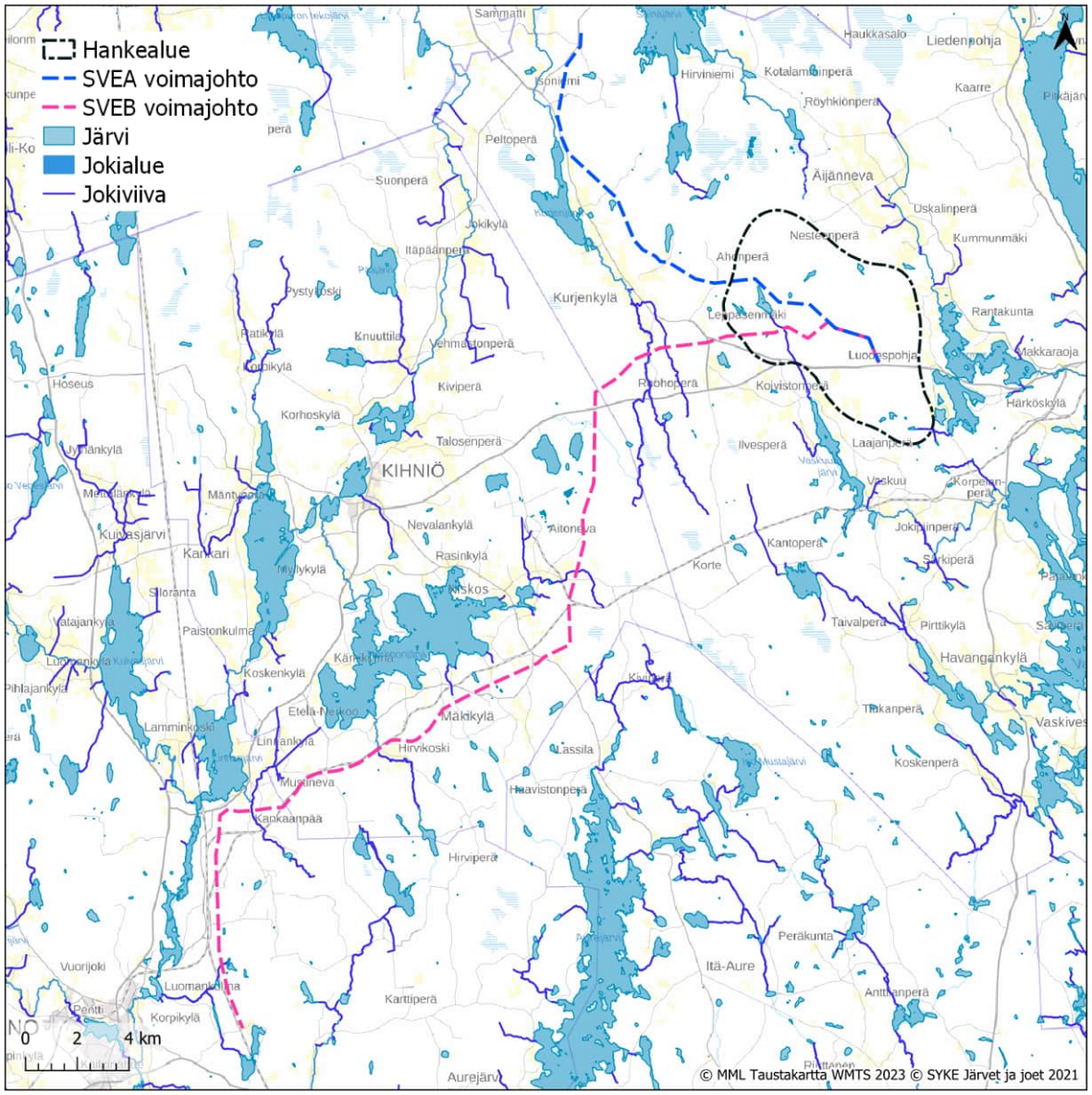
Kuva 10.9 Hankealueen sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 1991).



Kuva 10.10. Vesistöjen sijainti hankealueella. (Suomen ympäristökeskus 2021)



Kuva 10.11 Voimajohtoreittien sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 1991).



Kuva 10.12. Vesistöjen sijainti voimajohtoreiteillä. (Suomen ympäristökeskus 2021)

10.5.4 Pohjavesialueet

Tuulivoima-alue

Hankealueen luoteisosaan sijoittuu kaksi pohjavesialuetta. Uutta tiestöä ei sijoitu pohjavesialueille. Hyypänsaarien pohjavesialue (0493607) on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1-luokka). Hyypänsaarien pohjavesialue sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 000 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta. Hyypänkukkulan pohjavesialue (0493608) on myös luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1-luokka). Hyypänkukkulan pohjavesialue sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 170 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta. Kyseisille pohjavesialueille sijoittuu vedenottamoita. Hyypänsaarien pohjavesialueen eteläosaan sijoittuu Äijänevan vesiosuuskunnan vedenottamo, ja Hyypänkukkulan

pohjavesialueen länsiosaan sijoittuu Kurjenkylän vesiosuuskunnan vedenottamo. Alle 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu muita pohjavesialueita. (Kuva 10.13)

Hyypänsaarien pohjavesialueen (0493607) kokonaispinta-ala on 0,28 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,15 km². Pirkanmaan ELY-keskus on arvioinut pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräksi 130 m³/d. Pohjavesialue on pohjoiseteläsuuntainen moreenimuodostuma, jossa esiintyy moreenin lisäksi pintaosassa huuhtoutuneita hiekkaisia kerroksia. Huuhtoutunut maa-aines on muinaisten rantavoimien lajittelemaa silttiä, hiekkaa ja soraa. Moreeni on muodostumassa hiekkavaltaista. Alueella tehdyt kairaukset ulottuvat 4,8–6,5 metriin hiekkakuopan pohjan tasolta. Muodostuman alla kalliopinta on varsin tasainen. Muodostuman pintaosan hiekkakerrostumat jatkuvat alueen länsi- ja lounaispuolella olevalla suolla turvekerrostumien alla. Pohjavesi virtaa muodostuman keskiosista asti etelään päin ja purkautuu kaakon- idän suuntaan suolle. Vähäisempi osa muodostuman pohjavedestä virtaa pohjoisen suuntaan. (ELY-keskus, avoin aineisto).

Vuonna Suunnittelukeskus Oy:n tekemän raportin mukaan pohjavesialueen eteläosassa on pohjavesi noin 0,6 metrin syvyydellä maanpinnasta eli noin tasolla +161,5…+163 m mpy. Karttatarkastelun perusteella pohjavesialueen itä- ja kaakkoispuolen purkutaso noin +158 m mpy. Pirkanmaan ympäristökeskuksen v. 2003 raportin mukaan pohjavesi virtaa pisteeltä 2 etelään päin ja purkautuu idän-kaakon suuntaan suolle. Pohjavesialueen pohjoisosasta pohjavettä saattaa jossain määrin purkautua pohjoisen suuntaan. Myös karttatarkastelun perusteella pohjavesi purkautuu pohjavesialuetta ympäröiville ojitetuille alueille.

Lähin voimala on T25. Karttatarkastelun perusteella pintavedet virtaavat itään kohti Pannuluomaa. Pohjavesialueelle ei ole pohjavesiyhteyttä, koska voimala sijaitsee pohjavesialueesta kaakkoon-etelään ja pohjavesialueelta pohjavesi purkautuu itään-kaakkoon ja pohjavesialueella päävirtaussuunta etelään.

Hyypänkukkulan pohjavesialueen (0493608) kokonaispinta-ala on 0,51 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,28 km². Pirkanmaan ELY-keskus on arvioinut pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräksi 100 m³/d. Pohjavesialue on pohjoiseteläsuuntainen rantakerrostuma. Muodostuman huipulla esiintyy nk. vedenkoskematonta moreenia, jonka vedenläpäisevyys on huomattavasti pienempi, kuin alempana tavattavilla muinaisten rantavoimien huuhtomilla soravaltaisilla maalajikerroksilla. Huuhtoutunut aines on ylimpänä soravaltaista muuttuen alempana hiekaksi ja edelleen siltiksi. Vedenhankinnan kannalta alueen käyttöarvoa pienentävät sorakerrostumien ohuus, moreenikerrostuma ja alueen pieni koko. (ELY-keskus, avoin aineisto).

Karttatarkastelun perusteella Hyypänkukkulan pohjavedet purkautuvat pohjavesialuetta ympäröiville alueille. Pohjavesialuetta ympäröivien ojien tason perusteella pohjaveden pinnankorkeus on pohjavesialueen pohjoisosassa noin tasolla +172 ja eteläosassa noin tasolla +165. Hyypänkukkulan pohjavesialueen koillisosassa on peruskartan mukaan lähde, jonka kohdalla maanpinnan korkeus, ja lähteen ollessa kyseessä myös pohjaveden pinnankorkeus, on noin tasolla +165,5. Vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen länsireunalla.

Hyypänkukkulan pohjavesialuetta lähimmät voimalat ovat T22 ja T25. Voimalan T22 kohdalla maanpinnankorkeus (+162,5) on alempana, kuin pohjavesialueen pohjaveden pinnantaso, joten pohjavesi tai pintavedet eivät voi virrata voimala-alueelta pohjavesialueen suuntaan. Lisäksi voimala T25 on pohjavesialueeseen nähden kallioselänteen takana sekä maanpinnan

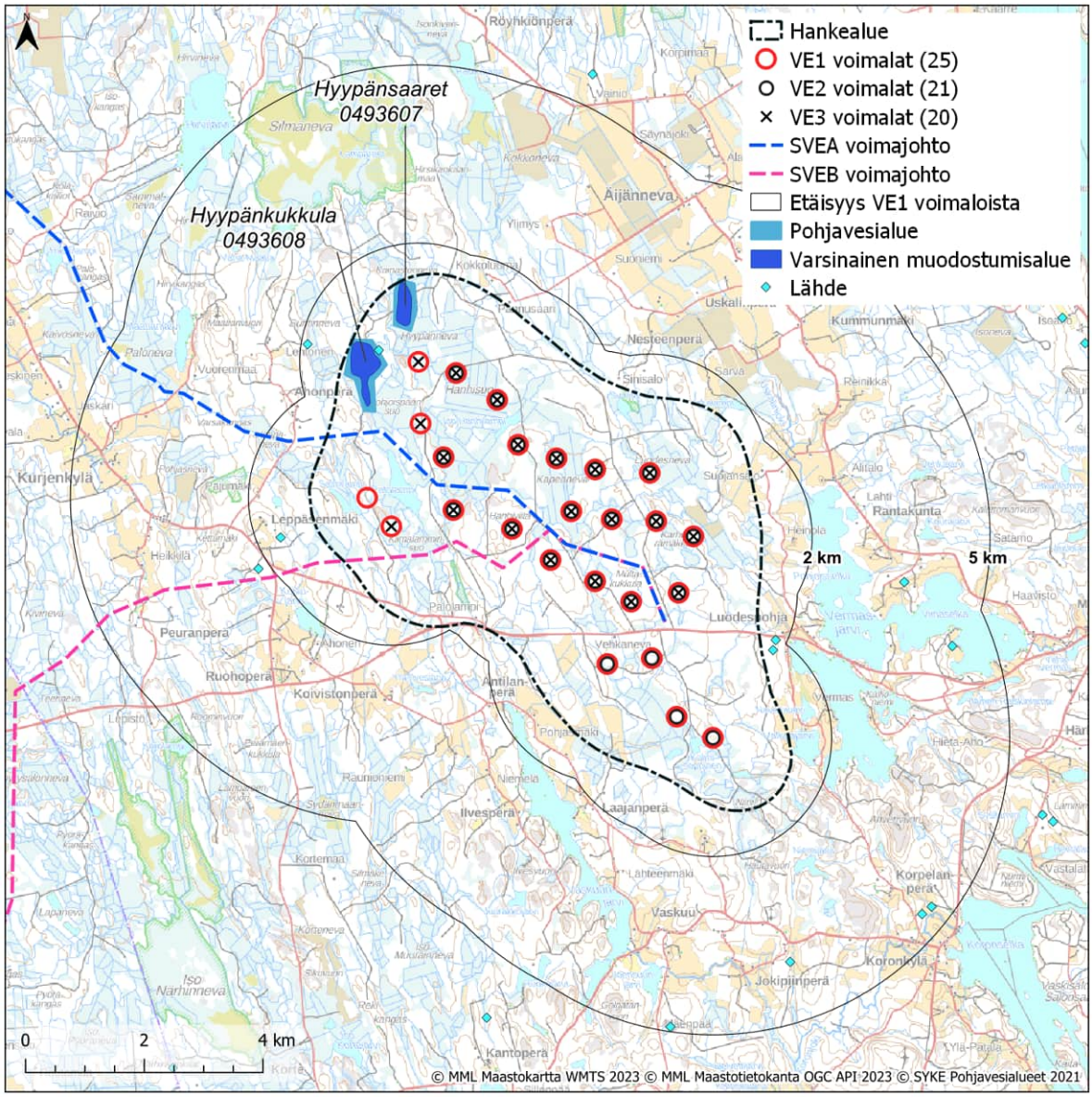
korkeudeltaan (+157,5) alempana kuin pohjavesialueen pohjaveden pinnantaso, joten pohjavesi tai pintavedet eivät voi virrata pohjavesialueen suuntaan.

Voimajohtoreitit

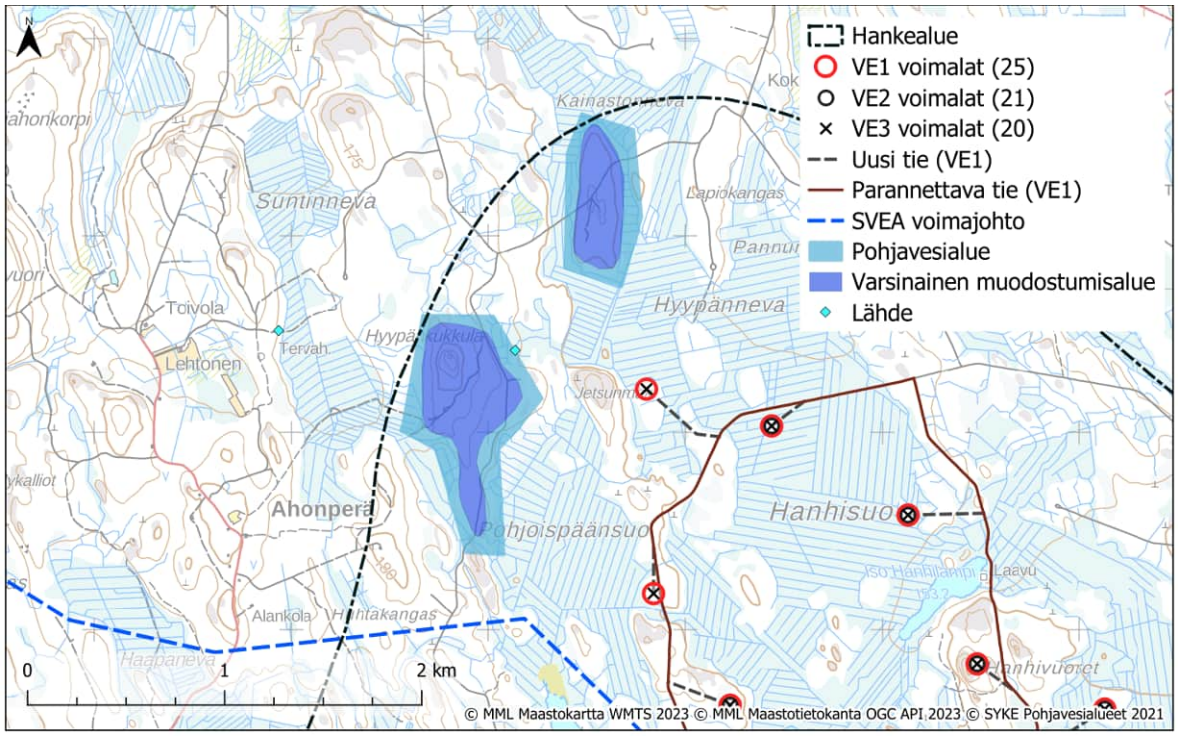
Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Hyypänkukkulan pohjavesialueesta, jonne pohjaveden virtaussuunta on Hyypänkukkulan suunnalta. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta ei sijoitu muita pohjavesialueita. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu Mäntylänharjun pohjavesialueelle (0258104) noin 250 metrin matkalta pohjavesialueen eteläosassa. Mäntylänharjun pohjavesialue on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2-luokka). Metsäsianharjun pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E-luokka), joka sijaitsee noin 1,2 km etäisyydellä SVEB:n keskilinjasta (Kuva 10.15 ja Kuva 10.16)

Taulukko 10-2 Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sekä alle kolmen kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä sijaitsevat pohjavesialueet.

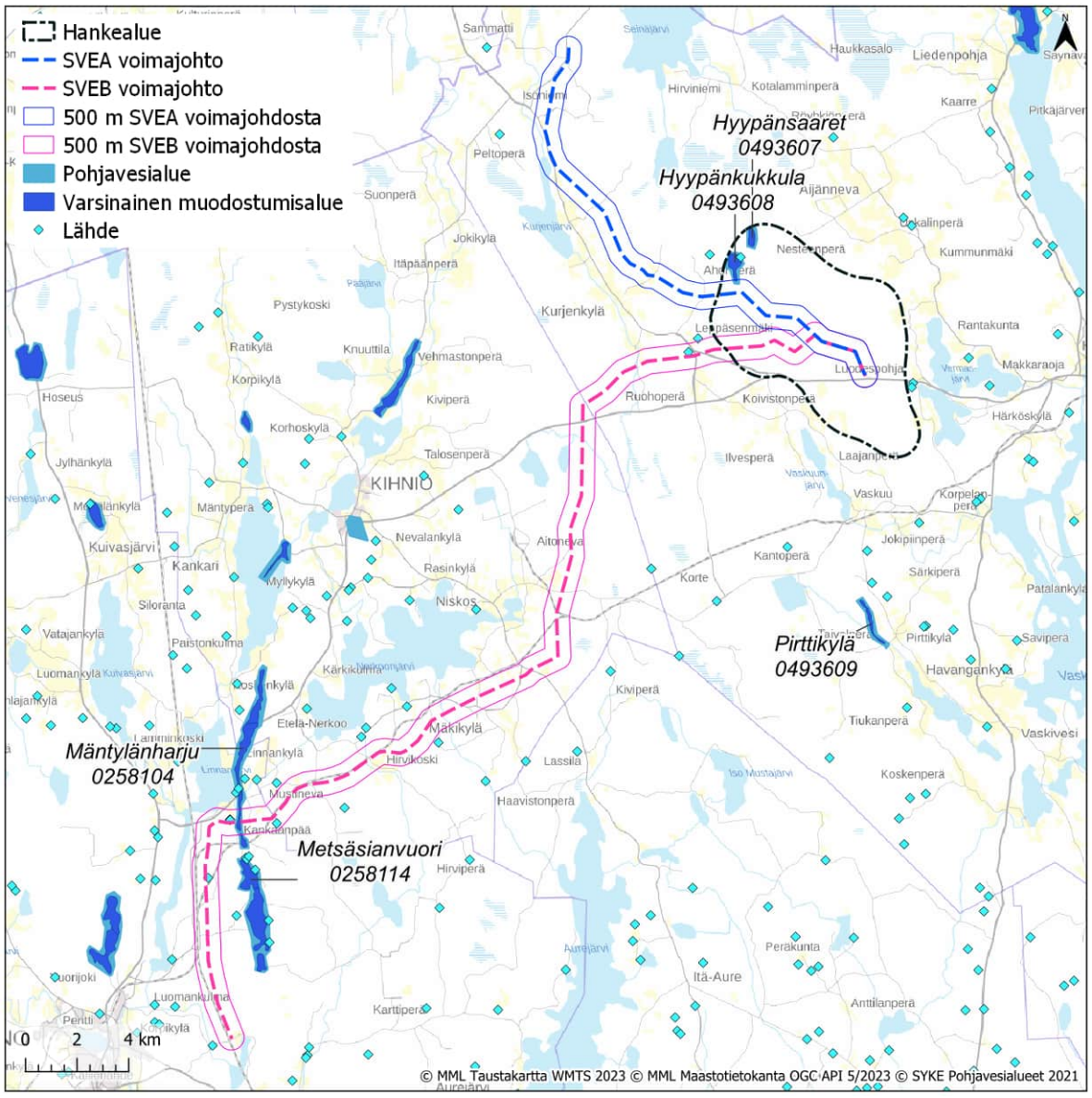
Pohjavesialueen nimi	Tunnus	Luokka	Kokonaispinta-ala (ha)	Muodostumisalueen pinta-ala (ha)	Arvioitu muod. pohjaveden määrä (m^3/d)	Etäisyys lähimpään voimalaan (km) VE1 / VE2 / VE3
Hyypänsaaret	0493607	1	0,28	0,15	130	0,5 / 1,0 / 0,5
Hyypänkukkula	0493608	1	0,51	0,28	100	0,5 / 1,2 / 0,5
Mäntylänharju	0258104	2	1,12	0,44	215	SVEB johtoreitillä
Metsäsianvuori	0258114	1E	0,77	0,5	430	1,2 km SVEB keskilinjasta



Kuva 10.13 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2021).



Kuva 10.14. Tarkekartta pohjavesialueista hankealueella (Suomen ympäristökeskus 2021).



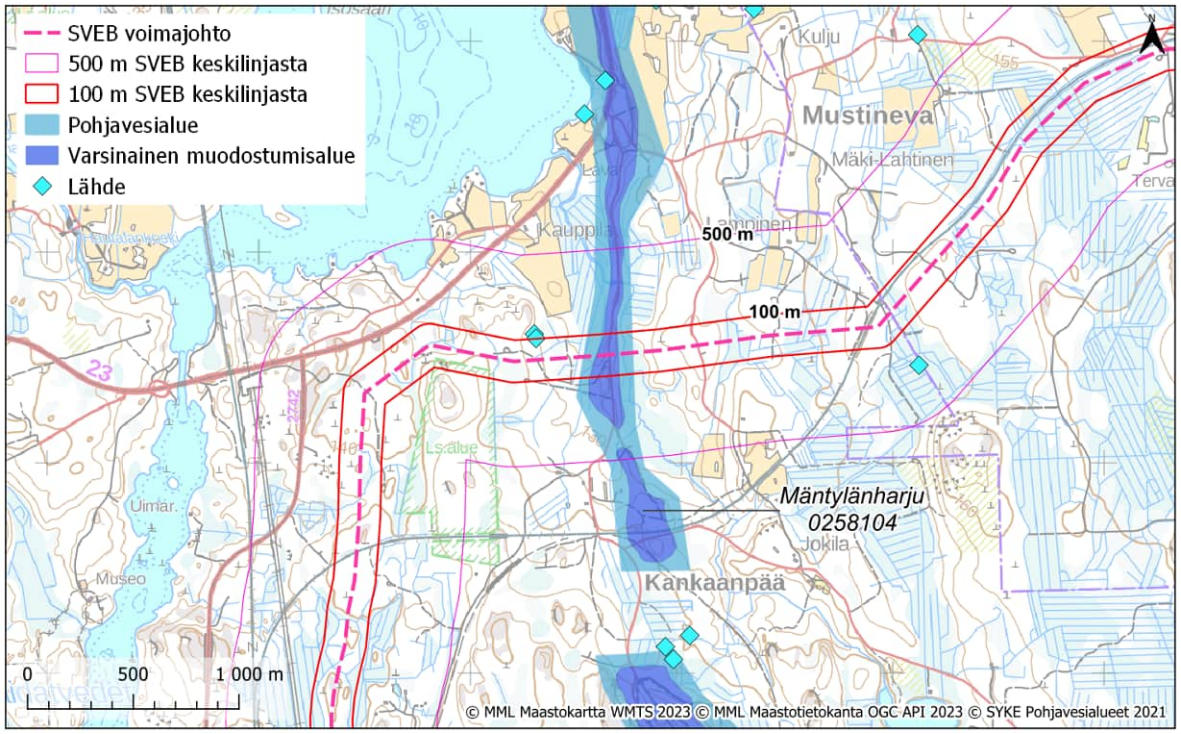
Kuva 10.15. Voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2021).

Mäntylänharjun pohjavesialueen (0258104) kokonaispinta-ala on 1,12 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,44 km². Pirkanmaan ELY-keskus on arvioinut pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräksi 215 m^3/d. Mäntylänharju on osa Ikaalisista Parkanon läpi Kihniöön kulkevaa harjujaksoa. Harjun maa-aines on pääasiassa soravaltaista, välissä voi olla kivisempiä kerroksia. Maaperän vedenläpäisevyys on hyvä. Maan pintaosassa alueen keskivaiheilla maa-aines on hienoa hiekkaa. Maa-ainesta on otettu monin paikoin pohjavedenpintaan saakka. Kallionpinta viettää pohjoisesta ja etelästä alueen keskiosaa kohti. Pohjavesi virtaa harjun pohjoisosassa pohjoisesta etelään ja eteläosassa pohjaveden virtaussuunta on etelästä pohjoiseen purkautuakseen keskivaiheilta Linnanjärveen. Pohjavettä virtaa sähkönsiirtoreitin SVEB:n kohdalla pääosin etelästä pohjoiseen ja purkautuu Linnajärveen laskevaan Lehmiluomaan, joka kulkee harjun poikki. (ELY-keskus, avoin aineisto)

Pohjavettä purkautunee myös pohjavesialuetta ympäröiviin ojiin, esim. Haukkaluomaan. ELY-keskukselta saadussa selvityksen mukaan mahdollinen ottamon paikka on suunniteltu pohjoisemmaksi alueelle, johon pohjavesi kertyy Lehmiluoman pohjoispuolelta sekä pohjavesialueen pohjoisosasta. Jonkinlainen yhteys siirtolinjan kohdalta suunnitellulle ottamon paikalle saattaa olla Lehmiluoman alitse, koska Lehmiluoman pohjan ja kallionpinnan väliin jää reilun 10 metrin paksuinen maakerros. Pohjavettä ei todennäköisesti oteta suunnitellulta ottamon paikalta niin paljon, että sähkölinjan kohdalta pohjavettä virtaisi ottamolle saakka, ennemminkin pohjavettä alkaisi rantaimeytyä Linnanjärvestä.

Mikäli siirtolinjavaihtoehto SVEB toteutuu, tehdään maastossa lisätutkimuksia pohjavesiolosuhteiden osalta ja huomioidaan pohjavesi rakentamisessa esimerkiksi hallitsemattomien pohjavesipurkaumien ehkäisemiseksi. Lähteet ja mahdolliset yksityiset talousvesikaivot selvitetään tarkemmin ja huomioidaan valitun sähkönsiirtolinjan osalta. Luonnontilaisten lähteiden heikentäminen on vesilain nojalla kielletty.

Metsäsianvuoren pohjavesialueen (0258114) kokonaispinta-ala on 0,77 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,5 km². Pirkanmaan ELY-keskus on arvioinut pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräksi 430 m³/d. Pohjavesialue kuuluu osana pitkään harjujaksoon. Muodostuma on koilliseen viettävällä kalliopohjalla ja purkautuu koillispuolen suoalueelle, jossa on useita lähteitä. Etelässä alue rajoittuu kallioharjanteeseen, joka toimii pohjaveden jakajana. Maa-aines on pääasiassa hienoa hiekkaa, hiekkaa ja kivistä hiekkaa. Paikoin on myös soraista hiekkaa tutkitun vedenottamon kohdalla. Suurin kerrospaksuus on 10 metriä. Pohjavesialueen koilliskulmassa notkelmassa sijaitsee lähde, joka ylläpitää suoraan pohjavedestä riippuvaista merkittävää ekosysteemiä. Purkautuva pohjavesi muodostaa purolähteen ja tihkupintoja. Tihkupinnoilla ja puron reunoilla kasvaa runsaasti pohjavedestä riippuvaista lajistoa mm. lehväsammalia. Puron varressa on pitkällä matkalla pohjavesivaikutteista kasvillisuutta. (ELY-keskus, avoin aineisto)



Kuva 10.16. Voimajohtoreitin SVEB alueelle sijoittuva pohjavesialue (Suomen ympäristökeskus 2021).

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.6.1.1 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 paksummillaan 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 sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Voimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

Hankealueen luoteisosaan sijoittuu paikallisesti arvokas harjualue ja seudullisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Hyypänkukkula. Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Vehkajärven seudullisesti arvokas moreenimuodostuma.

Happamat sulfaattimaat

Luvussa 0 kerrotun perusteella hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintyminen epätodennäköistä, mutta potentiaalisimpia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, huomioidaan tämä rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. 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 työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä 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 kaivumassojenkäsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Hankealueelle sijoittuu useita pienikokoisia järviä. Hankealueen koillisosaan sijoittuu Syväjärvi, eteläosaan Vehkajärvi, Kolmisoppinen, Pahalampi sekä Tienvierijärvi, ja keski-/länsiosaan Iso Hanhilampi, Pieni Hanhilampi, Palolampi, Kiimalampi sekä Salmilampi. Tienvierijärvestä virtaa nimetön oja kohti itää ja Etelälahtea. Palolammelta virtaa Palolamminoja kohti etelää, ja se laskee Selkäsaareen.

Hankealueen pohjoisosassa Kokemäenjoen vesistöalueella vedet purkautuvat pohjoiseen kohti Seinäjärveä. Hankealueen koillisosassa vedet purkautuvat Uskalinjokeen ja siitä Vermasjärveen. Hankealueen itäosassa vedet purkautuvat Vermasjärveen. Hankealueen kaakkois- ja eteläosassa vedet purkautuvat Tienvierijärven kautta Vermasjärveen. Vermasjärveen laskevat uomat purkavat myöhemmin Makkaraojan kautta Marttisenalaiseen ja Vaskiveteen. Hankealueen etelä- ja lounaisosassa vedet purkautuvat Vaskuunjärveen. Hankealueen länsiosassa vedet purkautuvat Palolamminojan kautta Vaskuunjärveen. Vaskuunjärveen laskevat uomat purkavat myöhemmin Vaskiveteen.

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia tai pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, lukuun ottamatta Vaskuunjärveä, jonka ekologinen tila on kuitenkin hyvä. Hankkeesta on arvioitu aiheutuvan kohtalaiset vaikutukset Vaskuunjärveen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen.

Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi lukuun ottamatta Vaskuunjärveä.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoima-alueen 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.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen 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.

Pohjavesi

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen 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 pilaantumisriskiä. Toiminnassa huomioidaan maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto.

Hankealueen luoteisosaan sijoittuu kaksi pohjavesialuetta. Hyypänsaarien pohjavesialue sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 000 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta. Hyypänkukkulan pohjavesialue sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 170 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta. Kyseisille pohjavesialueille sijoittuu vedenottamoita. Hyypänsaarien pohjavesialueen eteläosaan sijoittuu Äijänevan vesiosuuskunnan vedenottamo, ja Hyypänkukkulan pohjavesialueen länsiosaan sijoittuu Kurjenkylän vesiosuuskunnan vedenottamo. Hyypänsaarten pohjavesialuetta lähin voimala on T25. Karttatarkastelun perusteella pintavedet virtaavat itään kohti Pannuluomaa. Pohjavesialueelle ei ole pohjavesiyhteyttä, koska voimala sijaitsee pohjavesialueesta kaakkoon-etelään ja pohjavesialueelta pohjavesi purkautuu itään-kaakkoon ja pohjavesialueella päävirtaussuunta etelään.

Hyypänkukkulan pohjavesialuetta lähimmät voimalat ovat T22 ja T25. Voimalan T22 kohdalla maanpinnankorkeus (+162,5) on alempana, kuin pohjavesialueen pohjaveden pinnantaso, joten pohjavesi tai pintavedet eivät voi virrata voimala-alueelta pohjavesialueen suuntaan. Lisäksi voimala T25 on pohjavesialueeseen nähden kallioselänteen takana sekä maanpinnan korkeudeltaan (+157,5) alempana kuin pohjavesialueen pohjaveden pinnantaso, joten pohjavesi tai pintavedet eivät voi virrata pohjavesialueen suuntaan.

Alle 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu muita pohjavesialueita. Suoria vaikutuksia etäällä sijaitseville pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat 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 perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti, mutta vaikutukset ovat pohjavesialueen ulkopuolella, sillä tiet eivät sijoitu pohjavesialueille. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna kaivukohteen lähialueella. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen 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. Lähteiden osalta vaikutusarviointi tehdään luonto-osiossa.

10.6.1.2 Voimajohtoreitit

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, pylväiden ja maakaapelireittien kohdalla.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-aluemuutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden ja maakaapelin rakentamisen yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Hankealueella voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle paikallisesti arvokkaasta Hyypänkukkulan harjualueesta. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Kirkkovuoren kallioalueelle sen eteläpäässä. Voimajohtoreitti sijoittuu alueelle noin 400 metrin matkalta. Kirkkovuoren kallioalueelle aiheutuu kohtalainen riski voimajohtojen rakentamisen aikana.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on sähkönsiirtoreitillä epätodennäköistä. Koska sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain 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 rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Pintavedet

Sähkönsiirtoreiteistä ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä ei ole mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Kurjenjoen ekologinen tila on tyydyttävä, eikä hankkeella arvioida olevan sen ekologiseen tilaan vaikutusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Pylväiden ja maakaapelien rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä sähkönsiirtoreitin alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitti SVEB:n keskilinjasta on Nälkähittenkankaan Natura-alueeseen noin 50 metriä. Sähkönsiirtoreitti SVEB:n rakentamisen osalta voi aiheutua lievää reunavaikutuksen lisääntymistä Nälkähittenkankaan Natura-alueella. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta johtuvat lievät pintavesivaikutukset Nälkähittenkankaan Natura-alueen pohjoisosaan voi olla pienellä alueella mahdollista. Pintavalunta on pohjoisosassa luoteen suuntaan, Nälkähittenkankaan Natura-alueen suunnasta. Rakentamisen aikainen vaikutus Nälkähittenkankaan Natura-alueeseen on vähäinen.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen 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.

Pohjavesi

Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Hyypänkukkulan pohjavesialueesta. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta ei sijoitu muita pohjavesialueita. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu Mäntylänharjun pohjavesialueelle sen eteläosassa noin 250 metrin matkalta. Mäntylänharjun pohjavesialue on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2-luokka). Metsäsianharjun pohjavesialue on luokiteltu

vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E-luokka) sijaitsee Mäntylänharjun eteläpuolella.

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit Mäntylänharjun pohjavesialueeseen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla esim. huoltotarkoituksessa sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyö ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen pohjavesialueen reuna-alueita lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisena riskinä.

Mikäli siirtolinjavaihtoehto SVEB toteutuu, tehdään maastossa lisätutkimuksia pohjavesiolosuhteiden osalta ja huomioidaan pohjavesi rakentamisessa esim. hallitsemattomien pohjavesipurkaumien ehkäisemiseksi. Lähteet ja mahdolliset yksityiset talousvesikaivot selvitetään tarkemmin ja huomioidaan sähkönsiirtolinjojen osalta. Lähteiden osalta tarkastelu tehdään luontoosiossa.

10.6.2 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 öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 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 öljyvuoto 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.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Vermassalon tuulivoimalat eivät sijoitu pohjavesialueille, mutta mikäli jatkosuunnittelussa voimaloita sijoitetaan pohjavesialueelle, rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esimerkiksi öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimaloiden rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esimerkiksi imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

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

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitin toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Pylväiden osalta voi olla mahdollista pienet huoltotyöt, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalusto ja säilyttää työmaan polttoainesäiliöitä. Riskin vähentämiseksi tulee työkoneita ja polttoainesäiliöitä säilyttää pohjavesialueen ulkopuolella.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella.

10.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. 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.

Voimajohtoreitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Sähkönsiirtoreitti jää paikoilleen, eikä sitä poisteta.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

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 esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

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, lukuun ottamatta Vaskuunjärveä, jonka ekologinen tila on kuitenkin hyvä. Rakentamistoimet pitää suorittaa siten, etteivät ne heikennä järven ekologista tilaa. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Hyypänsaarten pohjavesialuetta lähin voimala on T25 hankevaihtoehdossa VE1. Karttatarkastelun perusteella pintavedet virtaavat itään kohti Pannuluomaa. Pohjavesialueelle ei ole pohjavesiyhteyttä, koska voimala sijaitsee pohjavesialueesta kaakkoon-etelään ja pohjavesialueelta pohjavesi purkautuu itään-kaakkoon ja pohjavesialueella päävirtaussuunta etelään.

Hyypänkukkulan pohjavesialuetta lähimmät voimalat ovat T22 ja T25 hankevaihtoehdossa VE1. Voimalan T22 kohdalla maanpinnankorkeus (+162,5) on alempana, kuin pohjavesialueen pohjaveden pinnantaso, joten pohjavesi tai pintavedet eivät voi virrata voimala-alueelta pohjavesialueen suuntaan. Lisäksi voimala T25 on pohjavesialueeseen nähden kallioselänteen takana sekä maanpinnan korkeudeltaan (+157,5) alempana kuin pohjavesialueen pohjaveden pinnantaso, joten pohjavesi tai pintavedet eivät voi virrata pohjavesialueen suuntaan.

Pohjavesialueet jäävät kaikkien rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle eikä pohjavesialueille virtaa pohjavettä hankealueelta, joten haitallisten vaikutusten muodostuminen on hyvin epätodennäköistä. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat myös epätodennäköisiä.

Taulukko 10-3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Maa- ja kallioperä geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoja VE2 ja VE3 hieman laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet, vedenlaatu, valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
Pohjavedet, vedenlaatu, talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat tilapäiset muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Polttoainevuodot.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Voimajohtoreitit

Hankealueella voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle paikallisesti arvokkaasta Hyypänkukkulan harjualueesta. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Kirkkovuoren kallioalueelle sen eteläpäässä noin 400 metrin matkalta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää lähinnä maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen sähkönsiirtoreitin rakentamisaikana pylväiden perustamisen ja maakaapeleiden kaivutyön kautta syntyvänä

kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, lukuun ottamatta Kurjenjokea, jonka ekologinen tila on kuitenkin tyydyttävä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin.

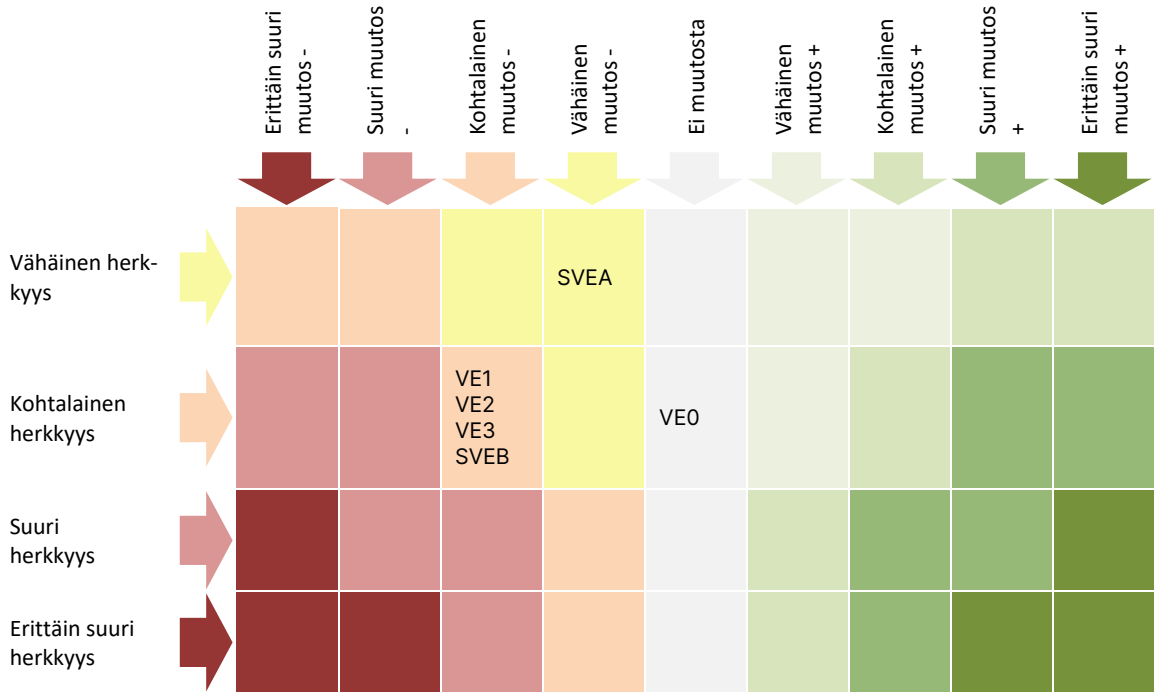
Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Hyypänkukkulan pohjavesialueesta. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta ei sijoitu muita pohjavesialueita. Voimajohtoreitistä SVEA ei aiheudu riskiä Hyypänkukkulan pohjavesialueeseen. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu Mäntylänharjun pohjavesialueelle noin 250 metrin matkalta. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat kohtalaisia, mutta vaikutukset eivät ole pitkäaikaisia. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoa, mutta siellä on tutkittu kaivonpaikka. Lähteitä on tarkasteltu luonto-osuudessa.

Taulukko 10-4 Sähkönsiirron vaikutuksen merkittävyys.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Maa- ja kallioperä geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	vähäinen -	kohtalainen - -
Pintavedet, vedenlaatu, valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet, vedenlaatu, talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai sementumat vedessä. Polttoainevuodot.	vähäinen -	kohtalainen - -

Taulukko 10-5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.8 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 mieluimmin 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.

Voimajohtoreitit

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla sähkönsiirtoreitti sekalajitteisten maalajien sekä kalliomaa- ja - paljastumien alueille, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttyä pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa. Lähteisiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten lieventämistä on käsitelty luonto-osuudessa. Yksityiskaivot tulee selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä sekä pohjavesiolosuhteiden selvittäminen etenkin pohjavesialueen reunaosissa.

Mikäli siirtolinjavaihtoehto SVEB toteutuu, tehdään maastossa lisätutkimuksia pohjavesiolosuhteiden osalta ja huomioidaan pohjavesi rakentamisessa esim. hallitsemattomien pohjavesipurkaumien ehkäisemiseksi. Lähteet ja mahdolliset yksityiset talousvesikaivot selvitetään tarkemmin ja huomioidaan sähkönsiirtolinjojen osalta.

10.9 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. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitti sijaitsee pääasiassa rakennettavuudeltaan paremmille sekalajitteisten maalajien alueella. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä. Arvioinnin epävarmuutta tekee, ettei tässä vaiheessa ole tietoa yksityiskaivoista. Lähteiden osalta tiedot käsitellään luonto-osuudessa.

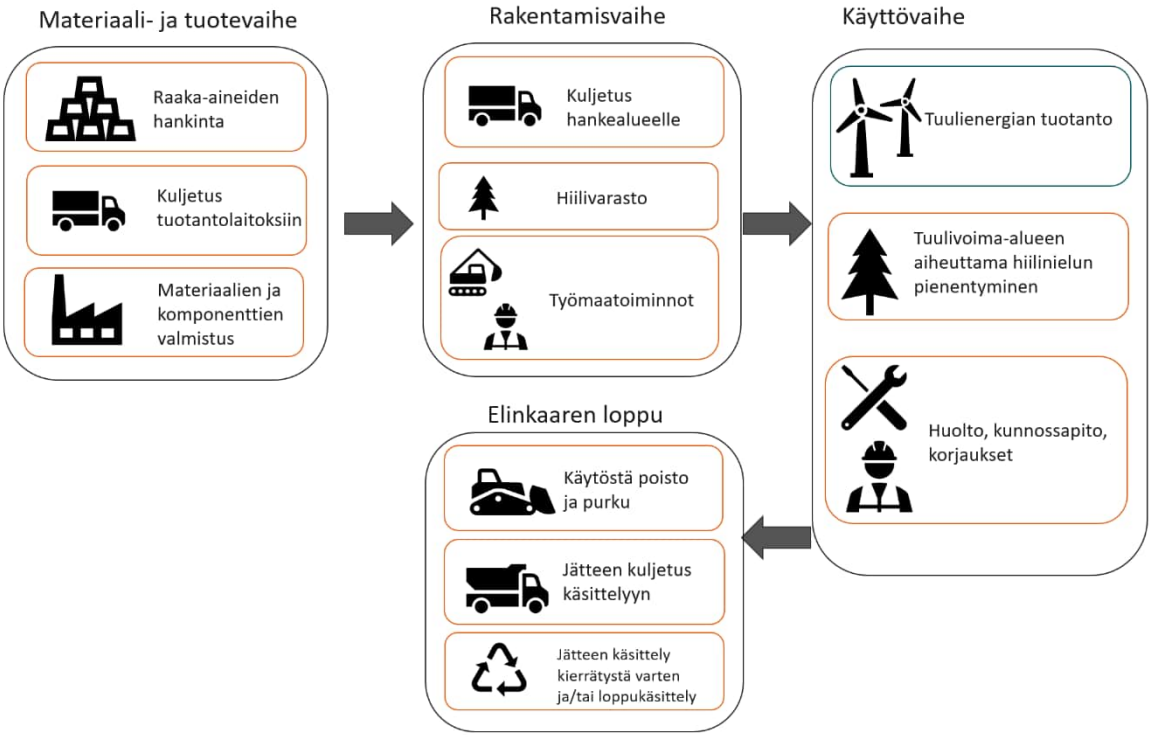
Sähkönsiirtoreitin vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta, jonka suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ilmasto

Vermassalon tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron 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 hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Vermassalon tuulivoima-alueeseen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Arvioinnissa ilmastopäästöjä arvioidaan laskennallisesti kaikkien elinkaarivaiheiden paitsi käyttövaiheen osalta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia arvioidaan laadullisesti. Raportissa on käytetty ilmastopäästöjä kasvihuonekaasupäästöjen synonyyminä.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

Ilmanlaatu

Vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu pääosin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Rakennusaikaisten kuljetusten, kiviainesten kuljetusten ja käsittelyn vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu sanallisesti.

Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Essi Kuisma.

11.2 Arvioinnin lähtökohdat

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu taulukkoon 11–1.

Nollavaihtoehdossa Vermassalon tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoima-alueen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla. Hankkeen toteuttamatta jääminen ei vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen.

Taulukko 11-1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden lukumäärä vaihtoehdoissa	VE1: 25 VE2: 21 VE3: 20	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	147–250	MW
Voimaloiden nettotuotanto	625–750	GWh
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	**Ulkoinen sähkönsiirto:** SVEA: 20,5 km (voimajohto) SVEB: 44,3 km (voimajohto) **Sisäinen sähkönsiirto (maakaapeli):** VE1: 28 km VE2: 23 km VE3: 24 km	km
Tuulivoima-alueen käyttövaiheen pituus	30–35	vuosi
Voimalan yksikköteho	7–10	MW

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden enimmäis-korkeus	345	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Virtain kaupunki	
Voimalan osien ja rakennusmate-riaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maan-teitse Porin, Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamista. Kuljetusmatkat ovat 160–290 km*. *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 225 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi	2027	
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiir-tolinjan kohdalta poistuva metsä-maa ja sen pinta-ala	**Tuulivoima-alueen** (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja säh-köasema): VE1: 51 VE2: 46 VE3: 44 **Sähkönsiirto (johtoalue):** SVEA: 46–74 SVEB: 136–148	ha

11.3 Tuulivoimahankkeen elinkaari

11.3.1 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästö-laskenta on periaatteessa yksinkertaista energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa ak-tiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on ar-vioitu tuulivoima-alueen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästö-jen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2ekv), jolla voidaan kuvata eri kasvi-huonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen 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 sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Vermassalo tuulivoima-alueen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden 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 materiaalimäärästä 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 yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 345 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 7 MW:n ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 345 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 7 MW:n ja 10MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista noin 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä ja loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen, 2018)

Voimajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2020, 2021 ja 2022) vuosikertomuksissa ilmoitettujen tietojen perusteella. Ominaispäästöjen vaihteluväliksi saatua 170–320 tCO2ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoima-alueen sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, jotka muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym., 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä, koska pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tCO2ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.

Tuulivoima-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan voimajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

11.3.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tässä arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti Vermassalon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suoria ilmastopäästöjä.

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Vermassalon tuulivoima-alueen liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Porin, Vaasan, Pietarsaaren tai Kokkolan satamista 160–290 kilometrin etäisyydeltä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 225 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. 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.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä rajaus pohjautuu oletukseen, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoima-alueen rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Kiviaineisten kuljetusten poisrajaamisella on merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuus voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä on vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym., 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Voimajohtojen rakentamisen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO2datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 3,7 voimajohtopylvästä.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto

Oy:n RATU-kortiston (Ratu 2017) avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO2datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

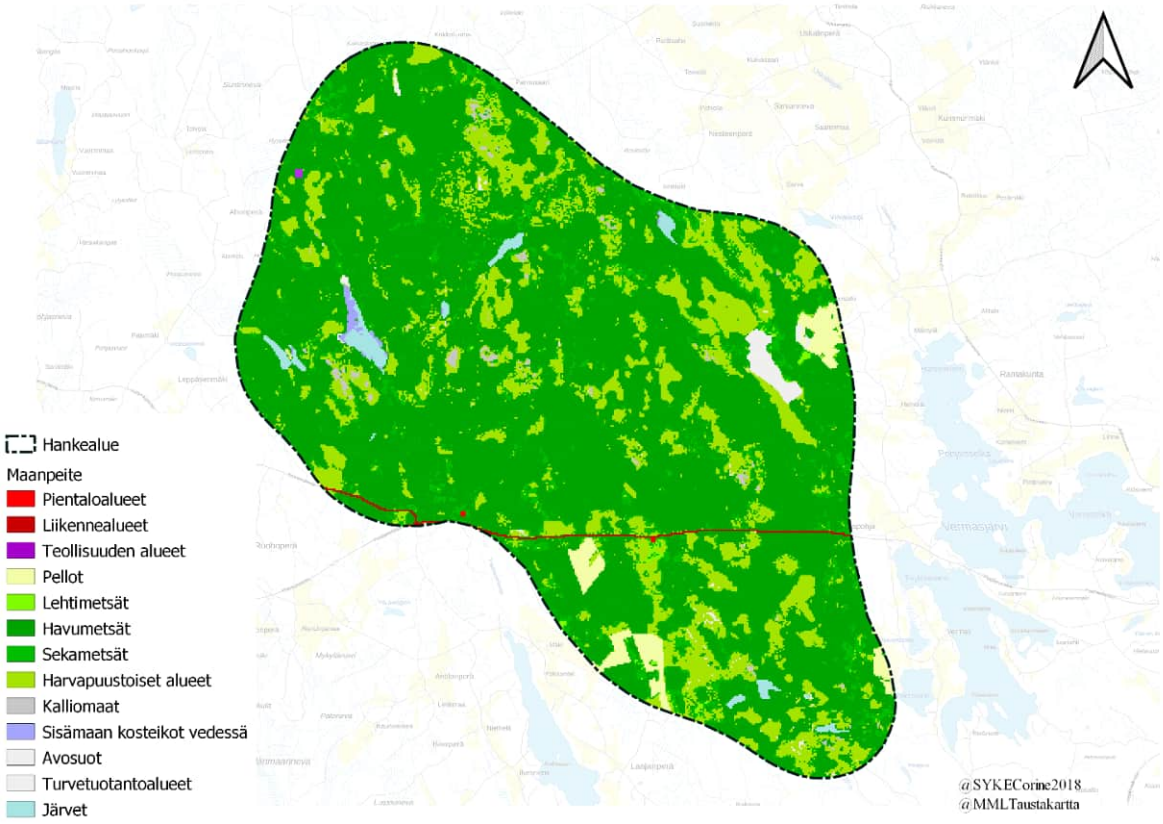
11.3.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Vermassalon tuulivoima-alueen ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoima ja voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohdon johtoalueiden rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan.

Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Metsäisten alueiden määrä voimalan, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohdon johtoalueilla on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Pirkanmaata koskevaa tilastotietoa 162 m3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Laskenta perustuu CORINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus, 2023) maanpeiteluokkatietoihin ja Pirkanmaan vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 7,2 m3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).



Kuva 11.2 Vermassalon tuulivoimalan selvitysalueen Corine Land Cover 2018- aineiston mukainen maanpeiteluokitus, joka perustuu vuoden 2019 kartoitusaineistoon

Vermassalon 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 huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Hankealueen metsämaat ja suot ovat pääosin ojitettuja. Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoima-alueen ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus. Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tammikuussa 2024 julkaisema Hiilikartta-työkalu on tarkoitettu kaavojen hiilivarastovaikutusten arviointiin ja se laskee kaavan vaikutukset hiilivarastoon perustuen kaavan käyttötarkoitusluokkiin (Suomen ympäristökeskus 2024). Työkalua kehitetään edelleen eikä se kokeilun perusteella sovellu nykyisessä muodossaan YVA-vaiheen hiilivarastovaikutusten arviointiin.

11.3.5 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe

Vermassalon tuulivoimahankkeen 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. Myös nostoalueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen ja voimajohdon reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn liittyy polttoaineperäisiä päästöjä. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde on tuulivoimaloiden, sähköaseman ja voimajohdon korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus, mutta tällaisten vaiheiden laskennallinen arviointi on haastavaa. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Vermassalon tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoima-alueen ja voimajohtojen 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 nykyisin ja tulevaisuudessa suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj, 2023). Yksittäisen lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi.

11.3.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoima-alueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Vermassalon tuulivoima-alueen elinkaari on ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30–35 vuodeksi. Tuulivoima-alueen ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloilla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikää on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023). 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 oletuksen mukaan 57 kg CO2ekv/jätetonni. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 3,7 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalimäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 5 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 345 metriä korkeille yksikköteholtaan 7 MW:n ja 10 MW:n voimaloille. Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym., 2018).

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 vaativilla keinoilla. 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.

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

Vermassalon hankealue sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle Virtain keskustaajamaan Vermasjärven länsipuolelle, Pirkanmaan maakuntaan. Pirkanmaa kuuluu ilmastollisesti lähes kokonaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pohjosin osa kuuluu kuitenkin

keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen, jonne myös Vermassalon hankealue sijoittuu. (Ilmatieteenlaitos 2022b)

Pirkanmaan maakunnan pohjoisosan ylänköseuduilla keskilämpötila on noin +3 astetta (°C). Helmikuu on usein kylmin kuukausi, jolloin keskilämpötila on noin -6...-7 asteen välillä. Vuoden lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötilat ovat koko maakunnassa +16...+17 asteen paikkeilla. Vuotuiset sademäärät ovat keskimäärin 600–650 mm. (Ilmatieteenlaitos 2022b)

Pirkanmaalla sataa eniten lunta itäisellä ja pohjoisella vedenjakajaseuduilla. Ensilumi sataa koko Pirkanmaalle tyypillisesti marraskuussa ja pysyvä lumipeite saadaan maakunnan pohjoisosaan yleensä joulukuun alussa. Lumipeite katoaa näiltä seuduilta huhtikuun puoliväliin mennessä ja muualla maakunnassa hieman aiemmin. (Ilmatieteenlaitos 2022b)

Korkeussuhteet vaikuttavat vuodenaikojen vaihtumiseen maakunnan sisällä. Syksy alkaa pohjois- ja koillisosan ylämailla tyypillisesti syyskuun puolessa välissä, talvi marraskuun alkupuolella, kevät maaliskuun lopussa ja kesä toukokuun loppupuolella. Toisin sanoen, talvi kestää maakunnan ylämailla noin pari viikkoa pidempään ja kevät ja kesä alkavat noin viikkoa myöhemmin kuin maakunnan alavammilla seuduilla. (Ilmatieteenlaitos 2022b)

11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.5.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt on laskettu osana tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä. Voimajohdon osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista.

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 20 voimalan vaihtoehto VE3 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 25 voimalan vaihtoehto VE1 (Taulukko 11.2). Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdoilla on lyhyempiä vaihtoehtoja suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt (Taulukko 11.3).

Taulukko 11.2 Vermassalon tuulivoimalavaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Tuulivoimalat	91 000–119 000	76 000–100 000	73 000–95 000
Maakaapeli	400	400	400

* Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 7–10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 11.3 Vermassalon sähkönsiirtovaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	SVEA (20,5 km)	SVEB (44,3 km)
Voimajohto	3 500–6 600	7 500–14 200

11.5.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimala-alueen rakentamisesta ja tuulivoimalaosien kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 5 600–7 900 tCO2ekv ilmastopäästöjä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat reittivaihtoehdosta riippuen 180–380 tCO2ekv (Taulukko 11.5).

Taulukko 11.4 Vermassalon tuulivoimalavaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	1 200–2 700	1 300–2 300	1 200–2 100
Tuulivoimaloiden rakentaminen	3 500	2 900	2 800
Uusien huoltoteiden rakentaminen	1 200	1 200	1 200
Olemassa olevien teiden parantaminen	500	400	400

* voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 7–10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 11.5 Vermassalon sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	SVEA (20,5 km)	SVEB (44,3 km)
Voimajohtojen rakentaminen	180	380

11.5.3 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoima-alueen - ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut hiilivarastojen muutokset ovat vaihtoehdosta riippuen 5 400–6 200 tCO2ekv (Taulukko 11.6) ja 5 600–18 000 tCO2ekv (Taulukko 11.7).

Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdoissa 600–1 100 tCO2ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin.

Taulukko 11.6 Vermassalon tuulivoimalavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	VE1 (25 voima-laa)	VE2 (21 voima-laa)	VE3 (20 voima-laa)
Hiilivaraston muutos (tCO_2ekv)	6 200	5 600	5 400
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO_2ekv/vuosi)	300	300	300

Sähkönsiirron rakentamisen myötä poistuvan puuston määrän laskennassa on huomioitu, että toteutettava voimajohto voi olla jännitetasoltaan joko 110 tai 400 kV. Jännitetason suuruus vaikuttaa johtoaukean leveyteen. Laskennassa on huomioitu myös, että vaihtoehto SVEB sijoittuu osan reitistä yhteiseen voimajohtorakenteeseen Myyränkankaan hankkeen voimajohdon kanssa.

Taulukko 11.7 Vermassalon sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	SVEA (20,5 km)	SVEB (44,3 km)
Hiilivaraston muutos (tCO_2ekv)	5 600–9 000	16 600–18 000
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO_2ekv/vuosi)	300–400	800

11.5.4 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Vermassalon tuulivoima-alueen tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1, VE2 ja VE3 riippuen 625–750 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoima-alueen toiminta-aikana.

Vermassalon tuulivoima-alueen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 5 600 tCO2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimavaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB yhteenlasketut 168 000 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoima-alueen suurimmalla 750 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoima-alueen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 7,5 gCO2ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 59 gCO2/kWh (Energiateollisuus ry, 2024).

Laskettua tuulivoima-alueen elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia 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.

Vermassalon tuulivoima-alueen voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE1 ja SVEB tapauksessa noin 4 vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 ominaispäästöjen taso 59 gCO2/kWh. Vaihtoehtojen VE3 ja SVEA tapauksessa takaisinmaksuaika olisi noin 2 vuotta.

11.5.5 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 800–1 400 tCO2ekv (Taulukko 11.8, Taulukko 11.9). Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Taulukko 11.8 Vermassalon tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt

Tuulivoima-alueen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Tuulivoimaloiden purkamisen työ	560–580	470–490	450–460
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely	1 000–1 400	800–1 200	800–1 100
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely	6	5	5

* voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 7–10 MW yksikkötehoille

Taulukko 11.8 Vermassalon sähkönsiirtovaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	SVEA (20,5 km)	SVEB (44,3 km)
Voimajohtojen purkamisen työ	40	80
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely	1	2

11.5.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Vermassalon tuulivoimahankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia myös tuulivoima-alueen lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa erilaisia skenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan (Gregow ym., 2021) Vuoteen 2050 mennessä Pirkanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pirkanmaalla 1,9–5,1 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–15 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.

Tuulivoiman kokonaistuotantoon vaikuttavat myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot. Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus 2011).

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Gregow ym., 2021).

Tuulivoimapuiston sijoittautuminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Tuuli-voimapuiston sijoittamisella voidaan välttää esimerkiksi sijoitus tulvavaara-alueelle tai tärkeän ekologisen yhteyden reitille. Vermassalon tuulivoimahanke ei sijaitse tulvavaara-alueella. Hankealueen lähellä on muitakin tuulivoimahankkeita, joista useat sijoittuvat maakunnallisesti merkittävälle ekologiselle yhteydelle. Vermassalon tuulivoima-alue sijoittuu lähimmillänkin noin 5 km päähän muista hankkeista eikä se sijoitu samalle ekologiselle yhteydelle tai luonnon ydinalueelle kuin muut hankkeet. Hankkeen sähkönsiirtoreittien vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat merkittävämmät. Hankkeen vaikutusta ekologisiin yhteyksiin arvioidaan tarkemmin selostuksen luvussa 15. Selostuksen maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavesiselvityksen mukaan hankkeesta ei aiheudu pysyviä vesistövaikutuksia.

Vermassalon tuulivoimahankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Vermassalon tuulivoima-alueen- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.5.7 Vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Kaikki hankealueelle johtavat tiet ovat kestopäällysteisiä, joten näiden varrella hankkeen

kuljetukset eivät aiheuta 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, niin 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. Alustavat maa-ainesten ottopaikat ja mahdolliset murskauspaikat sijaitsevat metsän keskellä, jolloin metsä suojaa pölyn leviämiseltä. Lisäksi murskauspaikka on kaukana asutuksesta, joten pölyäminen ei aiheuta haittaa asutukselle. Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta tien lähialueella on toisinaan esteettisiä pölyhaittoja, jotka poistuvat sateen myötä.

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

Suurin osa Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 95 000–168 000 tCO2ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 11–9 mukaisesti 86–88 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoima-alueen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttavat pääosin materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos (Taulukko 11–10).

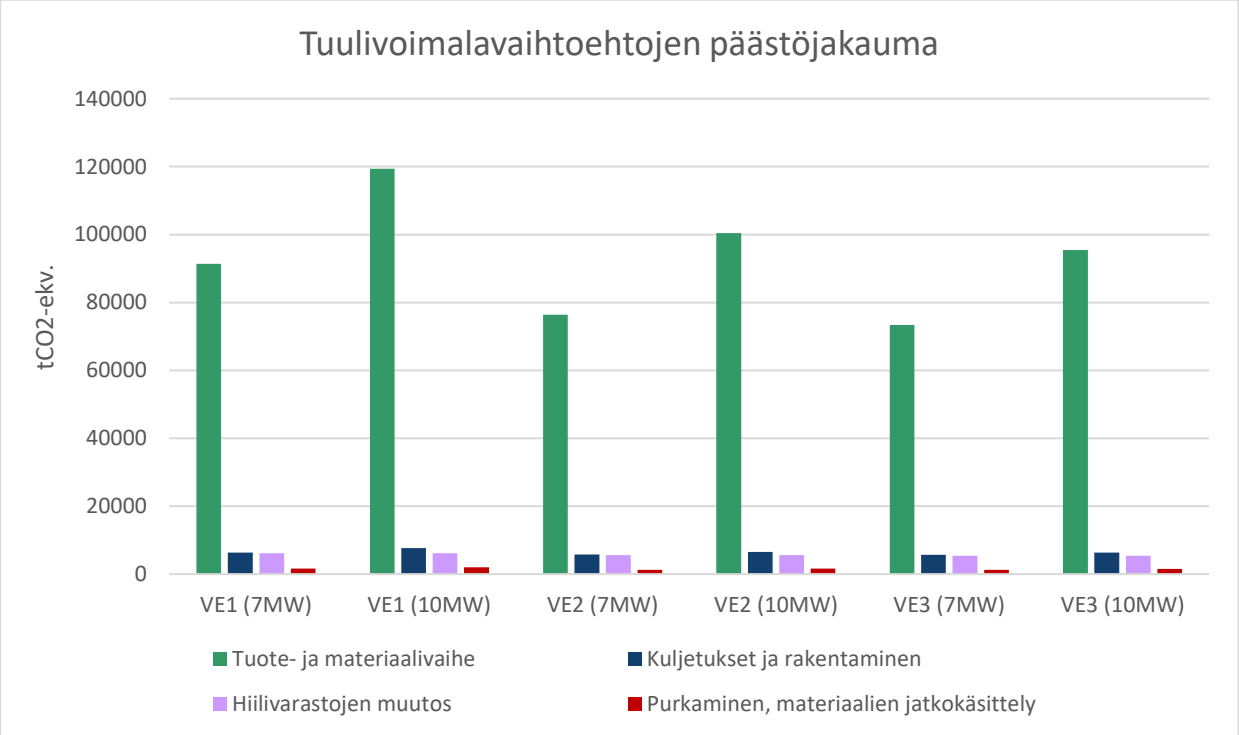
Taulukoihin 11–9 ja 11–10 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille SVEA ja SVEB.

Taulukko 11-9. Vermassalon tuulivoima-alueen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Tuulivoima-alueen materiaali- ja tuotevaihe (tCO_2ekv)	91 400–119 400	76 400–100 400	73 400–95 400
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen) (tCO_2ekv)	6 400–7 900	5 800–6 800	5 600–6 500

Elinkaarivaihe	VE1 (25 voima-laa)	VE2 (21 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (hiili-varastojen muutos) (tCO_2ekv)	6 200	5 600	5 400
Tuulivoima-alueen toiminnan päättymi-nen (purkaminen, materiaalien jatkokäsit-tely) (tCO_2ekv)	1 600–2 000	1 300–1 700	1 300–1 600
Yhteensä (tCO_2ekv)	**106 000–135 000**	**89 000–114 000**	**86 000–109 000**
Tuulivoima-alueen hiilinielun vuosimuu-tos** (tCO_2ekv/vuosi)	300	300	300

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 7–10 MW yksikkötehoille.*
*** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*

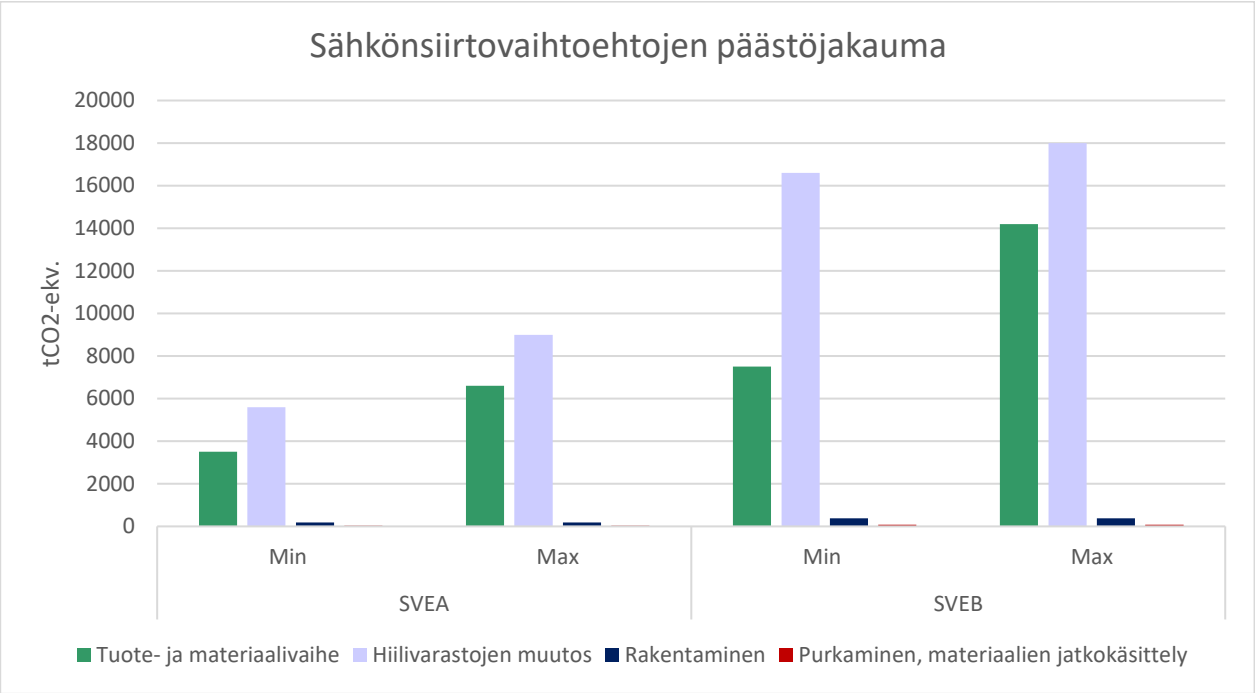


Kuva 11.3. Vermassalon tuulivoimaloiden päästöjakauma

Taulukko 11-10. Vermassalon sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	SVEA (20,5 km)	SVEB (44,3 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tCO_2ekv)	3 500–6 600	7 500–14 200
Sähkönsiirto-linjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO_2ekv)	180	380
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO_2ekv)	5 600-9 000	16 600-18 000
Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO_2ekv)	37	78
Yhteensä (tCO_2ekv)	**9 000–16 000**	**25 000–33 000**
Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos* (tCO_2ekv/vuosi)	300-400	800

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



Kuva 11.4. Vermassalon sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjakauma

11.6.2 Hankkeen hiilikädenjälki

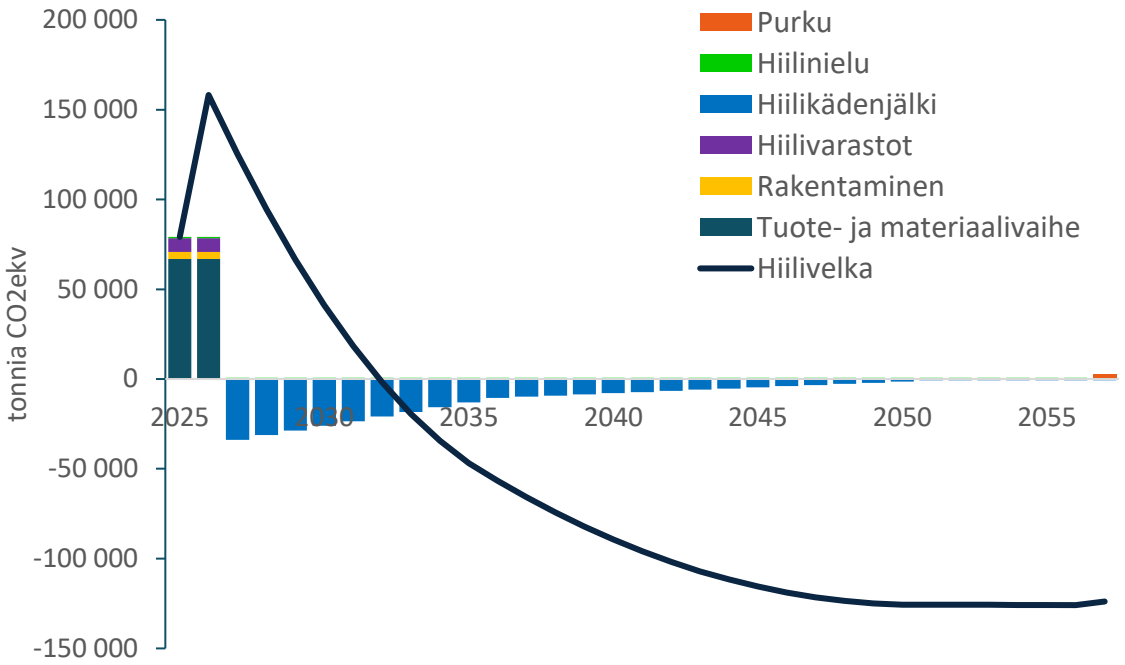
Vermassalon tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoima-alueen käyttövaiheen aikana. Eri hankevaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO2/kWh vuonna 2050. Vermassalon tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi on 2027, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 42 gCO2/kWh. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Vermassalon tuulivoima-alueen korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 12 gCO2/kWh. Kansallinen kerroin pienenisi 30 vuodessa 44 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Vermassalon tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 750 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 9 000 tCO2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 273 000 tCO2.

Kuva 11.5 havainnollistaa Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoima-alueen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 30 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin

positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.

Kuvan 11.5 mukaan hankkeen päästöiltään suurimman tuulivoimalavaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB:n aiheuttama hiilivelka olisi maksettu vuonna 2032.



Kuva 11.5. Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

11.6.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Vermassalon tuulivoima-alueen ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoima-alueen 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.

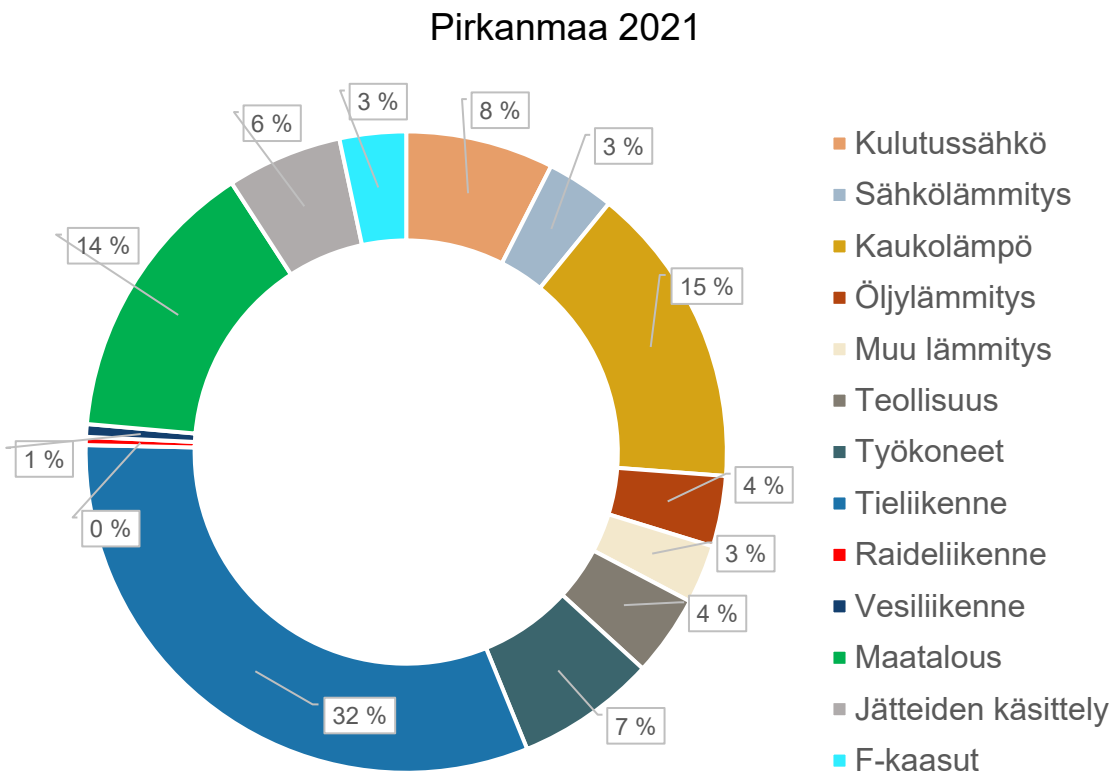
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 95 000–168 000 tCO2ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 227 000–273 000 tCO2ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Tuulivoima-alueen vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista SVEA ja SVEB syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 105 000–132 000 tCO2ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

11.6.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pirkanmaan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Maakunta kuuluu Hinku-verkostoon, johon kuuluvat maakunnat ovat sitoutuneet vähentämään omia kasvihuonekaasupäästöjään 80 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Loput 20 prosenttia sidotaan tai kompensoidaan. Pirkanmaan liitto julkaisi vuonna 2020 Hiilineutraali Pirkanmaa 2030- tiekartan. Tiekartassa esitetään pääteemoittain ne toimenpiteet, joilla on nykytiedon valossa merkittävin päästövähennyspotentiaali. Pääteemat ovat liikenne ja liikkuminen, energiantuotanto ja energiatehokkuus, yhdyskuntarakenne ja rakentaminen, elinkeinoelämän vastuulliset ratkaisut, maa- ja metsätalous sekä hiilinielut ja kompensointi. (Pirkanmaan liitto 2020)

Tiekartan energiantuotanto ja energiatehokkuus teemassa on esitetty tavoitteita koskien puhtaan energian investointeja ja käyttöosuuden lisäämistä, fossiilisen energian käytöstä ja investoinneista poistumista sekä maakunnallisen energiastrategian luomista. Viimeisin näistä toteutui vuoden 2023 alussa, kun Pirkanmaan liitto julkaisi Pirkanmaan energiastrategian. Strategia on laadittu vuodelle 2030 saakka ja sen tavoitteena on tukea hiilineutraaliustiekartan tavoitteita sekä luoda selkeät suuntaviivat maakunnan energiajärjestelmän kehittämiselle yhdistämällä kansainväliset ja kansalliset raamit pirkanmaalaiseen toimintaympäristöön. Energiastrategiassa mukaan maakunnassa edistetään maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden toteutumista ympäristön ja asumisen ehdoilla. (Pirkanmaan liitto 2023)

Kuvasta 11.6 käy ilmi Pirkanmaan kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästösektoreittain vuonna 2021. Vuoden 2021 tiedoilla Vermassalon tuulivoima-alueen tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti Pirkanmaan päästöjä muutamalla prosentilla. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy Suomen eikä Pirkanmaan päästölaskelmissa. Vermassalon tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen suuruus vastaa noin 4–6 % koko maakunnan vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä.



Kuva 11.6. Pirkanmaan maakunnan päästöjen jakauma vuonna 2021. (SYKE)

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Vermassalon tuulivoima-alueen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Virtain kaupungin sekä Pirkanmaan maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä.

11.6.5 Vaihtoehtojen vertailu

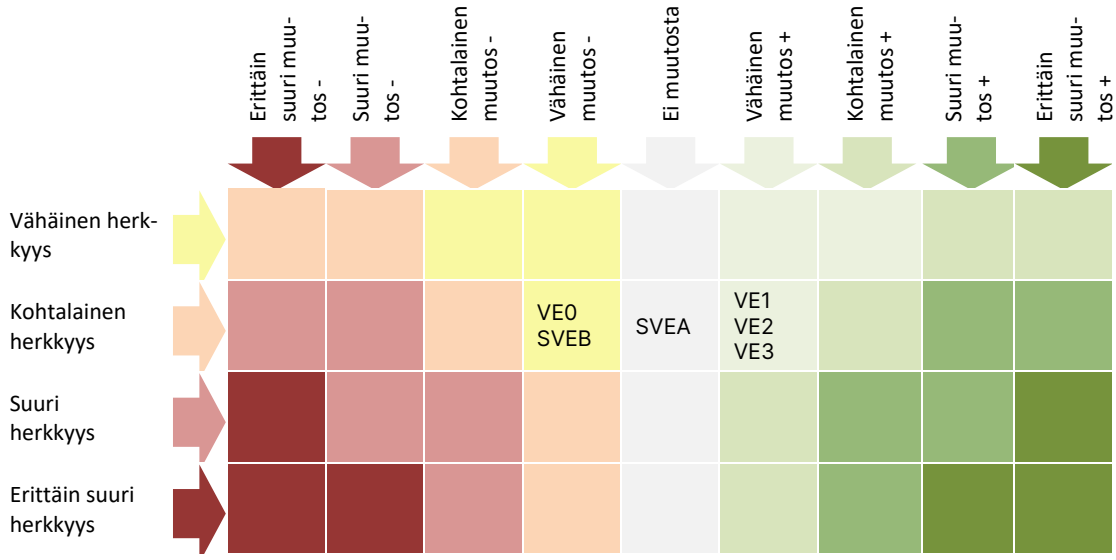
Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimahankkeet voidaan tulkita kokonaisuudessaan nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehto SVEB määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-) (Taulukko 11.11). Vaihtoehto SVEA määritellään neutraaliksi (ei muutosta).

Vermassalon tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoima-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoima-alueen hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.6.3 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella

sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 105 000–132 000 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 aiheutuvat Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen ja ovat tilapäisiä. Vaihtoehdossa VE0 ei vaikutuksia ilmanlaatuun synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisen kielteiset.

Taulukko 11-11 Vermassalon tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVEA ja SVEB) kokonaisvaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vermassalon tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa 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 kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat 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 kuljetusetäisyyksiä 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 jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %:sti, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Mikäli rakentamisenaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä, voidaan sorapäällysteisiä teitä tarvittaessa kastella kuivalla säällä sekä kestopäällystettyjä teitä harjata ja pestä.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty 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. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyyppien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohdon sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. 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.

Maaperähiilen puuttuminen arvioinnissa aiheuttaa merkittävää epävarmuutta, johtuen Vermassalon hankealueen turvemaavaltaisesta sijainnista. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa todennäköisesti arvoitua suurempi.

12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Vermassalon tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää rajatun tuulivoima-alueen ja suunnitellun sähkönsiirron. Alueen inventoinneissa on tunnistettu useita arvokkaita luontokohteita.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin ja sähköasemien rakentamisesta saattaa niiden sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksesta sekä alueen hydrologisista muutoksista.

Alueen luontotyyppejä ja niille kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden ja nykytilassaan olevien tavanomaisen metsäluonnon lajiston kannalta.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Vermassalon hankealueen ja voimajohtoreitin alueelle laadittiin maastokaudella 2021 kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi Ahlman Group Oy:n toimesta. Hankealueella kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointiin käytettiin 11 maastotyöpäivää.

Suunnitellun voimajohtoreitin luontoarvot inventoitiin kolmena maastopäivänä maastokaudella 2023 Metsän Taju Oy:n toimesta. Lisäksi hankealueelle sijoittuvalta sähkönsiirron osalta kasvillisuutta ja luontotyyppejä on inventoitu hankealueen luontoselvitysten yhteydessä. Johtoreitin alueella kasvillisuus inventoitiin noin sadan metrin leveydeltä voimajohdon molemmin puolin suunnitellun voimajohtoreitin keskilinjasta katsoen.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Tausta-aineistoa on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (5/2023, www.laji.fi) ja Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen metsäkeskus 2023).

12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia-hankkeessa (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen

suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyypin kyky palautua.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Arto Kalpa.

12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1 Alueen kasvillisuustyypit ja yleinen metsäluonto

Hankealue sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa valtaosin keskiboreaaliselle vyöhykkeelle, Pohjanmaan alueelle (3a). Hankealueen itäreunassa on myös eteläboreaalista vyöhykettä, Järvi-Suomen aluetta (2b). Soiden osalta hankealue sijoittuu viettokeitaiden eli Sphagnum fuscum -keitaiden Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeidasvyöhykkeeseen (2a). Myös suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat viimeksi mainitulle vyöhykkeelle.

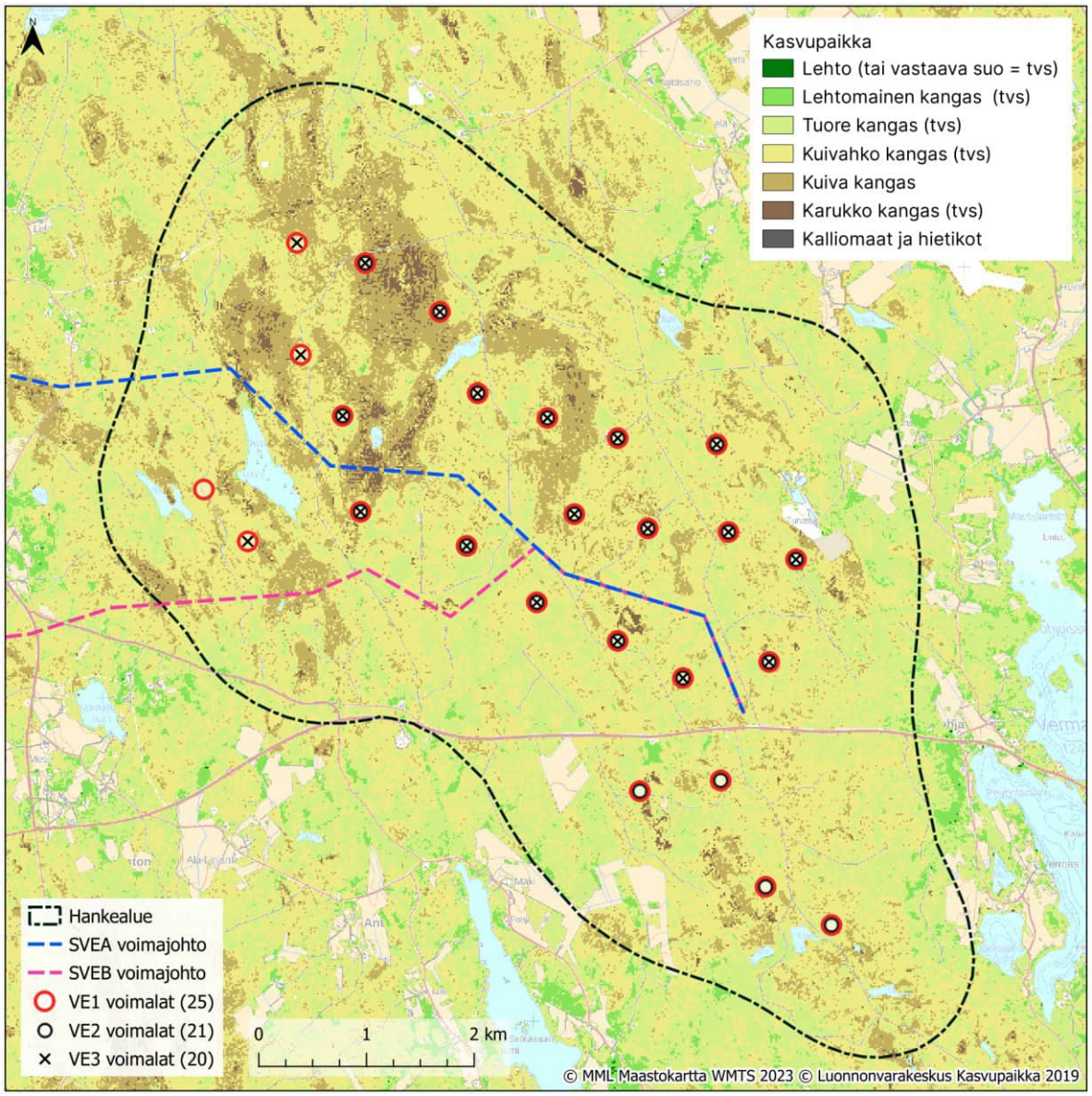
Tuulivoima-alue

Selvitysalue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelle on kuitenkin jäänyt muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, missä myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Osa näistä kuvioista on rajattu metsälain 10 § monimuotoisuudelle arvokkaiksi elinympäristöiksi.

Tutkimusalueen metsät ovat pääosin tehokkaassa talousmetsäkäytössä, mikä näkyy hakkuualojen ja taimikoiden runsautena (Kuva 12.2). Metsiä on myös harvennettu paljon, mikä heijastuu puuston tasaikäisyytenä. Vallitsevia metsätyyppejä ovat alueen mukaan mustikkatyypin (MT) tuore ja puolukkatyypin (VT) kuivahko sekä paikoin myös kanervatyypin (CT) kuiva kangas. Myös kalliometsiä pienine suopainanteineen esiintyy. Alueella on myös hieman iäkkäämpiä metsälaikkuja. (Kuva 12.1)

Soiden ojitusten myötä alueelle on muodostunut laajoja turvekankaita, joista osa on edelleen muutostilassa. Ojitettuja rämeitä on hyvin runsaasti, eikä luonnontilaisia soita juuri ole. Säästyneet suot ovat hyvin pienialaisia korpi- ja rämelaikkuja. Oman leimansa alueella antaa kahden pohjavesialueen sijainti hankealueen pohjoisosassa. Lisäksi alueella on useita lampia ja pieniä

järviä, joiden rantavyöhykkeillä on monin paikoin kapeita suovyöhykkeitä sekä melko monipuolista rantakasvillisuutta. Alueella on myös kaksi luonnonsuojelualuetta.



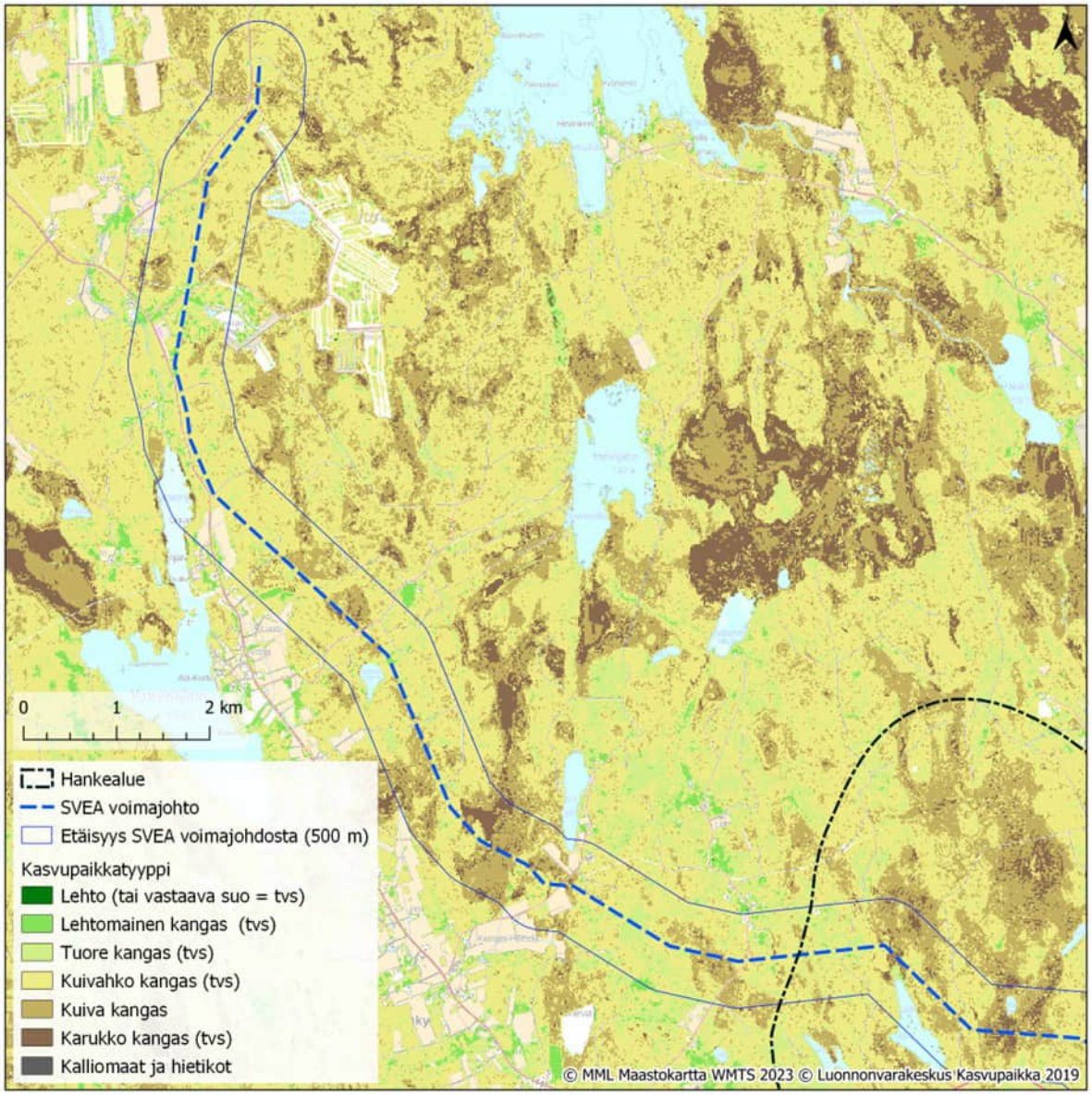
Kuva 12.1. Hankealueen kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2019).

Kuva 12.2. Hankealueella on runsaasti hakkuualoja ja taimikoita (Ahlman 2021).

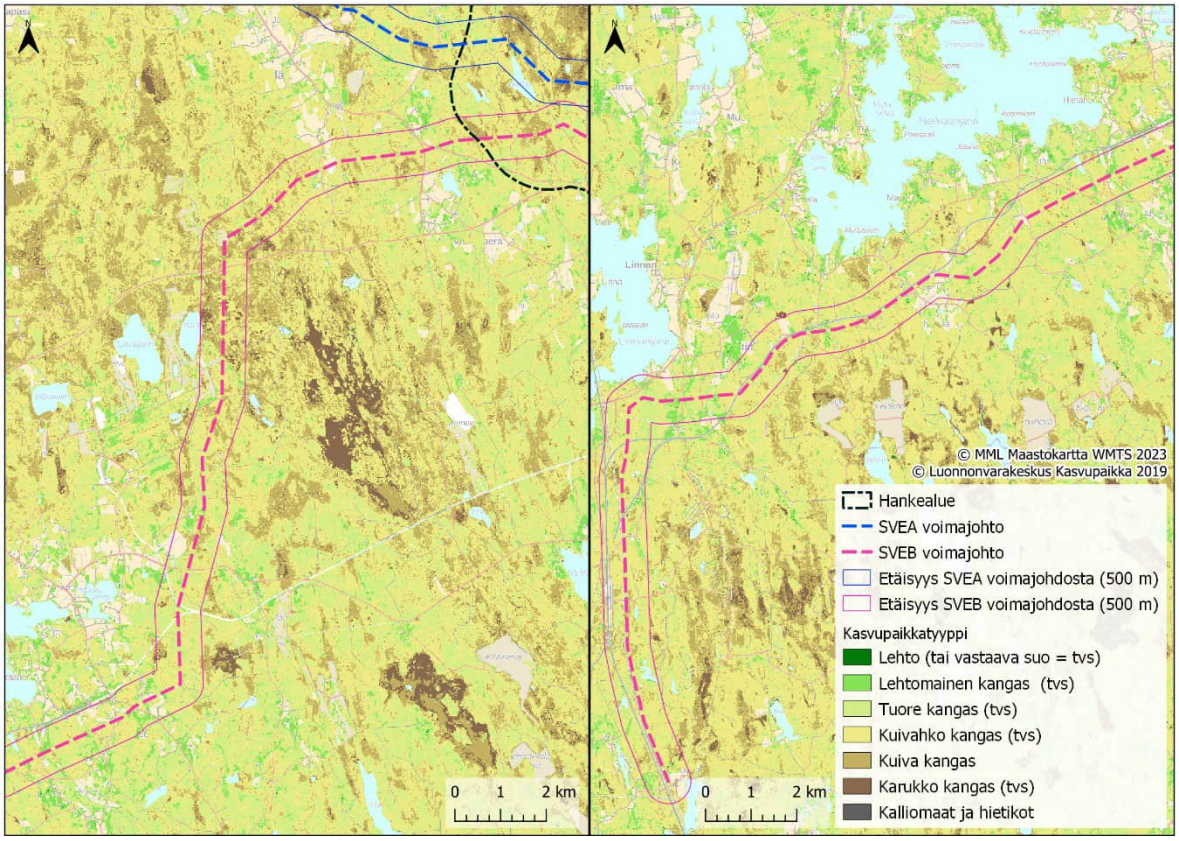
Voimajohtoreitit

SVEA-reittivaihtoehdon varrella pääkasvupaikkatyypit edustavat tuoretta ja kuivahkoa kangasta tai ravinteisuudeltaan vastaavia suokasvupaikkatyyppejä (Kuva 12.3). Alueelle sijoittuu myös muutamia ravinteisuudeltaan karumpia rämeitä. Valtaosa reitin varrelle osuvista suoalueista ja metsäalueista on ojitettu. Maaperä reitin varrella vaihtelee hienojakoisen kangasmaan ja turvemaiden välillä. Reitin alueelle sijoittuu muutamia kallioalueita, mutta ne eivät ole luontoarvoiltaan erityisen edustavia. Reitin alueelle sijoittuvat metsät ovat tehokkaassa metsätalouskäytössä ja ne ovat rakenteeltaan melko yksipuolisia. Puusto on pääosin nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää ja hyvin mäntyvaltaista. Reitille sijoittuu muutama vanhapuustoinen kuvio, mutta nekään eivät erotu luonnon monimuotoisuudeltaan erityisen edustavina.

SVEB-reittivaihtoehdon varrella metsien pääkasvupaikkatyypit edustavat kuivahkoa ja tuoretta kangasta tai vastaavia suokasvupaikkatyyppejä (Kuva 12.4). Sähkönsiirtoreitin ja valtatie 23 risteyskohdassa esiintyy molemmin puolin valtatietä karumpia kasvupaikkatyyppejä, jotka edustavat osin kuivaa kangasta, karukkokangasta tai vastaavia suotyyppejä. Maaperä voimajohtoreitin varrella vaihtelee kalliosta turvemaihin. Pääosin maaperässä esiintyy kuitenkin hienojakoisia moreenimaita ja turvemaita. Nerkoonjärven kaakkoiskulmalla ja Parkanon kuntakeskuksen lähistöllä esiintyy kalliometsäalueita, joista osa on luonnontilaltaan edustavia. Myös reittivaihtoehdon SVEB alueella metsät ovat kuitenkin pääosin tehokkaassa metsätalouskäytössä ja rakenteeltaan melko yksipuolisia. Puusto on pääosin tai varttunutta kasvatusmetsää, ja metsäalueet ovat mäntyvaltaisia etenkin reitin pohjoisosissa. Reitin varrelle sijoittuu kuitenkin jonkin verran myös sekapuustoisia alueita ja paikoitellen lehtipuuosuus puustossa on runsasta. Tämä ei kuitenkaan näy lahopuuston määrässä, vaan alueen talousmetsistä puuttuvat lahopuustoiset alueet käytännössä kokonaan. Reitin varrelle sijoittuu muutamia vanhapuustoisia alueita, mutta ne eivät ole luontoarvoiltaan erityisen edustavia, pois lukien Nälkähittenkankaan luonnonsuojelualue.



Kuva 12.3. Kasvillisuus sähkönsiirtoreitillä SVEA ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).



Kuva 12.4. Kasvillisuus sähkönsiirtoreitillä SVEB ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).

12.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Tuulivoima-alue

Hankealueen arvokkaat luontokohteet inventoitiin kesän 2021 maastokauden aikana ja arvotettiin niiden luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Hankealueen kasvillisuus ja luontotyyppiselvitysraportissa (Liite 6) on käytetty vanhentunutta luokitusta, joka on muutettu YVA-selostukseen nykyisen LUOPAS-ohjeen (Mäkelä ja Salo 2023) mukaiseksi. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki edustavat suot ja pienvedet (mm. lähteet) sekä puuston iän ja rakenteen perusteella monimuotoisimmat kohteet ja lajistoesiintymät.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä todettiin hankealueelta 37 erityyppistä luontokohdetta (Taulukko 12-1). Kyseisiin kohteisiin lukeutuu erityisesti rämeitä, 13 kohdetta. Kalliometsiä ja erilaisia korpityyppejä tunnistettiin kumpiakin yhteensä seitsemän kohdetta sekä kivennäismaan metsätyyppejä neljä kohdetta. Lampien ja pienten järvien rannoilla havaittiin saraluhtia ja saranevoja yhteensä kolme kohdetta.

Lähteitä ja tihkupintoja alueella havaittiin kaksi kohdetta sekä puroja yksi kohde. Pohjavesialueiden reunoilla havaittiin lähteisyyttä ainoastaan Hyypänkukkulan koilliskulmalla, missä sijaitsee peruskartalle merkitty lähde, luontokohde 1. Koska kyseessä on pohjavesialueella sijaitseva pohjavedestä riippuvainen pintaekosysteemi, tämä luokitellaan hallinnollisesti E-luokan elinympäristöksi (Britschgi ym. 2018). Lähde ja sitä reunustava pohjavesivaikutteinen rajaus

ovat vesilain (Vesilaki 11 §) suojaamia, eikä niiden ominaispiirteitä saa muuttaa. Selvitysalueen itäreunalla on kaksi peruskartalle merkittyä lähdettä, jotka selvityksessä osoittautuivat vanhoiksi moreenimaalle kaivetuiksi kaivoiksi. Kaivoista ei ole vedenottoa, eivätkä ne sijaitse pohjavesialueella. Kaivojen ympäristössä on jonkin verran havaittavissa tihkupintaisuutta, mikä näkyy pohjavesivaikutusta osoittavassa lajistossa, mutta ei varsinaisesti purkautuvaa lähteisyyttä kuin ehkä kausiluontoisesti aikana, jolloin pohjaveden pinta on korkealla.

Tutkimusalueelta löydettiin 201 putkilokasvilajia (Liite 6, Taulukko 1), mikä on pinta-alaan nähden varsin pieni määrä. Lukema selittyy kuitenkin sillä, että alueella ei ole hyvin reheviä kosteikkoja tai muita monilajisia elinympäristöjä. Myös joutomaat ja muut kulttuurivaikutteiset kohteet kasvattavat lajimäärää yleensä runsaasti. Lisäksi alueelta löydettiin yhteensä 65 sammallajia (Liite 6, Taulukko 2). 201 kasvilajin ja 65 sammallajin joukossa ei ole yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista lajia, eikä alueelta tunneta havaintoja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2021)

Tuulivoima-alueen luontokohteiden tarkempi esittely on kasvillisuusselvitysraportissa liitteessä 6. Kohteiden sijoittuminen hankealueelle on esitetty seuraavissa kuvissa vaihtoehdoittain (Kuva 12.5, Kuva 12.6, Kuva 12.7).

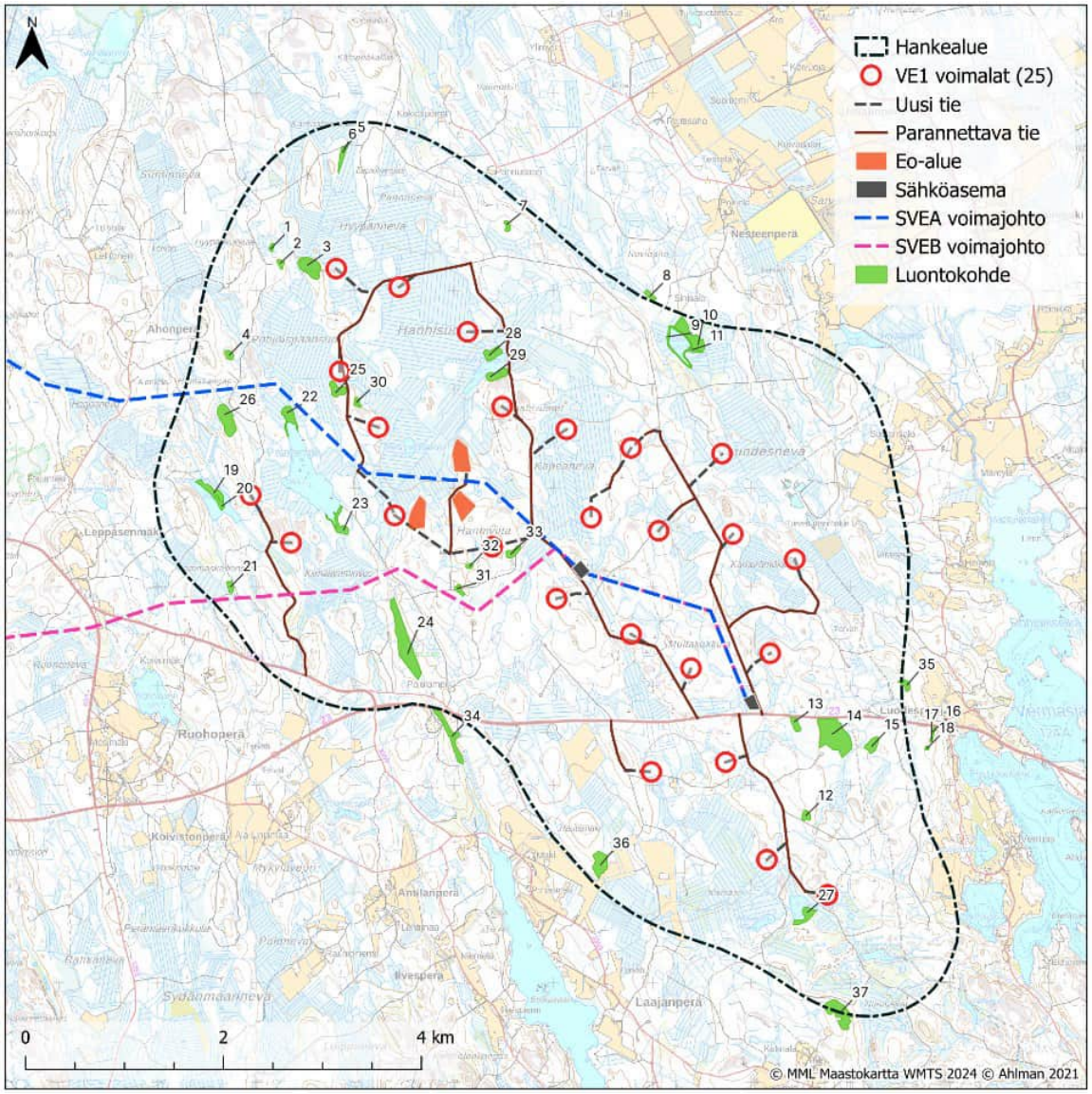
Taulukko 12-1. Vermassalon hankealueen inventoinnissa tunnistetut luontokohteet, niiden kuvaukset, kohteilla esiintyvät luontotyypit uhanalaisuuksineen (Kontula & Raunio, 2018ab), huomionarvoinen kasvilajisto sekä kohteiden arvoluokka Mäkelän & Salon (2023) mukaan. Luontotyyppien uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensiksi mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata. Arvoluokka 1=Lainsäädännöllä turvatut kohteet, arvoluokka 2=Erityisen tärkeät kohteet, arvoluokka 3=Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja arvoluokka 4=Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Kohdenro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit ja uhanalaisstatus (Etelä-Suomi/koko maa)	Arvoluokka
1	Meso-eutrofinen lähde / boreaalinen piensuo	Hyypänkukkulan pohjavesialueen koilliskulmalla sijaitseva luonnontilaisen kaltainen lähde, jota reunustaa lehto ja lehtokorpi. Lähteen kasvillisuus on edustavaa mesoeutrofista lähdekasvillisuutta, jota ilmentää pääasiassa vaatelias sammallajisto, kuten hete- ja lettorahkasammal, hetesirppisammal, lähdelehväsammal sekä hetealvesammal	Lähteiköt (EN/VU) Boreaaliset piensuot (EN/VU) Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU) Lehtokorvet (EN/VU)	1
2	Hyypän kalliometsä	Kalliometsä (Vr)	Kalliometsät (NT/NT)	4
3	Jetsunmäen kalliometsä	Kalliometsä (Vr) ja varttunut puolukkatyypin kangas (VT)	Kalliometsät (NT/NT) Varttuneet kuivahkot kankaat (EN/VU)	3
4	Jääskän korpiräme	Korpiräme (KR)	Korpirämeet (EN/EN)	4
5	Hyypänsaarten	Tupasvillaräme (TR)	Tupasvillarämeet (VU/NT)	4

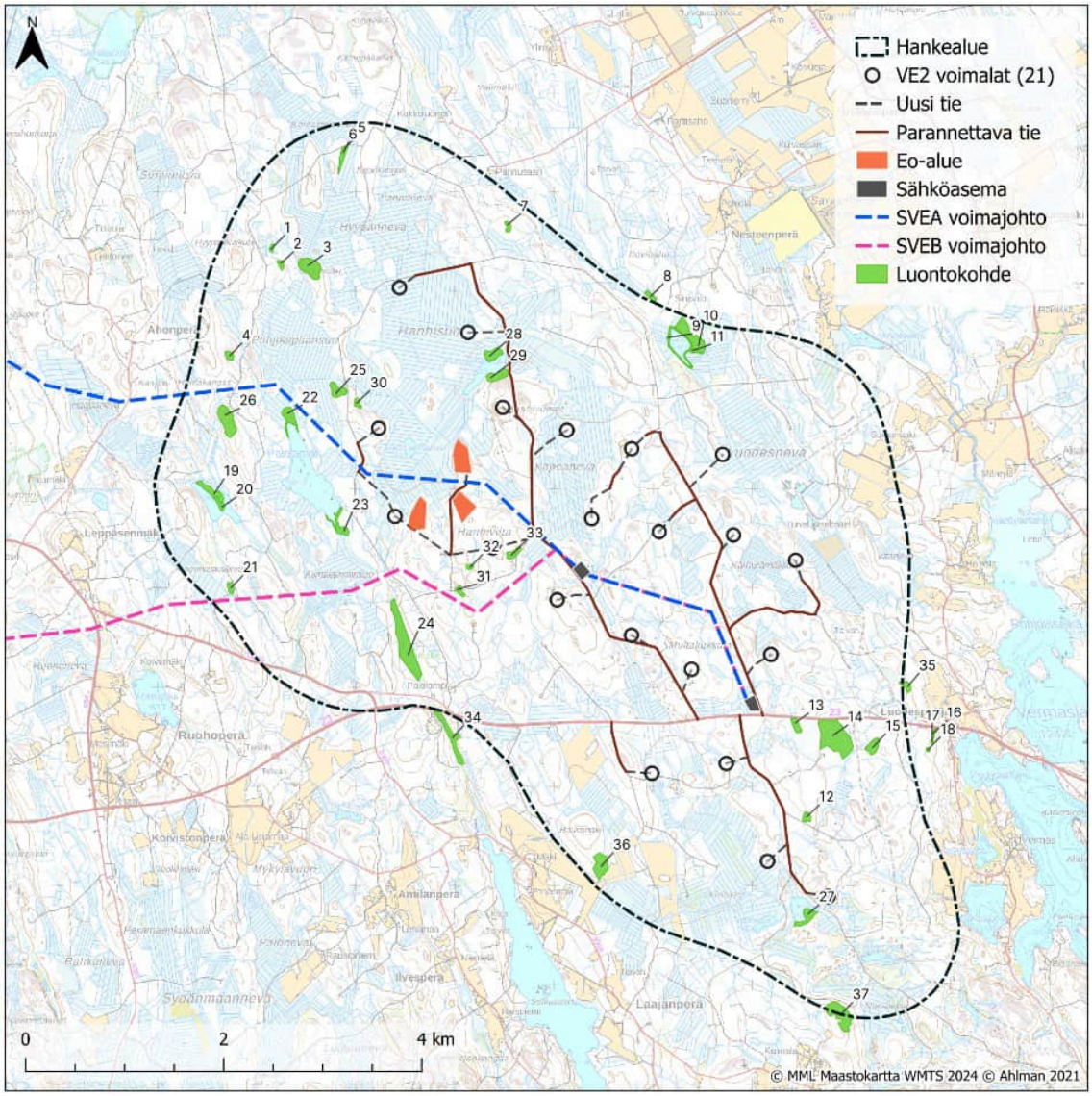
Koh-denro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit ja uhan-alaisstatus (Etelä-Suomi/koko maa)	Arvo-luokka
	tupasvilla-räme			
6	Hyypän-saarten kangas-räme	Kangasräme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4
7	Pannun kalliometsä	Kalliometsä (Vr)	Kalliometsät (NT/NT)	4
8	Sinisalon kangas-räme	Kangasräme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4
9	Syväjärven luhta	Saraluhta (SaLu) ja luhtaneva (LuN)	Avoluhdat (DD/LC) Luhtanevat (VU/NT)	4
10	Jussilan räme	Jussilan metsän (YSA234756) luon-nonsuojelualue	Kangasrämeet (EN/VU) Isovarpurämeet (VU/NT)	1
11	Jussilan räme, ete-läinen	Lähes luonnontilainen isovarpuräme (IR)	Isovarpurämeet (VU/NT)	4
12	Nimetön räme	Luonnontilaisen kaltainen kangas-räme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4
13	Palolam-mintien räme, län-tinen	Luonnontilaisen kaltainen kangas-räme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4
14	Palolam-mintien räme, kes-kinen	Luonnontilaisen kaltainen kangas-räme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4
15	Palolam-mintien räme, itäi-nen	Luonnontilaisen kaltainen kangas-räme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4
16	Luodes-pohjan lehto ja tihkupinta	Tihkupinta (Lä) ja tuore lehto (OMaT)	Lähteiköt (EN/VU) Tuoreet keskiravintei-set lehdot (VU/VU)	1
17	Luodes-pohjan kulttuuri-vaikutei-nen lehto	Lahopuumuodostuma / kulttuurivai-kutteinen lehto	Lehdot (VU/VU)	4
18	Luodes-pohjan lähde	Mustikkakangaskorpi (MKgK) ja lähde (Lä)	Lähteiköt (EN/VU) Kangaskorvet (CR/EN)	1
19	Salmilam-men kan-gasräme	Luonnontilaisen kaltainen kangas-räme (KgR)	Kangasrämeet (EN/VU)	4

Koh-denro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit ja uhan-alaisstatus (Etelä-Suomi/koko maa)	Arvo-luokka
20	Salmilam-men tu-pasvilla-räme	Kohteen 19 kangasräme vaihettuu niemen kärkeä kohti mennessä tu-pasvillarämeeksi (TR)	Tupasvillarämeet (VU/NT)	4
21	Lammas-kallionsuo	Luonnontilaisen kaltainen ja jonkin verran rahkoittunut tupasvillaräme (RaTR)	Tupasvillarämeet (VU/NT)	4
22	Palolam-men ranta-neva, poh-joinen	Ruohoinen saraneva (RhSN)	Saranevat (VU/NT)	4
23	Palolam-men ranta-suo, eteläi-nen	Ruohoinen saraneva (RhSN) ja kan-gasräme (KgR)	Saranevat (VU/NT) Kangasrämeet (EN/VU)	4
24	Palolam-men korpi	Vermaksen metsä (YSA233816) luonnonsuojelualue, joka on lähinnä puolukkakorpea.	Varpukorvet (EN/EN)	1
25	Pohjois-päänsuon kalliometsä	Kalliometsä (Vr)	Kalliometsät (NT/NT)	4
26	Jääskän kallio-metsä, eteläinen	Kalliometsä (Vr)	Kalliometsät (NT/NT)	4
27	Kol-moisoppi-sen ranta	Kalliometsää (Vr), kangasrämettä (KgR) ja kuivaa kangasta (CT)	Kalliometsät (NT/NT) Kangasrämeet (EN/VU) Kuivat kankaat (EN/EN)	4
28	Ison Han-hilammen ranta, poh-joinen	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja isovarpuräme (IR)	Varttuneet kuivahkot kankaat (EN/VU) Isovarpurämeet (VU/NT)	4
29	Ison Han-hilammen ranta, kaakkoinen	Mustikkatyypin tuore kangas (MT)	Tuoreet kankaat (VU/VU)	4
30	Hanhisuon korpi, län-tinen	Pienialainen kostea ja runsaslajinen ruohokorpi (RhK)	Ruohokorvet (EN/VU)	3
31	Nimetön korpi	Korpimuuttuma	Korpimuuttuma	4
32	Hanhivii-dan korpi, lounainen	Korpimuuttuma	Korpimuuttuma	4

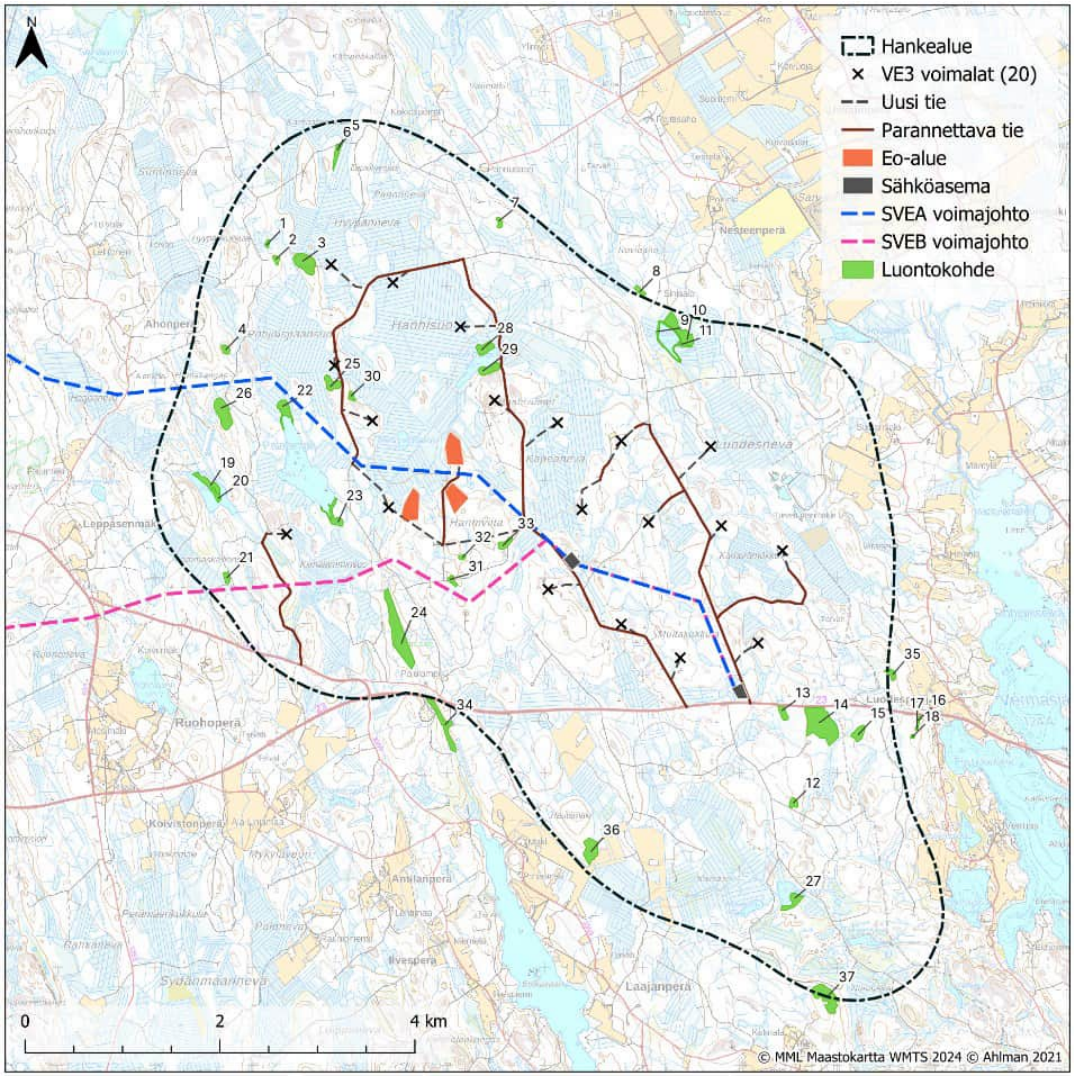
Kohdenro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit ja uhanalaisstatus (Etelä-Suomi/koko maa)	Arvoluokka
33	Hanhiviidan korpi, kaakkoinen	Varttunutta mustikkatyypin tuoretta kangasta (MT)	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT)	4
34	Palolamminoja (Puro / noro)	Palolamminoja on uomaltaan mutkitteleva ja perkaamaton. Se tulvii paikoin laidoille. Lisäksi siihen liittyy pieni sivu-uoma, joka synnyttää sammalpeitteistä valuvesipintaa. Norot kuuluvat vesilain luontotyyppeihin.	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD) Havumetsävyöhykkeen latvapurot (VU/NT)	1
35	Luodespohjan korpi	Kangaskorpi (KgK), kuusivaltainen korpilaikku, jossa esiintyy myös mäntyjä.	Kangaskorvet (CR/EN)	3
36	Hautamäen korpi	Kangaskorpi (KgK). Laajahko kangaskorpikuvio, jonka puusto koostuu pääosin varttuneista kuusista.	Kangaskorvet (CR/EN)	3
37	Niinikallion kalliometsä	Kalliometsä (Vr)	Kalliometsät (NT/NT)	4



Kuva 12.5. Arvokkaiden luontokohteiden sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehdon VE1 voimaloihin ja muihin rakenteisiin. Kartalla esitetty numerointi vastaa tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksessä (Liite 6) esitettyä kohdenumerointia.



Kuva 12.6. Arvokkaiden luontokohteiden sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehdon VE2 voimaloihin ja muihin rakenteisiin. Kartalla esitetty numerointi vastaa tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksessä (Liite 6) esitettyä kohdenumerointia.



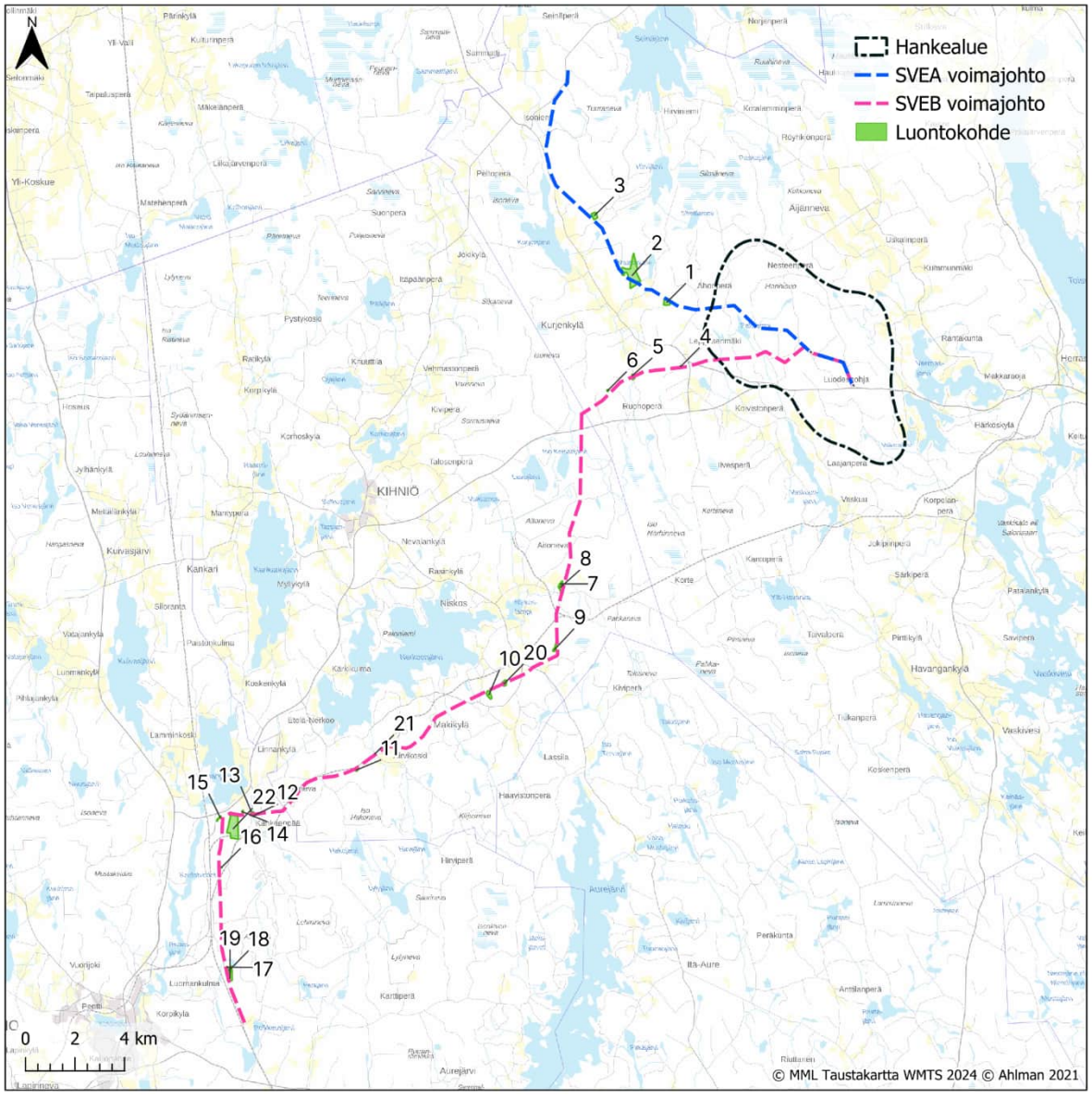
Kuva 12.7. Arvokkaiden luontokohteiden sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehdon VE3 voimaloihin ja muihin rakenteisiin. Kartalla esitetty numerointi vastaa tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksessä (Liite 6) esitettyä kohdenumerointia.

Voimajohtoreitit

Alueen arvokkaat luontokohteet inventoitiin maastokauden 2023 aikana ja arvotettiin niiden luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioitiin kaikki edustavat suot ja pienvedet (mm. lähteet) sekä puuston iän ja rakenteen perusteella monimuotoisimmat kohteet ja lajistoesiintymät.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä todettiin sähkönsiirtoreittien varrelta 22 erityyppistä luontokohdetta (Kuva 12.8). Kyseisiin kohteisiin lukeutuu erityisesti rämeitä ja kalliometsiä. Arvokkaimpiin luontokohteisiin lukeutuu vesilain 11 §:n mukaiset neljä lähdettä ja yksi lampi. Reittivaihtoehto SVEB sivuaa myös Nälkähittenkankaan suojelualuetta (VMA020006).

Luontokohteiden tarkempi esittely on voimajohtoreittien luontoselvitysraportissa liitteessä 7.



Kuva 12.8. Luontokohteet sähkönsiirtoreiteillä.

12.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1—2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisen mukaan raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien

molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja myös reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja.

Vermassalon hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen. Kivennäismaalle sijoittuvista voimalapaikoista pääosa sijoittuu taimikkoalueille ja puustoltaan nuoriin kasvatusmetsiin. Osa sijoittuu varttuviin kasvatusmetsiin. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja seudullisesti sekä kansallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut jo pitkään.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Hankkeessa vain yksi voimala rakennetaan ojitetulle suolle.

Hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty jo lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

Voimajohtoreitit

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta metsään. Voimajohtoaukean leveydeksi muodostuu yhteensä 46 metriä. Siihen sisältyy johtoaukean molemmin kymmenen metrin levyinen reunavyöhyke, jolla rajoitetaan puuston kasvua. Vaikutuksia syntyy puuston poistosta aiheutuvasta metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien ja ojitettujen turvekankaiden tavanomaiseen lajistoon ja yleisille metsien luontotyypeille. Vaikutukset ovat tyypiltään paikallisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.

12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu 37 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Nämä arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimalan rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikki arvokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista (Kuva 12.5, Kuva 12.6 ja Kuva 12.7). Myös uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokohteille.

Suunniteltuja voimalapaikkoja lähinnä sijaitsee luontokohde 25. Kalliometsä, joka sijaitsee 120 m päässä voimalasta T22 (VE1) ja T17 (VE3). Seuraavaksi lähimpiä ovat luontokohde 33. Mustikkatyypin tuore kangas, joka sijaitsee 146 m päässä voimalasta T09 (VE1, VE2) ja T05 (VE3). sekä luontokohde 3. Kalliometsä, joka sijaitsee 156 m päässä voimalasta T25 (VE1) ja T20 (VE3). Millekään näistä luontokohteista ei arvioida muodostuvan hankkeesta merkittäviä vaikutuksia.

Parannettava tie sijaitsee lähimmillään noin 16 m päässä luontokohteesta 25. Kalliometsä ja 15 m päässä luontokohteesta 29. Mustikkatyypin tuore kangas. Tien nykyinen noin 5–6 m leveys saattaa riittää näillä melko suorilla tieosuuksilla eikä vaikutus ulotu luontokohteille asti, vaikka tie levennettäisiin 12 m leveyteen ja huoltotieaukko muodostuisi kaapeliojineen 22 m leveäksi. Uudet, rakennettavat tiet sijoittuvat riittävän etäälle luontokohteista. Lähin uusi tie on yli 50 m päässä luontokohteesta 33. Mustikkatyypin tuore kangas.

Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia kahteen hankealueella sijaitsevalle yksityismaiden luonnonsuojelualueelle, Jussilan metsälle (YSA234756) tai Vermaksen metsälle (YSA233816).

Voimajohtoreitti

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. 110 kV:n voimajohto edellyttää noin 46 metriä leveää ja 400 kV:n voimajohto noin 62 metriä leveää johtoaluetta uudessa maastokäytävässä. Luontoselvityksessä kartoitukset tehtiin noin sata metriä leveältä vyöhykkeeltä voimajohtoreittien molemmin puolin. Vaikutusten arviointi on tehty 400 kV:n voimajohdon vaatiman noin 62 metriä leveän johtoalueen mukaan.

SVEA

Suunnitellun voimajohtoreitin SVEA varrella on kolme luontokohdetta (Kuva 12.9).

Luontokohde 1

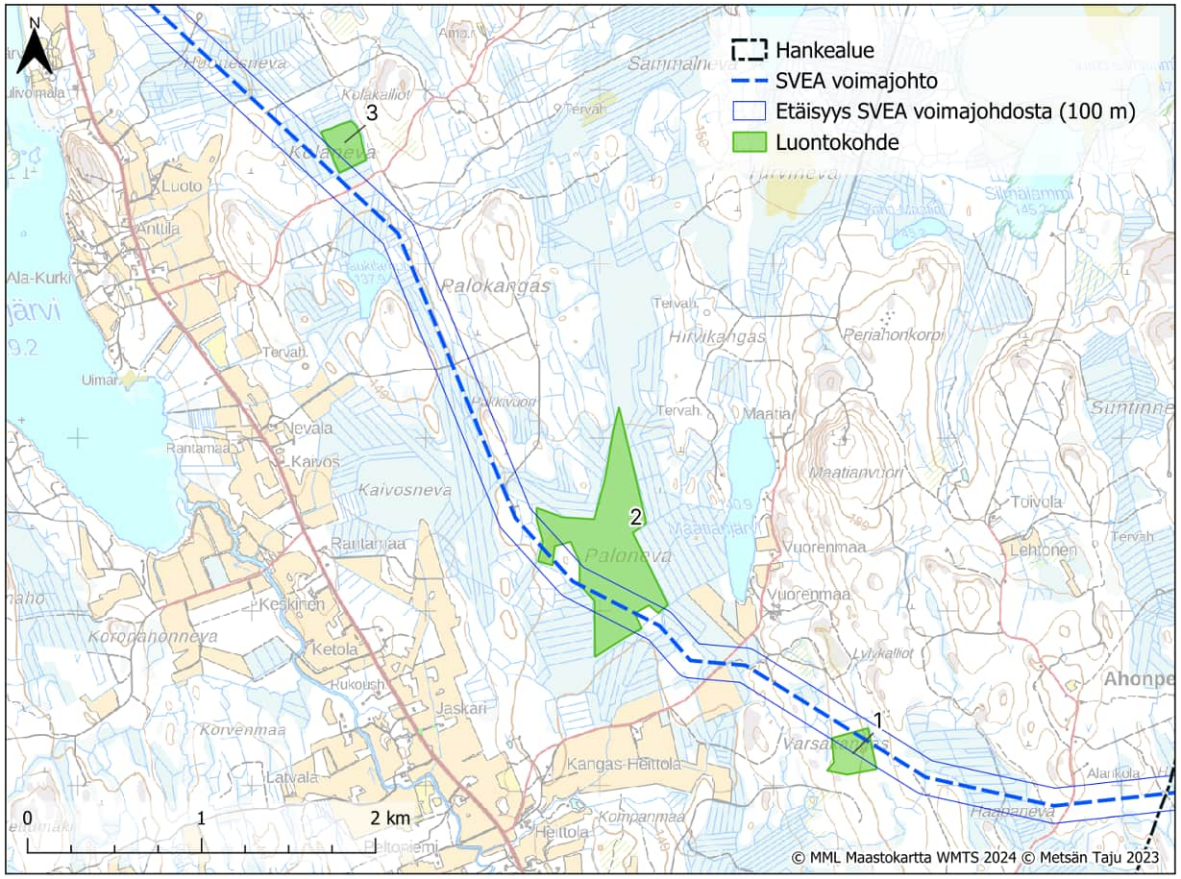
Reitti ylittää luontokohteen 1, Varsakankaan metsän (arvoluokka 4) 120 m matkalla. Tältä varttuneelta lahopuustoiselta tuoreelta kankaalta (VU/NT) joudutaan puustoa poistamaan 46–62 m leveydeltä. Kohteen pinta-ala on noin 5,3 ha, josta raivattavaa alaa olisi yli 0,5 ha. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen-suuri.

Luontokohde 2

Palonevan, luontokohde 2 (arvoluokka 3), tiheäpuustoisen suoalueen voimajohtoreitti SVEA ylittää noin 265 m matkalla ja avoimemmilla kohdalla noin 75 m ja 95 m matkalla. Luontotyypeistä kohteella esiintyvät isovarpuräme (VU/NT), tupasvillaräme (VU/NT) ja lyhytkorsiräme (VU/NT). Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen-suuri.

Luontokohde 3

Kolanevan, luontokohde 3, variksenmarjarahkarämeen (LC/LC) lounaiskulmaan johtoalue ulottuu enintään noin 5 m verran, jos sen leveys on 62 m. Vaikutuksen merkittävyysluokka tähän arvoluokan 4 kohteeseen on joko ei vaikutusta tai vähäinen riippuen voimajohtohankkeen toteutustavasta.



Kuva 12.9. Voimajohtoreitin SVEA varrella on kolme luontokohdetta.

SVEB

Luontokohde 4

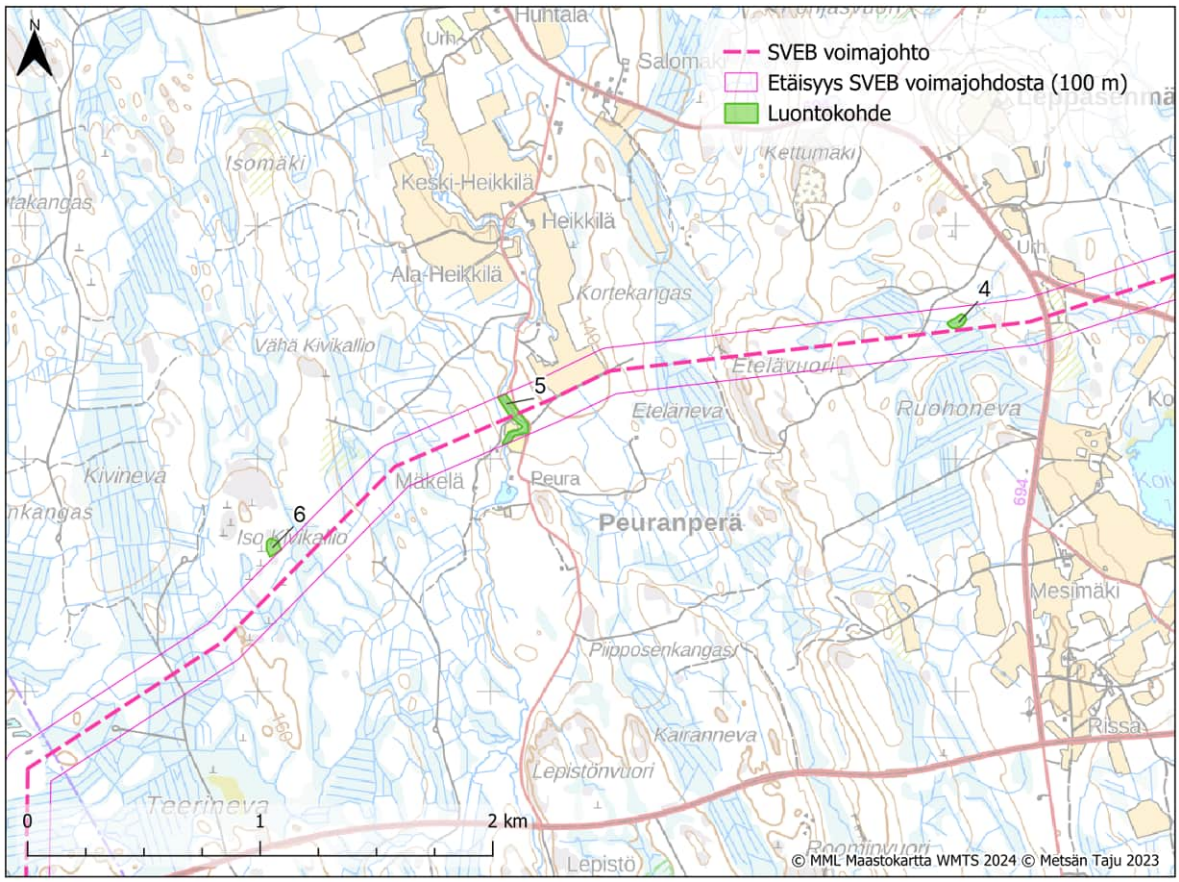
Ruohonevan lähde ja lähdenoro (EN/VU), luontokohde 4, edustavat vesilain 11§:n mukaisia vesiluontotyyppejä. Johtoaukean ollessa 62 m kohteen puustosta joudutaan poistamaan lähes puolet. Erittäin herkkään, arvoluokan 1 kohteeseen kohdistuu suuri muutos, joten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan erittäin suureksi.

Luontokohde 5

Peuran puro, luontokohde 5, on nopeavirtauksinen havumetsävyöhykkeen puro (EN/VU). Puro on uomaltaan luonnontilaisen kaltainen. Reunametsät ovat käsiteltyjä ja varjostusta ja latvapuroille luonteenomaisia varjopaikkoja ei juurikaan ole. Johtoaukean raivaus kohdistuu suurelle osaa puronvartta. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen tämän arvoluokan 4 kohteella.

Luontokohde 6

Kivikallion tupasvilläräme (VU/NT), luontokohde 6, sijaitsee lähes 100 m päässä johtoalueen keskilinjasta, joten tähän arvoluokan 4 kohteeseen ei arvioida kohdistuvan reunavaikutustakaan. Vaikutuksen merkittävyys: ei vaikutusta.



Kuva 12.10. Luontokohteet 4–6 voimajohtoreitin SVEB varrella.

Luontokohde 7

Rooppisuon isovarpuräme (VU/NT), luontokohde 7, sijaitsee 80 m päässä johtoalueen keskilinjasta, joten tähän arvoluokan 4 kohteeseen ei reunavaikutustakaan mainittavasti ulotu. Vaikutuksen merkittävyys: ei vaikutusta.

Luontokohde 8

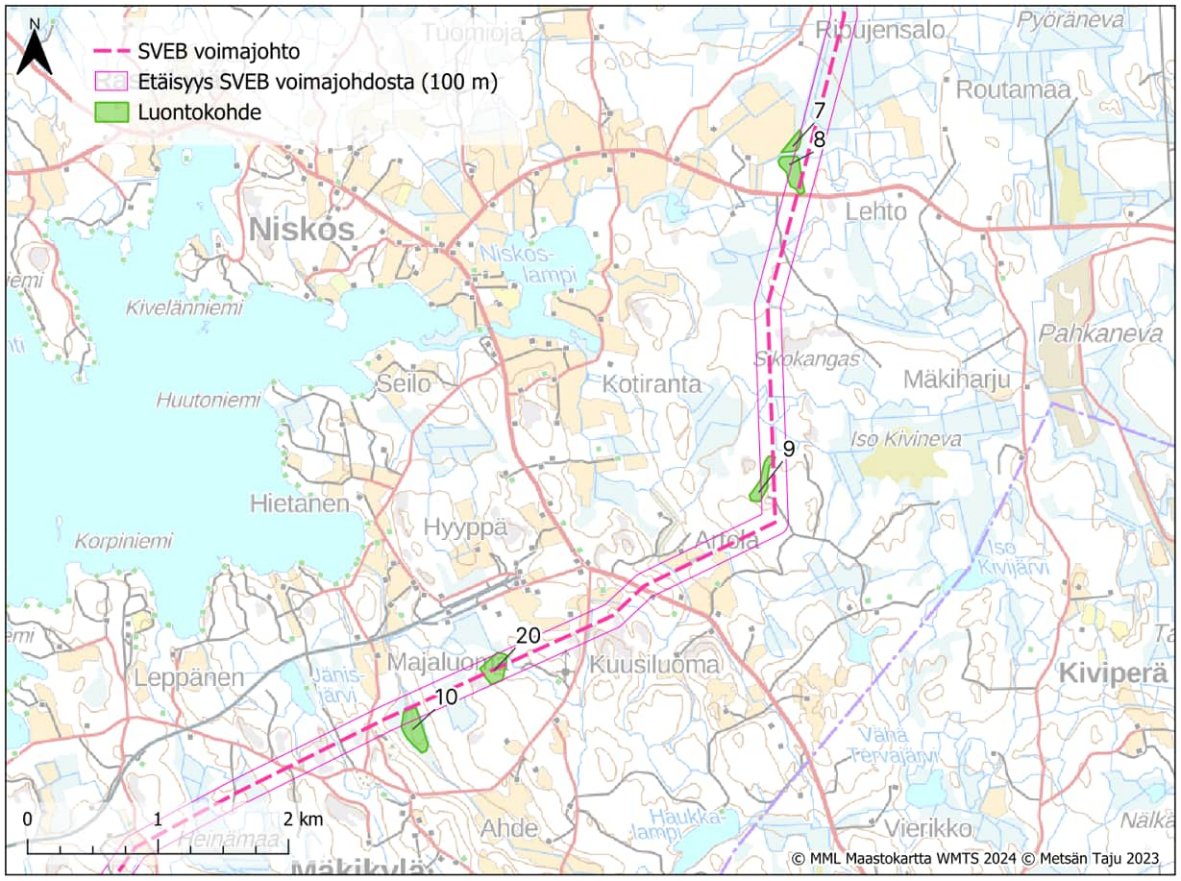
Rooppisuon eteläisempi rämeen, luontokohde 8, arvoluokka 4, puustoa joudutaan raivaamaan noin 0,5 ha sen noin 2,3 ha kokonaisalasta. Kohteen suoluontotyyppejä ovat isovarpuräme (VU/NT), tupasvillaräme (VU/NT) ja korpiräme (EN/EN). Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

Luontokohde 9

Kivinevakankaan kangasräme (EN/VU), luontokohde 9, arvoluokka 4, puustoa joudutaan raivaamaan noin 0,1 ha sen noin 3,2 ha kokonaisalasta. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

Luontokohde 10

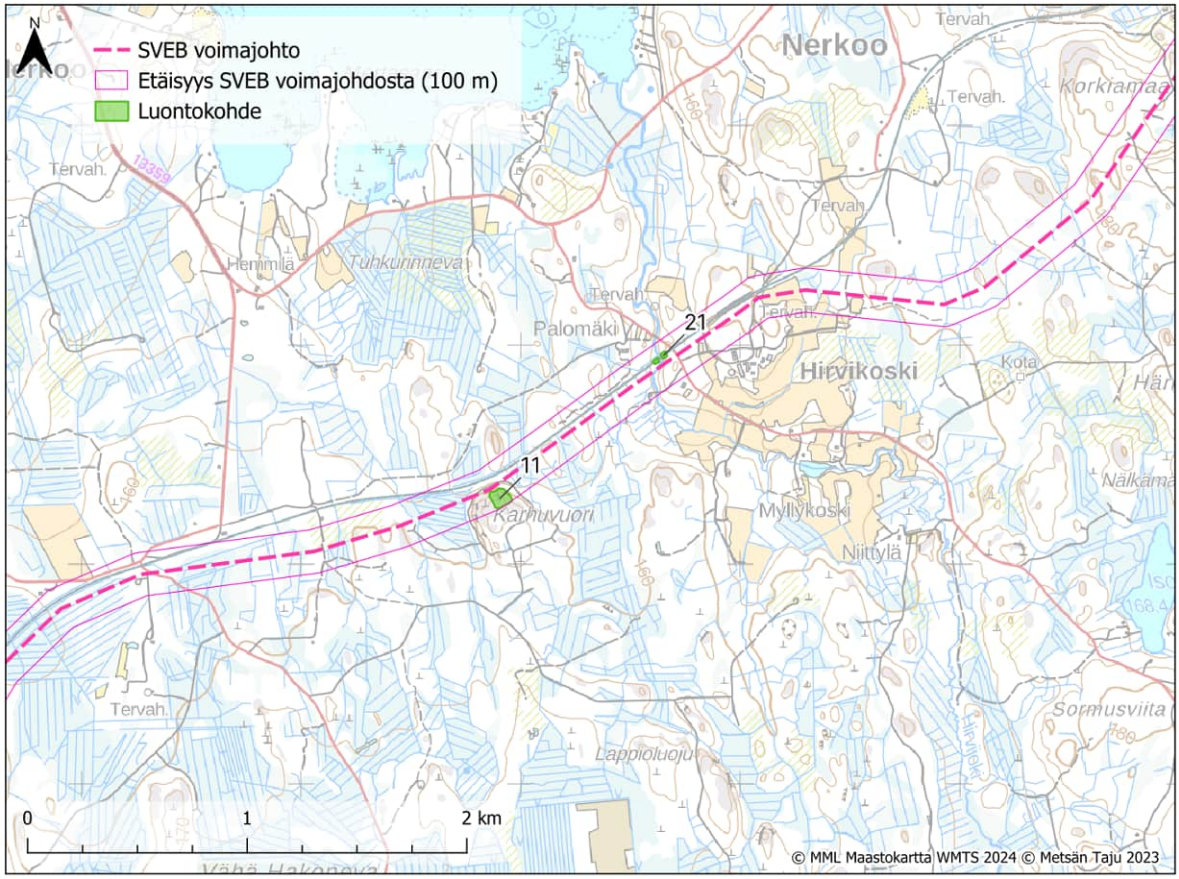
Hietalammen pohjoispään suon, luontokohde 10 luontotyyppejä ovat ruohokorpi (EN/VU) ja isovarpuräme (VU/NT). Kohteen pohjoispää, josta joudutaan puustoa poistamaan noin 20 m leveydeltä, rajautuu jo olemassa olevaan sähkölinjaan, avoalaan ja nuoriin taimikoihin. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi tähän arvoluokan 4 kohteelle.



Kuva 12.11. Luontokohteet 7–10 ja 20 (liito-oravan ydinalue) voimajohtoreitin SVEB varrella.

Luontokohde 11

Karhuvuoren kalliometsän (NT/LC), luontokohde 11, arvoluokka 4, pohjoisreuna sijaitsee 12–20 m päässä johtoalueen keskilinjasta, joten puustoa joudutaan poistamaan 62 m leveän johtoaukean toteutuessa noin 10–20 m leveydeltä. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 12.12. Luontokohde 11 ja 21 voimajohtoreitin SVEB varrella.

Luontokohde 12

Haukkaluoma on havumetsävyöhykkeen puro (EN/VU), luontokohde 12. Papanahavaintojen perusteella liito-orava käyttää puronvartta kulkureittinään. Kohde on lakikohde ja sen arvoluokka on 1. Voimajohtolinja kulkee keskeltä luontokohdetta, joten vaikutus tähän pieneen, 0,8 ha kohteeseen on suuri. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi.

Luontokohde 13

Haukkaluoman lähde (EN/VU), luontokohde 13, jossa on myös tihkupintaisuutta, on vesilain 11§:n mukainen vesiluontotyyppi eli sen arvoluokka on 1. Kohde sijaitsee 100 m päässä johtoaukean keskilinjasta. Vaikutuksen merkittävyys: ei vaikutusta.

Luontokohde 14

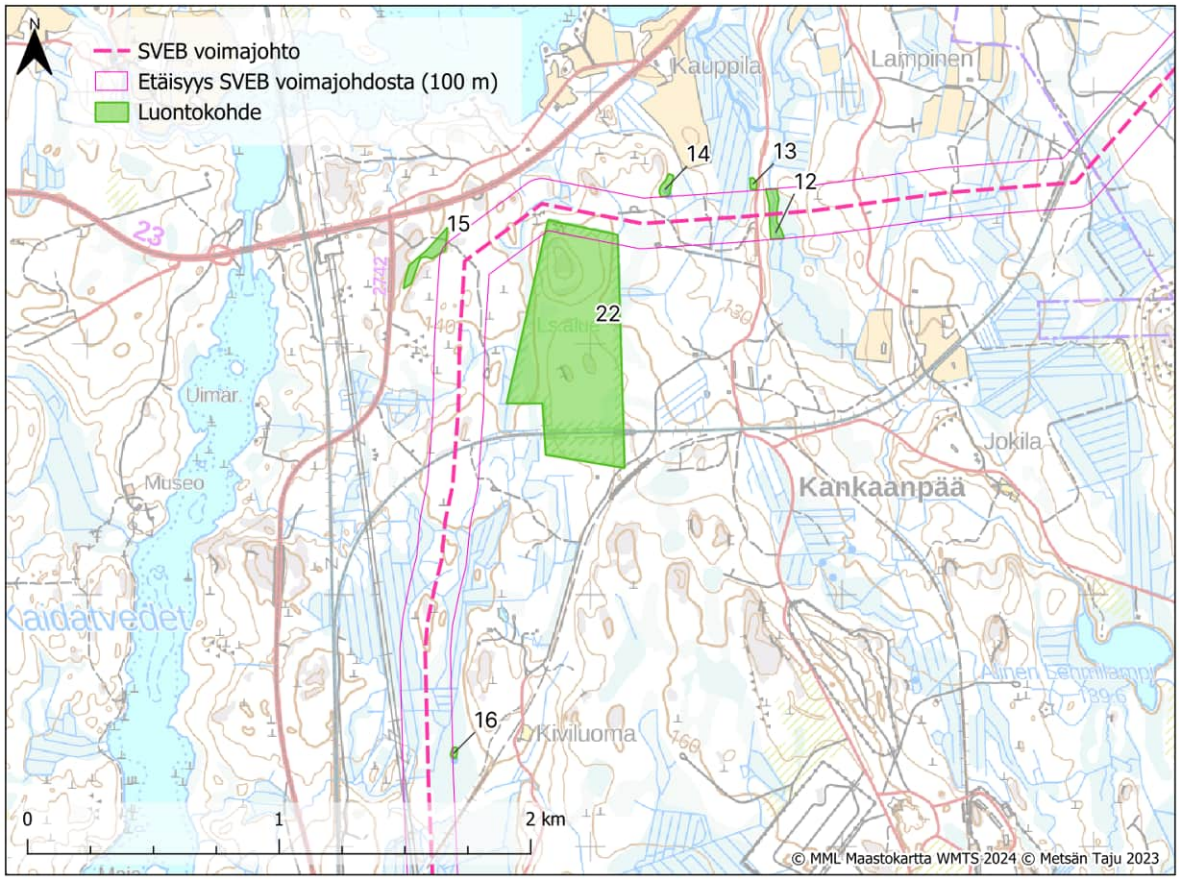
Kauppilan lähde (EN/VU) ja noro (DD/DD), luontokohde 14, ovat vesilain 11§:n mukaisia vesiluontotyyppejä, joten niiden arvoluokka on 1. Kohde sijaitsee 100 m päässä johtoaukean keskilinjasta. Vaikutuksen merkittävyys: ei vaikutusta.

Luontokohde 15

Rännärinkankaan räme, luontokohde 15 on pienialainen isovarpurämeen (VU/NT) ja lyhytkorsirämeen (VU/NT) yhdistelmä. Kohteen arvoluokka on 4. Kohde sijaitsee 89 m päässä johtoaukean keskilinjasta. Vaikutuksen merkittävyys: ei vaikutusta.

Luontokohde 16

Pesäkolonnevan lähde (EN/VU), luontokohde 16, on vesilain 11§:n mukainen vesiluontotyyppi. joten sen arvoluokka on 1. Kohde sijaitsee 91 m päässä johtoaukean keskilinjasta. Täten johtoaukean ja luontokohteen väliin jää ainakin 60 m puustoista suoalaa ja mahdollinen hydrologian kautta tapahtuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys: ei vaikutusta-vähäinen vaikutus.



Kuva 12.13. Luontokohteet 12–16 ja 22 voimajohtoreitin SVEB varrella.

Luontokohde 17

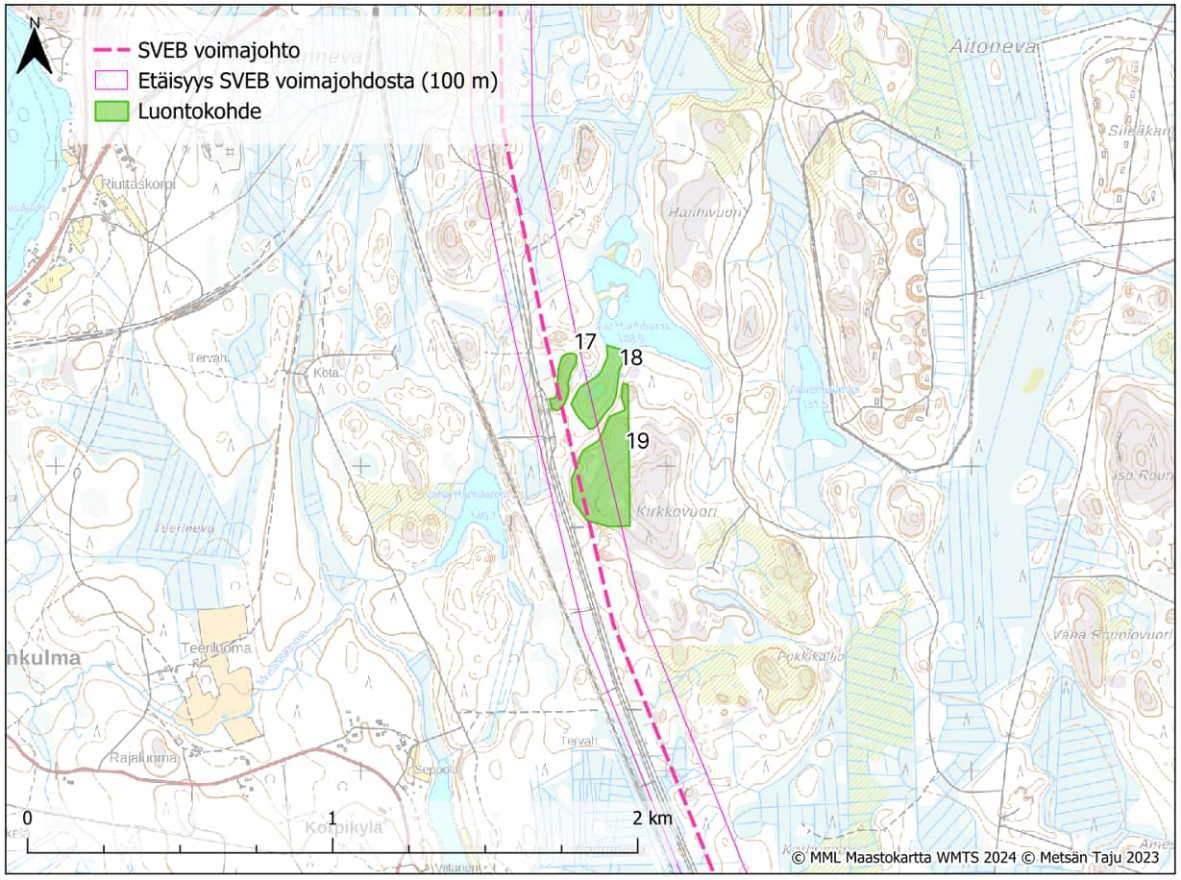
Kilpilammen kalliometsä (NT/LC), luontokohde 17 on arvoluokan 4 kohde. Johtoaukean puuston raivaus kohdistuu 0,4 ha alalle kohteen 0,8 ha alasta. Täten vähäisen herkkyyden kohteeseen kohdistuu suuri muutos. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan ainakin kohtalaiseksi.

Luontokohde 18

Kilpilampi (VU/NT), luontokohde 18 on edustava vesilain 11§:n mukainen lampi. Lakikohteena sen arvoluokka on 1. Kohde sijaitsee 32 m päässä johtoaukean keskilinjasta, joten vaikka johtoaukean olisi maksimissaan 62 m, puuston raivaus ei ulotu luontokohteelle. Reunavaikutuksen voi ajatella ulottuvan lammen reunan isovarpurämeeseen (VU/NT). Lammen nevareunukseen ja itse lampeen ei kohdistu vaikutusta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Luontokohde 19

Kilpilammen eteläinen kalliometsä (NT/LC), luontokohde 19 on arvoluokan 4 kohde. Kohteen pinta-ala on noin 5,5 ha ja siitä joudutaan raivaamaan noin 1,0 ha 62 m:n johtoaukean toteutuessa. Täten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan ainakin kohtalaiseksi.



Kuva 12.14. Luontokohteet 17–19 voimajohtoreitin SVEB varrella.

Luontokohde 20

Liito-oravan ydinalue, luontokohde 20. Alue on tulkittava selkeästi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Kohde on siten lakikohde ja sen arvoluokka on 1. Johtoreitti kulkee keskeltä kohdetta ja huomattava osa siitä tulisi raivattavaksi, vaikka kohteella on jo ennestään noin 20 m levyinen johtoaukea. Kohde on huomioitu eläimistön vaikutusten arvioinnissa. (Kuva 12.11)

Luontokohde 21

Ahokissankäpälän (NT) kasvupaikka, luontokohde 21, joka sijaitsee Hirvijoen ylityksen kohdalla molemmin puolin jokea vanhan junaradan varrella. Kohteen arvoluokka on 4. Kohde sijaitsee 21 m päässä johtoaukean keskilinjasta. Johtoaukean puuston raivaaminen junaradan varrelta voidaan ajatella olevan tälle melko avoimia kasvupaikkoja suosivalle lajille eduksi. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan positiivisen vähäiseksi. (Kuva 12.12)

Luontokohde 22

Nälkähittenkankaan suojelualue (VMA020006) on vanhojen metsien suojelualue. Reitti sivuaa suojelualueen pohjoisreunaa ja luoteiskulmaa noin 300 m matkalla ja lähimmillään noin 55 m etäisyydellä johtoaukean keskilinjasta mitattuna. Tällöin puustoa ei tarvitse raivata suojelualueen puolelta. Kohteen ja johtoaukean väliin jää siten vähintään noin 24 m:n leveydeltä puustoista vyöhykettä, mutta reunavaikutuksen voin katsoa ulottuvan jossain määrin suojelualueen puolelle. Vaikka kohde suojelualueena kuuluu arvoluokkaan 1, vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Nälkähittenkangas on merkitty kuvassa (Kuva 12.13).

12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 12-2 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

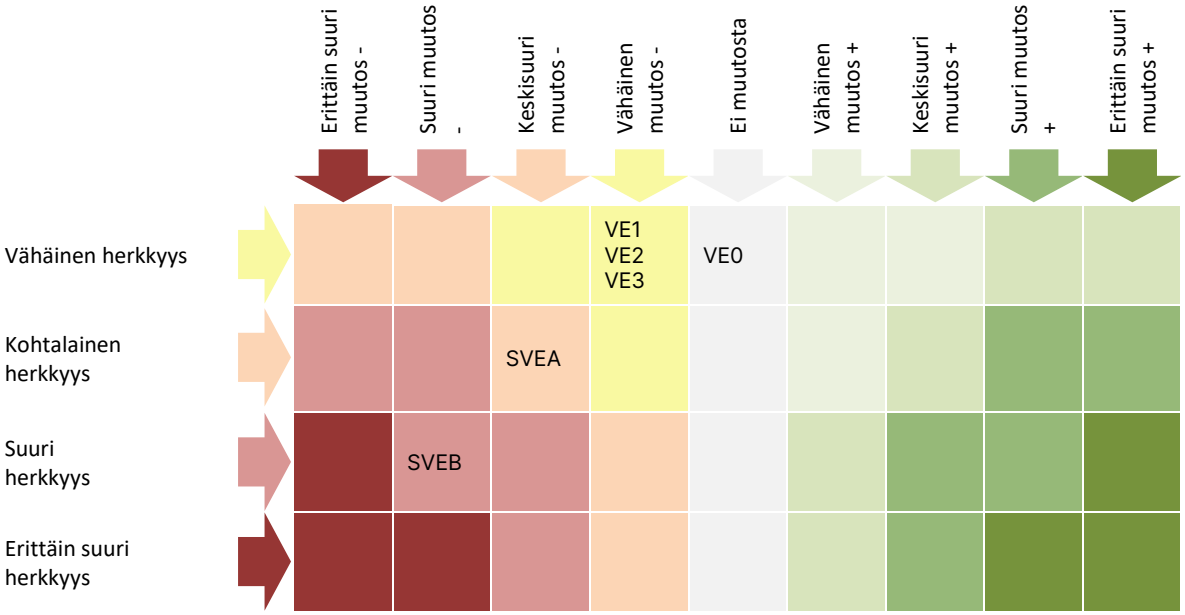
Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Kohteelta ei ole havaittu erityisen huomionarvoisia kasvilajeja.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteet säilyvät eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	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	
		SVEA	SVEB
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen.	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista lajistoa paikannettiin melko vähän.	Ei vaikutusta	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin	Sähkönsiirtoreitit ylittävät useita luontokohteita, joten metsäisillä kohteilla puusto joudutaan raivaamaan johtoalueelta.	kohtalainen - -	suuri - - -

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

Hankealueella lieventämistoimia ei ole tarpeen erikseen tarkastella kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien luontokohteiden osalta. 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 esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia luontokohteille voidaan lieventää sähköpylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Sähkönsiirron osalta rakentamisaikaiset raskaammat työvaiheet suositellaan tehtäväksi routa-aikana ympäristövaurioiden vähentämiseksi. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle. Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin.

Haitallisimpia vaikutuksia syntyy sähkönsiirtoreitin SVEB ylittäessä arvoluokkaan 1 kuuluvat luontokohteet 4, 12 ja 20. Luontokohteessa 4 on vesilain tarkoittamat lähde ja lähdenoro. Vesilaki kieltää pienvesien luonnontilan vaarantamisen, joten reitin rakentaminen niiden kohdalla vaatisi poikkeusluvan hakemisen aluehallintovirastolta. Luontokohde 12 on purokohde, jonka vartta liito-orava käyttää kulkureittinään eli kohde on lainsäädännöllä turvattu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin kulkuyhteys. Luontokohde 20 on puolestaan liito-oravan ydinalue eli luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen tiukasti suojeltavan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka. Näiden kolmen luontokohteen kohdalla sähkönsiirtoreitin linjausta täytyy siten muuttaa tai valita hankkeen sähkönsiirtoon reittivaihtoehto SVEB sijaan reittivaihtoehto SVEA.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

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, tärinä, 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 reunapuissa. 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.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Suunnitellun tuulivoima-alueen alueella ja sen lähiympäristössä tehtiin vuoden 2021 aikana kattavia linnustoselvityksiä sisältäen mm. pesimälinnustoselvityksiä sekä muutontarkkailua. Täydentäviä selvityksiä tehtiin myös vuoden 2022 aikana. Linnustoselvityksistä saadun aineiston lisäksi arviointityössä on hyödynnetty kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu mm. Lajitietokeskuksen havaintoaineistoja (Laji.fi) (1/2022), Metsähallituksen petolinturekisteritietoja sekä tietoja Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä. Tiedot haettiin kootusti Lajitietokeskukselta.

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille ja linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevissa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraporteissa (Liitteet 8–13).

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Vermassalon tuulivoima-alueen hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa selvitettiin maastoinventoinneilla vuosien 2021–2022 aikana. Pöllöselvitys tehtiin vuonna 2022 ja muut linnustoselvitykset toteutettiin vuoden 2021 maastokaudella. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (linjalaskennat, pistelaskennat, kartoituslaskennat ja vesilintulaskennat) soveltamalla. Yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset löytyvät Koskimiehen ym. 1988 ohjeista. Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit, Suomen erityisvastuulajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimahankealueella tai sen läheisyydessä.

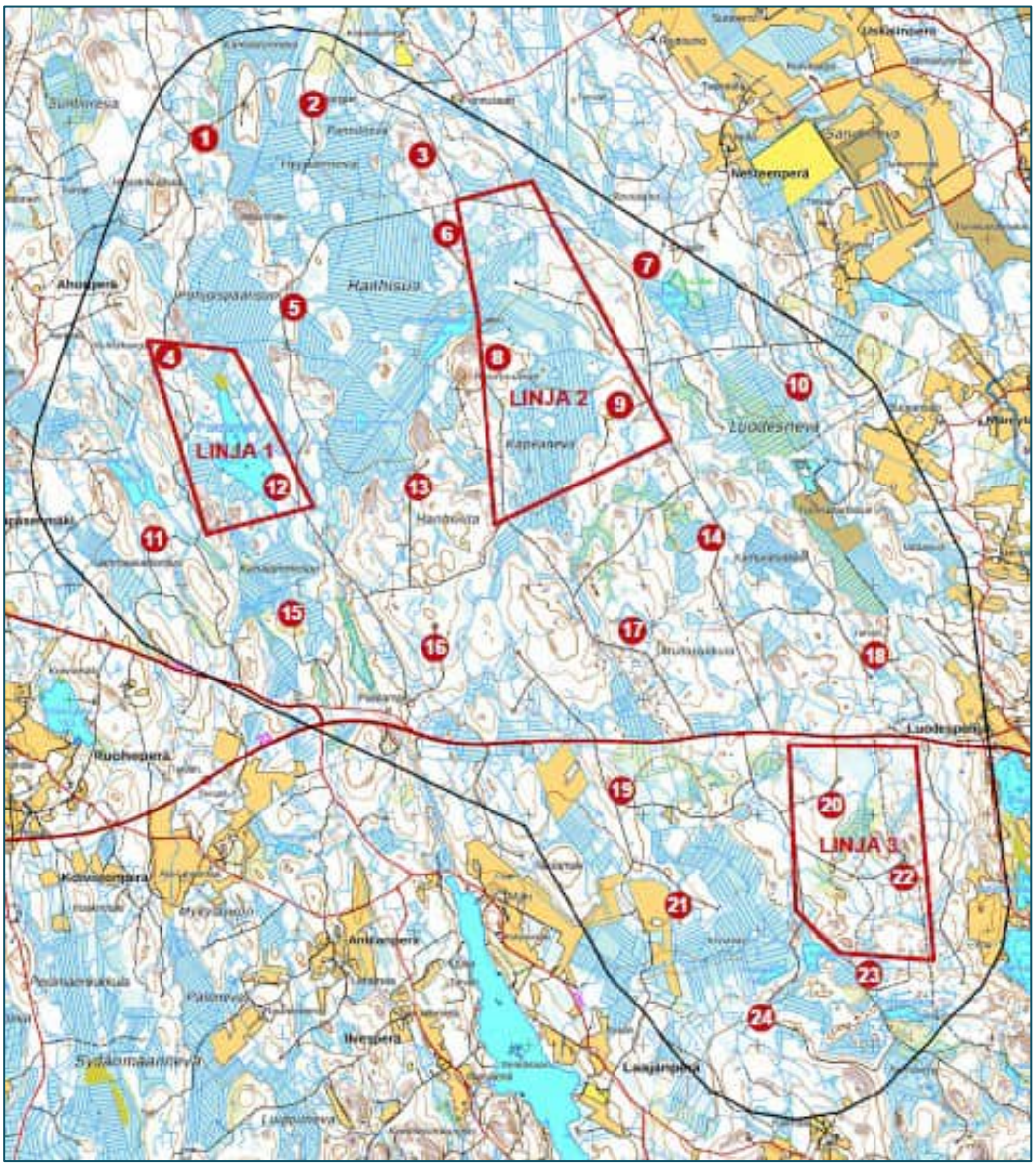
Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana (mm. lepakko-, liito-orava- ja kasvillisuusselvitykset), sillä alueella liikkuneet biologit ja asiantuntijat pystyivät havainnoimaan useita lajiryhmiä ja arvottamaan luontokohteita samanaikaisesti

Linnustoselvityksistä vastasi Ahlman Group Oy. YVA-selostuksen linnusto-osuudesta vastaa ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FM Toni Eskelin FCG:sta.

Pesimälinnusto

Hankealueella tehtiin kolme linjalaskentaa, jotka olivat pituudeltaan noin 4,9, 7,5 ja 5,7 kilometriä pitkiä (Taulukko 13-1, Kuva 13.1,). Linjoilla pyrittiin kattamaan pinta-alallisesti mahdollisimman laaja alue. Laskennat suoritettiin aikaisin aamulla lintujen parhaaseen lauluaikaan klo 4–10 välisenä aikana. Linjalaskennassa merkitään reitillä havaittujen lintujen yksilömäärät ylös pääsaralle (alle 25 metrin päässä havaitut linnut) ja apusaralle (yli 25 metrin päässä havaitut linnut). Saaduista tuloksista voitiin laskea suuntaa antavasti alueen lintutiheys käyttämällä lajikohtaisia kuuluvuuskertoimia. Lintutiheys laskettiin myös lajikohtaisesti, mutta siihen on syytä suhtautua varauksella, koska aineisto on pieni ja monet kuuluvat lajit (esimerkiksi teeri, käki ja korppi) havaitaan lähes aina apusaralla. Tiheydet ovat siten esimerkinomaiset, eivätkä esitä lajien todellisia parimääriä.

Linjalaskennan lisäksi tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin pistelaskennan avulla. Pistelaskentapisteitä oli yhteensä 24 ja ne laskettiin kertaalleen touko-kesäkuun aikaisina aamuina (Kuva 13.1), jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Laskentapisteet sijoitettiin maastoon sen hetkisen käytössä olleen voimalasuunnitelman mukaisesti, kuitenkin niin, että eri elinympäristöt pyrittiin kattamaan riittävästi. Viiden minuutin aikana tehdyt havainnot eriteltiin alle 50 metrin säteelle ja yli 50 metrin säteelle laskentapisteestä, joiden pohjalta laskettiin lintujen keskinäisiä tiheyksiä käyttämällä kuuluvuuskertoimia. Pistelaskennalla pystytään laskemaan suhteellisia tiheyksiä, mutta ei absoluuttisia tiheyksiä. Sen avulla saadaan kuitenkin hyvä yleiskuva inventointikohteen linnustosta. Vertailu onnistuu esimerkiksi habitaattien välillä.



Kuva 13.1. Tutkimusalueen linjalaskentareitit (punaiset viivat) ja pistelaskentakohteet (punaiset pallot). Pohjakartta MML avoin data 2021.

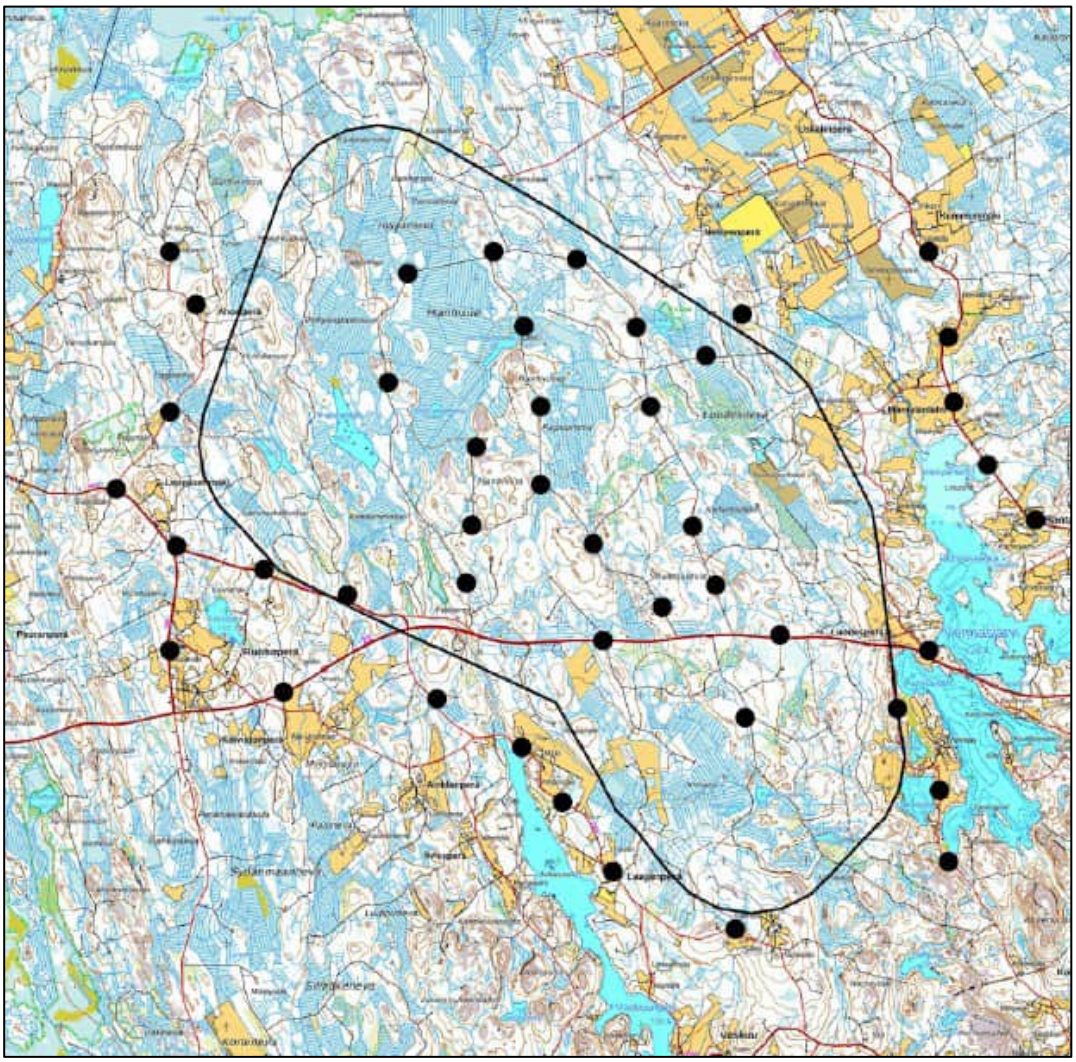
Hankealueella tehtiin 38 sovellettua kartoituslaskentaa (Taulukko 13-1), joista kahdeksan toteutettiin metsojen soidinpaikkaselvityksen yhteydessä, yhdeksän liito-oravaselvityksen aikana, kahdeksan vesilintu- ja viitasammakkokartoitusten yhteydessä, kolme pistelaskentojen aikana ja kahdeksan lepakkoselvityksen aikana yöllä. Lisäksi aineistoa kerättiin kolmena päivänä lintujen kevätmuuttoselvityksen puitteissa hankealueen itälaidalla Luodespohjassa ja 12 päivänä päiväpetolintujen seurannan yhteydessä huhti-toukokuussa.

Sovelletun kartoituslaskennan aikana kierrettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisia kohteita, kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita sekä keskimääräistä iäkkäämpiä metsiä. Painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I-lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Kartoituslaskennassa merkittävien lajien reviirit merkittiin kartalle

paikan päällä maastossa. Maastotyöt tehtiin aamuisin noin klo 4–11 välisenä aikana. Pareiksi tulkittiin seuraavat havainnot: laulava koiras, varoitteleva koiras, nähty koiras, varoitteleva naaras, nähty naaras, varoitteleva pari ja nähty pari.

Vesilintulaskennat toteutettiin kiertolaskentamenetelmällä kiertämällä järvet ja lammet kävellen ympäri. Tutkittuja kohteita olivat muun muassa Salmilampi, Palolampi, Pieni Hanhilampi, Iso Hanhilampi, Syväjärvi, Kiimalampi, Vehkajärvi, Kolmisoppinen, Pahalampi, Tienvierijärvi ja turvetuotantoalueiden kosteikot. Pesimälinnustoselvitysraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 8.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Kuuntelu tapahtui hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä. Kuuntelupisteitä oli kaikkiaan 44 ja ne sijoittuivat tasaisesti tutkimusalueelle (Kuva 13.2). Kullakin pisteellä pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–10 minuutin ajaksi. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitykset tehtiin kolmena yönä helmi-maaliskuulla pöllöjen kiivaimpaan soidinaikaan. Pöllöselvitysraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 9.



Kuva 13.2. Pöllönkuuntelupisteet (mustat pallot). Pohjakartta MML avoin data 2021.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä kartoitettiin hankealueelle sijoittuvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laiteille. Metsojen soidinpaikkojen inventoinnissa noudatettiin Metsoparlamentin (www.metsoparlamentti.fi) virallista ohjeistusta. Maastotyöskentelyssä inventoitiin kävellen tutkimusalueen kaikki soidinpaikoiksi soveliaat kohteet sekä useita muita kohteita Maastotyöt tehtiin lumiseen aikaan, jolloin oli mahdollista kartoittaa hyvin jälkiä. Lisäksi tehtiin erilliset käynnit soitimen huippuaikaan aamuyöstä alkaen.

Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko. Soidinpaikkaselvitysraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 10.

Päiväpetolintujen seurannan tarkoituksena oli selvittää hankealueella ja sen läheisyydessä mahdollisesti liikkuvien paikallisten päiväpetolintujen lentoreittejä ja -korkeuksia.

Päiväpetolintuja havainnoitiin lintujen kevätmuuttoselvityksen yhteydessä yhdeksänä päivänä 30.3.-11.5.2021 yhteensä 91,5 h ja syysmuuton seurannan yhteydessä kymmenenä päivänä 23.8.–19.10.2021 yhtä aikaa kahdessa pisteessä yhteensä 160 tuntia. Lisäksi lentoreittejä havainnoitiin erikseen seitsemänä päivänä 28.4.-25.5.2021 yhteensä 52 h ja 12 päivänä 3.6.–13.8.2021 yhteensä 100 tuntia (Taulukko 13-1). Havainnointipaikat valittiin siten, että niiltä oli kulloisenakin muuttokautena paras näkyvyys lintujen muuttosuuntaan nähden. Keväällä eri havainnointipaikkoja oli viisi ja syksyllä kaksi. Kesällä päiväpetolintuja tarkkailtiin neljällä paikalla. Havainnointipaikkojen tarkat sijainnit on esitetty petolintuseurannan erillisraporteissa liitteessä 11.

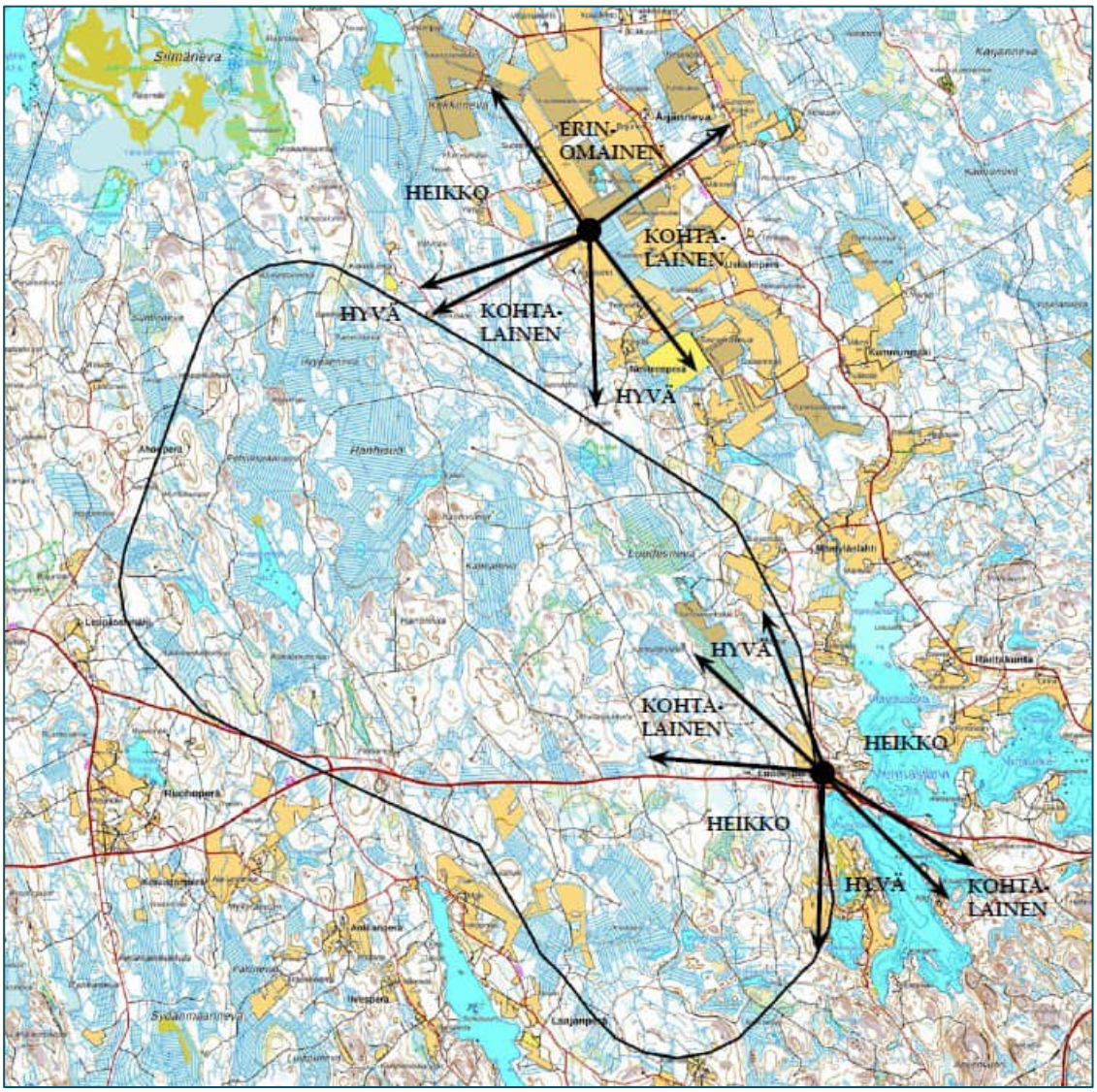
Havaintoaikana kirjattiin kaikkien kohdelajien osalta lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot niin tarkasti kuin mahdollista. Koska voimaloiden turbiinien tarkat mitat eivät olleet tiedossa seurannan aikana, arvioitiin 80–300 metrin korkeudella hankealueen yllä tapahtuneet päiväpetolintujen lennot varovaisuusperiaatteen mukaisesti ns. riskilennoiksi.

Taulukko 13-1. Hankealueella toteutetut pesimälinnustoselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta	26.5., 28.5. ja 30.5.2021 (3 pv)
Linjalaskenta	10.–11.6. ja 14.6.2021 (3 pv)
Sovellettu kartoituslaskenta	6.4., 9.4., 12.–13.4., 15.–16.4., 18.–20.4., 22.–23.4., 27.–28.4., 30.4., 2.–3.5., 12.–16.5., 22.5., 26.5., 28.5., 30.5., 1.6., 4.–8.6., 10.–11.6., 14.6., 17.-19.6.2021 (38 pv)
Vesilintulaskenta	2.–3.5., 12.–13.5., 26.5., 28.5. ja 30.5.2021 (7 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	6.4., 9.4., 12.4., 13.4., 19.4. 27.4., 28.4. ja 30.4.2021 (8 pv)
Pöllöselvitys	7.–8.2., 3.–4.3. ja 23.-24.3.2022 (3 yötä)
Päiväpetolintujen tarkkailu	30.3., 4.4., 6.4., 11.4., 15.4., 19.4., 21.4., 28.4., 30.4., 1.5., 3.5., 5.5., 11.5., 17.5., 20.5., 25.5., 3.6., 10.6., 20.6., 25.6., 29.6., 5.7., 12.7., 20.7., 27.7., 4.8., 12.–13.8. 23.8., 27.8., 4.9., 15.9., 19.9., 26.9., 29.9., 12.10., 13.10. ja 19.10.2021 (38 pv)

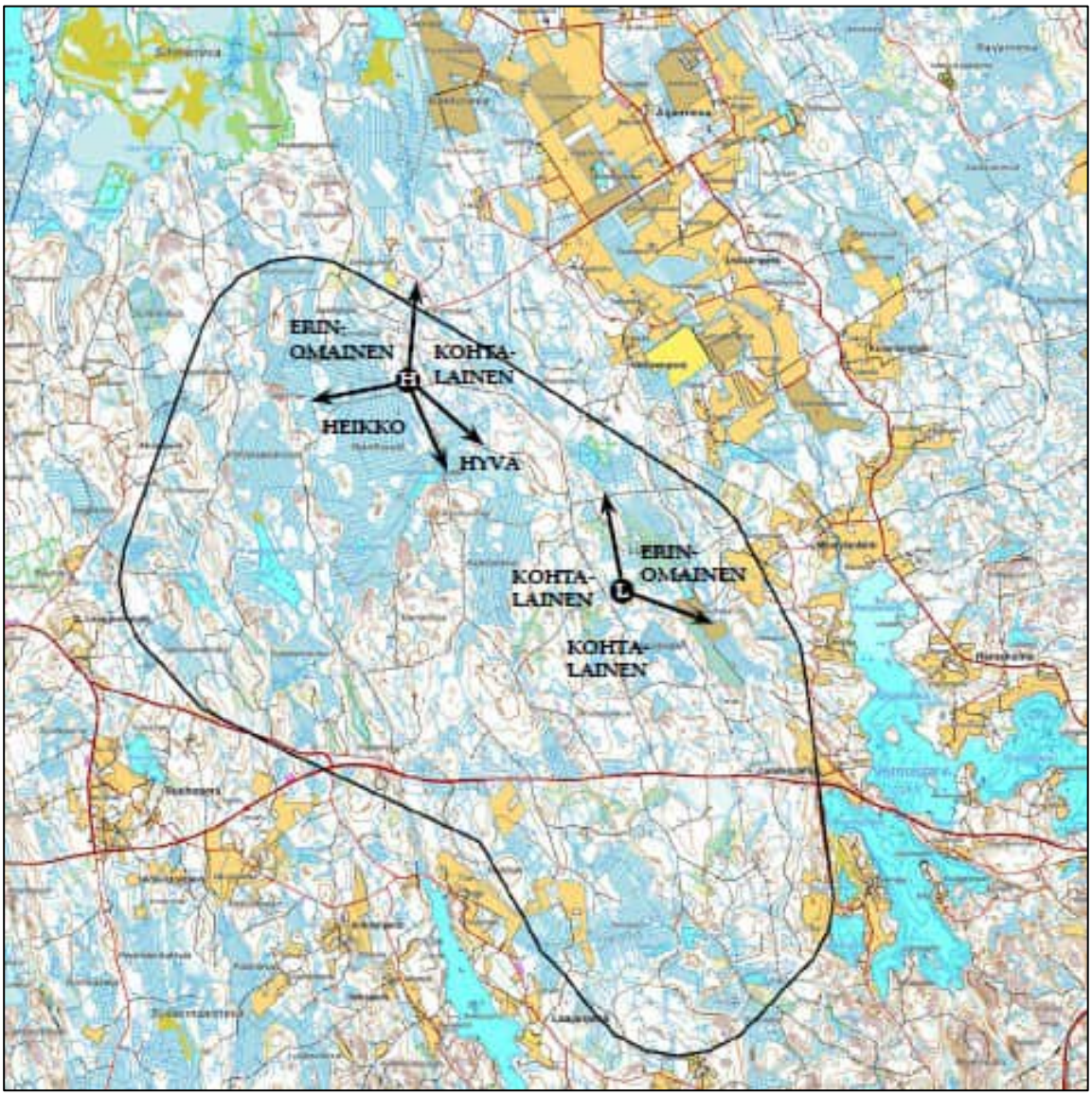
Muuttolinnusto

Lintujen kevätmuuttoa havainnoitiin kahdessa pisteessä kymmenenä päivänä 30.3.-11.5.2021 välisenä aikana yhteensä 91,5 tuntia (Taulukko 13-1). Näistä kymmenenä päivänä (70 h) havainnoitiin tutkimusalueen metsäisyyden vuoksi hankealueen pohjoispuolella Äijännevalla (Kuva 13.3). Paikalta on erinomainen näkyvyys pohjoissektorille ja hyvä näkyvyys kaakkoon ja länsi-lounaaseen. Äijännevalta oli mahdollista havainnoida erityisesti hankealueen ylittävää koilliseen ja pohjoiseen suuntautuvaa muuttoa. Lisäksi kolmena päivänä (6.4., 15.4. ja 21.4.) havainnoitiin samanaikaisesti hankealueen itälaidalla Luodespohjan peltoalueella yhteensä 21,5 tuntia. Luodespohjassa oli hyvä näkyvyys etelä-kaakkoon ja luoteeseen. Havaintopaikasta oli mahdollista saada vertailuaineistoa hankealueen itäosista sekä alueen ulkopuolelta kulkevasta muutosta.



Kuva 13.3. Kevätmuuton tarkkailupisteet ja sekä havainnointisektorit ja niiden näkyvyydet. (Pohjakartta MML avoin data 2021)

Syysmuuttoa havainnoitiin samanaikaisesti kahdessa pisteessä kymmenenä päivänä 23.8.-19.10.2021 välisenä aikana yhteensä 80 tuntia (Taulukko 13-1), joten kokonaishavainnointiaika oli yhteensä 160 tuntia. Jokaisena päivänä havainnointia oli alueen pohjoisosassa Hanhisuon lähellä olevalla hakkuualalla (Kuva 13.4). Paikalta oli erityisen hyvä näkyvyys lännen ja luoteen suuntaan, joten aineistoa kertyi hyvin alueen luoteisosan ja länsipuolen ylittävistä muuttajista. Toinen havainnointipaikka oli puolestaan Luodesnevan eteläpuolen kalliolla, jolta näki erinomaisesti pohjoisen ja idän väliselle sektorille. Aineistoa kertyi etenkin hankealueen keski- ja eteläosan ylittävistä muuttajista sekä alueen itäpuolelta ohi menneissä linnuista. Päämuuttolinja on alueella syksyllä lounaaseen ja etelään. Paikkojen havaintoaineistossa ei ole päällekkäisyyttä käytännössä ollenkaan.



Kuva 13.4. Syysmuuton tarkkailupisteet ja sekä havainnointisektorit ja niiden näkyvyydet. Pohjakartta MML avoin data 2021.

Tarkkailussa huomioitiin sekä hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lintuyksilöitä. Lentokorkeus merkittiin neliportaisella asteikolla siten, että ensimmäinen aste oli 0–80 metriä, toinen 80–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Valittu asteikko oli käytössä ennen kuin voimaloiden tarkat koot olivat selvillä ja törmäysriskit arvioidaan YVA-prosessin aikana valittujen mittojen mukaisesti. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Etäisyyksiä havaintopisteen ja linnun välillä ei kirjattu, sillä se koettiin sinänsä turhaksi tiedoksi, jota ei voida hankkeessa hyödyntää. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan tutkimusalueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuulivoima-alueella.

Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi

tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti kurki) levähtävien lintujen muuttokaudelle. Tarkemmat tiedot muutontarkkailun havaintopaikoista, havainnointiajoista ja vallitsevista sääoloista on esitetty erillisraporteissa liitteessä 12. Muutonseurannan kattavuus arvioitiin riittäväksi, sillä varsinaisen seurannan lisäksi maastopäiviä tehtiin petolintuseurannan yhteydessä. Syksyllä saatiin muutosta edustava kuva, sillä muutontarkkailu ajoittui huomionarvoisten lajien päämuuttopäiviin.

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 työkoneiden 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 pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnuista hyvin suuri osa väistää tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2020) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Lisäksi arvioidaan linnustovaikutuksia kahden sähkönsiirtoreitin osalta (SVEA ja SVEB). Arviointityössä on arvioitu vaikutukset eri vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

13.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. 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

Vermassalon hankealue on elinympäristöiltään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta. Alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Alueen elinympäristörakenne on pirstoutunut, ja alueella on vain vähän iäkkäämpiä metsäkuvioita. Suurin osa alueen turvemaista on ojitettu, eikä luonnontilaisia soita ole merkittävästi. Alueelle sijoittuu myös noin kymmenkunta pientä järveä ja lampea ja itäosissa on turvetuotantoalue, jolle on muodostunut kosteikkoalueita. Hankealueen etelä- ja itäosissa on pieniä peltolohkoja, mutta varsinaista asutusta ei ole.

Vermassalon suunnitellun tuulivoima-alueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Tutkimusalueelta löydettiin vuonna 2021 74 lajin reviirit ja vuoden 2022 aikana lisäksi pöllökuunteluissa havaittiin huuhkaja ja sarvipöllö. Valtaosa tavatuista lajeista on hyvin tavallisia pesimälajeja, mutta lajistoon lukeutuu kuitenkin 38 huomionarvoista lajia, joista 14 on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, 16 Suomen erityisvastuulajeja, kuusi valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksen mukaan erittäin uhanalaisia, kahdeksan vaarantuneita ja yhdeksän silmälläpidettäviä ja yksi alueellisesti uhanalainen (Taulukko 13-2).

Taulukko 13-2. Vermassalon tuulivoimahankealueen huomionarvoiset lintulajit ja niiden parimäärät: EU:n Lintudirektiivin liitteen I laji, Erityisvastuulaji = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001). Uhanalaisuusluokitus: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. (Hyvärinen ym., 2019), alueellinen = alueellisesti uhanalainen laji

Laji	Parimäärä	Lintudirektiivi I liite	Erityisvastuulaji	Uhanalaisuusluokitus
Laulujoutsen	5	x	x	
Metsähanhi	1			VU
Haapana	1		x	VU
Tavi	20		x	
Jouhisorsa	1			VU
Tukkasotka	4		x	EN
Telkkä	10		x	
Pyy	18	x		VU
Teeri	5	x	x	
Metso	4	x	x	
Mustakurkku-uikku	1	x		EN
Kurki	8	x		
Pikkutylli	1			NT
Kuovi	2		x	NT
Rantasipi	3		x	
Valkoviklo	3		x	NT
Liro	1	x	x	NT
Taivaanvuohi	6			NT
Naurulokki	49			VU
Selkälokki	1	x		EN
Viirupöllö	5	x		
Huuhkaja	1	x	x	EN
Helmipöllö	1	x	x	NT
Kehrääjä	1	x		
Käenpiika	2			NT

Laji	Parimäärä	Lintudirektiivi I liite	Erityisvastuulaji	Uhanalaisuusluokitus
Palokärki	3	x		
Harmaapäätikka	2	x		
Västäräkki	14			NT
Leppälintu	10		x	
Pensastasku	8			VU
Kivitasku	1			alueellinen
Ruokokerttunen	3			NT
Töyhtötiainen	22			VU
Hömötiainen	36			EN
Närhi	5			NT
Viherpeippo	1			EN
Isokäpylintu	1		x	
Pajusirkku	3		x	VU

Linja- ja pistelaskentojen perusteella alueen lintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista. Yleisimmät lajit olivat peippo, pajulintu, metsäkirvinen ja punarinta. Muita runsaita lajeja olivat harmaasieppo, talitiainen ja töyhtö- sekä hömötiainen.

Linnuston keskimääräiseksi tiheydeksi saatiin linjalaskennan perusteella 142 paria/km2. Tiheyttä arvioitaessa on huomioitava, että se on lähinnä suuntaa antava, sillä aineisto on verraten pieni. Lintutiheyttä voidaan pitää varsin tavanomaisena, sillä metsämaiden lintutiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin per neliökilometri. Alhainen tiheys selittyy karuilla ja voimakkaasti käsitellyillä talousmetsillä, joista valtaosa on ojitettuja rämeitä. Tarkemmat tiedot alueella tehtyjen laskentojen tuloksista on esitetty liitteessä 8.

Alueella tavatuista huomionarvoisista lajeista noin puolet on vesi- ja kosteikkolintuja, muiden esiintyessä erityyppisissä metsissä tai aukeilla mailla. Lajiryhmittäin vesilintuja oli 7, kanalintuja 3, kahlaajia ja kurkia 7, lokkeja 2, pöllöjä 3 ja tikkoja 3 lajia. Muut olivat varpuslintuja. Vaikka huomionarvoisia lajeja oli suhteellisen runsaasti, oli niiden yksilömäärät hankealueen pinta-alaan suhteutettuina vähäisiä. huomionarvoisten lajien tarkempi esiintyminen on esitetty liitteessä 8.

Erittäin uhanalaisia lajeja olivat, tukkasotka, mustakurkku-uikku, selkälokki, huuhkaja, hömötiainen ja viherpeippo. Selkälokki on tyypillisesti karujen selkävesien tai meren rannikon saarien ja luotojen pesimälaji, jonka kanta on taantunut Suomessa. Hankealueella todettiin yksi selkälokkipari Palolammella. Paikalla oli myös naurulokkikolonia, jonka pesintä keskeytyi tuntematomasta syystä. Myös tukkasotkia pesi Palolammella viisi paria. Mustakurkku-uikun kanta on myös vähentynyt suuresti viime vuosien aikana. Osasyynä tähän on ilmeisesti kilpailu ravinnosta mm. kalojen kanssa. Lajin kannalta parhaita elinympäristöjä vaikuttavat olevan pienet vesialueet, joilta kalat puuttuvat. Mustakurkku-uikku todettiin hankealueen itäpuolisen turvetuotantoalueen kosteikolla. Hömötiaisia arvioitiin olevan 36 paria ja lajin reviirit sijoittuivat tasaisesti eri puolille hankealuetta, usein soiden ja rämeiden reunametsiin. Laji on paikkalintu ja viihtyy kosteissa sekametsissä. Vaikka hömötiaisen pesimäkanta Suomessa on vielä melko suuri, niin sen kanta on pienentynyt noin 50 % 40 vuodessa. Hömötiaisen kannan laskuun on vaikuttanut metsänkäsittelyn tehostuminen ja mahdollisesti kilpailutilanne muiden tiaislajien välillä. Viherpeippo havaittiin hankealueen itäosassa.

Pöllökuuntelussa kuultiin vuonna 2022 huuhkajan soidinhuhuilua keskellä hankealuetta. Paikka vaikutti sopivalta pesimäympäristöltä, vaikka pesintää ei voitukaan varmistaa. Huuhkajan kanta Suomessa on vähentynyt selvästi ja yhtenä syynä tähän on ollut jätteiden käsittelyn tehostuminen. Kaatopaikkojen vähentymisen ja biojätekäsittelyn sisätiloihin siirtymisen myötä monet huuhkajareviirit ovat autioituneet ja lajin ravinnonsaanti vaikeutunut. Vuonna 2021 pesimälintuselvityksessä todettiin peräti viisi viirupöllöreviiriä, mutta pöllökuuntelussa vuonna 2022 lajia ei kuultu. Viirupöllön soidin voi olla varsin vaisua, varsinkin jos paikalla on siellä aikaisempina vuosina pesineet linnut. Siten kuunteluhavaintojen puute ei välttämättä tarkoita lajin puuttumista alueelta. Viirupöllö kuten helmipöllökin käyttävät suuressa määrin pikkunisäkkäitä ravinnokseen ja huonoina pikkunisäkäsvuosina saattavat jättää pesimättä vaikka olisivatkin paikalla. Helmipöllöstä tehtiin yksi havainto pöllökuunteluiden yhteydessä.

Hankealueella tavatut vesilinnut esiintyivät alueen järvillä ja kosteikoilla, ennen muuta Palolammella ja turvetuotantoalueen vesialueella. Metsähanhen pesintä alueella on lajin eteläisimpiä pesintöjä Pirkanmaalla ja on yhteydessä Virtojen lähisoilla pesivien lintujen kantaan.

Vermassalon tuulivoima-alueen ympäristöön sijoittuu kaksi tiedossa olevaa uhanalaisen petolinnun reviiriä, joilla pesivien lintujen saalistusalueeseen hankealue osittain kuuluu. Tarkempi nykytilan kuvaus esitetään vain viranomaiskäyttöön osoitetussa erillisliitteessä (Liite 13).

Kanalinnuista metsoja arvioitiin olevan Vermassalon hankealueella viisi paria. Maastoinventointien aikana metsoihin viittaavia havaintoja tehtiin hyvin runsaasti pitkin hankealuetta, sillä alueella nähtiin useita koiraita ja naaraita sekä löydettiin paljon jälkiä, jätöksiä ja hakomispuita. Tarkastuskäyntien perusteella varmistui kaksi erillistä laajaa soidinpaikkaa, joista toinen sijaitsee hankealueen länsiosassa. Se on noin 19 hehtaaria laaja alue, jolla oli vähintään kolme koirasta ja neljä naarasta. Toinen soidinpaikka varmistettiin hankealueen eteläosasta, jolla noin 16 hehtaaria laajalla alueella oli soitimella vähintään viisi koirasta ja neljä naarasta. Soidinpaikkojen etäisyys toisistaan oli noin 3,5 kilometriä.

Soidintavia teeriä havaittiin hyvin niukasti, vain 1–7 yksilöä kuudessa eri paikassa. Soidinpaikat olivat pääosin metsäautoteillä, hakkuilla ja ojitetulla soilla. Luonnontilaisten avosoiden soidinpaikkoja ei alueelta löydetty, sillä käytännössä kaikki suot on ojitettu. Lajille kelpaa soidinpaikoiksi edellä kuvatut vaatimattomat elinympäristöt. Pyiden reviirien määräksi arvioitiin 18.

Huomionarvoisia kahlaajia havaittiin pesimälinnustoselvityksessä kuusi lajia. Kahlaajien parimäärät olivat varsin pieniä, mutta liron ja valkoviklon esiintyminen Pirkanmaalla on merkillepantavaa.

Kehrääjä ja kolme lajia tikkoja esiintyivät yksittäin. Varpuslinnuista töyhtötiaisia, leppälintuja ja västäräkkejä oli suhteellisen runsaasti.

Pesimälinnustoselvityksen perusteella voidaan rajata kolme arvokasta linnustoaluetta: Palolampi ja kaksi hankealueen itäosan kaksi erillistä turvetuotantoalueen kosteikkoa. Palolammelle asettui pesimään runsaasti huomionarvoista lajistoa, kuten esimerkiksi naurulokkikolonia, erittäin uhanalainen selkälokki, useita tukkasotkapareja, kahlaajia sekä muuta kosteikkolajistoa. Alueen itäosaan muodostunut vanhan turvetuotantoalueen kosteikko osoittautui myös linnustollisesti erittäin arvokkaaksi, sillä sinne asettui pesimään muun muassa metsähanhi, jouhisorsa, mustakurkku-uikku sekä runsas joukko muita vaateliaita kosteikkolajeja. Kosteikon itäpuolella on pienempi kosteikko, jossa puolestaan pesi muun muassa haapana ja muuta kosteikkolajistoa.

13.4.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. BirdLife Finland on tunnistanut lintujen päämuuttoreittejä, joiden kautta muuttaa vuosittain satoja tuhansia lintuja niiden pohjoisempana sijaitseville pesimäalueille. Merkittävimmät muuttoreitit sijaitsevat Suomen etelärannikolla ja Pohjanlahden rannalla. Sisämaassa lintujen päämuuttoreittejä on vain yksittäisten lajien osalta ja näistä vain kurjen päämuuttoreitti sivuaa Vermassalon hankealuetta (Kuva 13.5). Myös merikotkan keväinen päämuuttoreitti on tunnistettu alueella. Muiden lajien osalta muuttoreittien ulkopuolella ja sisämaa-alueella, lintujen muutto on yksilömäärältään selvästi vähäisempää ja luonteeltaan huomattavasti hajanaisempaa. Hankealueen lähiympäristöön ei myöskään sijoitu sellaisia maanpinnanmuotoja, jotka ohjaisivat merkittävästi lintujen muuttoa alueella. Kevätmuuton aikana hankealueen eteläpuolisilla vesistöillä (Näsijärvi ja Tarjanne) on vaikutusta lähinnä kurjen muuton jakautumiseen. Kurjet eivät mielellään muuta suurien vesistöjen yllä, vaan pyrkivät kiertämään ne.

Selvityksen perusteella Vermassalon suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijaitsee hieman tavanomaista paremman kevätmuuttoreitin varrella. Sen pohjoispuolella oleva noin kuusi kilometriä pitkä luode-kaakkosuuntainen pelto- ja turvetuotantoalueketju kerää runsaasti muuttajia ruokailemaan ja levähtämään, mikä näkyy lentomäärissä. Sekä keväällä että syksyllä havaittu lintujen muutto kulki pääosin viuhkamaisesti hankealueen läpi tai sen ulkopuolella, eikä erityisiä muuttoreittejä voida tulkita. Lisäksi lokeista suurin osa lensi alueen itäpuolelta pitkin Vermasjärveä.

Kevätmuutto

Keväällä joutsenia havaittiin 712 yksilöä, mutta lukuun saattaa sisältyä myös paikallisia kierteleviä lintuja, joten todellisuudessa muuttavien yksilöiden määrä on tätä pienempi. Hanhia nähtiin 1625 yksilöä, joista valtaosa määritetyistä yksilöistä oli metsähanhia, tundrahanhia nähtiin 143 yksilöä ja lisäksi yksittäiset havainnot tehtiin merihanhesta, lyhytnokkahanhesta, kanadanhanhesta ja valkoposkihanhesta. Muuttavia päiväpetolintuja kirjattiin keväällä 155 yksilöä, Runsaimmat päiväpetolinnut olivat varpushaukka (40 yksilöä), tuulihaukka (30 yksilöä), kanahaukka (15 yksilöä), hiirihaukka (13 yksilöä), piekana (12 yksilöä) ja kalasääski (10 yksilöä). Maakotkia havaittiin 14 yksilöä ja merikotkia 9 yksilöä, muiden petolintulajien yksilömäärien jäädessä alle kymmeneen. Merikotkien määrää voidaan pitää alhaisena, ottaen huomioon, että lajin päämuuttoreitti sisämaassa sijaitsee hankealueen läheisyydessä. Syynä tähän voi olla, että kevätmuutontarkkailu alkoi vasta maaliskuun lopussa, jolloin osa merikotkista on jo muuttanut alueen ohi. Maakotkan muuttokausi ajoittuu myös maaliskuulle, mutta laji on selvästi harvinaisempi, eikä sen osalta ole tunnistettu päämuuttoreittiä hankealueella. Osa maakotkien, kanahaukkojen, hiirihaukkojen ja tuulihaukkojen havainnoista koskee paikallisia yksilöitä, joten näiden lajien osalta todellinen muuttajamäärä on pienempi. Muista lajiryhmistä vesilintuja nähtiin muutamia satoja (eniten sinisorsia 144 yksilöä) ja kahlaajia 2583 yksilöä, joista eniten töyhtöhyyppiä (1225 yksilöä), kapustarintoja (819 yksilöä), kuoveja (206 yksilöä) ja suokukkoja (130 yksilöä). Naurulokkeja muutti 537 ja harmaalokkeja 144 yksilöä. Kyyhkyjä nähtiin muutamia satoja. Varpuslintujen kevätmuutto oli vaatimatonta.

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 23 802 lentoa, joista 20 140 havaittiin Äijännevalla ja 3 662 Luodespohjassa. Kookkaita lintuja havaittiin kevätmuuton tarkkailussa yhteensä lähes 11 000 yksilöä, joista 2740 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun

tuulivoimapuiston läpi. Näistä suurimmat määrät koskivat kurkia (1 616 yksilöä), taigametsähanhia (286 yks.), sepelkyyhkyjä (248 yks.), harmaahanhilajia (209 yks.) ja tundrahanhia (109 yks.).

Syysmuutto

Syksyllä muuttajamäärät olivat varsin tavanomaisia sisämaan oloissa. Joutsenia havaittiin 300 yksilöä, mutta joutsenen määrään saattaa vaikuttaa se, että lajin muutto jatkui vielä muutontarkkailun loputtua. Havaittujen hanhien yhteismäärä oli 396 yksilöä, joista määritettyjä metsähanhia oli 279 yksilöä. Muita määritettyjä lajeja olivat tundrahanhi (2 yksilöä), merihanhi (19 yksilöä) ja valkoposkihanhi (18 yksilöä). Ns. arktisten hanhien (valkoposki- ja sepelhanhi) päämuuttoreitti sijaitsee Suomen itä- ja kaakkoisosassa, eikä niitä nähdä Pirkanmaalla suuria määriä kuin poikkeavien sääolojen vallitessa. Määrittämättömiä hanhia nähtiin 94 yksilöä. Varsinaisia päämuuttopäiviä ei ollut, vaan hanhia nähtiin tasaisesti elokuulta lopulta lokakuun puoliväliin asti. Havaituista hanhista lähes kaikki muuttivat hankealueen kautta ja lennoista noin 70 % tapahtui törmäyskorkeudella (80–300 m) tarkkailussa käytetyllä asteikolla.

Päiväpetolintuja havaittiin syksyllä kohtuullisesti, yhteensä 294 yksilöä. Lukuun sisältyy myös yksilöitä, jotka voivat olla paikallisia lintuja. Näin voi olla ennen kaikkea maakotkan, kanahaukan, hiirihaukan ja tuulihaukan kohdalla. Isoja päiväpetolintuja näistä oli 179 yksilöä ja pieniä päiväpetolintuja 115 yksilöä. Runsaimmat lajit olivat varpushaukka (89 yksilöä), piekana (33 yksilöä), mehiläishaukka (22 yksilöä) ja sinisuohaukka (20 yksilöä). Muiden petolintulajien osalta määrät olivat vähäisempiä. Maakotkista kirjattiin 39 lentoa, mutta näiden osalta kyseessä olivat suurimmaksi osaksi paikalliset linnut. lokakuussa, joka on maakotkan päämuuttoaikaa, lintuja nähtiin kahdeksan yksilöä. Myös näihin yksilöihin voi sisältyä paikallisina nähtyjä lintuja. Maakotkien määrää voidaan pitää normaalia. Varpushaukkaa suuremmista petolinnuista suurin osa lensi hankealueen kautta, lajikohtaisten osuuksien vaihdellessa 65–100 % välillä. Syysmuuton aikana valtaosa havaituista päiväpetolinnuista lensi hankealueen kautta.

Muista lajiryhmistä vesilintuja nähtiin 623 yksilöä ja sepelkyyhkyjä 2386 yksilöä. Varpuslinnuista runsaampia olivat räkättirastas, peippo, järripeippo, vihervarpunen ja urpiainen, joita kutakin havaittiin yli tuhat yksilöä syysmuuttokaudella. Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja tapahtui leveällä rintamalla. Laulujoutsenen, hanhien ja päiväpetolintujen muutto oli hajanaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa.

Kaikkiaan syysmuuton tarkkailussa havaittiin 160 tunnin aikana noin 34 100 lintuyksilöä. Näistä kookkaita lintuja oli peräti 16 037 yksilöä, joista enemmistö koskee kurkia ja sepelkyyhkyjä. Kookkaista linnuista 1 429 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoima-alueen läpi. Lukema on kokonaisuutena vähäinen tai korkeintaan kohtalainen.

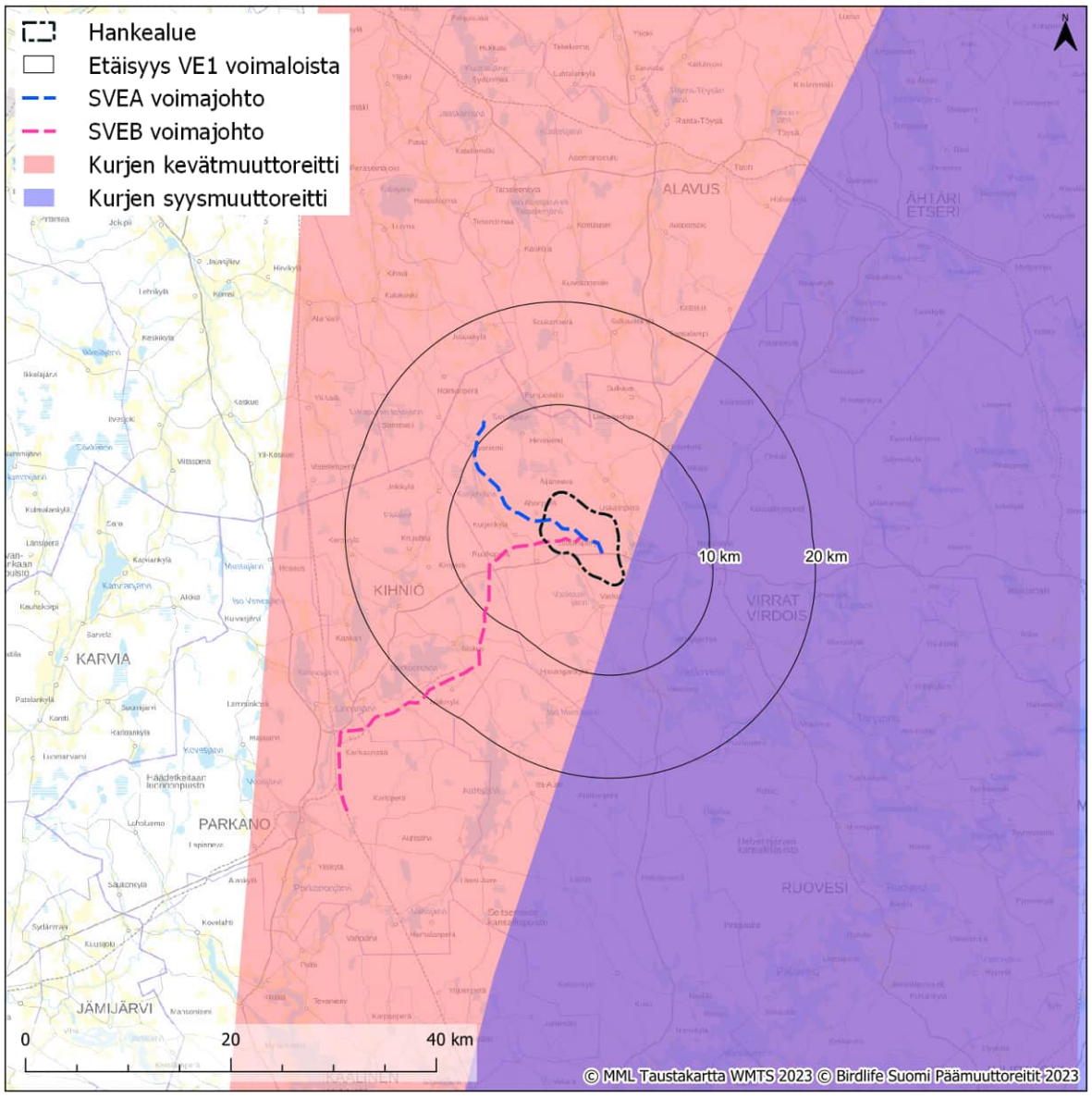
Kurjen muutto

Birdlife Suomen aineistojen mukaan Vermassalon hankealue sijoittuu kurjen kevätmuuttoreitille ja lähelle syysmuuttoreittiä. Muuttopäivinä vallitseva säätila ja tuulen suunta kuitenkin vaikuttavat merkittävästi muuttoreittien tarkempaan sijoittumiseen alueella. Kurkien päämuutto ajoittuu yleensä selkeille ja melko heikkotuulisille päiville, jolloin linnut muuttavat tyypillisesti useiden satojen metrien korkeudessa tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

Vermassalon kevät- ja syysmuutontarkkailuissa havaittiin kohtalaisesti kurkia. Kevätmuutolla havaittiin 2825 muuttavaa kurkea, joista 93 % lensi hankealueen läpi. Tyypillistä keväiselle kurkimuutolle on sen jakautuminen useammalle päivälle muuttoreitin ollessa leveämpi kuin

syksyllä. Linnut saapuvat vähittäin, eikä samanlaisiin lukuihin ylletä kuin syksyllä. Parhaana päivänä 21.4. havaittiin 1954 yksilöä. Kaikista lennoista 57 % tulkittiin olleen törmäyskorkeudella (80–300 m), muiden ollessa sen yläpuolella.

Syksyllä muutontarkkailu osui hyvin kurjen päämuuttopäiville. Kurjen syysmuutto käynnistyy säätilan kylmentyessä ja tuulen ollessa pohjoisen puolelta. Pääosa hankealueella havaituista kurjista lähtee muutolle Oulun alueen kerääntymisalueilta, joilla lepäilevien kurkien määrät ovat vuosien mittaan kasvaneet ja nykyisin lepäilevien lintujen määrä on jo kymmeniä tuhansia yksilöitä. Tyypillistä kurjen syysmuutolle on, että se keskittyy yleensä muutamalle päivälle. Syksyn 2021 syysmuutontarkkailun aikana osuttiin hyviin kurkimuuttopäiviin ja parhaina päivinä laskettiin 4.9. 993 yksilöä, 15.9. 1357 yksilöä, 26.9. 2275 yksilöä ja 29.9. 4411 yksilöä. Yhteensä syksyn tarkkailussa havaittiin 11193 kurkea. Kurkien syksyisen päämuuttoväylän sijaintiin itä-länsisuunnassa vaikuttaa tuulen suunta: koillistuuli voi painaa muuttolinjaa lännemmäksi ja vastaavasti luoteistuuli idemmäs. Kaikkina hyvinä kurkimuuton päivinä tuuli oli heikkoa: 4.9. tuuli oli suoraan luoteesta, 15.9 pohjoisesta, 26.9. luoteesta ja 29.9. kaakosta, Käytännössä tuulella ei täten ollut vaikutusta kurjen muuttoreitin sijoittumiseen. Valtaosa havaituista kurjista muutti ohittaen hankealueen idän puolelta. Havaintopäivät osuivat hyvin kurkimuuton huippupäiville, sillä etelämpänä Pirkanmaalla yli tuhannen kurjen muuttoja todettiin myös samoina päivinä (4.9., 13.9., 15.9., 26.9., 29.9., 12.10. ja 13.10.) (Seppälä & Mustalahti 2022) Kurkien muuttoreitti vuonna 2021 sijoittui pääosin selvästi Vermassalon hankealueen itäpuolelle, sillä 15.9. laskettiin Kangasalla 6824, 29.9. Pälkäneellä 6980 ja 29.9. Virroilla Herraskylässä muutti 4400 kurkea. Runsaan kurkimuuton osuminen vielä lännemmäksi on kuitenkin mahdollista, sillä 13.10. laskettiin Ylöjärvellä 4318 muuttavaa. Hankealueen kautta muutti 2984 kurkea (27 % kaikista havaituista yksilöistä) ja näistä 50 % lensi törmäyskorkeudella (1506 yksilöä).



Kuva 13.5 Päämuuttoreitit hankealueella (BirdLife Suomi ry 2023).

13.4.3 Päiväpetolintujen lentoseuranta

Paikallisten päiväpetolintujen lentoseurantaa suoritettiin kevät- ja syysmuuton lisäksi kesä-elokuussa vuonna 2021 12 päivänä yhteensä 120 h. Tutkimusalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta päiväpetolintujen vanhoja pesäpaikkoja (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2021). Lähimmät uhanalaisen petolinnun pesäpaikat sijaitsevat alueen luoteispuolella ja alueen lounaispuolella. Havaintojen perusteella ainakin luoteinen pesäpaikka oli asuttuna kesällä 2021. Mehiläishaukalla ja varpushaukalla oli todennäköiset reviirit alueen eteläosan tuntumassa ja hiirihaukalla mahdollisesti kaksi reviiriä hankealueen välittömässä läheisyydessä. Tuulihaukalla oli luultavasti kaksi eri reviiriä hankealueen läheisyydessä.

Mahdollisesti pesivien tai pesimäaikana hankealueella esiintyvien petolintujen lentoja seurattiin erityistarkkailulla kesä-elokuussa. Lisähavaintoja lentoreiteistä tehtiin myös kevätmuuton ja erityisesti syysmuuton osalta tietyistä lajeista (kuten maakotka). Kaikkiaan petolintujen lentoreittejä määritettiin 11 lajista yhteensä 160 yksilöstä. Erityistarkkailusta on erilliset raportit liitteessä 11. Yhteenvedonomaiset tulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 13-3).

Taulukko 13-3. Päiväpetolintujen erityistarkkailussa havaittujen yksilöiden lennot kuukausitasolla. Yht. n = havaittujen lentojen kokonaismäärä, Alue n = hankealueella havaittujen lentojen kokonaismäärä, ja Riski n = törmäyskorkeudella havaittujen lentojen kokonaismääräRiski % = hankealueella havaittujen riskilentojen määrä.

	Erityistarkkailu Touko-elokuu yhteensä			Touko-kesäkuu		Heinä-elokuu	
Laji	Alue n	Riski n	Riski % kaikki	Alue n	Riski n	Alue n	Riski n
Kalasääksi	15	13	76	8	6	7	7
Mehiläishaukka	16	12	75	8	6	8	6
Merikotka	1	1	100	1	1		
Ruskosuohaukka	7	3	43	7	3		
Sinisuohaukka	1	1	100	1	1		
Kanahaukka	19	9	47	17	8	2	1
Varpushaukka	16	14	88	8	8	8	6
Hiirihaukka	47	36	77	28	21	19	15
Maakotka	12	11	92	11	10	1	1
Tuulihaukka	25	9	36	25	9		
Nuolihaukka	1	1	100			1	1
Yhteensä	160	110	69	114	73	46	37

Eniten lentoja kirjattiin, hiirihaukasta (47 yksilöä), tuulihaukasta (25 yksilöä) ja kanahaukasta (19 yksilöä). Muiden lajien lentojen määrä jäi tätä vähäisemmäksi. Lentoja oli enemmän touko-kesäkuussa, jolloin niitä rekisteröitiin 114 yksilöstä ja vähemmän heinä-elokuussa, 18 yksilöä. Suhteellisesti eniten riskilentoja oli runsaammista lajeista varpushaukalla (88 %), hiirihaukalla (75 %), kalasääskellä (76 %) ja mehiläishaukalla (75 %). Kanahaukalla, vaikka lentoja oli kohtalaisesti, riskilentojen osuus oli noin puolet. Eri lajien lentojen kuukausittainen määrä erosi toisistaan. Kana-, ruskosuo- ja tuulihaukalla lentoja oli käytännössä vain toukokuussa.

13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen sekä kiviainesten

ottoalueet) 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 ensimmäisen 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 lentäminenkään 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 ennakkoarvioista 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 mahdollisin vaikutuksiin uhanalaiseen petolintuun. Vermassalon tuulivoimahanke sijoittuu lajin kahdelle reviirille, joille hankkeen vaikutukset kohdistuvat. Hankealue sijaitsee kunkin reviirin reuna-alueilla, jolloin reviirien tärkeimmät saalistusalueet sijoittuvat hankealueesta siten että ydinreviiriksi tulkittavat alueet ovat lähimmilläänkin muutamia kilometrejä hankealueesta poispäin: luoteeseen ja lounaaseen. Vermassalon suunnitellun tuulivoimahankkeen pinta-ala on yhteensä

noin 4350 hehtaaria (43,5 km^2), josta luoteiselle reviirille sijoittuisi 70 % ja lounaiselle reviirille 30 %. Vaikka elinympäristömallinnuksen mukaisesti hankealueen reviirit ovat muodoltaan melko yhtenäisiä, ja ydinreviirien ulkopuolista aluetta käytetään vähemmän, ravinnon jakautumisesta ja maaston ominaisuuksista riippuen kauempanakin voi olla lajille tärkeitä alueita. Ydinreviirillä käsitetään tässä yhteydessä reviirin ydinosien aluetta, jossa suuri osa kotkan lennoista ja muusta oleskelusta tapahtuu.

Uhanalaisen petolinnun osalta on tehty erillinen ja salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu raportti, jossa on arvioitu Vermassalon hankealueen vaikutuksia lajiin (Liite 13). Raportissa on myös esitetty toimenpiteitä lajiin kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi. Tehdyssä elinympäristömallissa on tarkasteltu saalistusalueen menetystä, jota kuvaamaan käytetään termiä voimalavyöhyke. Voimalavyöhykkeellä tässä yhteydessä tarkoitetaan tuulivoimaloiden lähiympäristöä (1000 metrin halkaisija eli 500 metrin säde voimalasta) sekä näiden vyöhykkeiden väliin jääviä alueita. Koska lajin tiedetään ensisijaisesti välttävän tuulivoimaloiden ja niiden kokonaisuuden aluetta, voimalavyöhykkeellä kuvataan sitä alaa, joka laskennallisesti poistuu lajin käytettävissä olevasta saalistusalueesta. Näille alueille lasketuilla tiedoilla voidaan siis arvioida elinympäristöön ja saalistusalueille kohdistuvia vaikutuksia. Mallissa laskettiin myös lajin törmäysriskin todennäköisyys tuulivoimaloihin. 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.

Voimalavyöhykkeen kattama pinta-ala lajin reviireistä eri hankevaihtoehdoissa on 1345–1650 hehtaaria luoteessa ja 12–309 hehtaaria lounaassa. Elinympäristömallin mukaan kaikkien reviirien lintujen lentoaika Vermassalon hankealueella luoteisella reviirillä oli eri vaihtoehdoissa 4,4 % - 5,9 % ja lounaisella reviirillä 0,0 % - 0,3 % välillä reviirikohtaisesti lintujen kokonaislentoajasta laskettuna. Huomioitavaa on, että voimalavyöhyke on eri asia kuin hankealue.

Voimalabuffereiden osuus eri hankevaihtoehdoissa vaihteli luoteisella reviirillä 6,9 % - 8.4 % välillä ja lounaisella reviirillä 0,0 % - 0,2 % välillä reviirin kokonaispinta-alasta laskettuna. Vastaavasti näiden reviirien laskennalliset osuudet lajin vuotuisesta kokonaislentoajasta voimalabuffereiden alueella vaihtelivat 1.1 % - 1.6 % (13–18 h) ja 0,0 %- 0,1 % (0–1 h) välillä. Törmäysriski luoteisella reviirillä on mallin mukaan 0,079 yksilöä / vuosi (vaihtoehto VE2) – 0,110 yksilöä/vuosi (vaihtoehto (VE1) ja lounaisella reviirillä 0,000 yksilöä/vuosi (vaihtoehto VE3) – 0,006 yksilöä/vuosi (vaihtoehdot VE1, VE2). Lapin eteläpuoliselle Suomen kotkapopulaatiolle määritelty merkittävien vaikutusten raja-arvo on 0,08 törmännyttä yksilöä / vuosi, joten Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 ja VE3 arvioidaan merkittäviksi luoteisen reviirin osalta. Vaihtoehdossa VE2 törmäysriski (0,079 yksilöä/vuosi) alittaa tämän reviirin osalta ohjeellisen raja-arvon. Lounaisen reviirin osalta kaikki vaikutukset jäävät raja-arvoa alhaisemmaksi.

Petolintujen lentotarkkailussa tehtiin havaintoja myös useista muista petolinnuista. Joukossa oli suurikokoisia lajeja, kuten uhanalaiset mehiläishaukka ja hiirihaukka sekä kanahaukka, joilla mahdollisesti oli reviirit hankealueen lähistöllä. Lajit lentävät soidinaikaan korkealla ja toisaalta poikasten harjoitellessa lentotaitoa ovat herkempiä törmäyksille. Mikäli lajeilla on pysyvät reviirit hankealueen ympäristössä, voidaan Vermassalon tuulivoimahankkeella varovaisuusperiaatteen mukaisesti katsoa olevan kohtalainen törmäysriskivaikutus lajeille. Muuten Vermassalon 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 herkkyys vaikutuksille on vähäinen.

Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut, kehrääjä, selkälokki 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. Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät 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 metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Alueella havaittiin kuitenkin myös useita huomionarvoisia metsälajeja, kuten esimerkiksi kehrääjä ja hömötiainen ja töyhtötiainen. Hömötiaisen parimääräksi hankealueella arvioitiin 36 paria, mikä on korkea määrä näinkin uhanalaiselle lajille. Hömötiainen vaatii pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä laji kovertaa itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että hömötiaisen pesintä onnistuu. Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Iäkkäät ja kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaista vaativaa linnustoa esiintyi hankealueella kohtalaisesti. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista ja arvokkaat kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja ja tikkoja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä 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 linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan 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 Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km).

Vermassalon hankealueen metsokanta oli selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin kaksi soidinaluetta, joista toinen sijoittui tuulivoimapuiston eteläosaan ja toinen sen länsiosan reunalle. Laajimmissa toteuttamisvaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) yksi tuulivoimala sijoittuu noin 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, jolloin häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta. Vaihtoehdossa VE3 vaikutus sen sijaan arvioidaan enintään kohtalaiseksi, sillä tässä vaihtoehdossa lähimpien tuulivoimaloiden etäisyys eteläisestä soidinpaikasta on riittävän kaukana sen jatkuvuuden turvaamiseksi. Vermassalon hankealueen teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä 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 soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella, joten sen on havaittu olevan melko joustavat elinympäristöjensä suhteen. Pyyhyn tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Alueella havaittiin useita päiväpetolintulajeja, vaikka pesintöjä ei voitukaan varmistaa. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt 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 saalistavien pöllöjen ravinnonhakua. Pöllöjen esiintymisen kannalta yksi merkittävä vaikuttava tekijä on ravintotilanteen ohella oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Esimerkiksi helmipöllö vaatii pesäpaikakseen riittävän suuren (palokärjen) kolon. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän.. Viirupöllö on joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Alueella havaittiin uhanalainen huuhkaja, jonka havaintopaikka sijoittui keskelle hankealuetta. Huuhkajan tiedetään olevan herkkä hylkäämään pesänsä ulkoisten häiriöiden vuoksi, joten

voimalahankkeella arvioidaan olevan suuri vaikutus lajin esiintymiseen. Muiden pöllöjen osalta vaikutukset arvioidaan olevan kohtuullisia.

Hankealueelta tunnistettiin muutamia linnustollisesti merkittäviä kohteita, joilla esiintyi runsaasti huomionarvoista lajistoa. Tällaisia kohteita olivat Palolampi ja itäosan turvetuotantoalueiden ympäristö kosteikkoineen. Huomionarvoinen lajisto näillä alueille koostui vesi- ja kosteikkolinnuista, joiden osalta vaikutukset arvioitiin vähäisiksi, sillä oletuksella, että rakentamisaikaisia toimenpiteitä kohteiden välittömässä läheisyydessä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään lintujen pesimisaikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähintään kohtalaisiksi. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea uhanalaiseen petolintuun, selkälokkiin, huuhkajaan ja metsoon. Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) väliset erot vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä ovat varsin vähäiset. Vaihtoehto VE3:ssa voimaloiden sijoittelulla elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat hieman suppeammat.

13.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Vermassalon suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten esimerkiksi harjut tai suurempien sisävesien rannikko voivat paikoin tiivistää. Hankealueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia selkeitä maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa hankealueelle.

Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko tavanomainen määrä muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella. Sisämaassa havaittujen lajien yksilömäärät ovat selvästi pienempiä kuin rannikon muuttoreiteillä, joilla on muuttoa ohjaavia johtolinjoja. Esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla joutsenien, hanhien ja petolintujen määrät ovat useita kertaluokkia korkeampia. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella. Tästä kurjen kevät ja syysmuutto oli poikkeuksena.

Hankealueen kautta suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat keväinen ja syksyinen kurkimuutto. Näissä tapahtumissa on mahdollista, että useamman tuhannen yksilön muutto suuntautuu hankealueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Esimerkiksi alueen itäpuolelle sijoittuva kurkien syksyinen päämuuttoreitti on leveydeltään noin 70 km, jonka sisällä kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Muutontarkkailussa havaittujen kurkien todettiinkin lentävän syksyllä pääosin hankealueen itäpuolella. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Kurkien syysmuutto yleensä käynnistyy sään kylmettyä ja tuulen käännyttyä pohjoiseen. Muutto on varsin keskittynyttä ja hyviä muuttopäiviä on syksyllä yleensä vain muutamia. Suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan vähäisiksi.

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.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoima-alueen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi.

13.5.3 Sähkönsiirtoreitin vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvän voimajohdon rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Vermassalon tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella pääosin alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin ympäristöihin. Sähkönsiirtoreitin luontokohteiden selvitysraportissa ei selvitetty sen vaikutuksia linnustoon, mutta tunnistettujen luontokohteiden joukossa ei ollut linnuston kannalta merkittäviä kohteita. Avoimista lajitietokannoista (laji.fi) ei myöskään löytynyt merkittäviä lintutietoja voimajohtoreittien osalta. Vaihtoehdon SVEA läheisyyteen sijoittuu Joutsenjärven Natura-alue, joka on lähimmillään noin 170 m etäisyydellä suunnitellusta voimajohtoreitistä. Natura-alueelle voi kohdistua hetkellisesti vähäisiä haitallisia vaikutuksia, mikäli voimajohtoreitin rakentaminen tälle alueelle tapahtuu lintujen pesimäaikana.

Vaihtoehto SVEA on suunniteltu ylittämään Palolammen, joka on hankealueella linnustollisesti huomionarvoinen kohde. Toteutuessaan sillä olisi vaikutuksia uhanalaisiin lajeihin, ennen muuta selkälokkiin ja tukkasotkaan, mutta myös muihin vesi- ja kosteikkolajeihin. Voimajohtoreitti sivuaa myös uhanalaisen petolintulajin reviiriä. Myös voimajohtoreitti SVEB sijoittuu uhanalaisen petolinnun toiselle reviirille. Muuten kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella kumpikaan voimajohtovaihtoehto ei ylittäisi ennalta arvioiden linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Suunnitellut ilmajohdot sijoittuvat kuitenkin pääasiassa hyvin metsäisille alueille, joissa varsinkin suurikokoisemmilla lintulajeilla, kuten joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on suhteellisen pieni riski törmätä ilmajohtoihin. Lintujen muutto voimajohtoreittivaihtoehtojen alueella on selvitysten perusteella hajanaista, eikä voimajohtojen arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä.

Voimajohtoreittien vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena *enintään kohtalaisiksi*. Vaihtoehto SVEA:ssa pääasialliset vaikutukset voivat kohdistua hankealueella Palolammen linnustoon, uhanalaiseen petolintuun ja Joutsenjärven Natura-alueeseen. Vaihtoehto SVEB:ssa vaikutukset voivat kohdistua uhanalaiseen petolintuun ia pöllölajiin ja kanalintujen soidinpaikkoihin. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohdon vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan myös *enintään kohtalaisiksi.*

13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 13-4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset linnustoon				
Vaikutus-ten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Pesimälinnusto				
Tavan-omainen pesimäla-jisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuuli-voimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pe-simälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäi-siksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelulli-sesti arvok-kaat lajit ja linnustolli-sesti arvok-kaat koh-teet	Alueella esiintyy varsin paljon suojelullisesti arvo-kasta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille varpuslin-tulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Merkittävim-mät vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisällä ja sen ulkopuolella pesiviin petolintuihin, ennen kaik-kea uhanalaiseen petolintuun, joiden pesäpaikat si-jaitsevat lähellä tai joiden reviireillä hankealue sijait-see. Maakotkan osalta törmäysvaikutukset mallin-nettiin. Myös pöllöihin voidaan hankealueella katsoa kohdistuvan vaikutuksia. Metson ja teeren soidin-paikkoihin voi kohdistua häiriövaikutuksia ja hanke pirstoo metson reviirejä laajemminkin vaihtoehdosta riippumatta. Vaikutuksia arvioidaan syntyvän myös muille huomionarvoisille lajeille, kuten selkälokille. Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi.	suuri ---	suuri ---	kohtalai-nen --
Muuttolinnusto				
Läpimuut-tava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja haja-naista, pois lukien kurjen keväinen ja syksyinen muutto, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvi-oida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kier-tävän tuulivoima-alueita ja väistävän yksittäisiä tuu-livoimaloita.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

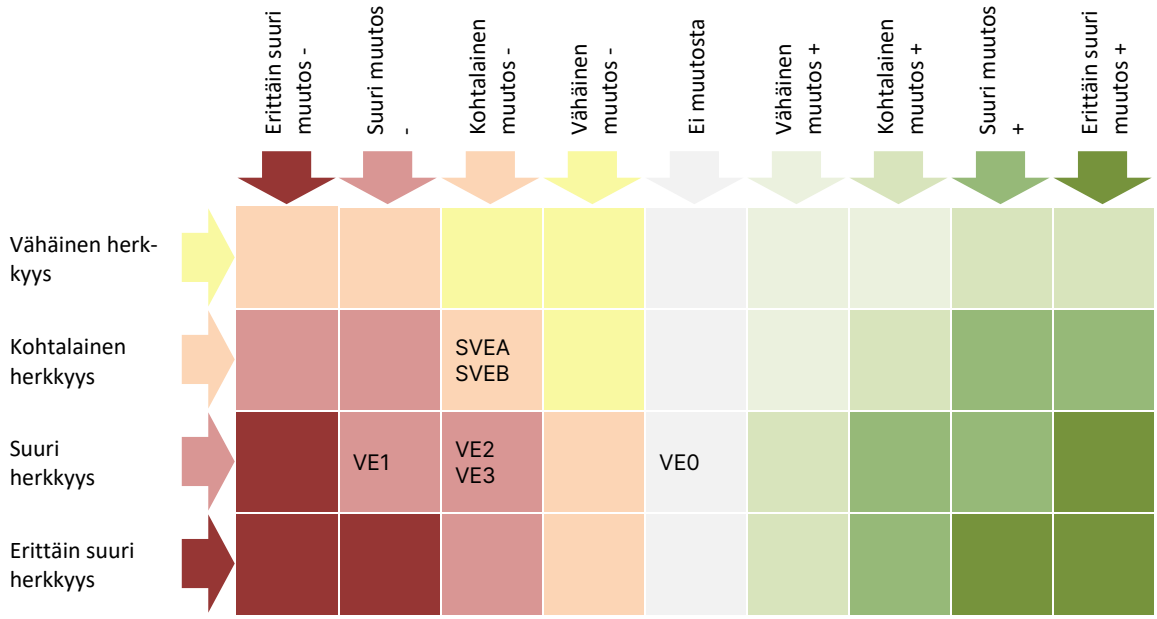
Taulukko 13-5 Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Kummankin sähkönsiirtoreitin osalta alueella esiintyvälle tavanomaiselle pesimälinnustolle ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueella vaihtoehdossa SVEA voimajohtoreitti on suunniteltu kulkevan linnustollisesti huomionarvoisen Palolammen yli, jolloin sillä on vaikutusta siellä pesivään linnustoon. Mikäli voimajohtoreitti rakennetaan lintujen pesimäaikana, sillä on haitallisia vaikutuksia Palolammen linnustoon. Kummatkin voimajohtoreitit kulkevat myös uhanalaisen petolinnun reviirin kautta. Vaihtoehdon SVEA vaikutuspiiriin kuuluu Joutsenjärven Natura-alue, joka vaikuttaa arvioitavaan herkkyyteen.	kohtalainen --	kohtalainen --
Muuttolinnusto			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoima-alueita ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Myös kurjen ja hanhien syysmuuttoreittiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -

Vaihtoehdossa VE0, jossa tuulivoimaloita ei rakenneta, ei ole vaikutuksia linnustoon. Myöskään sähkönsiirtoreittien osalta ei tällöin synny vaikutuksia, koska voimajohtoreitin rakentaminen on riippuvainen tuulivoimapuiston toteuttamisesta.

Taulukko 13-6 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



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. Metson soidinalueet voidaan huomioida voimalasuunnittelussa. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Rakennustöistä voi aiheutua haittaa erityisesti Palolammen ympäristössä huhti-kesäkuussa. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Maakotkan osalta lieventämistoimenpiteitä on esitetty erillisessä vain viranomaiskäyttöön laaditussa raportissa. Ensisijaisena toimenpiteenä maakotkan osalta on voimaloiden määrän vähentäminen.

Metsäkanalintujen osalta metson soidinpaikat on syytä huomioida voimalapaikkojen suunnittelussa. Todennettujen soidinpaikkojen läheisyyteen ei tulisi sijoittaa tuulivoimaloita alle 500 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).

Voimajohtoreittien osalta johtojen merkintä näkymäpalloilla on suositeltavaa linnustollisesti merkittävillä alueilla. Voimajohtorakenteissa on mahdollisuuksien hyvä pyrkiä löytämään ratkaisuja, että niistä ei aiheudu sähköiskuvaaraa linnuille.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi.

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 pienempikokoisia voimaloita, ja siten niiden tulosten yleistämisessä on oltava varovainen.

Vermassalon 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 petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Vaikka hankealueen pääasialliset maastoselvitykset ovat vuodelta 2021, 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 jatkuukin 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, joka 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 eläimistöön

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorana elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. 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. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille. Tuulivoimaloilla on todettu voivan olla myös visuaalinen häiriövaikutus, joka näkyy tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttäytymiskäyttäytymisestä tai sen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen, lajien ja lajiyksilöiden 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

Lähtötietoja selvitysalueen eläimistöstä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimista tietokannoista (Suomen lajitietokeskus 2024, Luonnonvarakeskus 2024). Eläimistön nykytilan selvittämiseksi hankealueelle on toteutettu maastoselvityksiä vuosina 2021–2023. Lisäksi eläimistöstä on saatu tietoja Riistakeskuksen tilastoista, ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyistä haastatteluista (metsästysseurat ja suurpetoyhdyshenkilö, kevät 2024) sekä vaikutusten arviointiprosessin yhteydessä saaduista lausunnoista.

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä ja lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Riistalajiston esiintymisestä on erityisesti kerätty tietoa Riistakeskuksen tilastoista ja metsästysseuroilta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 78 § ja 79 §). EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti näihin lajistoihin voi kuulua viitasammakko, liito-orava, lepakoita, saukko, karhu, susi, ilves ja ahma (liitteen II laji).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle toteutettiin erilliset selvitykset lepakoista, liito-oravista ja viitasammakoista. Lisäksi toteutettiin

nisäkäslajien lumijälkilaskennat. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä (2021–2023). Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

14.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset

Lepakot

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Lisäksi hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varsille toteutettujen kasvillisuusinventointien yhteydessä kiinnitettiin huomiota lepakoiden potentiaalisiin elinalueisiin.

Aktiivikartoituksessa lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla kävellen sekä hiljaa pyöräillen alueen teitä ja metsäalueita läpi. Inventoinnit tehtiin kolmella kierroksella siten, että touko-kesäkuussa lepakoita kartoitettiin kahdeksan päivän aikana, heinäkuussa viiden päivän aikana sekä myös elokuussa viiden päivänä aikana. Näin ollen kokonaismäärä oli 18 yötä (14.–16.5., 4.–8.6., 17.–19.6., 7.–9.7., 15.–16.7, 18.–20.7, 20.–22.8., 24.–25.8., 27.–28.8. ja 30.–31.8.2021). Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Petterson D 200) ja havainnointia tehtiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioitiin ruokailevan aktiivisesti.

Hankealueella toteutettiin myös lepakoiden muutonseuranta viidellä automaattisella Song Meter SM2Bat+ -passiiviseurantadetektorilla, jotka tallensivat alueella havaitut ultraäänet muistikorteille. Detektorit sijoitettiin karttatarkastelun ja maastokäynnin perusteella istutetuille hakkuualoille tai muuten matalapuustoisille paikoille. Äänityslaitteet olivat maastossa yhtäjaksoisesti aikavälillä 29.4.–31.5 kevätmuuton tarkkailuun sekä aikavälillä 3.8.–13.9. syysmuuton tarkkailuun. Tallentamisen aloitusajankohta säädettiin siten, että se alkoi puoli tuntia ennen auringon laskua ja päättyi puoli tuntia auringon nousun jälkeen. Kertynyt data analysoitiin Analook-ääniohjelman avulla.

Tarkemmat kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lepakkoselvityksen ja lepakoiden muuton seurantojen olosuhteista löytyvät tämän selostuksen liitteessä 14.

Liito-oravaselvitys

Hankealueelle toteutettiin kattava liito-oravaselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella mahdollisesti olevat liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat. Tausta-aineistona selvitykselle hyödynnettiin lajitietokeskuksen liito-oravahavaintoja (2021) ja lajille soveltuvia elinympäristöjä arvioitiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Selvitys suoritettiin papanakartoitusmenetelmällä, jossa liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi yhdeksän päivän aikana huhtikuun loppupuolella (15.4., 16.4., 17.4., 18.4., 19.4., 20.4., 22.4., 23.4. ja 27.4.2021). Papanoita etsittiin erityisesti järeähköjen puiden tyviltä ja muutenkin liito-oravien elinympäristöpotentiaaliin kiinnitettiin huomiota.

Sähkönsiirtoreittien (SVEA ja SVEB) osalta liito-oravien esiintymistä selvitettiin kahtena maastopäivänä 30.5.2023 ja 4.6.2023. Selvitys kohdennettiin lajille soveltuviksi arvioiduille metsäalueille, joilta etsittiin ulostepapanoita kookkaiden kuusien ja haapojen juurilta. Lisäksi suunnitellut voimajohtoreitit kuljettiin kauttaaltaan läpi noin 100 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä molemmin puolin reittejä luontotyyppikartoitusten aikana syksyllä 2023. Kartoitusten yhteydessä kiinnitettiin huomiota liito-oravien potentiaalisiin elinympäristöihin.

Tarkemmat kuvaukset hankealueelle toteutetusta liito-oravaselvityksestä sekä sähkönsiirtoreittien liito-orava- ja luontoselvityksestä löytyvät tämän selostuksen liitteistä 15 ja 7.

Viitasammakkoselvitys

Viitasammakon osalta tehtiin selvitys, jossa kaikki hankealueen potentiaaliset vesistöt kierrettiin kuuden maastopäivän aikana huhti-toukokuussa (29.4., 2.5., 3.5., 6.5., 12.5. ja 13.5.2021). Maastotyöt tehtiin noin kello 7.00–20.00 välisenä aikana ja ne ajoitettiin kevään riittävän lämpimille päiville, jotta soidin olisi aktiivisimmillaan. Elinympäristöpotentiaalia huomioitiin myös hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varsille tehdyissä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä vuoden 2021–2023 kesinä.

Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtui pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella ja kaikki vesistöt kierrettiin läpi vähintään kahdesti. Matalassa vedessä olevia kutupaikkoja lähestyttiin hiljaa kävelemällä. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostetaan karkea arvio äänihavaintojen perusteella. Tarkempi kuvaus selvityksen menetelmistä ja olosuhteista on kuvattu selostuksen liitteessä 16.

Lumijälkilaskennat

Hankealueelle toteutettiin tammikuussa 2022 lumijälkilaskentoja neljänä päivänä (18.1., 21.1., 22.1. ja 24.1.2022). Jokaisella laskentakerralla kuljettiin ennalta suunniteltureitti metsäsuksien avulla läpi niin, että hiljattain oli satanut lunta. Kartoille merkittiin ainoastaan jäljet, jotka ylittivät kulku-uran. Laajempi kuvaus laskennoista ja niiden tuloksista löytyy tämän selostuksen liitteestä 17.

14.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

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. Hankealueen kaltaisilla metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston (mm. hirvi, kettu ja muut runsaslukuisena esiintyvät riistaeläimet) herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain. Tulevaisuudessa maankäytön hankkeiden lisääntyessä Suomessa, myös tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys muutoksille voi kohota.

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 häviämisuhka ilmeiseksi, jonka 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 merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.3 Eläimistön yleiskuvaus

14.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen eläimistö koostuu pääosin seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä mm. turvetuotannossa olevilla alueilla. Vermassalon hankealueella yleisimpinä nisäkkäinä esiintyy mm. hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris, metsäjänis, villisika, kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit sekä pienpedot (lumijälkilaskennat). Hankealueella on maastoselvitysten ja paikallisten haastatteluiden yhteydessä todettu esiintyvän direktiivilajeista pohjanlepakoita ja siippoja, liito-oravia, viitasammakoita, sekä vähintään satunnaisesti kaikkia maamme suurpetoja ja yksittäisiä metsäpeuroja silloin tällöin.

Hankealue kuuluu Pohjois-Hämeen 1 hirvitalousalueelle ja siellä Virtain riistanhoitoyhdistykseen, jonka alueelle vuonna 2023 myönnettiin 157 hirvenkaatolupaa ja 217 valkohäntäpeuran kaatolupaa. HTA Pohjois-Häme 1 hirvitiheys on noin 3 hirveä/1000 hehtaarilla, joka tällä hetkellä on alueellisen riistaneuvoston asettaman vaihteluvälin, 2,6–3,1 hirveä/1000 hehtaarilla, mukainen (Suomen riistakeskus 2023). Kevään 2024 haastatteluissa metsästysseurat kertovat hirvikantojen ja laidunkierron pysyneet melko muuttumattomina viimeisen kymmenen vuoden aikana. Hirvien kerrotaan vasovan lähialueiden suurten järvien rannoilla ja oleskelevan sitten hankealueella kesäisin ja syksyisin. Talvisin jonkin verran hirviä jää talvehtimaan hankealueelle (haastattelut 2024). Erityisen runsaasti hankealueella kerrotaan esiintyvän valkohäntäpeuroja ja tien 23 eteläpuoli mainitaan niiden vasoma-alueena (haastattelut 2024).

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. 38 §) 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

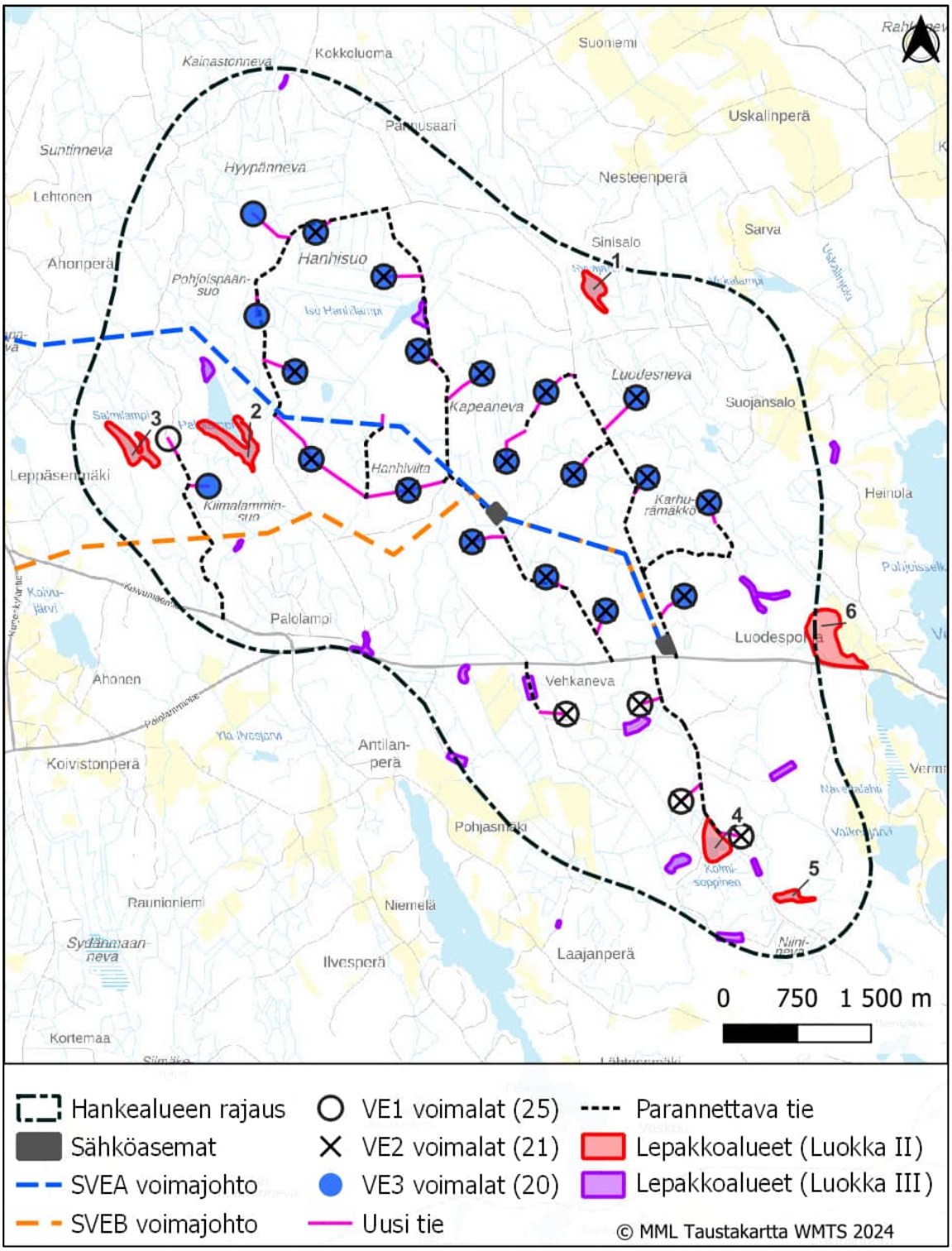
mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot ovat hyönteissyöjiä. Lepakot lähtevät saalistamaan auringon laskun jälkeen, ja ne voivat lentää saalistuslennoillaan jopa usean kilometrin etäisyydelle päiväpiilopaikoistaan. Naaraslepakot kokoontuvat yhdyskuntiin, joissa ne saavat tyypillisesti yhden poikasen vuodessa. Poikanen syntyy yleensä keskikesällä. Emon täytyy saalistaa aktiivisesti poikasen imettämisen aikaan. Loppukesällä yhdyskunnat hajoavat ja lentokykyiset poikaset lähtevät harjoittelemaan saalistusta emon kanssa laajemmalle alueelle. Lepakkoyhdyskunnat ja talvehtimispaikat sijoittuvat tyypillisesti luoliin, maakellareihin ja rakennuksiin, siltojen rakenteisiin tms. suojaisiin paikkoihin. Yksittäisten lepakoiden päiväpiilopaikkoja voi sijoittua myös vähäisempiin paikkoihin, kuten puiden koloihin, pönttöihin tai puupinoihin. Lepakot horrostavat talven yli, mutta osa lepakoista myös muuttaa leudoimmille seuduille talvehtimaan. Hankealueella esiintyy sijaintinsa vuoksi todennäköisesti Suomen yleisintä lepakkolajia, pohjanlepakkoa sekä siippoja.

Lepakkoselvitysten tulokset

Hankealueelle toteutettujen aktiivikartoitusten yhteydessä tehtiin yhteensä 108 havaintoa pohjanlepakoista, 19 havaintoa viiksisiipasta ja 23 havaintoa vesisiipasta. Tarkemmat tulokset havaintojen ajoittumisesta ja niiden sijainnit hankealueella on esitetty selostuksen liitteessä 14.

Havaintojen perusteella hankealueelta pyrittiin tunnistamaan lepakoiden käyttämiä alueita ja jakamaan ne kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet. Kartoituksessa ei havaittu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta viisi kosteikkoaluetta sekä Luodespohjan metsäalue tulkittiin runsaiden havaintojen vuoksi tärkeiksi ruokailualueiksi (II). Lisäksi 16 pientä aluetta tulkittiin luokkaan III, sillä niissä lepakoita nähtiin säännöllisesti, joskin havaintomäärät olivat vähäisiä (Kuva 14.1). Luokkaan II kuuluvat kohteet on otettava huomioon hankkeen suunnittelussa ja erityisesti vesistöjen ympäröivää suojapuustoa ja Luodespohjan metsää ei saisi poistaa tai päätehakata. Luokkaan III kuuluvilta alueilta suositetaan säilytettävän mahdollisuuksien mukaan puustoa, mutta luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen.



Kuva 14.1. Luontoselvityksissä tunnistetut lepakoiden tärkeät elinympäristöt hankealueeseen ja sen rakenteisiin nähden.

Lepakoiden kevätmuuton seurannassa tehtiin havaintoja 100 lepakosta ja syysmuuton seurannassa 1184 lepakosta. Havainnot koskivat pohjanlepakoita ja Isoviiksi/viiksisiippoja, jotka

nykytiedon mukaan ovat Suomessa talvehtivia lyhyen ja keskimatkan muuttujia. Havaintoja ei tehty lepakkolajeista, jotka muuttaisivat pitkiä matkoja Suomen rajojen ulkopuolelle. Havaintojen joukossa on varmasti myös paikallisia yksilöitä, sillä äänihavaintojen perusteella ei pystytä erottelemaan muuttavia ja paikallisia yksilöitä toisistaan. Seurantojen kestoon nähden havaintojen määrät ovat vähäisiä. Vermassalon kautta kulkeva lepakoiden kevät- ja syysmuutto ei arvioida kovin aktiiviseksi eikä alueelta ole tulkittavissa muuton kannalta erityisiä kohteita. Tarkemmin muutonseurantojen tulokset on esitetty liitteessä 14.

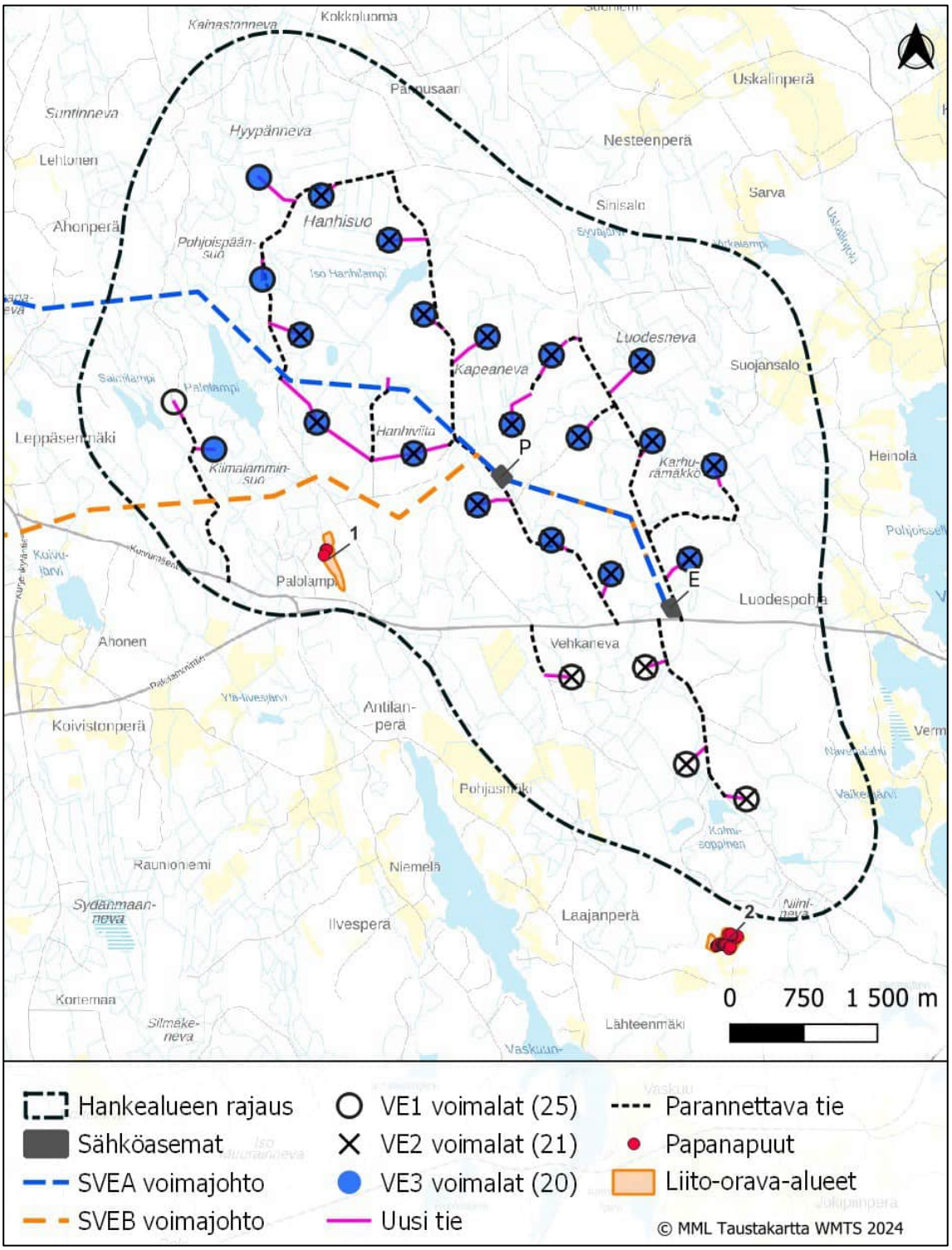
Liito-orava

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 haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja ja pesä sijoittuu yleensä kolopuihin, risupesiin tai pönttöihin, joskus myös rakennuksiin. Liito-oravauroksen elinpiirin laajuus on noin 60 hehtaaria ja naaraan noin 8 hehtaaria. Se käyttää liikkumiseen mielellään suojaista, yli 10 metriä korkeaa puustoa.

Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan hankealueelta ei ennestään ollut tiedossa liito-oravahavaintoja tai niiden elinympäristöjä, mutta lähialueilta on useita havaintoja (Lajitietokeskus 3/2024). Lähimmät yli kymmenen havainnon alueet sijoittuvat Vermasjärven kaakkoispuolelle (havainnot vuodelta 2023) ja Äijännevantien varteen hankealueen koillispuolelle (havainnot vuodelta 2023). Lisäksi yksittäisiä havaintoja, kuten papanoita ja kolopuita, on useita Kurjenkyläntien molemmin puolin hankealueen länsipuolella (havaintoja vuosilta 2014, 2015 ja 2022).

Liito-oravaselvityksen tulokset

Selvityksissä liito-oravahavaintoja tehtiin kahdelta kohteelta Paunukankaalta ja Jäkäläkalliolta. Molemmilta kohteilta rajattiin liito-oravien ydinreviiri sekä lajille sovelias elinympäristö (Kuva 14.2). Kohteisiin ei ollut havaittavissa selkeitä kulkuyhteyksiä vaan niitä ympäröi melko tavallinen talousmetsä. Kohteet ovat luonnonsuojelulain 78 §:n mukaisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Liito-oravaselvitys löytyy kokonaisuudessaan selostuksen liitteestä 15.



Kuva 14.2. Luontoselvityksessä tunnistetut liito-oravien tärkeät elinympäristöt hankealueeseen ja rakenteisiin nähden.

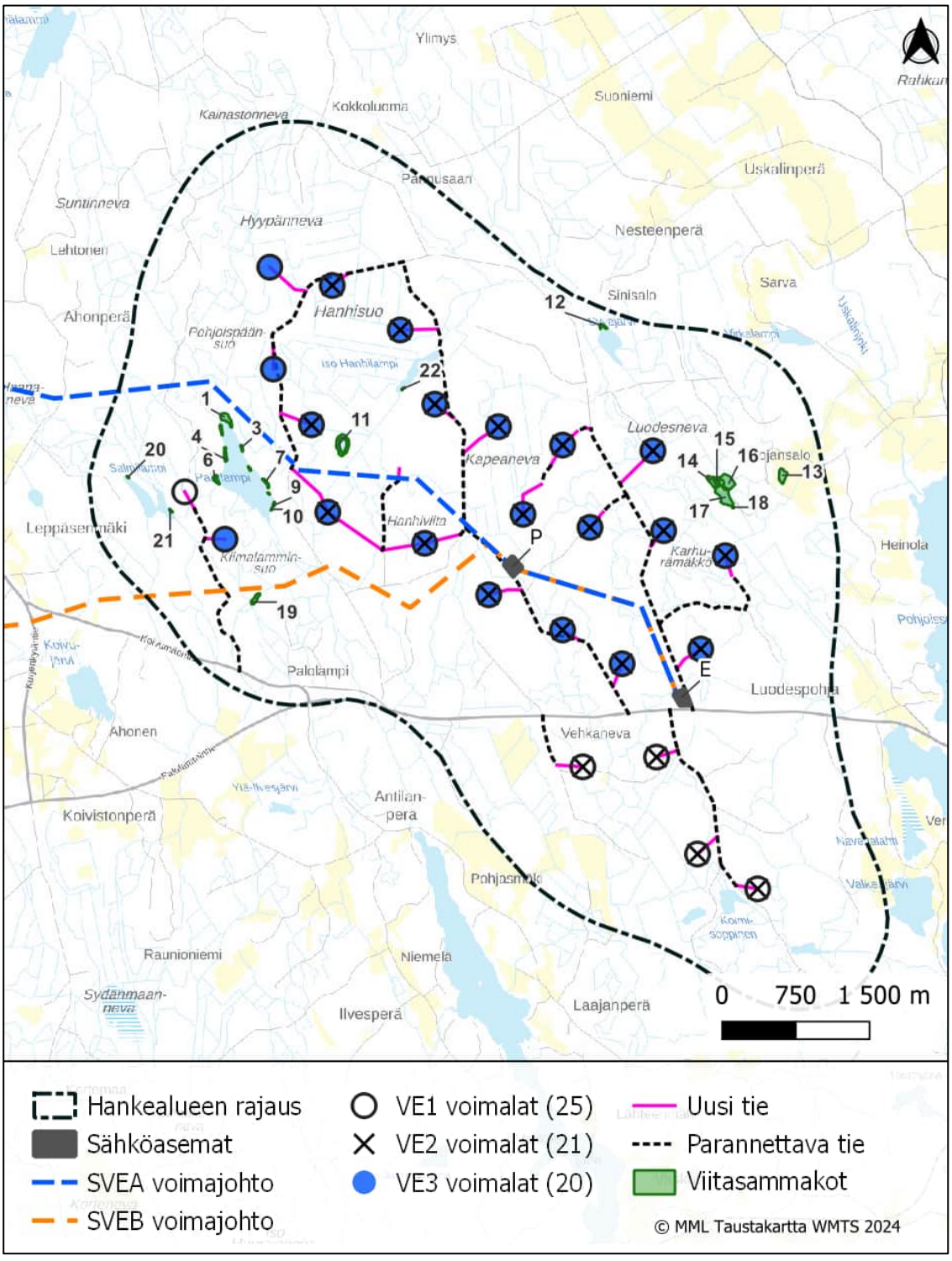
Viitasammakko

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 vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa.

Viitasammakot kerääntyvät lisääntymisaikana soidinpaikoille, jotka sijoittuvat yleensä tulvivien lampien tai järvien rannoille sekä vetisille soille. Lajia tavataan usein myös käytöstä poistetuilla turvetuotantoalueilla, joihin on alkanut kerääntymään vettä. Koiraat ääntelevät soidinpaikalla aktiivisesti (pulputtava ääni), jolloin ne ovat melko helposti löydettävissä. Soidin on aktiivisimmillaan toukokuussa ilta- ja yöaikaan, mutta kiivaimpaan soidinaikaan koiraiden ääntelyä voi kuulua lähes mihin vuorokauden aikaan tahansa. Viitasammakot vaeltavat syksyllä talvehtimispaikoilleen, jonne saattaa kerääntyä yksilöitä jopa parin kilometrin etäisyydeltä. Paikkauskollinen laji palaa yleensä keväällä aiemmalle elinalueelleen, jossa se voi elää hyvinkin pienellä alueella. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä merkittävästi aikuisten viitasammakoiden kuolleisuutta.

Viitasammakkoselvityksen tulokset

Kaikkiaan kahdeksalta kohteelta havaittiin useita viitasammakoita ja ne kaikki rajattiin viitasammakoiden lisääntymispaikoiksi (Kuva 14.3). Merkittävimmät yksilömäärät laskettiin Pieni Hanhilammella (75–80 yksilöä), Palolammella (50–86 yksilöä) ja turvetuotantoalueen lintukosteikolla (80–100 yksilöä). Hankealueelta ei ollut muita viitasammakkohavaintoja (Lajitietokeskus 3/2024) eikä selvityksenkään yhteydessä muualta hankealueelta tehty havaintoja. Rajatut kohteet ovat lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden hävittäminen luonnonsuojelulain (78 §) mukaisesti on kielletty.



Kuva 14.3. Luontoselvityksissä tunnistetut viitasammakoiden lisääntymispaikat hankealueeseen ja rakenteisiin nähden. Kohteita on yhteensä 22.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä 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.

Saukoista tehtiin kaksi jälkihavaintoa lumijälkilaskentojen yhteydessä Palolammen itäpuolelta ja osa metsästäjistä kertoi nähneensä niitä silloin tällöin (haastattelut 2024). Hankealueelle ei sijoitu suurempia virtavesiä, mutta muutamia pienempiä puroja ja ojia virtaa alueen lammilta etelän suuntaan. Osassa näistä veden kerrotaan pysyvän sulana talvellakin (haastattelut 2024). Näistä ainoa luonnontilaisempana pysynyt on hankealueen länsiosassa virtaava pieni Palolamminoja, joka yhdistää Palolammen Vaskuunjärveen ja sillä voikin olla merkitystä saukon kulkureittinä.

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) ja ilves elinvoimaiseksi (LC) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Suurpetojen elinpiirien koot ovat yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä ja ne kattavat niin rauhallisempia metsämaastoja kuin voimakkaasti ihmisvaikutteisia alueita. Pääosin suurpedot suosivat lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan reviirinsä rauhallisimpia osia, mutta esimerkiksi karhun talvipesiä voi sijoittua hyvinkin lähelle ihmisasutusta. Ainoastaan susi on suurpedoistamme laumaeläin ja muut suurpedot liikkuvat suurimman osan vuodesta yksikseen. Sen vuoksi varsinkin ilveksen ja ahman pesien tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne voivat sijoittua hyvin tavanomaiseen ja huomaamattomaan ympäristöön. Petoeläimet ovat herkkiä myös muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä eikä pesä muutenkaan välttämättä sijoitu samalle kohteelle peräkkäisinä vuosina.

Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueella toimiva suurpetoyhdyshenkilö kuvaa suurpetotilanteen yleisesti ottaen runsastuneen, mihin on vaikuttanut sekä petokantojen kasvu, että havaintojen keräämisen lisääntyminen (vuonna 2023 havaintoja kirjattiin lähes 800 kpl). Vermassalon hankealueelta on kerätty sekä karhun, että suden DNA-näytteitä viime vuosina. Petovahingoilta on ainakin toistaisesti vältytty, mutta jonkin verran karhut ovat rikkoneet rehupaaleja sekä kyttäyskoppien ikkunoita hankealueen läheisyydessä. (Haastattelut 2023)

Erityisen runsaasti havaintoja (näkö-, jälki- ja riistakamerahavaintoja) tehdään karhuista ja ilveksistä hankealueella ja sen läheisyydessä. Karhukanta on riistanhoitoyhdistyksen alueella runsas ja niitä on myös metsästetty. Hankealueen vierestä on kaadettu karhu viimeksi vuonna 2023. Karhut ovat enenevissä määrin jääneet hankealueen ympäristöön asumaan viimeisen viiden vuoden aikana, kun aikaisemmin ne kulkivat alueesta pääsääntöisesti ohi. Havaintoja on tehty hankealueeltakin pentujen kanssa liikkuvista karhuista ja hankealueen läheisyyteen sijoittuu myös todennäköinen karhun talvipesä (tarkkaa sijaintia ei kerrottu). Ilveksiä on metsästetty hankealueella osana yhteislupa-aluetta ja sinne on saatukin muutamia yksilöitä.

Hankealueelta on havaintoja sekä aikuisista ilveksistä, että pennuista. Ahmoista tehdään satunnaisia havaintoja muutaman kerran vuodessa. (Haastattelut 2023)

Vuoden 2022 lumijälkilaskennoissa tehtiin havaintoja ilveksestä ja ahmasta, mutta muiden luontoselvitysten aikana ei saatu viitteitä suurpetojen esiintymisestä alueilla, joille on suunniteltu rakentamista (jätökset, raadot, pesäpaikat). Ilveksen jälkiä havaittiin muita jälkiä runsaammin ja erityisesti hankealueen eteläosassa.

Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susitilannetta kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Arviointi pohjautuu Luken toteuttamaan susien pantaseurantaa vuosina 1998–2019, jota toteutettiin enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien GPS-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013, ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena oli tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä.

Reviirien rajojen muutosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyksilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa lähes pelkästään riistanhoitoyhdistysten kanssa yhteistyönä toteutettavan Tassu-järjestelmän avulla, mikä perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätyistä uloste- tai karvanäytteistä analysoituun (dna) yksilötietoon. Joidenkin reviirien osalta Luke suorittaa myös maastokäyntejä. Geneettiseen aineistoon pohjautuva näkemys reviirin muodostumisesta perustuu DNA-näytteiden maantieteelliseen sijoittumiseen, yksilöiden toistumiseen näytteissä ja sukulaisanalyyseihin. DNA-näytteistä yksilöidyt sudet muodostavat useamman yksilön ryhmiä, tavallisesti pareja ja laumoja. Nämä tavataan tietyltä maantieteelliseltä alueelta eli niiden reviiriltä (Heikkinen ym. 2023).

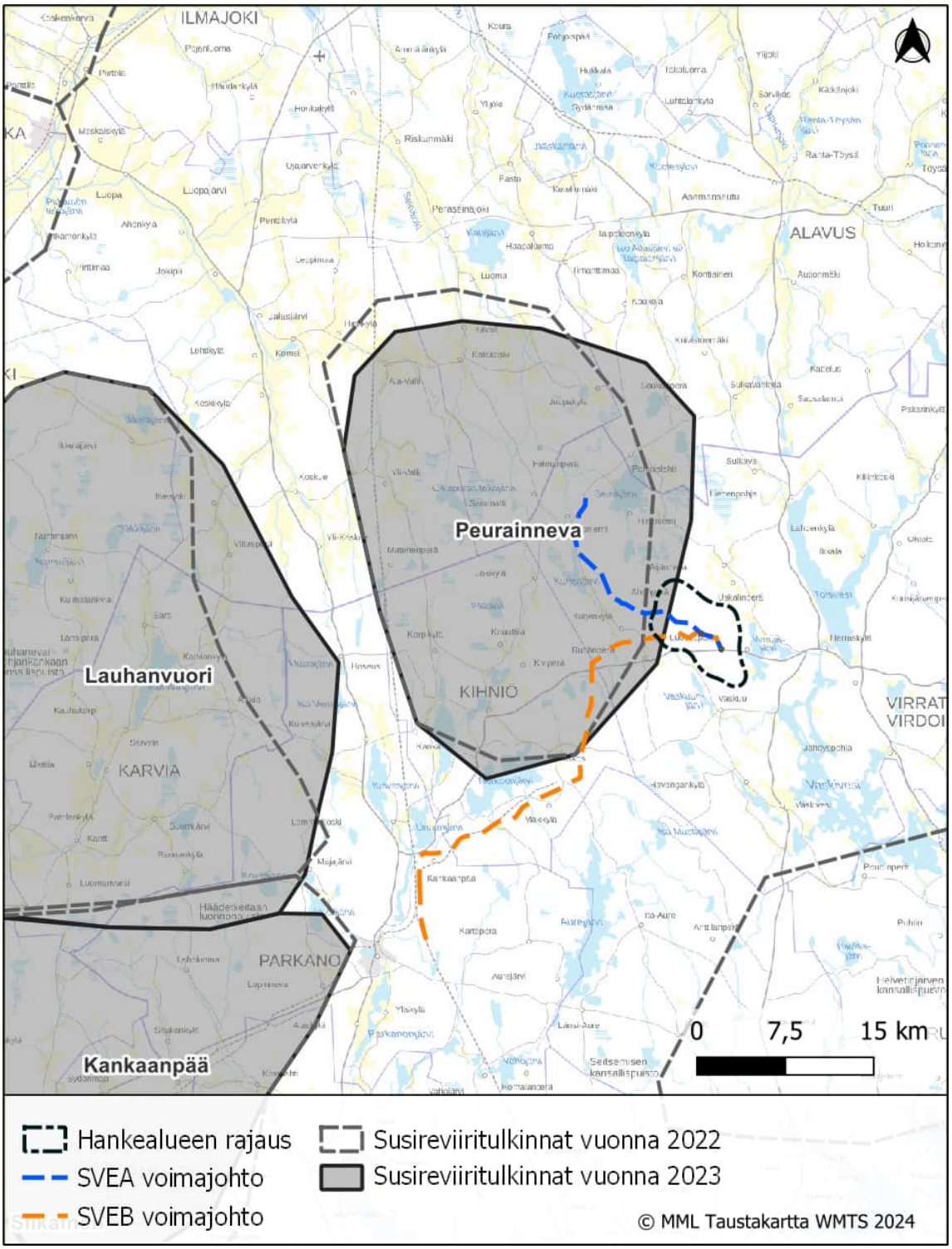
Uusimman, vuoden 2023 kanta-arvion (Heikkinen ym. 2023) mukaan Suomessa on todennäköisesti yhteensä noin 60 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä. Läntisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 28 perhelauman ja noin 11 parin asuttamaa reviiriä, vastaavasti itäisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 13 perhelaumaa ja noin 8 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2023 kasvanut maaliskuuhun 2022 verrattuna viidellä laumalla. Verrattaessa kokonaan Suomen puolella liikkuneiden laumojen todennäköisintä määrää vuotta aiempaan arvioon, kasvuksi saadaan 9 %. Parien määrä oli noin 19 % suurempi kuin vuonna 2022. Suomen susikannan koko on kuluvalla vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti, mutta kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017 (Heikkinen ym. 2023).

Susireviiri muodostuu laajalle alueelle, josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat; talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Susireviirillä elävän lauman kokoon vaikuttavat mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus ja lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

Susireviirit hankealueella

Vermassalon tuulivoimahankkeen länsipuolelle on vuonna 2021 ensimmäisen kerran tulkittu susireviiri, joka nykyisin tunnetaan Peurainnevan perhelauman reviirinä (Luonnonvarakeskus, suurpedot karttapalvelu, viitattu 3/2024). Reviiri on vuosina 2021–2023 pysynyt lähes samalla alueella ja melko muuttumattomana. Tuoreimman, vuoden 2023 dna-näytteisiin perustuvan tulkinnan mukaan Peurainnevan laumasta on pystytty yksilöimään kahdeksan eri susiyksilöä. Reviirirajaukset eivät tunnetusti ole tarkkoja, mutta reviirin kooksi on arvioitu noin 880 km^2 (Heikkinen ym. 2023). Hankealue osuu susireviirin itäreunaan (Kuva 14.4).

Suurpetoyhdyshenkilön mukaan susireviirin vaikutus ulottuu Vermassalon hankealueelle jonkin verran ja siellä liikkuu yksittäisiä vaeltaja susia usein (haastattelut 2023). Viimeisen kahden kuukauden ajalta on susista ei ole tehty hankealueelta havaintoja, mutta lähialueilta niitä on useampia (Luonnonvarakeskus, suurpedot karttapalvelu. viitattu 3/2024). Erityisesti havaintoja on tehty Kihniön ja Alavuksen kunnan puolelta; yhteensä 19 havaintoa, joista 11 on suurpetoyhdyshenkilön vahvistamaa. Luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä (2021–2023) tai lumijälkilaskennoissa (2022) ei tehty havaintoja susista.



Kuva 14.4. Lähialueen susireviirit hankealueeseen nähden. Kuvattuna myös vuoden 2022 reviiritulkinnat. (Heikkinen ym. 2023)

Susien reviirien ydinalueet

Yleisesti ottaen susireviirin ydinreviiri sijaitsee käytännössä aina reviirin keskiosissa. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että reviirirajat eivät ole tarkkoja, vaan naapurireviirien susiyksilöitä liikkuu reviirien reuna-alueilla puolin ja toisin, mikä aiheuttaa vaaran pentueille. Reviirin keskiosissa reviirin puolustaminen on tehokkaampaa ja vieraiden susiyksilöiden osuminen pentueen lähelle on epätodennäköisempää. Ydinalueella sijaitsevat susien synnytyspesät vuodesta toiseen ja sen sisällä pesäpaikka voi siirtyä 2–5 kilometrin alueella. Pentuja pidetään synnytyspesässä noin viikon verran, minkä jälkeen pennut siirretään ns. siirtopesään, joita saattaa yhdellä reviirillä olla heinäkuun loppuun mennessä 5–10 kpl. Siirtopesät sijaitsevat lähellä juomapaikkaa, joka voi olla puro, lähde tai muu pienvesistö. Elokuun puolella pennut pysyttelevät oleskelupaikalla tai -alueella, joka on laajempi kuin siirtopesä.

Hankealueelle ei ole toteutettu luontoselvityksiä, joissa olisi pyritty selvittämään susireviirin ydinalueita eikä saatavilla olevasta tiedosta ydinreviirin sijaintia pysty tarkasti päättelemään. Hankealueella ja lähistöllä tehtyjen havaintojen perusteella Peurainnevan reviirin ydinalueita ei arvioida sijoittuvan hankealueelle vaan jonnekin muualle reviirille. Yksittäisiä susia voi ajoittain kulkea Vermassalon hankealueella, kun ne kiertävät reviiriänsä tai etsivät itselleen uusia elinalueita. Havainnot eivät viittaa siihen, että Vermassalon alueella olisi asuvia susiyksilöitä.

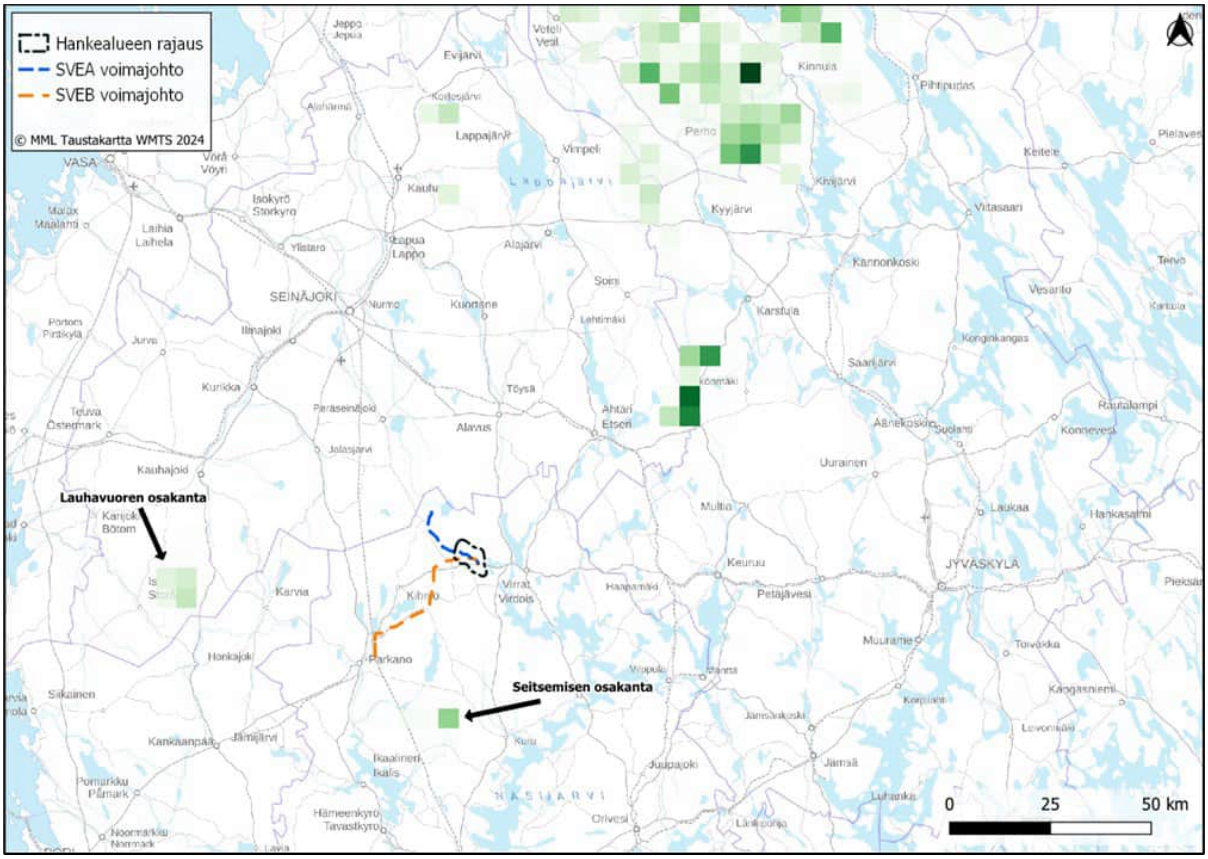
Metsäpeura

Metsäpeura on rangifer-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeuraa tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Yhteensä kannan kooksi arvioidaan noin 5000 yksilöä, joista yli puolet elää Suomessa. Venäjän metsäpeurapopulaatio on alkanut taantumaan 1990-luvun alusta ja viimeisten tietojen mukaan taantuma jatkuu edelleen. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselällä liikkuu noin 2000 yksilöä ja Kainuussa noin 800 yksilöä. Suomenselän nykyinen kanta on saanut alkunsa 1970–1990 luvun palautusistutuksista.

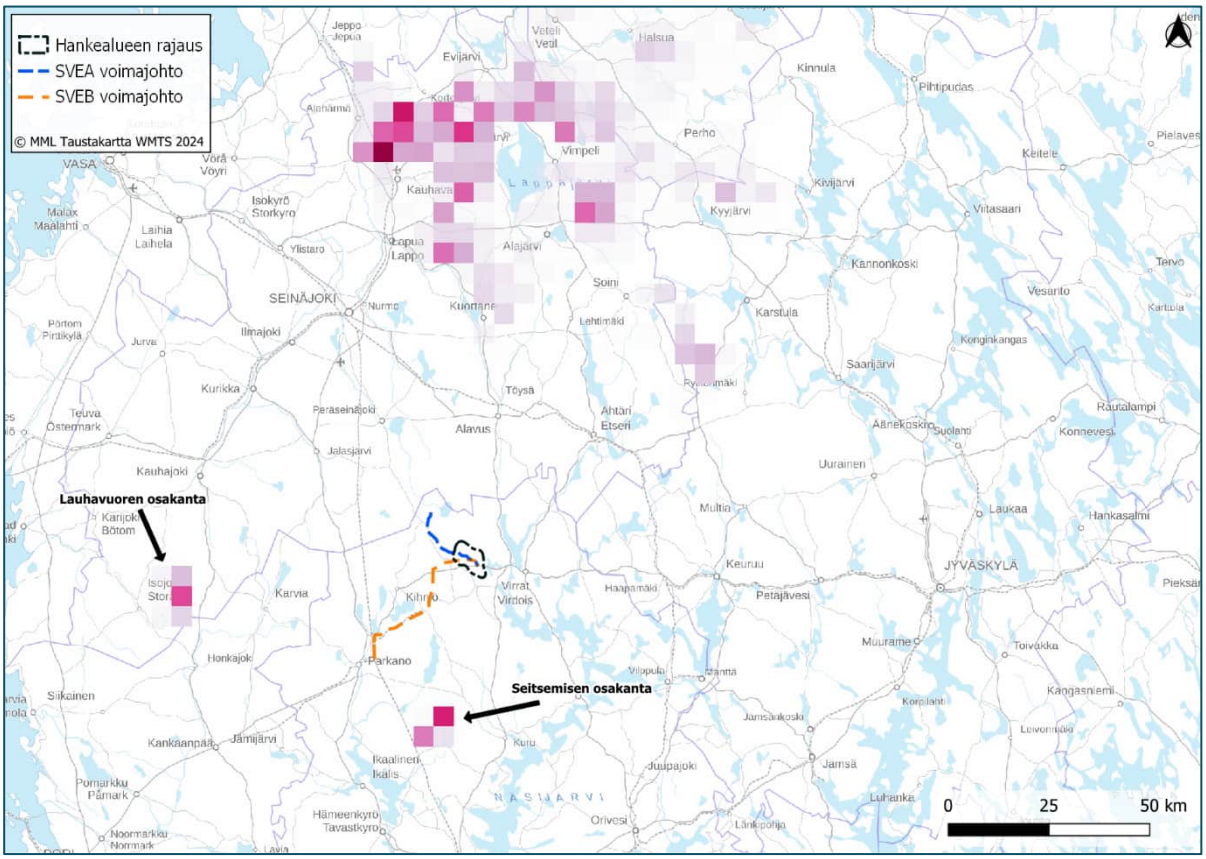
Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja se on luokiteltu Suomessa silmällä pidettäväksi (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 615/1993) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuran suojelua toteutetaan perustamalla erityisiä suojelualueita eli käytännössä Natura-alueita sekä Maa- ja Metsätalousministeriön kannanhoitosuunnitelmilla. Metsäpeurakannan elinalueiden laajentamiseksi ja geneettisen monimuotoisuuden turvaamiseksi Suomessa on jatkettu siirtoistutuksia mm. Pirkanmaalle ja Etelä-Pohjanmaalle (Maa- ja metsätalousministeriö. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. 2023).

Suomenselän metsäpeurojen nykyiset elinalueet ulottuvat Seinäjoen ja Ähtärin kuntien alueilla eli yli 50 kilometrin etäisyydelle Virtain kunnasta. Sen sijaan metsäpeuroja on siirtoistutettu Lauhavuoren ja Seitsemisen kansallispuistoihin Metsähallituksen MetsäpeuraLIFE-hankkeen yhteydessä (2016–2023), jotka sijoittuvat Virtain kunnan länsi- ja eteläpuolelle noin 20–40 kilometrin etäisyydelle. Alueille on kehittynyt metsäpeurojen osapopulaatioita, joiden toivotaan tulevaisuudessa levittäytyvän ja yhdistyvän Suomenselän populaation kanssa. Yhdeksi lähtökohdaksi metsäpeurakannan elinvoimaisuudelle onkin asetettu osapopulaatioiden kasvun ja yhdistymisen turvaaminen Suomenselän osakantaan (MMM. Metsäpeuran kannanhoitosuunnitelma. 2023).

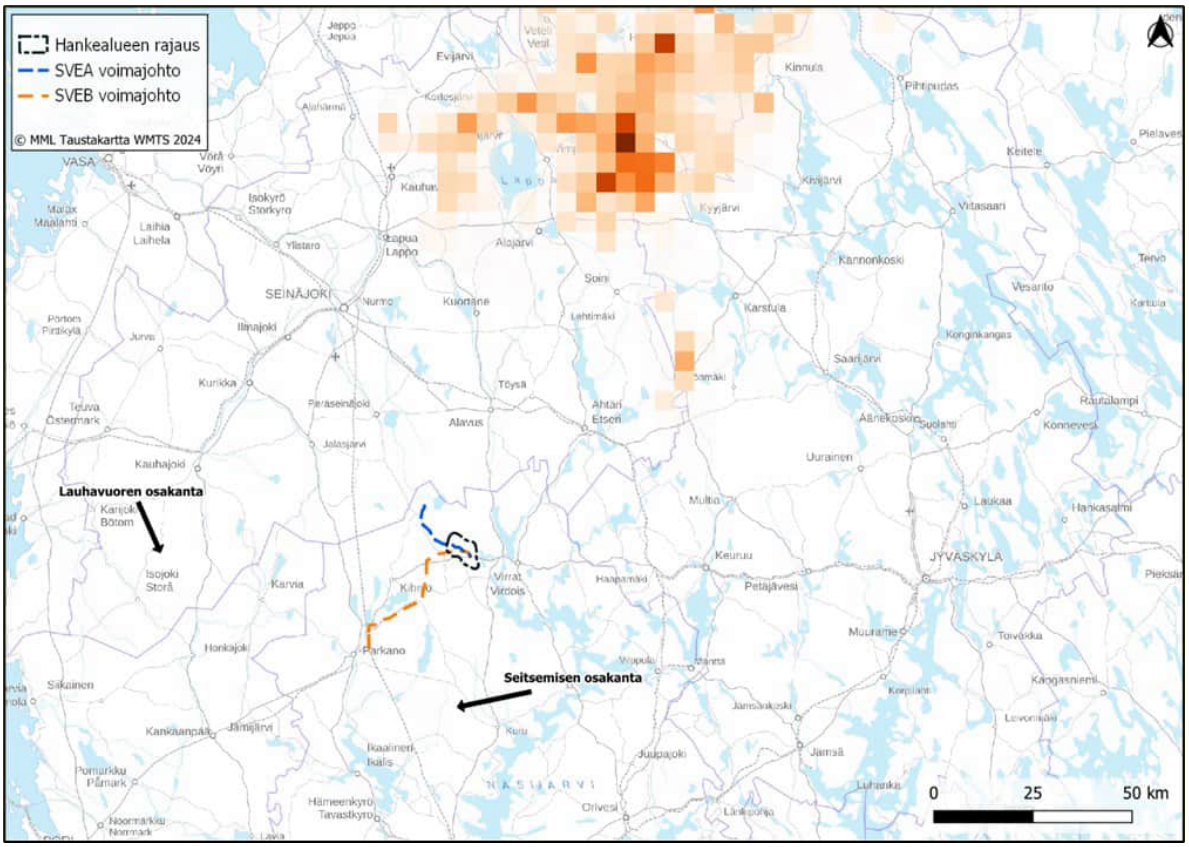
Hankealueelta tehtiin yksittäiset jälkihavainnot metsäpeurasta lumijälkilaskentojen yhteydessä. Luonnonvarakeskuksen GPS-panta-aineiston mukaan metsäpeuroja ei ole liikkunut Virtain kunnan alueella (Kuva 14.5, Kuva 14.6, Kuva 14.7). Luonnonvarakeskus ylläpitää metsäpeurojen kannanseurantaa pannoittamalla lisääntymiskykyisiä metsäpeuravaatimia, mutta aineisto edustaa vain satunnaisotosta kaikista metsäpeuravaatimista (noin 200 yksilöä). Keväällä 2024 tehdyissä metsästäjien ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa osa mainitsi satunnaisesti nähneensä metsäpeuroja hankealueelle ja viimeisin havainto oli alkutalvesta 2023 (haastattelut 2024).



Kuva 14.5. Metsäpeurojen kesäaikainen esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 5x5 km ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voida erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi vihreän väri sitä enemmän paikannuksia alueelta. (Luonnonvarakeskus, metsäpeurojen kesäajan avoimet paikkatietoaineistot, 2023)



Kuva 14.6. Metsäpeurojen talviaikainen esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 5x5 km ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voi-da erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi sinisen väri sitä enemmän paikannuksia alueelta. (Luonnonvarakeskus, metsäpeurojen talviajan avoimet paikkatietoaineistot, 2023)



Kuva 14.7. Metsäpeurojen vaellusaikainen esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 5x5 km ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voi-da erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi oranssin väri sitä enemmän paikannuksia alueelta. (Luonnonvarakeskus, metsäpeurojen vaellusajan avoimet paikkatietoaineistot, 2023)

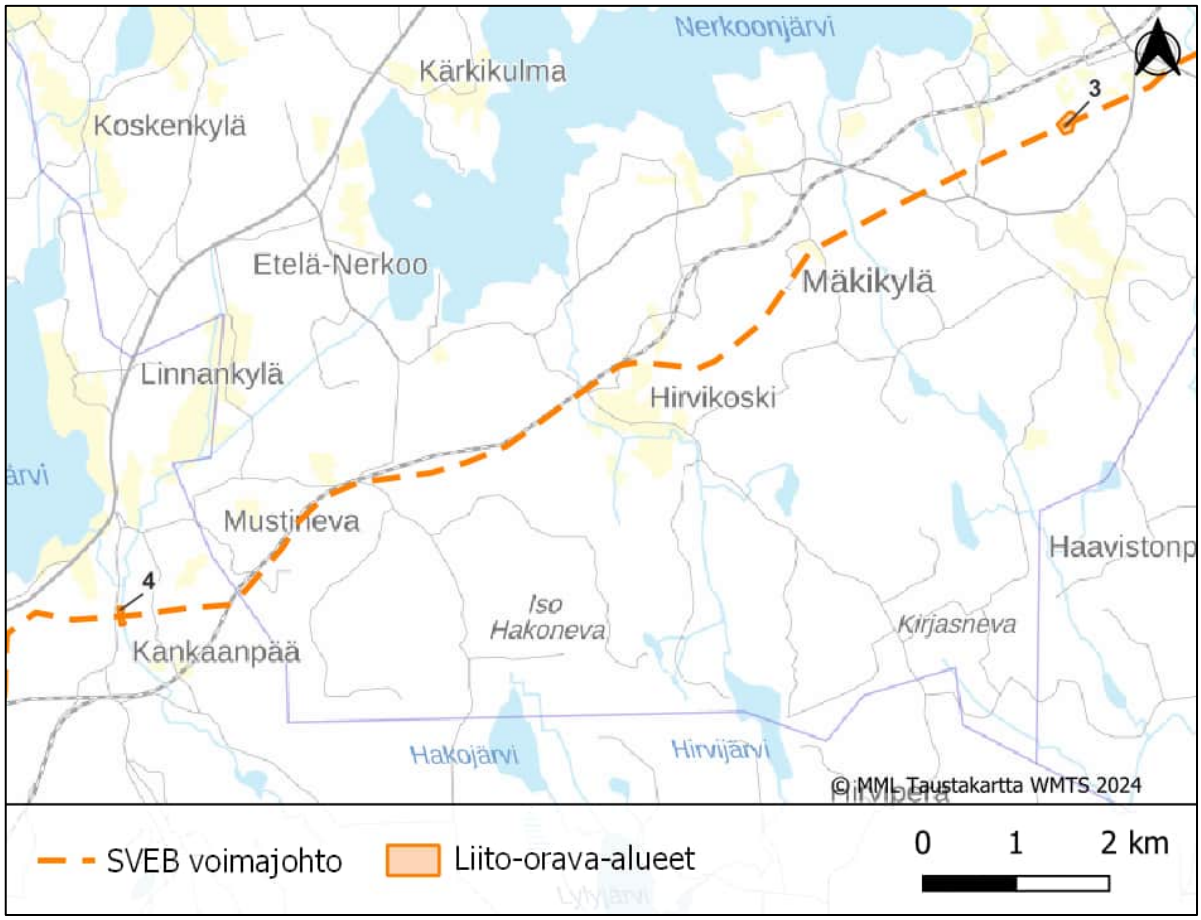
14.3.2 Voimajohtoreitti

Ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu kulkevaksi hankealueelta joko pohjoiseen (SVEA) tai länteen (SVEB) ja pääosin ne sijoittuvat hyvin tavanomaiseen metsätalousvaltaiseen ympäristöön. Pienialaisempia luonnontilaisia kohteita sijoittuu reittien varrelle hyvin vähäisesti, ja ne keskittyvät lähinnä sähkönsiirtoreitin SVEB varteen. EU:n luontodirektiivin lajeista sähkönsiirron alueilla tavattiin luontoselvitysten yhteydessä lepakoita ja liito-oravia. Lisäksi tunnistettiin muutamia potentiaalisia kulkuyhteyksiä mm. liito-oravalle ja saukolle.

Lepakoita havaittiin kattavien selvitysten yhteydessä myös suunnitellun sähkönsiirron lähettyvillä, mutta niille tärkeitä kohteita tunnistettiin vain hankealueelta eikä reittien varrelta havaittu erityisiä potentiaalisia elinympäristöjä lepakoille (luontotyyppiselvitykset 2023).

Sähkönsiirtoreittien varrelta on lajitietokeskuksen mukaan muutamia yksittäisiä havaintoja liito-oravista, mutta lähialueilta havaintoja on jo runsaammin (Lajitietokeskus 3/2023). Ennalta arvioiden reittien SVEA ja SVEB varrelle sijoittui vähän liito-oraville soveltuvia varttuneempia sekametsikköjä. Liito-oravasta tehtiin havaintoja kahdelta kohteelta sähkönsiirtoreitin SVEB varrelta (Haukkaluoma ja Mäkikylä), joista toinen (Mäkikylän kohde) rajattiin liito-oravan asuttamaksi elinympäristöksi ja toinen tulkittiin kulkureitiksi (Kuva 14.8). Sähkönsiirtoreitin SVEA

varrelta ei tehty havaintoja liito-oravista. Tarkemmat kuvaukset havainnoista löytyvät liitteestä 7.



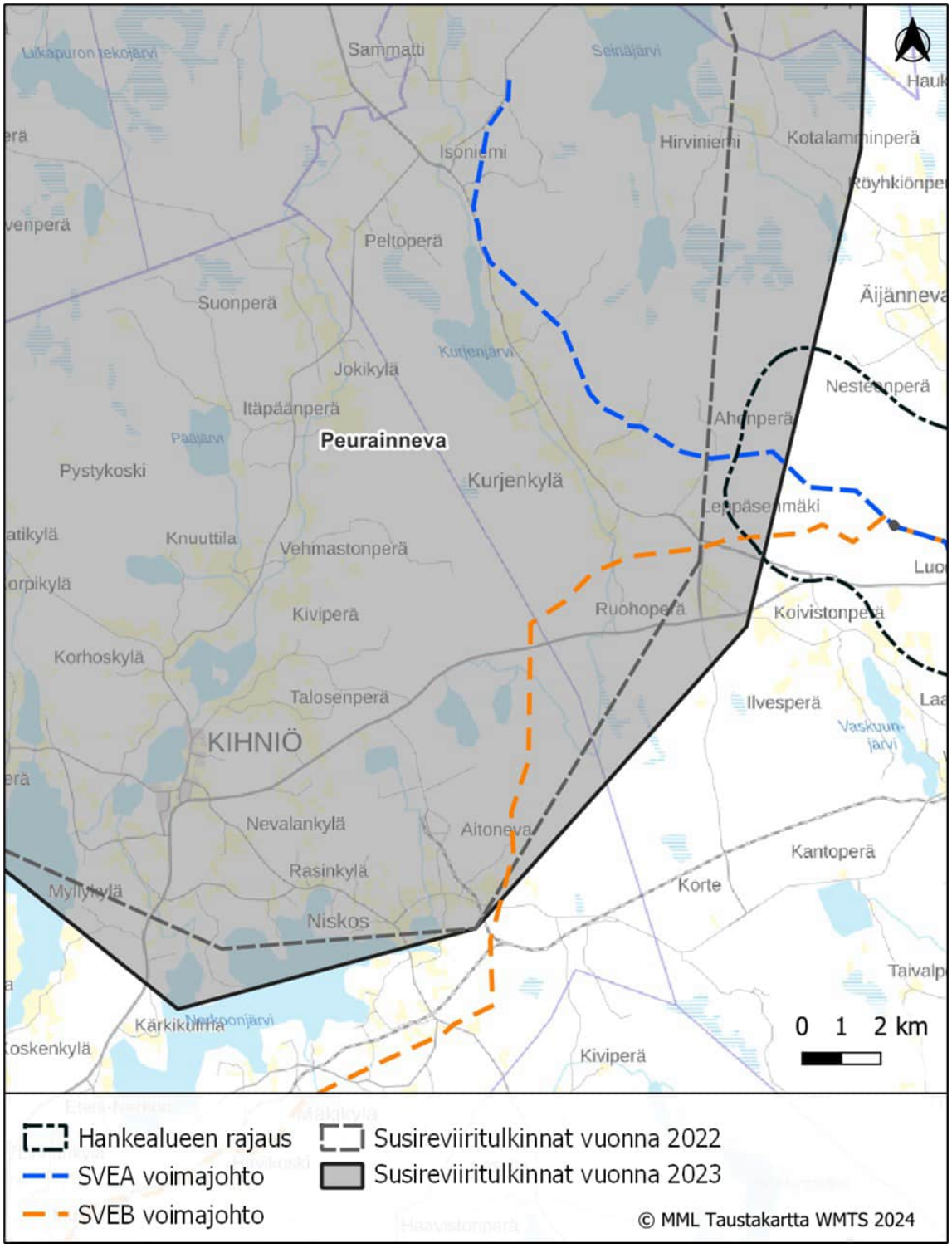
Kuva 14.8. Luontoselvityksissä tunnistetut liito-oravien tärkeät elinympäristöt sähkönsiirtoreitin SVEB varrella. Kohde 3 tulkittiin liito-oravan asuttamaksi elinympäristöksi ja kohde 4 kulkureitiksi.

Viitasammakoille erityisen potentiaalisia vesialueita ei sijoittunut sähkönsiirtoreittien varsille. Sähkönsiirtoreitin SVEA varrelle ei sijoitu myöskään yhtään virtavettä. Sähkönsiirtoreitti SVEB ylittäisi useamman luonnontilaisemman virtaveden, jotka yhdistelevät toisiinsa suurempia vesistöjä (Palolamminoja, Peuranpuron, Hirvijoki ja Haukkaluoma). Näillä kaikilla voi olla merkitystä vähintään saukon kulkureitteinä.

Sähkönsiirtojen alueilla voi kulkea karhuja, ilveksiä ja ahmoja sekä hyvin satunnaisesti metsäpeuroja (Luonnonvarakeskus, suurpedot karttapalvelu, 3/2024 ja haastattelut 2024), mutta niille tärkeistä elinympäristöistä tai lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei luontoselvitysten yhteydessä saatu viitteitä.

Molemmat suunnitteilla olevat sähkönsiirtoreitit kulkevat sen sijaan tunnetun susireviirin alueella (Heikkinen ym. 2023). Reittivaihtoehto SVEA kulkisi Peurainnevan nykyisen tulkitun reviirin alueella noin 14,9 km matkalta ja vaihtoehto SVEB noin 13,9 km matkalta. Koska reitit

kulkevat lähinnä reviirin reunaosissa tai hyvin lähellä tiestöä ja ihmisasutusta, ei reittien varrelle arvioida sijoittuvan reviirin ydinalueita.



Kuva 14.9. Peurainnevan susireviiri sähkönsiirtoreitteihin nähden. Kuvattuna myös vuoden 2022 reviiritulkinta. (Heikkinen ym. 2023)

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 jyrsijöille 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 (Luke. Tuuliriista. 2023–2027).

14.4.1 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 lisääntymismenestykseen (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 vaimenee 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 rakentamispaikkoja, 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 (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 lisäisi uutta tieverkostoa hyvin vähäisesti (VE1, VE2, VE3).

Hankealueelle suuntautuu nykyisellään jo kohtalaisesti ihmistoimintaa mm. virkistyskäyttöä, metsästystä ja metsänhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna korkeintaan vähäisesti (asukaskyselyt 2023). Esimerkiksi liikenteen häiriövaikutusten eläimistölle 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 hakkuuaikoille ja taimikoille. Pirstoutumisella on merkittävää vaikutusta lähinnä piennisäkkäille, 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 metsäteollisuuteen, 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 välke) 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 eläimille, 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 voimakkainta 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. Metsästäjähaastatteluissa ei noussut esiin mitään erityisiä hirven elinympäristöjä hankealueelta, mutta jonkin verran hirvien mainittiin jäävän sinne talvehtimaan (haastattelut 2024). Lähialueille ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, mutta muualta Suomesta saatujen kokemusten mukaan hirven tottumista tuulivoimaloihin voi pitää

todennäköisenä (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Vermassalon hankealuetta ympäröi laajasti metsäalueet, jolloin voimaloiden näkyminen jää muutenkin hyvin vähäiseksi hirvien luontaisiin elinympäristöihin (näkymäanalyysi). Voimaloiden epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

Voimajohtoreitti

Eläinlajistoon voimajohtoaukoilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Voimajohtoaukeat lisäävät yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Voimajohtoaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita laajasti ja voimakkaasti eivätkä ne estä taikka häiritse eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö.

Voimajohtoreitti muodostaa uuden pysyvän reunavaikutusalueen metsäiseen ympäristöön ja avoimen voimajohtokäytävän, josta hyötyvät yleislajit (kuten hirvieläimet ja jänikset) ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit. Toisaalta pienille eläimille, kuten oraville se voi muodostaa myös uuden ylitettävän avonaisen alueen, jolloin saaliiksi joutumisen uhka kasvaa. Sähkönsiirtoreiteillä SVEA ja SVEB arvioidaan olevan tavanomaisille lajeille vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mitkä ilmenevät elinympäristöjen vähäisenä pirstaloitumisena ja kulkureittien pieninä muutoksina.

14.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Tuulivoima-alue

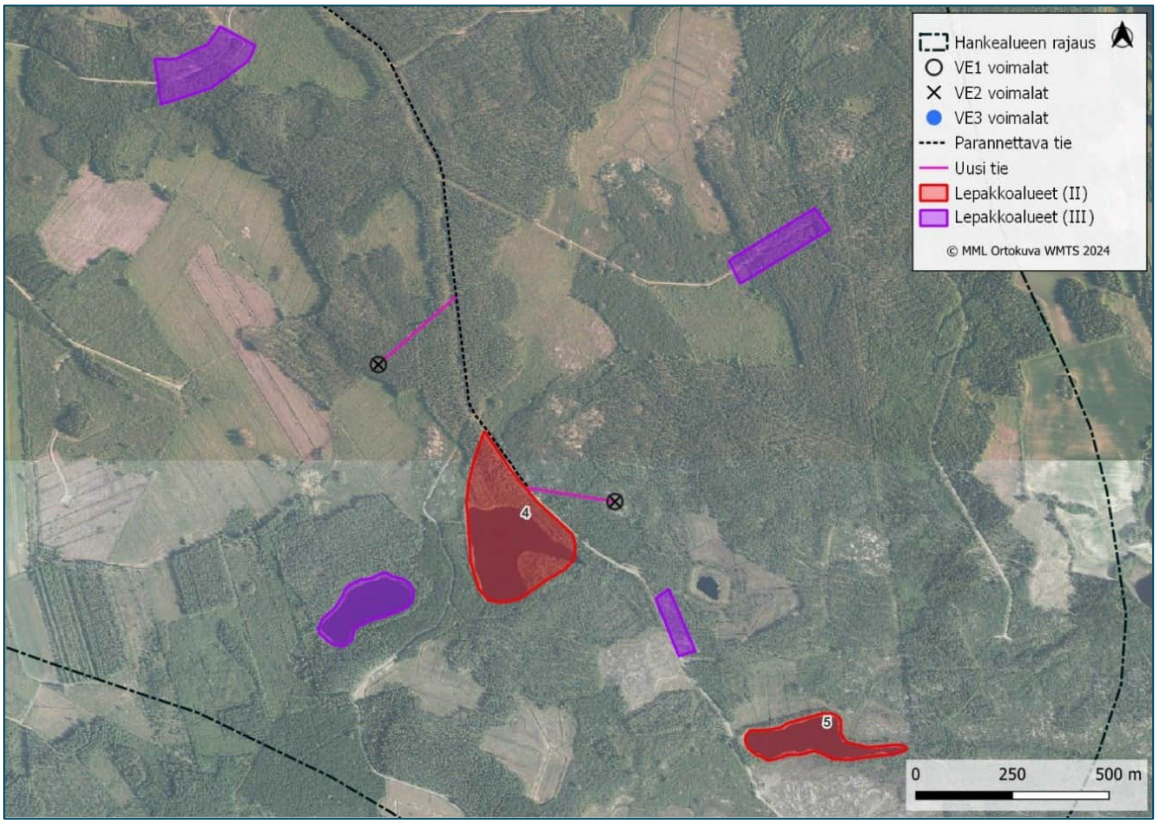
Lepakot

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. Linnustovaikutusten seurantojen aikana 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 lepakkovaikutuksista (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 toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Suurelta osin metsätalousvaltaiseen ympäristöön rakentuva hanke ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä ja hankesuunnittelussa huomioitiin lepakoiden tärkeät elinympäristöt (Luokka II) sijoittamalla voimalapaikat ja tiestö kauas niistä. Ainoastaan yhdellä kohteella parannettava tieosuus sivuaa lepakoille tärkeää kohdetta (Kuva 14.10) hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Mikäli tietä joudutaan leventämään tai sen vierelle rakennetaan maakaapeli, on rakentaminen toteutettava niin, ettei kohteelta poisteta puustoa (esimerkiksi laajentamalle tietä nykyisen tien itäpuolelle). Muille lepakoille tärkeiksi luokitetuille kohteille (Luokka III) ei pääosin kohdistu rakentamista ja ainoastaan muutamalla kohteella parannettava tieosuus sijoittuu kohteelle. Teiden parannukseen liittyvissä rakennustöissä on näillä kohteilla suositeltavaa säilyttää mahdollisimman paljon puustoa.



Kuva 14.10. Tunnistettu lepakoille tärkeä elinympäristö (kohde 4). Luokka II tarkoittaa lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä, jotka ovat lailla turvattuja. Luokka III tarkoittaa muita lepakoiden käyttämiä alueita.

Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella. Asianmukaisilla työtavoilla lepakoiden tunnistettuihin tärkeisiin elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia, mutta laajemmin elinympäristöihin voi kohdistua vähäistä pirstaloitumista ja häiriötä. Myös törmäysriski alueella kasvaa, mutta sen merkityksen arvioidaan olevan vähäistä lepakoiden populaatioille.

Liito-oravat

Liito-oravien *herkkyys muutoksiin on suuri*, sillä ne ovat elinympäristö vaatimuksiltaan spesialisteja ja ne ovat uhanalaisia. Hankealueelta tunnistettiin yksi liito-oravan elinympäristö, jonka lisäksi yksi elinympäristö tunnistettiin hankealueen eteläpuolelta. Hankkeen lähimmät rakenteet sijoittuvat elinympäristöistä yli kilometrin etäisyyteen ja hankkeen metsiä pirstova vaikutus muualla hankealueella jää hyvin vähäiseksi. Hankkeella ei siten arvioida olevan vaikutuksia liito-oraville.

Viitasammakot

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja *viitasammakon herkkyys onkin häiriöille kriteerien mukaan kohtalainen*. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla 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.

Hankkeen rakenteet sijoittuvat vähintään yli 300 metrin päähän viitasammakoiden tunnistetuista lisääntymispaikoista, joten hankkeen rakentamisella ei ole vaikutuksia niiden säilymiseen. Viitasammakoita havaittiin hankealueella paljon ja niitä voi liikkua muuallakin laajassa ojitusverkostossa. Populaation lisääntymisen kannalta tavanomaiset metsä- ja suo-ojat eivät kuitenkaan ole kovin keskeisiä. Hankkeen rakentamisaikana ojitukseen voi kohdistua sakeutumista, mutta haitta on hyvin väliaikaista. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakon lisääntymispaikoille ja laajemmin elinympäristöihin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäistä haittaa rakennusaikana.

Saukot

Saukon *herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on pääosin vähäinen*, sillä se on luonteeltaan sopeutuvainen ja runsaskantainen Suomessa. Tuulivoimapuistojen rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan saukkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen käyttö ei esty tai laatu heikkene. Hankealueelta on hyvin vähän saukkohavaintoja eikä hankealueelle sijoitu saukoille lisääntymispaikaksi soveltuvia virtavesiä. Palolamminojalla arvioitiin kuitenkin voivan olla merkitystä saukon kulkuyhteytenä. Hankkeen rakentamista ei kohdistu Palolammin ojaan, joten hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia saukkoon.

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 vähentyminen). 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 arvioidaan olevan merkitystä karhujen ja ilvesten elinpiireinä, sillä lajeista on alueella pitkäaikaisia havaintoja (haastattelut 2024). Alue myös sivuaa tulkittua susireviiriä (Hyvärinen ym. 2023), mutta susihavainnot hankealueelta ovat satunnaisempia (haastattelut 2024). Karhuista ja ilveksistä on tehty havaintoja myös pentujen kanssa, mikä viittaa alueella olevan tärkeää merkitystä lajeille. Kerrotuista havainnoista ei kuitenkaan pystytä tekemään tarkempia päätelmiä siitä, sijoittuuko lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja hankealueelle. Luontoselvityksissä ei havaittu karhuja, mutta hankealueen eteläosassa oli lumijälkilaskentojen aikana erittäin runsaasti ilveksen jälkiä.

Suurpetojen *herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi*, sillä havaintoja on melko paljon hankealueelta ja osa havainnoista on koskenut myös pentueita. Suurpedot ovat luonteelta kuitenkin melko generalisteja ja ne usein sopeutuvat elinympäristöissään tapahtuviin muutoksiin, kunhan laajalle elinpiirille jää myös rauhallisempia alueita ja siellä jatkossakin esiintyy saaliseläimiä. Esimerkiksi Suomessa susireviirien tiedetään levittäytyneen alueille, joille on jo rakennettu runsaasti tuulivoimaa (mm. Kalajoen alue), eikä susien ole havaittu karkottuneen tuulivoimarakentamisen seurauksena Pyhäjoen kunnassa (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Suurpetojen kannalta hankealueen merkittävimmät vaikutukset arvioidaankin liittyvän enemmän ihmistoiminnan ja melun lisääntymiseen teiden ja rakennuspaikkojen lähistöllä kuin voimala-alueiden laajamittaiseen välttämiseen.

Hankevaihtoehdolla VE3 arvioidaan olevan vähäisempi vaikutus suurpetojen elinympäristöille, sillä voimaloita ei sijoittuisi Valtatie 23 eteläpuolelle, jossa havaittiin varsinkin ilvesten jälkiä. Kokonaisuudessaan hanke rakentuu kuitenkin lähinnä olemassa olevien teiden yhteyteen eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi kasvavan nykytilanteeseen verrattuna. Hankkeen rakenteiden alueilta ei myöskään tunnistettu suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jolloin hankkeen vaikutukset suurpetojen elinympäristöille arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi. Alueen runsaiden saaliseläinkantojen ei arvioida merkittävästi muuttuvan hankkeen seurauksesta, mikä edes auttaa petoeläinten säilymistä tai palaamista alueelle rakennusvaiheen jälkeen.

Metsäpeura

Hankealueelle ei nykytilanteessa sijoitu metsäpeurojen elinympäristöjä ja niistä on tehty hyvin satunnaisia havaintoja. Hanke sijoittuu kuitenkin maantieteellisesti Suomenselän metsäpeurapopulaation ja Seitsemisen osakannan väliselle alueelle, joiden toivotaan levittäytyvän uusille elinalueille ja yhdistyvän toisiinsa tulevaisuudessa. Osapopulaatioiden luonnollisimmat yhdistymisreitit mukailevan todennäköisimmin maakuntatasolla tunnistettuja ekologisia yhteyksiä, joita myös Vermassalon hankealueen lähistöllä sijaitsee (luku 15). Tällä hetkellä merkittävin este populaatioiden yhdistymiselle arvioidaan olevan suurpetokantojen voimakaskasvu Länsi-Suomen alueella sekä populaatioiden väliin muodostuneet susireviirit (MML, Metsäpeurojen kannanhoitosuunnitelma 2023). Populaatioiden levittäytymisen ja yhdistymisen tukemiseksi on mainittu mm. Natura-alue verkoston kehittäminen, metsäpeurojen huomioiminen maankäytön hankkeissa sekä petokannan säätely (MML. Metsäpeurojen kannanhoitosuunnitelma 2023)

Vermassalon hankealueelle ei sijoitu metsäpeuroille erityisemmin soveltuvia elinympäristöjä, kuten kesälaitumiksi soveltuvia laajoja (yli 12 ha) ojittamattomia soita, vasomapaikoiksi soveltuvia vanhempia kuusikkoja tai talvilaitumiksi soveltuvia jäkälikköisiä kankaita. Tällaisia alueita

sijoittuu laajamittaisemmin hankealueen länsi- ja pohjoispuolen Natura-alueverkostolle, joten hankealueen ei arvioida olevan erityisen potentiaalista elinaluetta metsäpeuroille. Hankealueella on satunnaisesti tehty havaintoja metsäpeuroista, joten sillä voi olla merkitystä metsäpeurojen kulkuyhteytenä elinalueilta toisille. Merkityksen ei arvioida kuitenkaan olevan mitenkään erityinen, sillä vastaavaa metsäistä aluetta jatkuu laajasti myös Vermassalosta länteen.

Metsäpeurat eivät ole vaeltaessaan elinalueilta toisille erityisen häiriöherkkiä ja varsinkin Suomenselällä metsäpeuroille on syysaikaan tyypillistä kerääntyä peltoaukeille ihmisasutuksen lähistölle ja niiden vaellusreitit ylittävät useita tiestöjä ja voimalinjoja. Tuulivoima-alue ei muodosta metsäpeuralle vaellusestettä, joten hankealue säilyy mahdollisena kulkuyhteytenä, mikäli metsäpeurat tulevaisuudessa levittäytyvät alueelle.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia ei ole tutkittu metsäpeuralla, mutta osassa sen sukulaislaji poroon kohdistuneissa tutkimuksissa on voimaloilla tunnistettu olevan näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät (Skarin ym. 2018). Vaikutusmekanismia on tutkittu Norjassa ja Ruotsissa (mm. tutkimusryhmät Colman ym. 2013 ja Skarin ym. 2018), mutta tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet hyvin eroavaisia. Colmanin tutkimuksissa välttämistä ei juurikaan havaittu, kun taas Skarinin tutkimuksissa vaatimilla välttämistä havaittiin jopa yli neljän kilometrin etäisyydellä voimaloista keväällä ja alkukesällä. Tulosten vaihtelevaisuutta selittänee erilaiset tutkimusympäristöt sekä käytettävissä olleet tutkimusmenetelmät ja -resurssit. Tulosten sovelluttavuus Vermassalon hankealueeseen on kyseenalaista, sillä tutkimusympäristöt (Ruotsin tunturiylängöt ja Norjan luodot) ovat täysin poikkeavia hankealueen elinympäristöihin verrattuna.

Voimaloiden näkymiseen perustuvaa vaikutusmekanismi ei ole kovin merkittävä metsäpeurojen vaellusta ajatellen, sillä laajamittaista välttämistä on havaittu lähinnä pienten vasojen kanssa liikkuvilla vaatimilla eikä vastaavaa käytöstä ole havaittu muilla lajiyksilöillä eikä muina vuodenaikoina. Vermassalon voimalat eivät myöskään laajamittaisesti näy lähiympäristön metsäiseen maastoon (näkymäanalyysiin). Porojen ei myöskään ole todettu kokonaan karkonneen tutkimusalueelta, vaikka ne välttelivätkin suoalueita, joihin voimalat näkyivät (Skarin ym. 2018) eikä vaikutusta ole näin voimakkaana tunnistettu kaikissa tutkimuksissa (Colman ym. 2013, Tsegaye ym. 2017).

Vermassalon hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia metsäpeurapopulaatioiden yhdistymiseen tulevaisuudessa, sillä hanke ei lähtökohtaisesti estä metsäpeurojen kulkemista alueella ja hankkeesta huolimatta lähialueille jää laajamittaisesti metsäisiä alueita. Hanke sijoittuu myös sivummalle kaikkein potentiaalisimmista metsäpeuran elinympäristöistä (Natura-verkosto) sekä maakunnallisesti merkittävästä ekologisesta yhteydestä (kappale 15).

Voimajohtoreitti

Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella voimajohtojen varrelle sijoittuu ainoastaan liito-oravien ja saukkojen erityisempiä elinympäristöjä. Muille direktiivilajeille voimajohtojen alueille sijoittuvilla metsillä arvioidaan olevan hyvin tavanomainen merkitys eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tunnistettu. Suurpedoille voimajohtojen rakentamisella voi olla karkottava vaikutus, mutta rakentaminen on hyvin lyhyt aikaista eivätkä johtoaukeat muodosta niiden kulkemiselle estettä. Voimajohdot eivät muodosta lepakoille varsinaista törmäysriskiä eivätkä ne vaikututa saukon kulkemiseen, sillä voimajohtojen tolpat sijoitetaan kauas virtavesiuomista eikä vesistöjen käyttö siten muutu.

Sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia direktiivilajeille, sillä sen varrelle ei myöskään sijoitu liito-oravan elinympäristöjä tai erityisempiä kulkuyhteyksiä. Vaikutukset ilmenevät rakennusaikaisena häiriönä, yhtenäisten metsäalueiden lisä pirstoutumisena ja kulkureittien vähäisinä muutoksina. Sen sijaan sähkönsiirtoreitti SVEB ylittäisi kaksi liito-oravan elinympäristöä, joille sijoittuu liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä se nykysijainnillaan olisi toteuttamiskelpoinen tai toteuttaminen vaatisi luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan hakemisen. Siirtämällä linjan kulkua elinympäristöjen kohdalta kauemmas voi reittivaihtoehto olla toteuttamiskelpoinen, mutta vaikutuksia voi silti kohdistua elinympäristöjen kulkuyhteyksiin.

Ulkoista sähkönsiirtoreittiä varten joudutaan raivaamaan uutta voimajohtoaukeaa noin 32 metrin matkalta, jonka lisäksi aukon molemmille puolin on jäätävä 10 metrin vyöhyke, joissa puuston kasvua rajoitetaan. Liito-orava ylittää 20–30 metrin aukkoja helposti liitämällä, mutta sitä leveämpien alueiden ylitys vaatii jo korkeampaa puustoa lähtöpisteestä. Esimerkiksi 50 metrin matkan liitäminen vaatisi noin 20 metriä korkeaa lähtöpuustoa (Virtanen ym. 2014), jonka korkuista suojavyöhykkeen metsät pääosin ovatkin. Liito-orava ei myöskään lähde herkästi ylittämään alueita maata pitkin, sillä se joutuisi alttiiksi petoeläimille.

Johtokäytävän leveys ei tule täysin estämään liito-oravan kulkemista alueella ja liito-orava pystyisi ylittämään lähes 50 metrin aukon. Aukko kuitenkin selkeästi katkaisisi nykyiset puustoiset kulkuyhteyden ja voi vaikuttaa liito-oravan halukkuuteen ylittää alue. Johdon varrella kulkee myös useampia virtavesiuomia, joilla on säilynyt suhteellisen yhtenäisiä suojametsävyöhykkeitä. Kahden uoman varrelta havaittiin liito-oravia (Palolamminoja ja Haukkaluoma) ja ne tulkittiin liito-oravan kulkuyhteyksiksi. Liito-oravista on laajemminkin alueelta havaintoja, joten myös muilla uomilla (voi olla merkitystä kulkuyhteyksinä tai potentiaalisina kulkuyhteyksinä. Vaikutukset liito-oravien kulkuyhteyksien käyttöön arvioidaan vaihtoehdon SVEB kohtalaisen kielteisiksi, sillä liikkumismahdollisuudet ydinalueiden ulkopuolella ja toisille elinalueille voivat heikentyä, vaikka voimajohtoa siirrettäisiin ydinalueiden ulkopuolelle.

14.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

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.

Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia karhuille ja ilveksille, sillä niitä on havaittu alueella myös pentueiden kanssa ja ne voivat reagoida hankealueelle tuleviin häiriöihin tavanomaista lajistoa voimakkaammin. Muille direktiivilajeille hankkeella arvioidaan olevan joko vähäisien kielteisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia ollenkaan.

Sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia eläimistöön, mutta SVEB vaihtoehdolla arvioidaan olevan erittäin suuria vaikutuksia nykyisellä sijainnillaan liito-oravien elinympäristöihin.

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

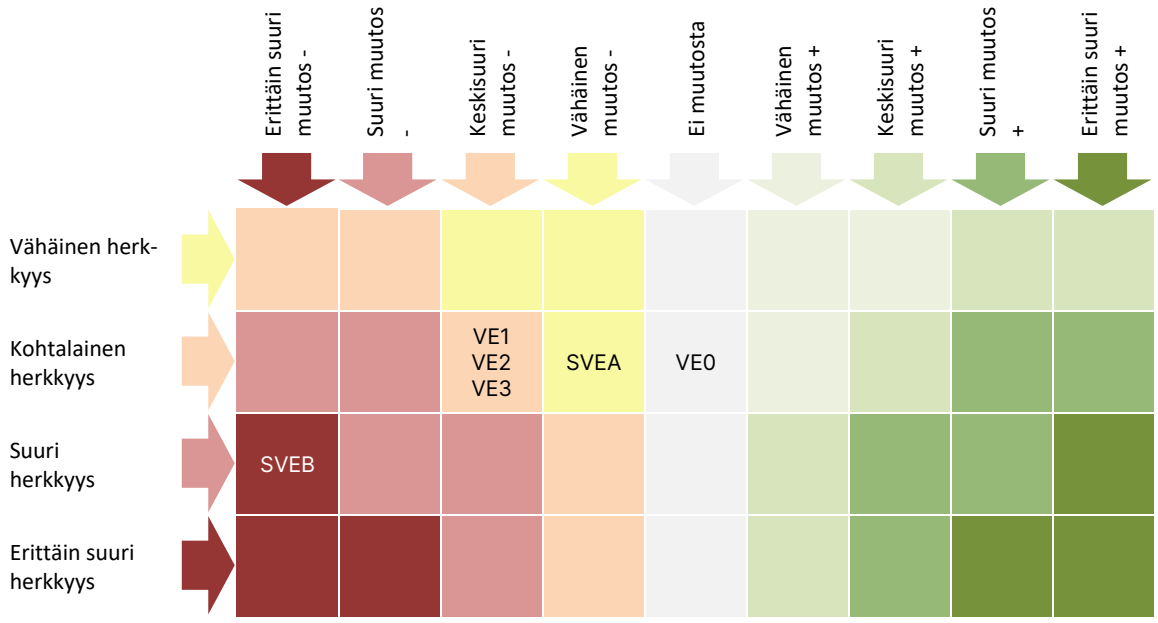
Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutus-ten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Eläimistö				
Metsien yleiset eläinlajit	Rakentamisen aikainen häiriö. Yhtenäisten elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuora-häiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu). Muutokset totutuissa kulkureiteissä. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	vähäinen -	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 -	vähäinen -
	Liito-oravan elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Viitasammakon lisääntymispaikkoihin ei kohdistu vaikutuksia. Laajemmin elinympäristöihin kohdistuva rakennusaikainen haitta.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Saukon kulkureitteihin ei kohdistu vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Suurpedot	Rakennusaikainen meluhäiriö ja ihmistoiminta. Ilveksen, karhun ja suden elinympäristöjen muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu).	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Metsäpeura	Metsäpeurapopulaation yhdistymiseen ei kohdistu vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 14-2. Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Eläimistö			
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen häiriö. Yhtenäisten metsäalueiden vähäinen pirstoutuminen. Kulkureittien mahdolliset muutokset. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Liito-oravien elinympäristöjen ja kulkureittien pirstoutuminen.	vähäinen -	Erittäin suuri - - - -
	Lepakoiden elinympäristöjen pirstoutuminen.	vähäinen -	vähäinen -
	Viitasammakoihin ja saukkoihin ei kohdistu voimajohtojen rakentamisesta vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Ilvesten, karhujen ja susien elinympäristöihin voi kohdistua pirstoutumista ja rakennusaikaista häiriötä voimajohtojen rakentamisesta.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 14-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Tieratkaisut, joilla ei mahdollisteta ennen yhtenäisten alueiden läpikulkua, voivat ehkäistä alueelle mahdollisesti lisääntyvää virkistyskäyttöön liittyvää liikennettä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Lisääntymis- ja pesäpaikkojen häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen ulkopuolelle. Mikäli eläin häiriintyy rakentamisesta ja lähtee väistämään aluetta, ovat poikaset tällöin jo riittävän suuria siirtymään emon mukana ja poikaskuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina eläin luontaisesti sijoittaa pesäpaikkansa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. Laajan alueen vaiheittain rakentuminen myös vähentää häiriövaikutuksia ja jättää erityisesti isoille nisäkäslajeille rauhallisempia väistöalueita.

Liito-oravien kulkuyhteyksien turvaamiseksi puustoa tulisi säilyttää mahdollisimman paljon johtokäytävän reunoilla virtavesien suojavyöhykkeiden kohdilla. Mikäli tarpeeksi korkeaa puustoa ei voida säilyttää tai sitä ei ennestään kohteella ole, on niiden korvaaminen hyppypylväillä mahdollista.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja lisäksi on laajasti selvitetty eri lajeille tärkeitä elinalueita. Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilanne tuulivoimavoiden rakennuspaikkojen ja huoltotiestön alueilta, jolloin direktiivilajeihin kohdistuvista vaikutuksista ei jää erityistä epävarmuutta.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys, tutkimustiedon puuttuminen sekä muiden vaikutustekijöiden riittämätön huomioiminen. Esimerkiksi tuulivoiman vaikutuksia hirviin ei ole tutkittu ja se on elintavoiltaan sekä elinympäristön käytöltään erilainen kuin rangifer-suvun peurat. Hirvieläinten laidunkierronmuutoksia myös tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot, hakkuuaukeat), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Myös porotutkimuksiin liittyy runsaasti epävarmuutta, sillä tutkimusajat voimaloiden toiminnan aikana ovat olleet hyvin lyhyitä (noin 2 vuotta) ja muiden tuloksiin vaikuttavien tekijöiden huomioiminen on jäänyt melko puutteelliseksi, jonka vuoksi lisätutkimuksille on tarvetta (Flydal ym. 2019).

15 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo, 2021). 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, I. 1999, Leibod & Chase, 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta, jossa saman lajin eri elinympäristö ”laikuissa” sijaitsevat ja toisiinsa dispersaalin (lajiyksilöiden siirtyminen syntymä- tai lisääntymispaikasta toiseen paikkaan) yhdistämät populaatiot muodostavat metapopulaation. Vastaavasti metayhteisöt muodostuvat, kun eri elinympäristö ”laikkujen” elinyhteisöt (eli useiden lajien muodostamat vuorovaikutussuhteet) ovat yhteydessä toisiinsa dispersaalin kautta. Elinympäristölaikkujen väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien 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 lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo, 2021) Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

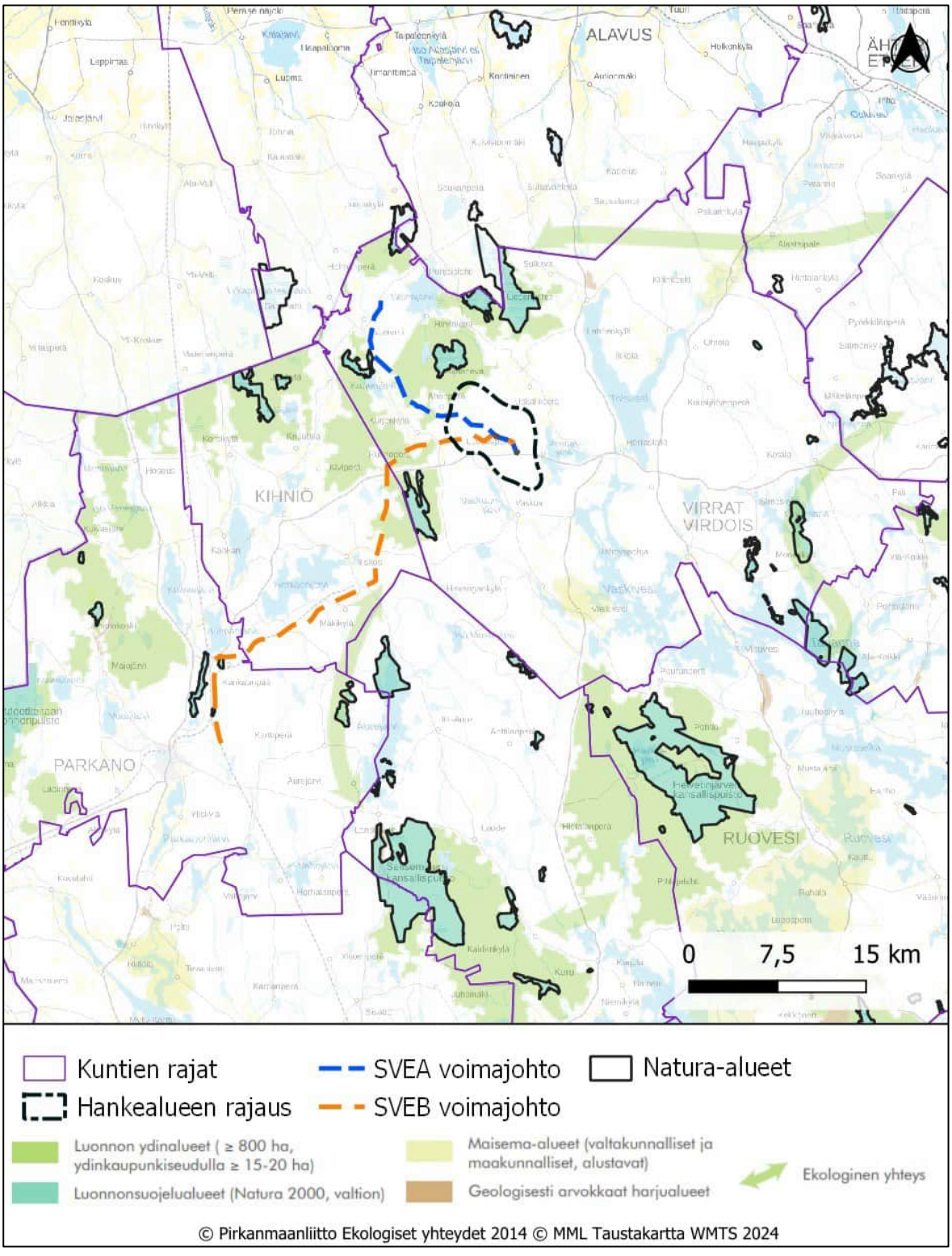
Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologisia suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliiton toimesta. Pirkanmaan liitto on vuonna 2014 selvittänyt ekologisia verkostoja Pirkanmaan maakuntakaavan laatimisen yhteydessä. Selvityksen tavoitteena oli tunnistaa Pirkanmaan alueelta luonnonympäristöjä, jotka ovat vähemmän ihmistoiminnan ja infrastruktuurin häiritsemiä ja lisäksi tehdä laadullista tarkastelua näille alueille, jotta runsaiden rakenteellisten ydinalueiden joukosta voitaisiin tunnistaa monimuotoisuuden kannalta merkittävimmät alueet. Vermassalon hankealue sijoittuu Pirkanmaan maakunnan pohjoisreunalle, joten lähtötietoina käytettiin myös Etelä-Pohjanmaan liiton vuonna 2022 julkaisemaa viherrakenne ja ekosysteemipalvelut selvitystä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien varsille sijoittuvia pienempiä ekologisia yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla ja 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.

15.3 Ekologiset yhteydet

Maakuntatason merkittävät yhteydet

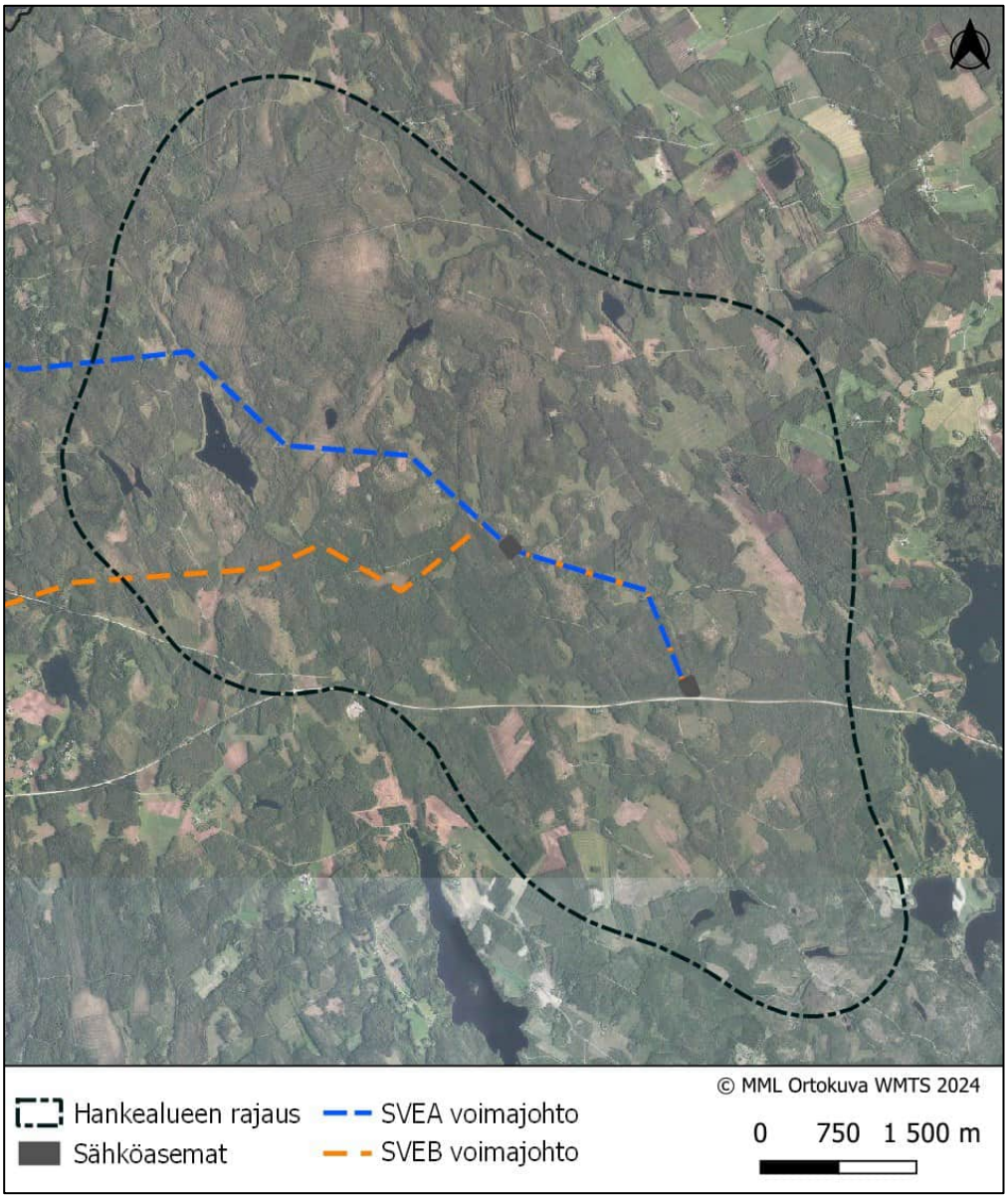
Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvityksessä Vermassalon hankealueelle suoraan ei ole tulkittu luonnonnon ydinalueita tai ekologisia yhteyksiä. Hankealueen länsipuolitse kulkee kuitenkin pohjoiseteläsuunnassa luonnonsuojelualueita sekä luonnonydinalueita, mitkä on tulkittu maakunnallisesti merkittäväksi ekologiseksi yhteydeksi. Yhteys jatkuu hankealueen pohjoispuolelta länsi-itäsuuntaisesti Etelä-Pohjanmaalle. Sen sijaan molemmat sähkönsiirtoreitti vaihtoehdot kulkisivat osittain luonnon ydinalueilla. (Kuva 15.1)



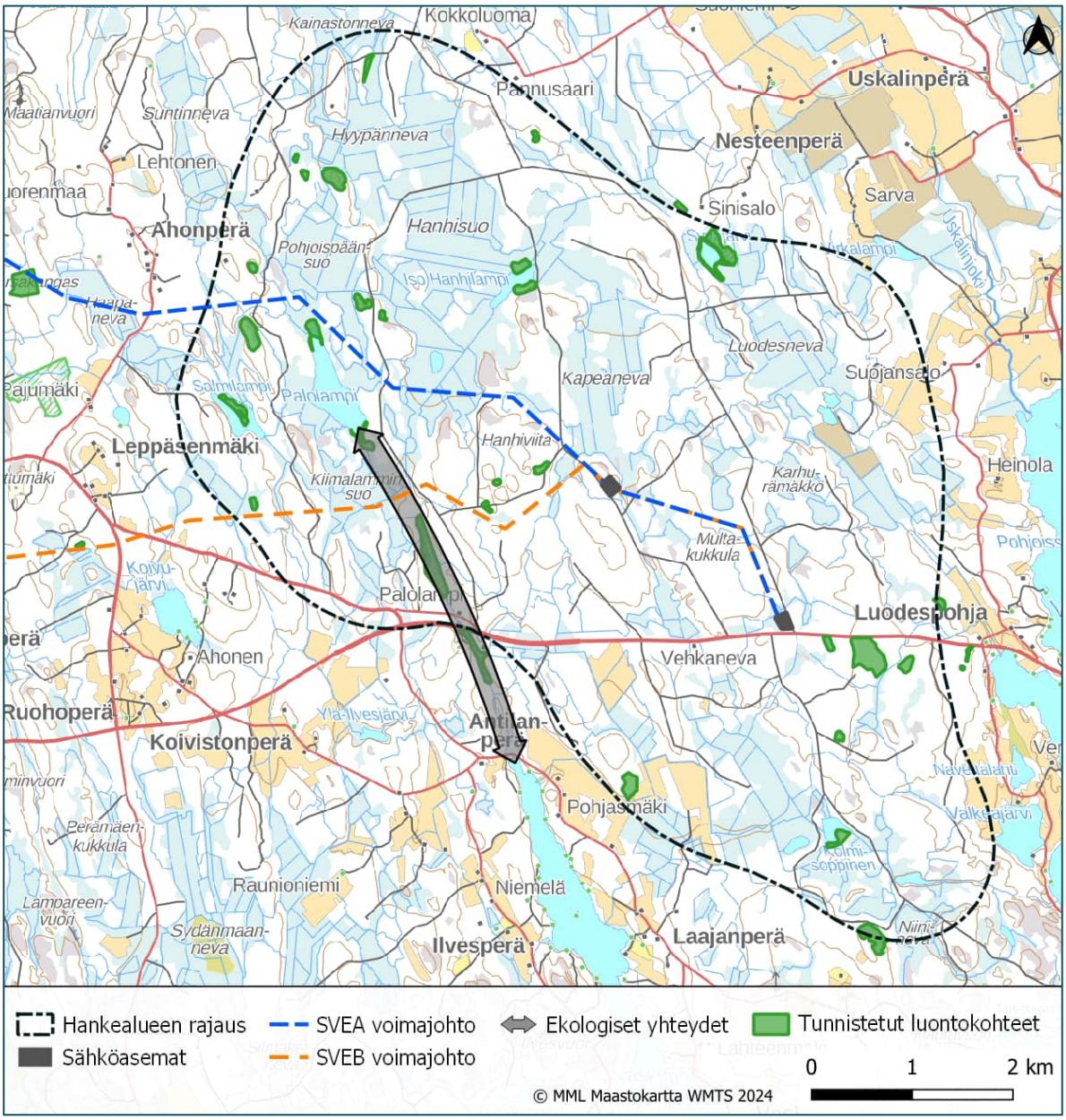
Kuva 15.1. Pirkanmaan liiton selvityksessä tunnistetut maakunnallisesti merkittävät ekologiset yhteydet ja luonnon ydinalueet hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.

Hankealueen ekologiset yhteydet

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstaloivat pellot, tiet ja turvetuotantoalueet (Kuva 15.2). Yhtenäisimmät metsäiset alueet sijoittuvat hankealueen keskiosiin valtatie 23 pohjoispuolelle. Hankealueelta tunnistettiin pienialaisia luontokohteita, jotka kuitenkin ovat hyvin erillään toisistaan. Ainoa hankealueelta tunnistettavissa oleva erityinen ekologinen yhteys kulkee suhteellisen luonnontilaisena pysyneet Palolamminojan varrella. Oja yhdistää toisiinsa Palolammen Vaskuunjärven ja sen varrella on säilynyt varttunutta suojametsävyöhykettä, johon on muodostunut myös liito-oravan elinympäristö (Kuva 15.3). Muuten hankealueelle sijoittuvien lajien elinympäristöjen yhteydet toisiinsa tukeutuvat pitkälti tavanomaiseen talousmetsään.



Kuva 15.2. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit ilmakuvana.

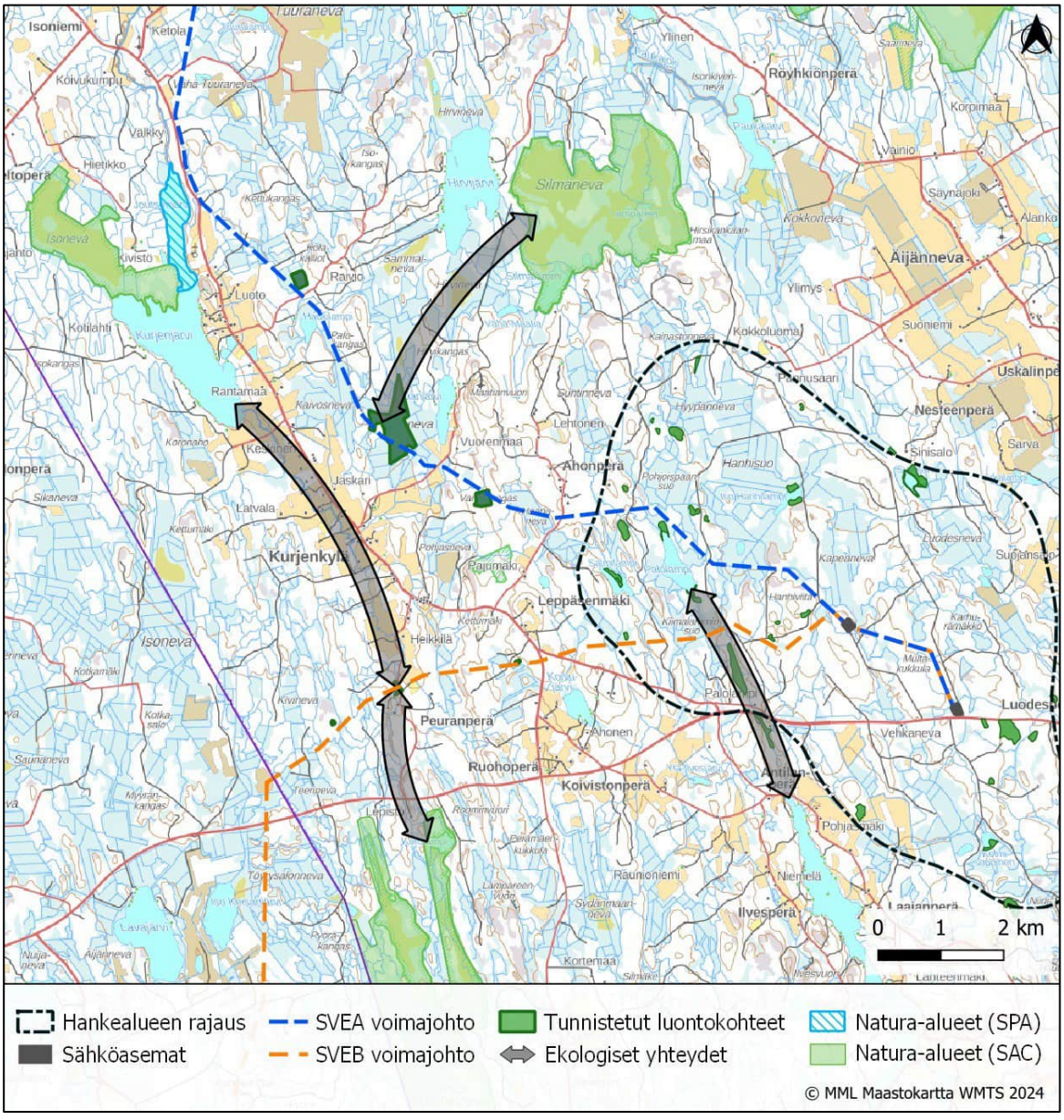


Kuva 15.3. Hankealueelta tulkitut erityisemmät ekologiset yhteydet.

Ulkoisten sähkönsiirtoreittien ekologiset yhteydet

Sähkönsiirtoreitti SVEA kulkee hankealueelta pohjoiseen uudessa johtokäytävässä, joka kulkisi talousmetsäalueella. Reitin varrelta tunnistettiin kaksi luontokohdetta (kohteet 2 ja 1), luonnontilainen räme ja vanhempi lahopuuvaltainen metsikkö. Kohde kaksi on osa ojittamattomien suoalueiden suhteellisen yhtenäistä verkostoa, joka koillisessa yhdistyy lopulta Silmänevan Natura-alueeseen. Muita erityisemmin tunnistettavia yhteyksiä ei reitin varrelle sijoitu vaan yhteydet elinalueilta toisille perustuvat tavanomaiseen talousmetsään. Reitti ei esimerkiksi ylitä yhtään luonnontilaista tai luonnontilankaltaista virtavettä ja esimerkiksi vanhempi metsäpalsta sijoittuu yksittäisenä kohteena tavanomaisessa nuoremmassa talousmetsässä.

Sähkönsiirtoreitin SVEB ylittää useita virtavesiä, kuten Palolamminojan, Peuranpuron, Mustinluoman, Hirvijoen ja Haukkaluoman. Näistä Palolamminoja ja Peuranpuro on tulkittavissa erityisiksi ekologisiksi yhteyksiksi, sillä molemmissa on melko hyvin säilyneet yhtenäiset suojametsävyöhykkeet, ja ne yhdistävät toisiinsa suurempia vesialueita, jotka ovat yhteydessä mm. Natura-alueisiin. Muiden virtavesien kohdalla suojametsävyöhykkeet päättyvät ajoittain laajasti mm. asutuksen ja peltojen vuoksi. Muuten reitti kulkee pääosin tavanomaisessa talousmetsässä melko lähellä ihmisasutusta, tieverkostoja tai olemassa olevia sähkölinjoja mukaillen. (Kuva 15.4)



Kuva 15.4. Sähkönsiirtoreiteiltä tulkitut erityisemmät ekologiset yhteydet.

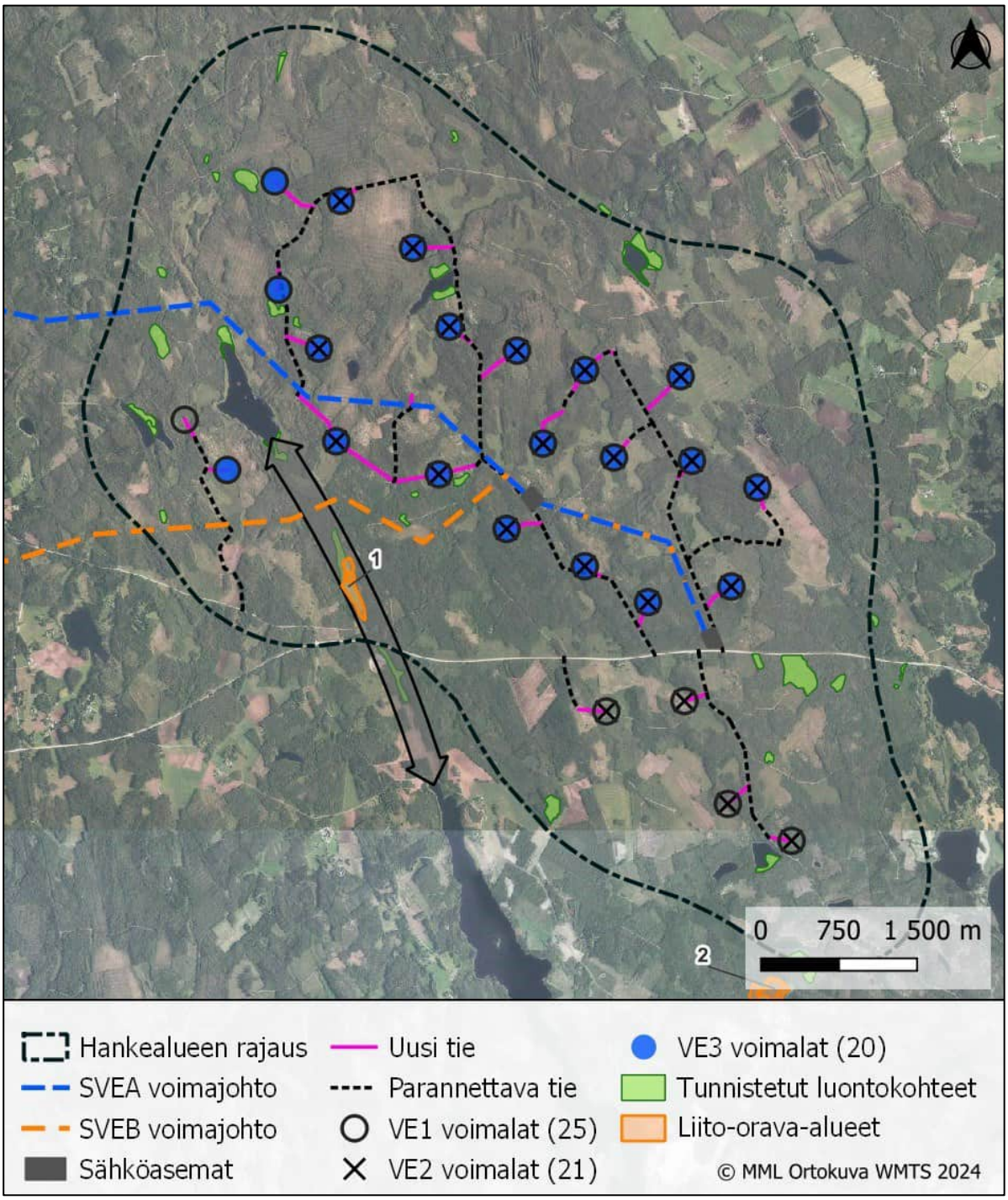
15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoima-alue

Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esim. puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, liito-oraville ja saukoille. Mikäli totutut kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Varsinkin liito-oravien pienialaiset elinympäristöt voivat jäädä eristyksiin, jolloin populaatioiden säilyvyys alueella voi olla vaarassa. Laajemmilla maakuntatasolle tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen 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.

Hankealue sijoittuu maakunnallisesti tärkeiksi tunnistettujen luonnon ydinalueiden itäpuolella, eikä sillä ole suoraa vaikutusta niiden säilyvyyteen. Voimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, mutta Vermassalon ympäristö on hyvin metsäistä, jolloin näkyminen on melko vähäistä. Kauempana (etäisyys yli 2 km) sijoittuville Natura-alueille voimaloiden näkymisellä ei arvioida olevan vaikutuksia alueella mahdollisesti liikkuville nisäkäslajeille.

Hankkeen rakenteet sijoittuvat pääosin olemassa olevien teiden varrelle, eikä niitä sijoitu Palolamminojan varrelle, jolla tulkittiin olevan ainoa erityisempi yhteys hankealueella (Kuva 15.5). Hankealueella on harjoitettu metsätaloutta useita vuosikymmeniä ja alueen metsien pirstoutuminen on tämän vuoksi ollut melko säännöllistä. Hankkeella ei ole vaikutusta alueella harjoitettavaan metsätalouteen ja hanke lisää nykyisten varttuneiden talousmetsien pirstaloitumista hyvin vähäisesti, sillä suurin osa voimalapaikoista sijoittuu jo olemassa oleville hakkuuaukeille ja taimikoille. Hankkeella ei siten arvioida olevan vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, mutta niitä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke). Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 14.



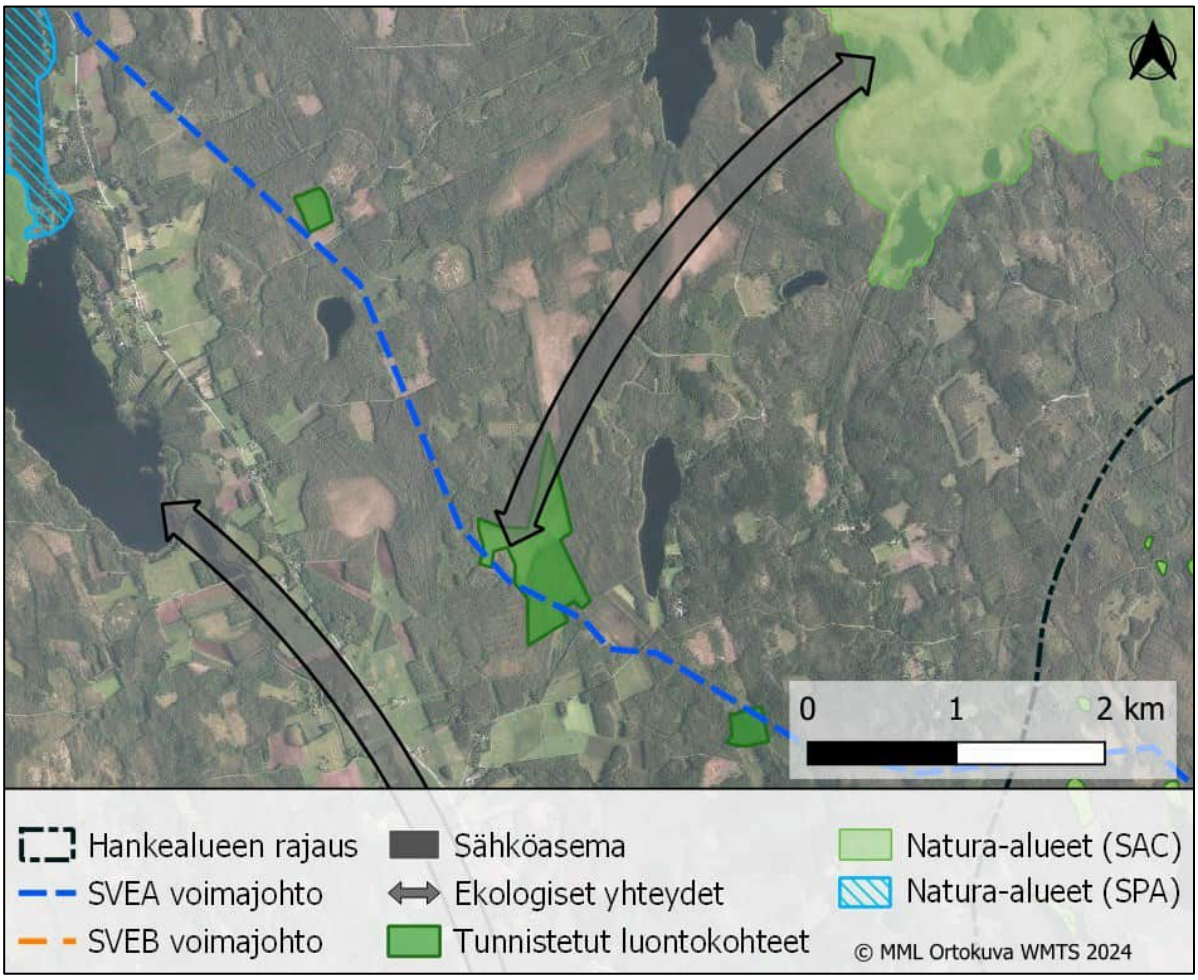
Kuva 15.5. Hankkeen rakenteet ekologisiin yhteyksiin nähden.

Sähkönsiirtoreitit

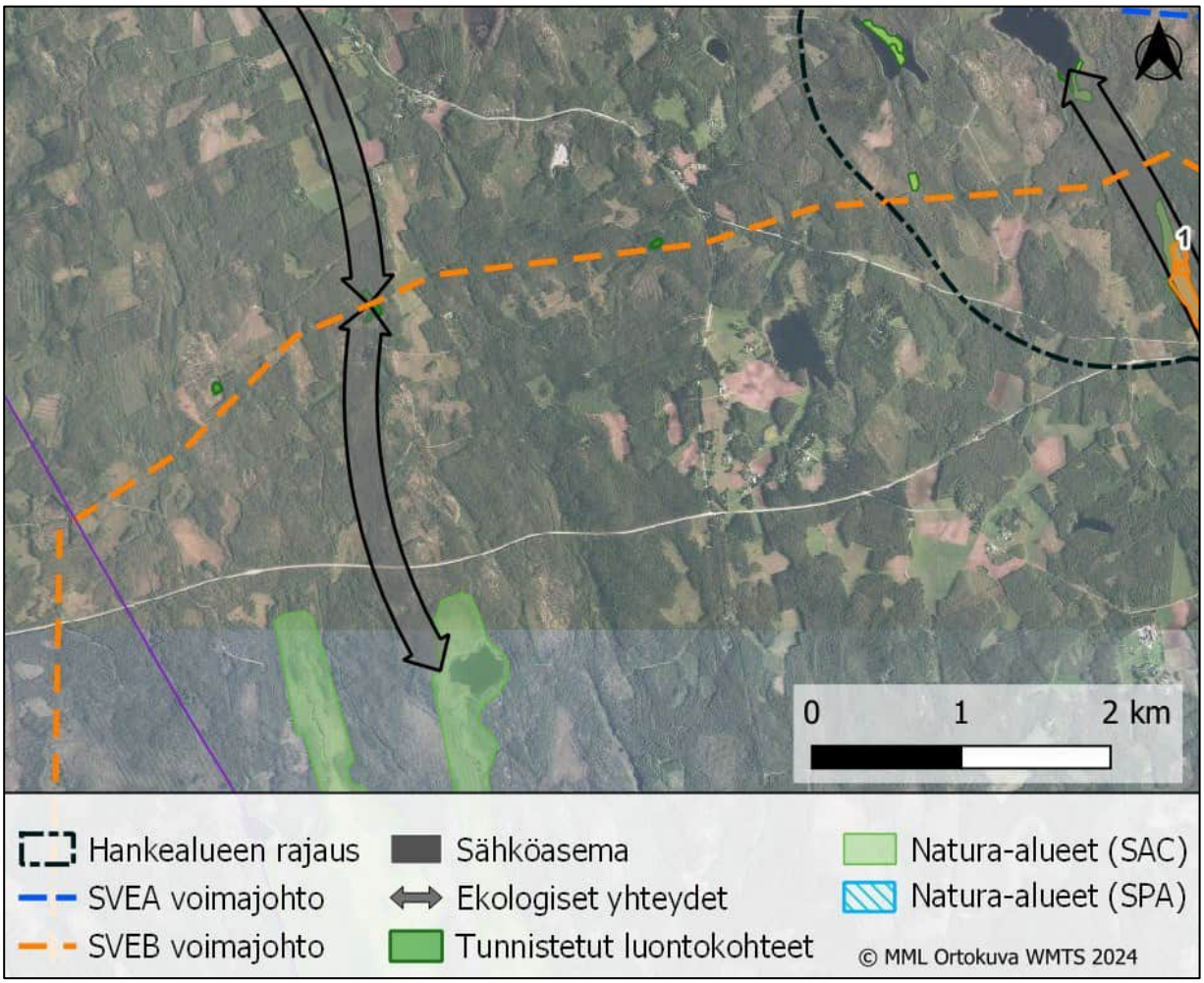
Molemmat voimajohtovaihtoehdot kulkisivat jonkin matkaa maakunnallisesti merkittävillä luonnon ydinalueilla (eli yhtenäisemmillä metsäalueilla), mutta niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa merkitystä nykyisten yhteyksien säilymiselle (Kuva 15.6, Kuva 15.7). Uuteen

voimajohtokäytävään sijoittuvat sähkönsiirtoreitit pirstaloivat kyllä yhtenäisiä metsäalueita, mutta voimajohtoaukot eivät kuitenkaan estä eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö. Linjat eivät myöskään sijoitu ennestään täysin koskemattomille metsäalueille vaan lähinnä tavanomaiseen talousmetsään, jossa pirstoutuminen on ollut melko säännöllistä.

Sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia ekologisten yhteyksien säilymiseen. Reitti sivuaa tunnistettua ekologista yhteyttä, mutta ei vaikuta sen ominaisuuksiin, sillä kyseessä on suoalue eikä puustoa tarvitse poistaa laajasti. Vaihtoehdon SVEB vaikutukset ekologisiin yhteyksiin olisivat merkittävämmät, sillä se kulkisi usean virtaveden ja niiden suojametsävyöhykkeiden ylitse. Kahdelta kohteelta on havaittu liito-oravia sekä tulkittu niiden kulkuyhteyksiä. Koska tunnistetuilla erityisillä yhteyksillä sekä laajemmin linjan alueilla on merkitystä myös uhanalaisen direktiivilajin elinympäristöihin, arvioidaan ekologisiin yhteyksiin kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia sähkönsiirronvaihtoehdossa SVEB.



Kuva 15.6. Tunnistettu erityiset ekologiset yhteydet sähkönsiirtoreittien varsilta, SVEA. Kuvattuna myös luontodirektiivin (SAC) ja lintudirektiivin (SPA) mukaan perustetut Natura-alueet lähialueilta.



Kuva 15.7. Tunnistettu erityiset ekologiset yhteydet sähkönsiirtoreittien varsilta, SVEB.

15.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 15-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

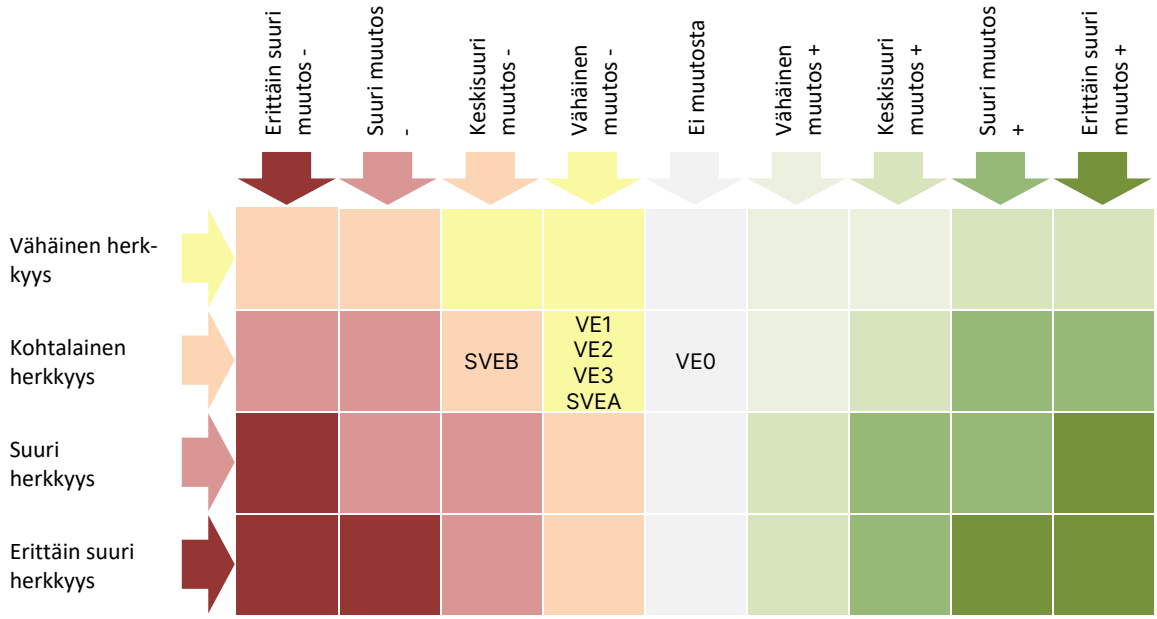
Tuulivoimapuiston vaikutukset ekologisiin yhteyksiin				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisia tunnistettuja ekologisia yhteyksiä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Hankealueelta tunnistetut ekologiset yhteydet	Hankkeella ei ole vaikutusta erityisille tunnistetuille ekologisille yhteyksille. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla metsäalueilla.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 15-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Sähkönsiirron vaikutukset ekologisiin yhteyksiin			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Sähkölinjojen alueille sijoittuu maakunnallisesti tunnistettuja luonnon ydinalueita (yhtenäisempiä metsäalueita). Yhtenäisten metsäalueiden lisä pirstoutuminen.	vähäinen -	vähäinen -
Hankealueelta tunnistetut ekologiset yhteydet	Yhtenäisten metsäalueiden lisä pirstoutuminen. Kulkuyhteyksien muuttuminen.	vähäinen -	kohtalainen - -

Taulukko 15-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus ekologisiin verkostoihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



15.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Puustoa mahdollisimman paljon säilyttämällä tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvia yhteyksiä. Rakentamista erityisille ekologisille yhteyksille (kuten liito-oravan kulkureiteille vaihtoehdossa SVEB) on suositeltavaa välttää tai jos se ei ole mahdollista tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta ja huomioida eläinten mahdollisuus käyttää yhteyksiä jatkossakin (esim. hyppypylväät liito-oraville).

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin tarkoituksena oli tehdä yleispiirteistä karttatarkastelua ja tunnistaa erityisiä laaja-alaisempia ekologisia yhteyksiä, joilla on merkitystä oravaa isommille nisäkäslajeille eikä se ota kantaa tätä pienempien eläinten tai eliöiden olosuhteisiin. Yhteyksiä tarkasteltiin luontoselvityksissä havaittujen erityisten luontokohteiden ja eläinten elinympäristöjen kautta, joita on selvitetty hankealueella ja sähkönsiirtoreittien varrella. Tätä laajemmat arviot ekologisista yhteyksistä perustuvat karttatarkasteluun eikä esimerkiksi direktiivilajien esiintymisestä tai tärkeistä elinympäristöistä ole tarkkoja tietoja laajemmalta alueelta.

16 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

16.1 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 soveltuvin 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.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.2.1 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-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen 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.

16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.3 Suojelualueiden nykytila

16.3.1 Natura-alueet

Tuulivoima-alue

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä viisi Natura-aluetta. Kaikki hankealueen sekä voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 16.1). Taulukossa on esitetty kaikki alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat Natura-alueet (Taulukko 16-1).

Silmäneva-Silmälammi (FI0355006) on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), joka sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin 2,8 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

> *”Virroilla sijaitseva Silmäneva kuuluu Pohjanmaan aapasuovyöhykkeen Suomenselän aapasoihin. Suotyypeistä vallitsevia ovat nevat ja rämeet. Nevat ovat pääosaksi karuja kalvakkanevoja. Silmänevan alueeseen kuuluu suurehko humuslampi ja pohjavesivaikutteinen lampi sekä mesotrofinen rimpineva, jonka lampareet ovat avovetisiä. Silmäneva on linnustoltaan hyvin monipuolinen. Varsinkin kahlaajia on runsaasti. Kasvistossa on monia alueellisesti uhanalaisia lajeja. Vähä Silmälammi on luonnontilaisena säilynyt, harvinaisen suuri pohjavesivaikutteinen lampi. Rehevä rimpineva lampareineen lisää kohteen arvoa. Syrjäinen sijainti lisää alueen erämaisuutta.” Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0355006.pdf*

Närhineva-Koronluoma (FI0355007) Natura-alue sijoittuu hankealueen lounaispuolelle noin 4,8 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimalasta. Närhineva-Koronluoma on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

> *”Virroilla sijaitseva Närhineva kuuluu suoyhdistelmätyyppinä Suomenselän aapasoihin. Monet metsäsaarekkeet pirstovat Närhinevan vaihteleviksi suokuvioiksi. Alueen puustoiset suot ovat rämeitä, suotyypeistä yleisimpiä ovat sararäme ja isovarpuräme. Närhinevan alueella on myös arvokas pienvesi Koroluoma. Koroluoman varrella on pari luhtaista tulvaniittyä, joilta on aiemmin kerätty saraa karjan rehuksi.” Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0355007.pdf*

Haukkanevan (FI0355008) Natura-alue sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin 6,9 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. Haukkaneva on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

> *"Haukkanevan aluekokonaisuuteen kuuluu isoja suoalueita sekä linnustoltaan arvokas Vähä-Vehkajärvi ympäristöineen. Alueen suot ovat aapasoita. Vähä-Vehkajärvi on pitkälle umpeenkasvanut, ja sen reunaosat ovat eriasteisia vaihettumissoita. Järven itärannalla on edustavaa kuusivaltaista sekametsää." Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0355008.pdf*

Joutsenjärven (FI0355009) Natura-alue sijoittuu hankealueen luoteispuolelle noin 8,3 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimalasta. Joutsenjärvi on liitetty Natura-verkostoon lintudirektiivin perusteella (SPA). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

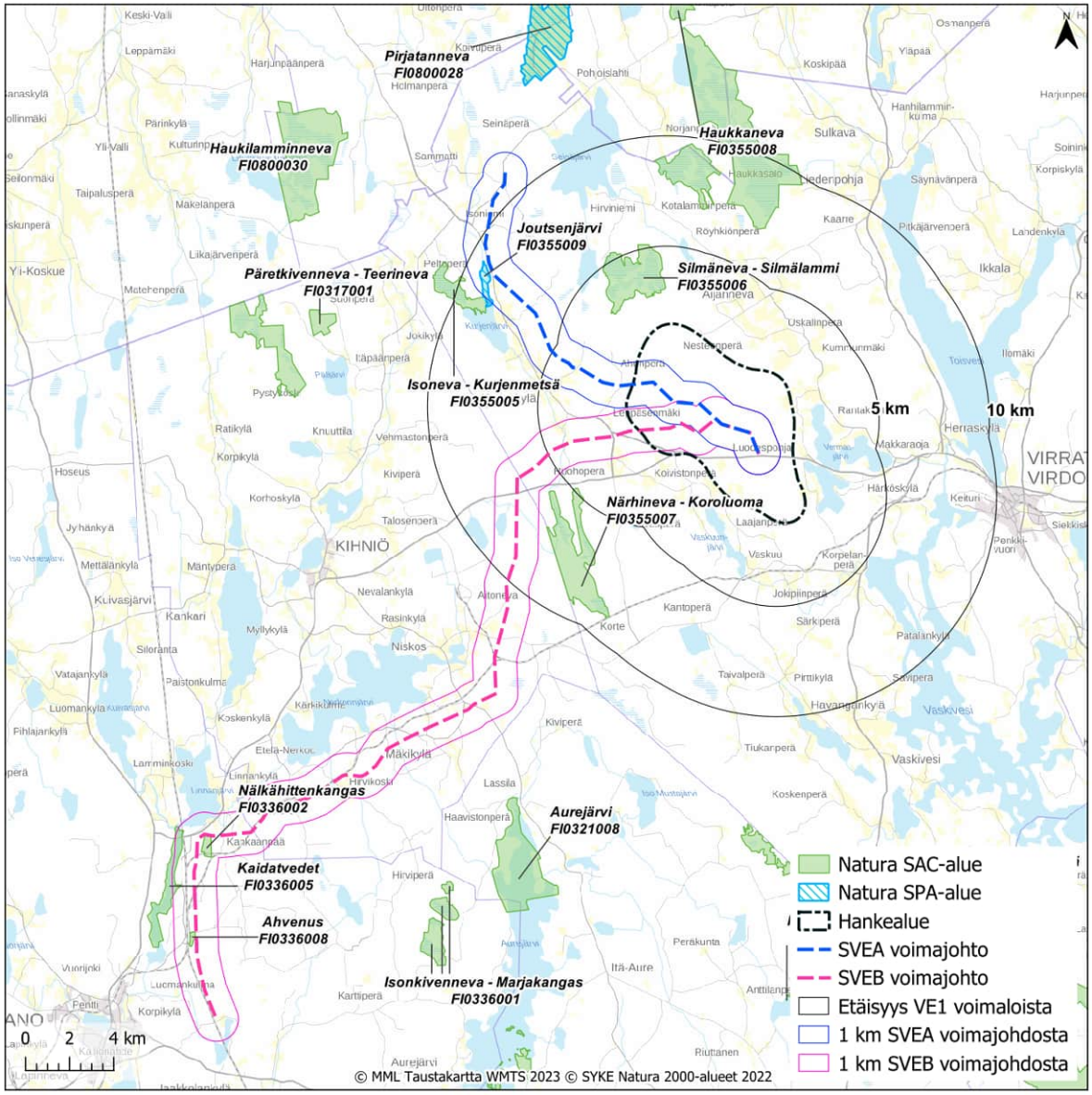
> *"Joutsenjärvi on linnustollisesti arvokas, saravaltainen, matala ja umpeenkasvava lahti. Se sijaitsee Kurjenjärven pohjoisosassa, ja Kurjenjärvestä sen erottaa vain kapea, umpeenkasvanut salmi. Järveä reunustavat lähes kauttaaltaan laajat sara- ja ruoholuhdat. Järven keskiosissa on matalia avovesialueita, joissa kasvaa mm. kelluslehtisiä sekä järvikortteen, -kaislan ja sarojen luonnehtimia kasvillisuussaarekkeita. Joutsenjärvi on merkittävä etenkin lintujen lepäily- ja ruokailualueena." Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0355009.pdf*

Isoneva-Kurjenmetsän (FI0355005) Natura-alue sijoittuu hankealueen luoteispuolelle noin 8,5 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. Isoneva-Kurjenmetsä on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

> *"Isoneva-Kurjenmetsä on monipuolinen kokonaisuus, johon kuuluu suota ja vanhan metsän alue. Isoneva kuuluu Järvi-Suomen keidassoihin. Alueen länsiosassa on säännöllisen muotoinen kermikeidas. Suon keskiosan suotyyppejä ovat karut rahka- ja lyhytkortiset nevat, reunoilla on rämettä. Kurjenmetsä on mäntyvaltainen vanhan metsän alue." Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0355005.pdf*

Taulukko 16-1 Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat Natura-alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojelupe-ruste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)			Ilmansuunta hankealu-eelta
			VE1	VE2	VE3	
Silmäneva-Silmä-lammi	FI0355006	SAC	2,8	3,2	2,8	pohjoinen
Närhineva-Koron-luoma	FI0355007	SAC	4,8	5,8	4,8	lounas
Haukkaneva	FI0355008	SAC	6,9	6,9	6,9	pohjoinen
Joutsenjärvi	FI0355009	SPA	8,3	8,9	8,3	luode
Isoneva-Kurjen-metsä	FI0355005	SAC	8,5	9,1	8,5	luode



Kuva 16.1 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2022).

Voimajohtoreitit

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuu yhteensä neljä Natura-aluetta (Kuva 16.1). Kaikki alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat Natura-alueet on esitetty taulukossa (Taulukko 16-2). Sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu lähimmillään 170 metrin etäisyydelle Joutsenjärven (FI0355009) SPA-alueesta. Joutsenjärven kuvaus on esitetty hankealueen yhteydessä.

Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu Parkanon alueella kolmen Natura-alueen läheisyyteen. Nälkähittenkangas (FI0336002) sijoittuu lähimmillään 50 metrin etäisyydelle SVEB:n keskilinjasta. Nälkähittenkangas on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

”Parkanossa sijaitseva Nälkähittenkangas on erittäin arvokas vanhan metsän alue. Suurin osa alueesta on melko kuivaa rinnekuusikkoa, mutta itäreunalta löytyy myös kosteampaa korpea ja runsaasti isoja haapoja. Pääosa alueesta on tuoreen kankaan sekametsää (kuusivaltaista) ja korpinotkelmia. Kohteeseen kuuluu myös kallioinen kuivan kankaan alue.” Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336002.pdf

Kaidatvedet (FI0336005) sijoittuu lähimmillään noin 590 metrin etäisyydelle SVEB:n keskilinjasta. Kaidatvedet on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

”Parkanossa sijaitseva Kaidatvedet on kapeaan muurroslaaksoon syntynyt järviketju. Järvien välisissä kapeikoissa on virtapaikkoja. Rannat ovat kallioisia ja jylhiä, lähes mökittömiä. Maapinta-alaa alueeseen kuuluu noin 55 ha ja vettä 180 ha. Alueen kallioperä koostuu happamista syväkivilajeista, hallitseva maalaji on moreeni. Kaitavesi ja Savajärvi ovat karuja ruokojärviä. Rantametsät ovat lähinnä tuoreita kankaita, kalliometsiä on vähän. Metsät ovat pääsääntöisesti nuoria, mutta alueella on myös yli 150-vuotiasta metsää.” Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336005.pdf

Lisäksi Ahvenus (FI0336008) sijoittuu lähimmillään 40 metrin etäisyydelle SVEB:n keskilinjasta. Ahvenus on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

”Alue sijaitsee Parkanon rautatieaseman välittömässä läheisyydessä. Se on pienialainen, mutta luontotyypeiltään varsin edustava alue. Pääosa metsästä on mäntyvaltaista luonnonmetsää, jossa on runsaasti vanhoja puuyksilöitä ja pystykeloja. Itälaidalla esiintyy myös kuusivaltaista metsää sekä korpisuutta. Maapuuta on myös paikoin kohtalaisesti. Alueeseen kuuluu pieni ojittamaton räme.” Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336008.pdf

Taulukko 16-2 Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdoista sijoittuvat Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojelupe-ruste	Lähin sähkön-siirtoreitti	Etäisyys sähkön-siirtoreitiltä (m)
Joutsenjärvi	FI0355009	SPA	SVEA	170 m
Nälkähittenkangas	FI0336002	SAC	SVEB	50 m
Kaidatvedet	FI0336005	SAC	SVEB	590 m
Ahvenus	FI0336008	SAC	SVEB	40 m

16.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Tuulivoima-alue

Alle viiden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä seitsemän yksityismaiden luonnonsuojelualuetta, joista hankealueelle sijoittuu niistä kaksi. Jussilan metsä (YSA234756) sijoittuu hankealueen koillisreunaan Syväjärven rantaan, ja se sijoittuu noin 1,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta T21 (VE2 voimala T19, VE3 voimala T16). Toinen hankealueelle sijoittuva alue, Vermaksen metsä (YSA233816), sijoittuu hankealueen lounaisreunaan Palolammen alueelle, ja se sijoittuu noin 0,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta T15 (VE2 voimala T14, VE3 voimala T11). (Kuva 16.2)

Hankealueelle sijoittuvien yksityismaiden luonnonsuojelualueiden lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu viisi aluetta. Nygårdin metsä (YSA238145) sijoittuu noin 2,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta länteen. Veijan metsä (YSA238145) sijoittuu Nygårdin metsän viereen, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Silmäneva-Suoranta (YSA242347) sijoittuu noin 3,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Kaksiosainen Närhineva-Koroluoma sijoittuvat noin 4,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen lounaispuolelle.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi valtion luonnonsuojelualue: Silmänevan soidensuojelualue (SSA040018). Alue sijoittuu lähimmillään 2,8 kilometrin etäisyydelle.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi suojeluohjelma-aluetta. Silmänevan soidensuojeluohjelma-alue (SSO040134) sijoittuu samalle alueelle kuin Silmänevan soidensuojelualue, lähimmillään siis noin 2,8 kilometrin etäisyydelle. Närhineva-Korolampi soidensuojeluohjelma-alue (SSO040135) sijoittuu hankealueen lounaispuolelle lähimmillään noin 4,8 kilometrin etäisyydelle.

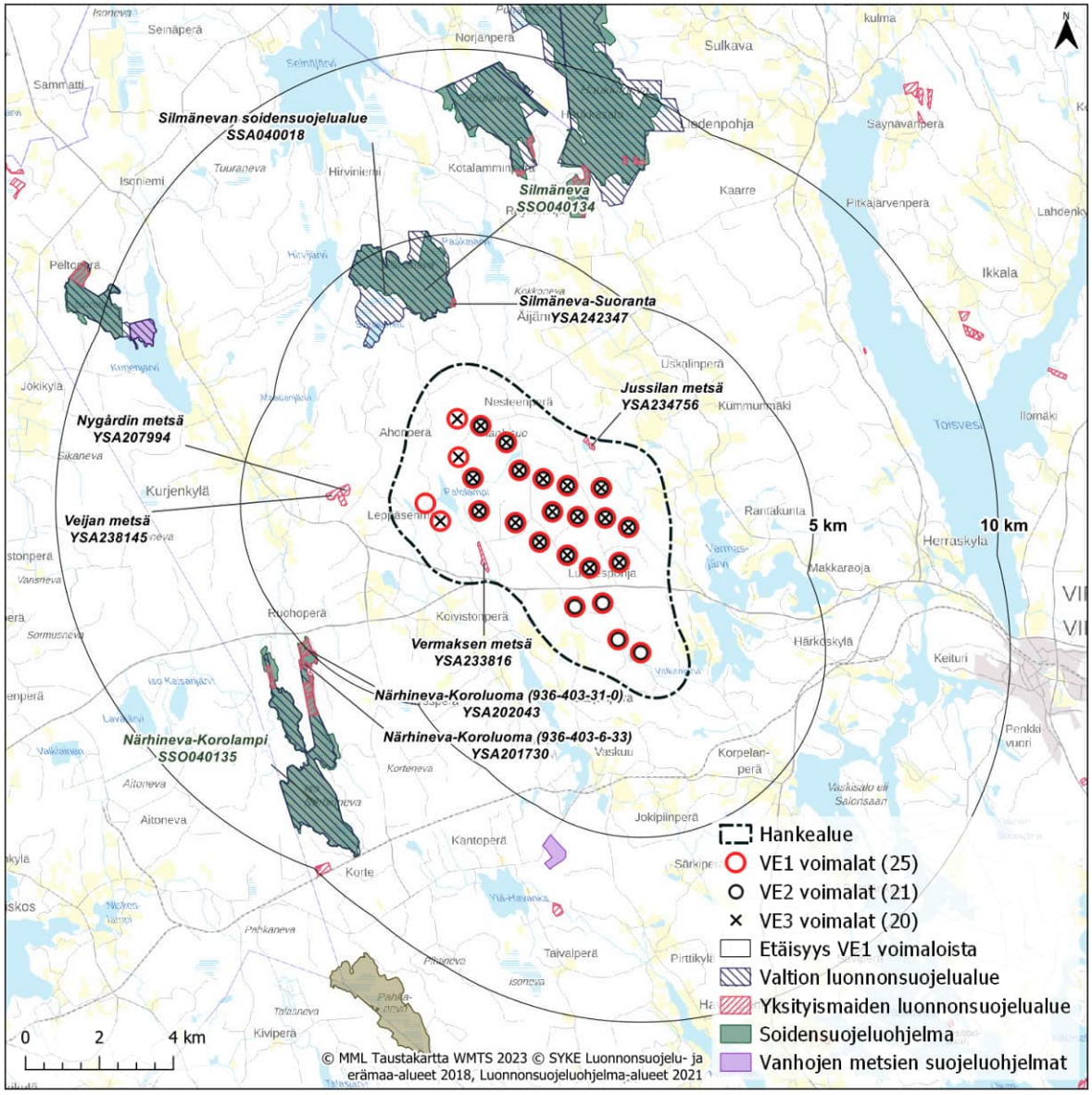
Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-3).

Voimajohtoreitit

Alle kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdon SVEA keskilinjasta sijoittuvat Veijan metsän ja Nygårdin metsän yksityismaiden luonnonsuojelualueet. Etäisyys SVEA keskilinjasta Nygårdin alueeseen on lähimmillään 590 metriä, ja Veijan metsän alueeseen lähimmillään 750 metriä. (Kuva 16.3)

Alle kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdon SVEB keskilinjasta sijoittuu yhteensä neljä luonnonsuojelu- tai suojeluohjelma-aluetta. Hankealueella oleva Vermaksen metsän yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA233816) sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle keskilinjasta. Parkanossa alle kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Nälkähittenkankaan vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO020007), joka sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle keskilinjasta, Nälkähittenkankaan valtion suojelualue (VMA020006), joka sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle keskilinjasta, sekä Kaidatvedet rantojensuojeluohjelma-alue (RSO020025), joka sijoittuu noin 580 metrin etäisyydelle keskilinjasta. (Kuva 16.4)

Kaikki alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueet on lueteltu taulukossa (

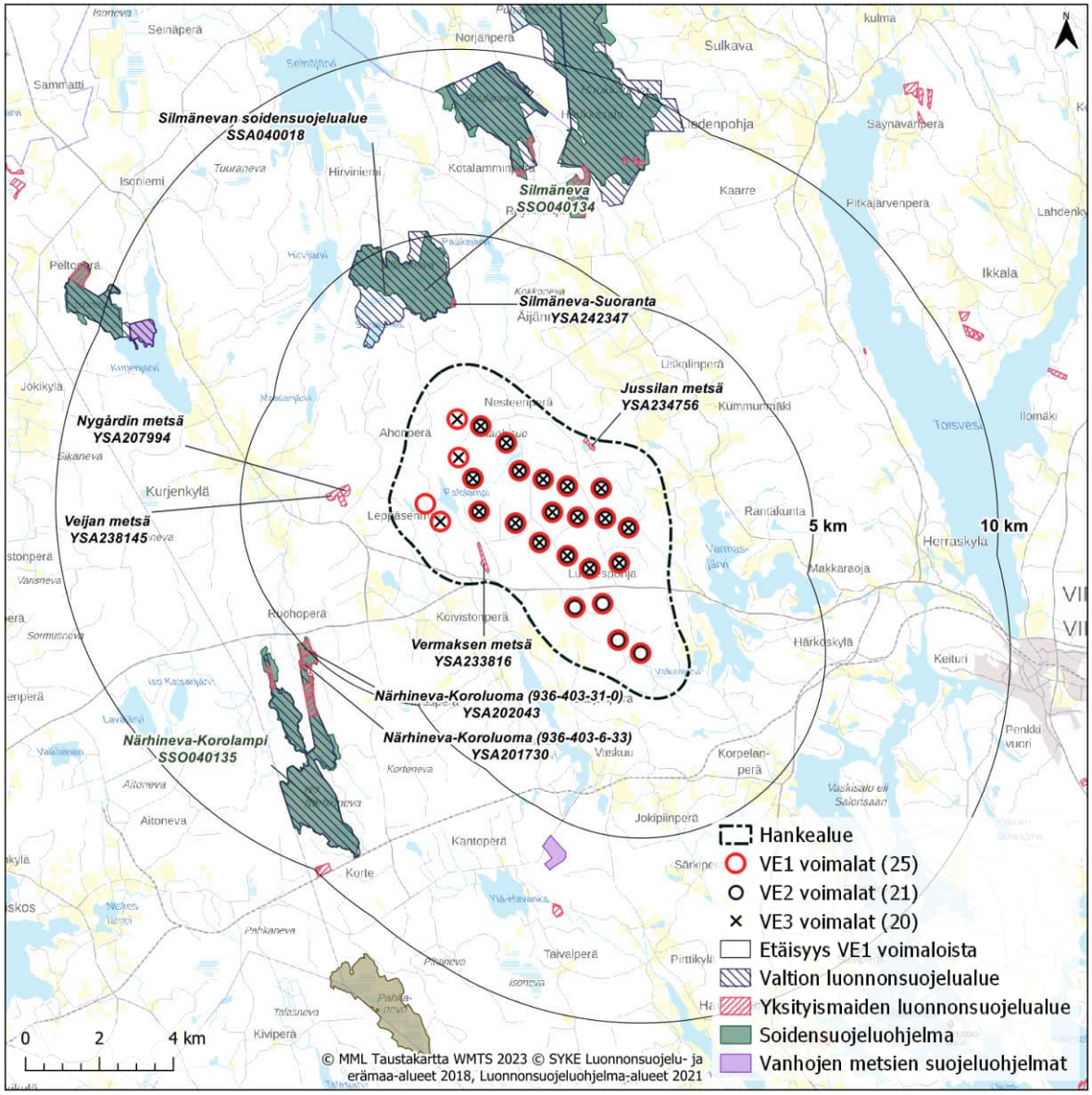


Kuva 16.2 Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021). Karttaan nimetty vain alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuvat alueet.

Taulukko 16-4).

Taulukko 16-3 Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueet. (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021)

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)			Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	VE3	
Vermaksen metsä	YSA233816	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,8	0,8	0,8	hankealueella
Jussilan metsä	YSA234756	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,0	1,0	1,0	hankealueella
Nygårdin metsä	YSA207994	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,1	3,3	2,6	länsi
Veijan metsä	YSA238145	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,1	3,5	2,6	länsi
Silmäneva	SSO040134	Soidensuojeluohjelma	2,8	3,2	2,8	pohjoinen
Silmänevan soidensuojelualue	SSA040018	Valtion luonnonsuojelualue	2,8	3,2	2,8	pohjoinen
Silmäneva-Suoranta	YSA242347	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,0	3,3	3,0	pohjoinen
Närhineva-Koroluoma (936-403-31-0)	YSA202043	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,8	5,8	4,8	lounas
Närhineva-Korolampi	SSO040135	Soidensuojeluohjelma	4,8	5,8	4,8	lounas
Närhineva-Koroluoma (936-403-6-33)	YSA201730	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,9	5,8	4,9	lounas

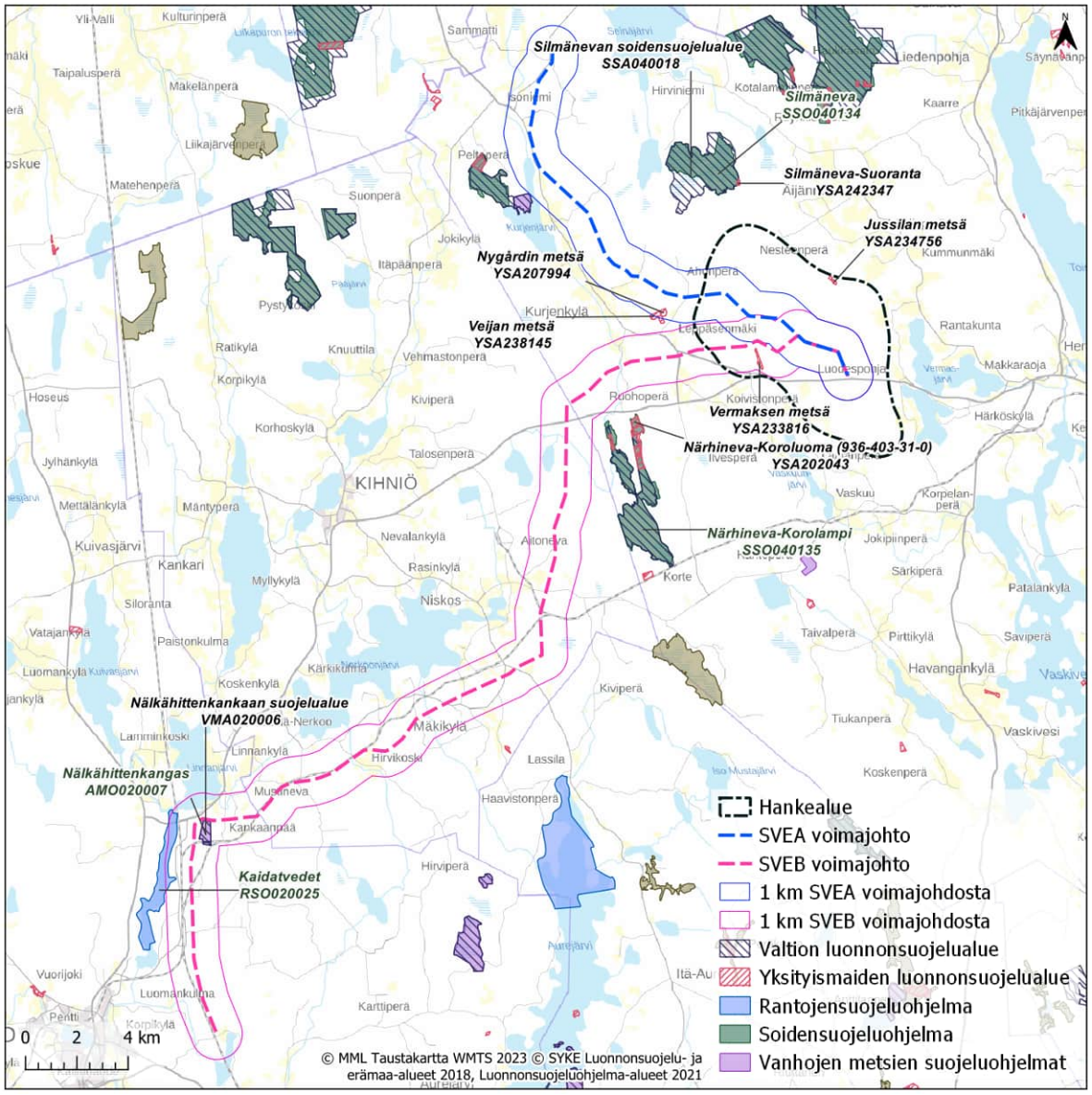


Kuva 16.2 Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021). Karttaan nimetty vain alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuvat alueet.

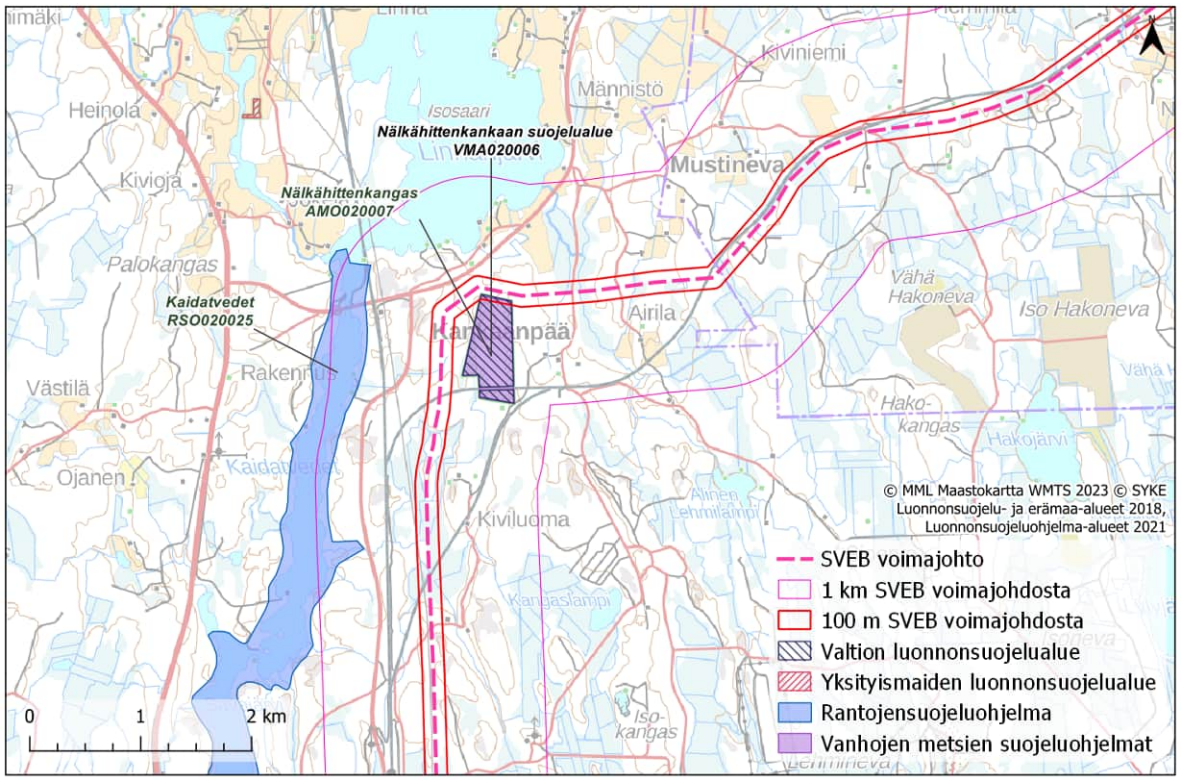
Taulukko 16-4 Alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä sijoittuvat luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueet. (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021)

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Lähin sähkönsiirtoreitti	Etäisyys sähkönsiirtoreitiltä (m)
Nygårdin metsä	YSA207994	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	SVEA	590 m
Veijan metsä	YSA238145	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	SVEA	750 m
Vermaksen metsä	YSA233816	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	SVEB	250 m
Nälkähittenkankaan suojelualue	VMA020006	Valtion luonnonsuojelualue	SVEB	70 m

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Lähin sähkön-siirtoreitti	Etäisyys sähkön-siirtoreitiltä (m)
Nälkähittenkan-gas	AMO020007	Vanhojen metsien suojeluohjelma	SVEB	70 m
Kaidatvedet	RSO020025	Rantojensuojeluoh-jelma	SVEB	580 m



Kuva 16.3 Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen sähkönsiirtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021). Karttaan nimetty vain alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sekä alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä sijoittuvat alueet.



Kuva 16.4. Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen sähkönsiirtoreittiin SVEB nähden (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021).

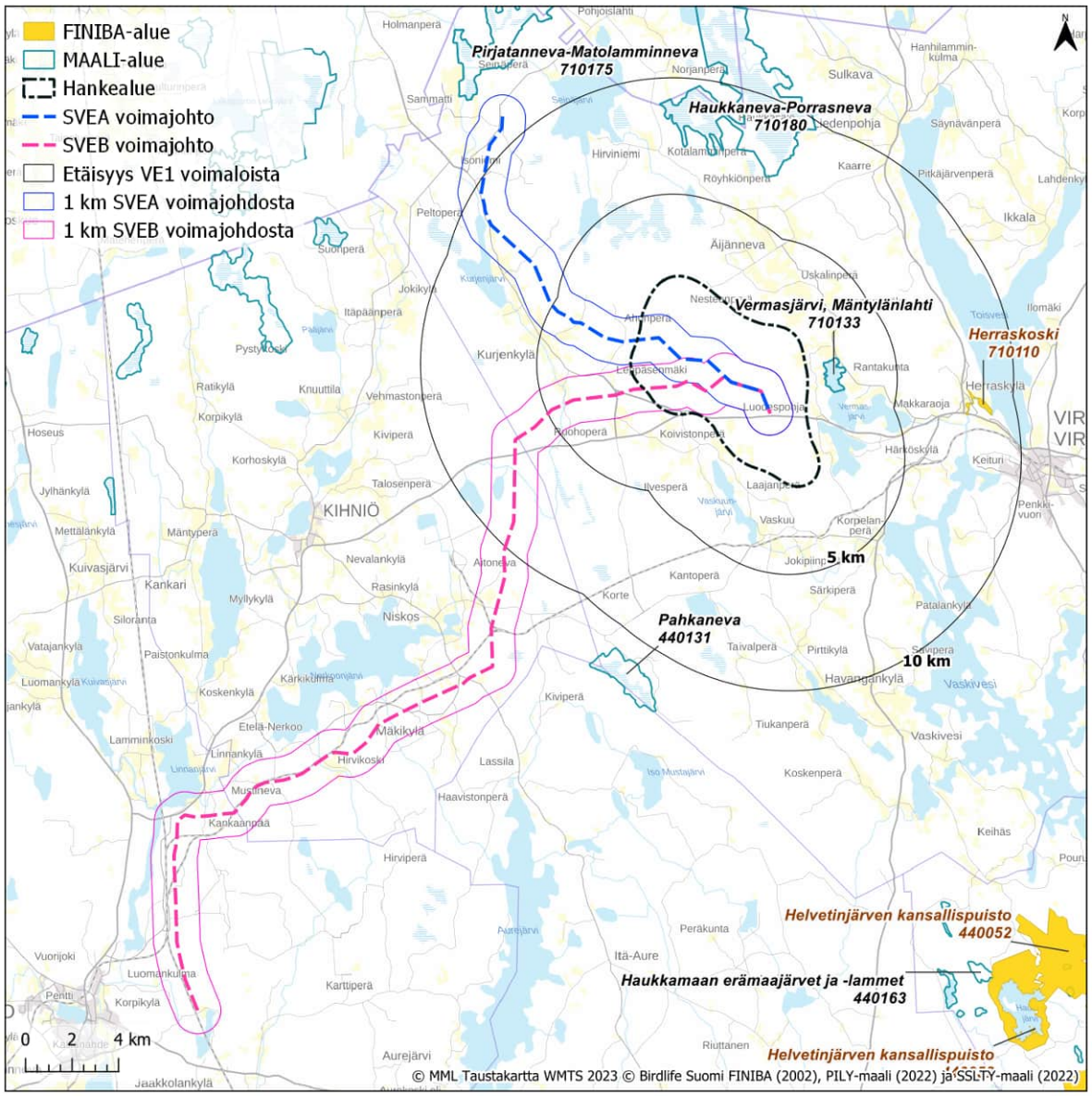
16.3.3 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Tuulivoima-alue

Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tärkeitä lintualueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeä lintualue, Herraskoski (710110), joka sijoittuu noin 8,0 kilometrin etäisyydelle voimaloiden itäpuolelle. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) on 10 kilometrin etäisyydellä kaksi, Vermasjärven ja Mäntylänlahden alue (710133), joka sijoittuu noin 2,0 kilometrin etäisyydelle voimaloiden itäpuolelle, sekä Haukkaneva-Porrasneva (710180), joka sijoittuu noin 6,8 kilometrin etäisyydelle voimaloiden pohjoispuolelle. (Kuva 16.5)

Voimajohtoreitit

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä ei sijoitu arvokkaita lintualueita. SVEA reittiä lähin lintualue, Pirjatanneva-Matolamminnevan MAALI-alue, sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle keskilinjasta reitin pohjoispäässä. SVEB reittiä lähin lintualue, Vermasjärven ja Mäntylänlahden MAALI-alue, sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle keskilinjasta reitin alkupäässä. (Kuva 16.5)



Kuva 16.5 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Birdlife Suomi ry 2002, PILY 2022, SSLTY 2022).

16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

Tuulivoima-alue

Vaikutuksia Silmäneva-Silmälammin (FI0355006, SAC) Natura-alueeseen on tarkasteltu Natura-tarveharkinnan tasolla. Natura-alue sijaitsee 2,8 kilometrin (VE1, VE3) tai 3,2 kilometrin (VE2) päässä hankkeen lähimmistä voimaloista ja 2,9 kilometrin päässä voimajohtoreitistä SVEA. Alueen suojelun perusteena on seitsemän luontotyyppiä sekä lajeista liito-orava. Luontotyyppeihin ei yleensä voi kohdistua vaikutuksia monen kilometrin etäisyydellä hankkeen

rakentamistoimista, mutta tuulivoimahanke sähkönsiirtoreitteineen voisi vaikuttaa laajalla alueella liikkuvaan liito-oravaan. Hankealueelta rajattiin luontoselvitysten yhteydessä kaksi liito-oravan elinaluetta, jotka jäävät rakentamisalueiden ulkopuolelle. Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu kahdelle tunnistetulle liito-oravan elinalueelle tai kulkuyhteyden alueelle.

Laajemmalla maantieteellisellä alueella hankkeessa rakennettavat uudet sähkönsiirtoreitit, uudet tiet ja voimalanpaikat lisäävät hankealueen metsäisten elinympäristöjen pirstoutuneisuutta ja voivat hieman hankaloittaa liito-oravan liikkumista hankealueella. Toisaalta uudet voimalat, tiet ja sähkölinjat sijoittuvat osittain ihmistoiminnan jo ennestään pirstomaan ympäristöön mm. hakkuuaukeille ja pelloille, jolloin hankkeen aiheuttama lisäys metsäympäristön tämänhetkiseen pirstoutumisen asteeseen on jokseenkin vähäinen. Ilmakuvatarkastelun perusteella liito-oravan kulkuyhteydet tuulivoima-alueella säilyvät.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit toteutetaan joko 110 kilovoltin tai 400 kilovoltin voimajohdolla, jolloin puuttoman johtoaukean leveydeksi tulee 26 tai 42 metriä. Liito-orava liitää tyypillisesti 20–30 metrin matkoja (Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016). Tarvittaessa se pystyy liitämään yli 50 metrin matkan, ja pisimpien liitojen on havaittu olevan yli 80-metrisiä (Virtanen ym. 2014, Ahopelto ym. 2021, Heikkinen ym. 2023). Liito-oravan on mahdollista ylittää hankkeen ulkoisen sähkönsiirron puuttomat voimajohtoalueet silloin, kun voimajohto sijoittuu omaan johtokatuunsa. Natura-aluetta lähin sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu omaan johtokäytävään koko matkaltaan, jolloin se ei estä Natura-alueella elävien liito-oravien liikkumista voimajohdon yli lännen suuntaan. Näin ollen kaikkien hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset Silmäneva-Silmälammin suojelun perusteena olevaan liito-oravaan arvioidaan vähäisiksi. Tällä perusteella arvioidaan, että tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille, eikä varsinaista luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia ole tarpeellista tehdä.

Kaikki muut Natura-alueet sijaitsevat niin etäällä tuulivoima-alueesta, ettei edes potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille synny.

Voimajohtoreitit

Hankkeessa on laadittu erilliset luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit sähkönsiirtoreitti SVEA:n läheisyyteen sijoittuvalle Joutsenjärven (FI0355009, SPA) Natura-alueelle sekä SVEB:n läheisyyteen sijoittuville Nälkähittenkankaan (FI0336002, SAC) ja Ahvenuksen (FI0336008, SAC) Natura-alueille. Natura-arvioinnit ovat tämän selostuksen liitteinä 18–20. Lisäksi vaikutuksia Pirjatannevan (FI0800028, SAC, SPA) Natura- alueeseen on tarkasteltu Natura-tarveharkinnan tasolla.

Joutsenjärven Natura-alue sijaitsee noin 170 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä SVEA. Alueen suojelun perusteena on 33 lintulajia, jotka edustavat mm. kahlaajia, metsäkana- ja petolintuja. Joutsenjärven Natura-alueen lajiston merkittävimpiä lajiryhmiä ovat vesi- ja kosteikkolinnut, ennen muuta sorsat, kahlaajat ja lokkilinnut. Vaikka näiden lajiryhmien lajeja on paljon, niin niiden kokonaismäärät niin pesivien kuin levähtävienkin lajien osalta ovat varsin pieniä. Lajit ovat myös tiukasti vesiympäristöön sidottuja ja liikkuvat hyvin vähän järven ulkopuolella, pois lukien lokit, jotka saattavat hakea ravintoa kauempaakin. Natura-tietolomakkeella mainituista lajeista useat esiintyvät alueella satunnaisesti ja lähinnä vain muuttoaikoina, kuten esim. merikotka, useat pohjoiset kahlaajat ja vesilinnut. Voimajohtoreitin osalta vaikutukset Naturan linnustoperusteisin lajeihin arvioidaan vähäisiksi, mikäli voimajohtorakentaminen tapahtuu lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Pirjatannevan Natura-alue sijoittuu yli kolmen kilometrin päähän suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEA:n päätepisteestä. Alueen linnusto on edustava sisältäen monia huomionarvoisia lajeja, mutta niiden yksilömäärät ovat vähäisiä. Alueella esiintyy yksittäispareina laulujoutsen, metsähanhi ja jouhisorsa. Niin ikään yksittäisittäin esiintyviä lajeja ovat sinisuohaukka ja tuulihaukka. Kanalinnuista teeriä on kahdeksan paria ja metsoja yksi pari. Suon kahlaajalajistoon kuuluvat kapustarinta, liro, jänkäkurppa ja suokukko kuten myös kurki. Myös näiden lajien yksilömäärät ovat melko pieniä. Varpuslinnuista Natura-alueen suojelun perusteena olevia lajeja ovat keltavästäräkki, pikkulepinkäinen ja pohjansirkku. Alueen lajistoon kuuluu myös uhanalainen suuri petolintulaji, joka saattaa liikkua voimajohtoreitin alueella, mutta sen ei arvioida olevan erityisen herkkä törmäyksille johtoihin. Muut suojelun perusteena olevat lajit ovat sidoksissa suoympäristöön eikä niiden oleteta liikkuvan voimajohtoreitin alueella, sillä Natura-alueen etäisyys voimajohtoreitistä SVEA on riittävän pitkä. Tällä perusteella arvioidaan, että voimajohtoreitistä ei ole haitallisia vaikutuksia Natura-alueen linnustolle eikä siksi varsinaista luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia ole tarpeellista tehdä.

Nälkähittenkankaan Natura-alue sijaitsee noin 50 metrin päässä voimajohtoreitiltä SVEB. Alueen suojelun perusteena ovat luontotyypeistä puustoiset suot ja boreaaliset luonnonmetsät sekä lajeista liito-orava. Voimajohtoreitin rakentamisesta luontotyyppeihin kohdistuu merkityksettään vähäinen reunavaikutus. Liito-oravan kulkuyhteyksiin voimajohdosta kohdistuu vähäinen heikentävä vaikutus. Tuulivoima-alueen tai voimajohto SVEA:n rakentamisesta ei kohdistu Natura-alueeseen vaikutuksia.

Ahvenuksen Natura-alue sijaitsee noin 40 metrin päässä voimajohtoreitiltä SVEB. Alueen suojelun perusteena ovat luontotyypeistä puustoiset suot ja boreaaliset luonnonmetsät. Voimajohtoreitin rakentamisesta puustoiset suot -luontotyyppiin voi kohdistua merkittävyydeltään vähäistä kiintoainekuormitusta voimajohdon rakentamisvaiheessa. Reunavaikutus Natura-alueella ei lisäänny voimajohto SVEB:n rakentamisen myötä, sillä SVEB:n ja Natura-alueen väliin sijoittuu nykyisellääänkin voimajohtoalue. Tuulivoima-alueen tai voimajohto SVEA:n rakentamisesta ei kohdistu Natura-alueeseen vaikutuksia.

Vermassalon 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.

16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Tuulivoima-alue

Hankealueella sijaitseva yksityinen suojelualue Vermaksen metsä (YSA233816) sijoittuu yli 200 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä SVEB ja yli 800 metrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1, VE2, VE3). Vaikutuksia suojelualueeseen ei muodostu. Hankealueella sijaitseva yksityinen suojelualue Jussilan metsä (YSA234756) sijoittuu yli kilometrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1, VE2, VE3). Vaikutuksia suojelualueeseen ei muodostu. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, ettei vaikutuksia ole tarpeen tarkastella.

Voimajohtoreitit

Vaikutukset Nälkähittenkankaan valtion vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen (VMA020006, AMO020007) ovat samat kuin samannimiseen Natura-alueeseen, eli vähäiset. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä sähkönsiirron reiteistä, ettei vaikutuksia ole tarpeen tarkastella.

16.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 16-5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

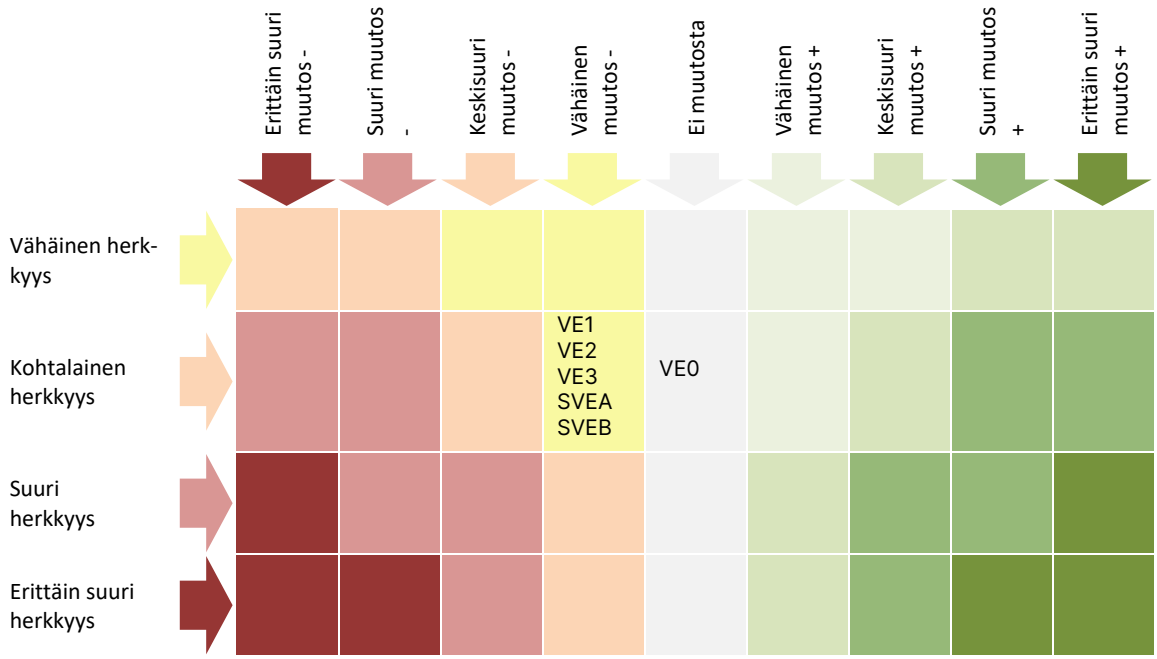
Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Natura-alueet	Silmäneva-Silmälammin suojelun perusteena olevan liito-oravan kulkuyhteyksiin aiheutuu enintään vähäinen vaikutus.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Näihin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 16-6 Vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirtovaihtoehdossa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia molemmissa sähkönsiirtoreitti-vaihtoehdoissa.	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Nälkähittenkankaan valtion vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen (VMA020006, AMO020007) kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia vaihtoehdosta SVEB.	ei vaikutusta	vähäinen -

Taulukko 16-7 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Joutsenjärven Natura-alueen pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla voimajohdon SVEA rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutusten merkittävyyteen.

17 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

17.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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.

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.

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja metsätalouden harjoittamisen rajoituksina. 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 rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ampumisen kannalta voi ne joutua ottamaan huomioon jopa kilometrin päähän riippuen metsästystavasta. Tuulivoimalat 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.

17.1.2 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 tammi-helmikuussa 2024. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle neljän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellun sähkönsiirron reittivaihtoehdoista, sekä lisäksi satunnaisotannalla valituille kotitalouksille 4–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja 500–1000 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista. Kyselyjä lähetettiin 600 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 257 kappaletta, joten vastausprosentti oli 43 %. Lisäksi vastauksia saatiin 46 kappaletta sellaisilta henkilöiltä, jotka eivät olleet saaneet alkuperäistä kyselyä. Vastauksia kyselyyn saatiin näin ollen yhteensä 303 kappaletta. Kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja tarkasteltavista tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 0. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 21.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena Sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen. Terveysvaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä lääketieteen tohtori Emma Kajander.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin keväällä 2024 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin Virtain riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki ilmoitetut seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia kyselyihin.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja ja suurpetoyhdyshenkilöä. Arvioinnissa on otettu myös huomioon YVA-prosessin aikana saadut lausunnot mm. riistahoitoyhdistyksien edustajilta. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen hirvikannoista. 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 ulkomaalaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 13.5.1 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 14.4.1 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

Metsästäjähaastattelut ja vaikutusten arvioinnin metsästykseen on toteuttanut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä metsätalousinsinööri Taru Toivanen.

17.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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.

Metsästykseen 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 niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

17.1.4 Nykytila

17.1.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Hanke sijoittuu Virtain kaupunkiin ja sähkönsiirtoreitin SVEB osalta myös Kihniön kunnan ja Parkanon kaupungin alueille. Virtain asukasluku oli vuoden 2022 lopussa 6 395 asukasta, Kihniön 1 771 asukasta ja Parkanon 6 240 asukasta. Väestökehitys on ollut kaikissa kunnissa viime vuosina vähenevä.

Tuulivoima-alue

Vermassalon tuulivoima-alue sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Virtain keskustaajaman länsipuolella. Hankealue levittäytyy länsiosan Leppäsenmäestä itäosan Luodespohjaan sekä eteläosan Laajanperältä pohjoisosan Nesteenperälle. Hankealueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähimmät pienkylät sijoittuvat hankealueen länsipuolelle Kurjenkyläntien varteen ja Kurjenjärven rannalle. Etäisyys on lähimmillään noin kolme kilometriä lähimmästä voimalasta.

Hankealueen ympäristöön alle 10 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon 1 voimaloista sijoittuu melko tasaisesti hajanaista vakituista asutusta. Hankealueen itäpuolelle lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle sijoittuva Virtain keskus on merkittävä asutuskeskittymä. Noin

neljän kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu Korpelanperän kylä, ja noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle Herraskylä. Haja-asutus on painottunut hankealueen itä- ja länsipuolille vesistöjen sekä merkittävien teiden varteen. Asutusta on hankealueen itäpuolisen Vermasjärven ja eteläpuolisen Vaskuunjärven rannoilla, sekä hankealueen itäpuolisen Äijänevantien, eteläpuolisen Vaskuuntien ja länsipuolisen Kurjenkyläntien varsilla.

Hankealueen ympäristön rakennuskanta painottuu asutuksen mukaisesti vesistöjen ja merkittävien teiden varteen. Erityisesti lomarakennukset ovat painottuneet vesistöjen ääreen. Hankealueelle sijoittuu kaksi asuinrakennusta, jotka sijaitsevat Palolammin valtatien varrella. Hankealueen länsireunaan sijoittuu myös yksi lomarakennus. Hankealueella Vehkanevan läheisyydessä sijaitseva asuinrakennus on lähimmillään 470 metrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalasta, ja 660 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE3 voimalasta. Hankealueella Palolammen läheisyydessä sijaitseva asuinrakennus on lähimmillään 1 600 metrin etäisyydellä kaikkien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta. Hankkeesta vastaava neuvottelee kiinteistöjen omistajien kanssa asuinrakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta. Hankealueen länsireunalle sijoittuva lomarakennus sijaitsee 1 400 metrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 lähimmästä voimalasta, ja noin 1 950 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 voimalasta. Virtain kaupungin tekemän maastotarkastuksen mukaan rakennus ei ole enää aktiivikäytössä eikä sitä ole merkitty kaupungin rekisteriin.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 37 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja 24 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2, sekä 17 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE3. Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varteen sijoittuu hajanaista asutusta. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVEA ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta sijoittuu viisi asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVEB sijoittuu yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Asuinrakennus sijoittuu Kihniön Hirvikoskelle ja lomarakennus Kihniön Artolaan. Alle 500 metrin etäisyydelle SVEB keskilinjasta sijoittuu 54 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta. Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreitteihin on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

17.1.4.2 Virkistyskäyttö

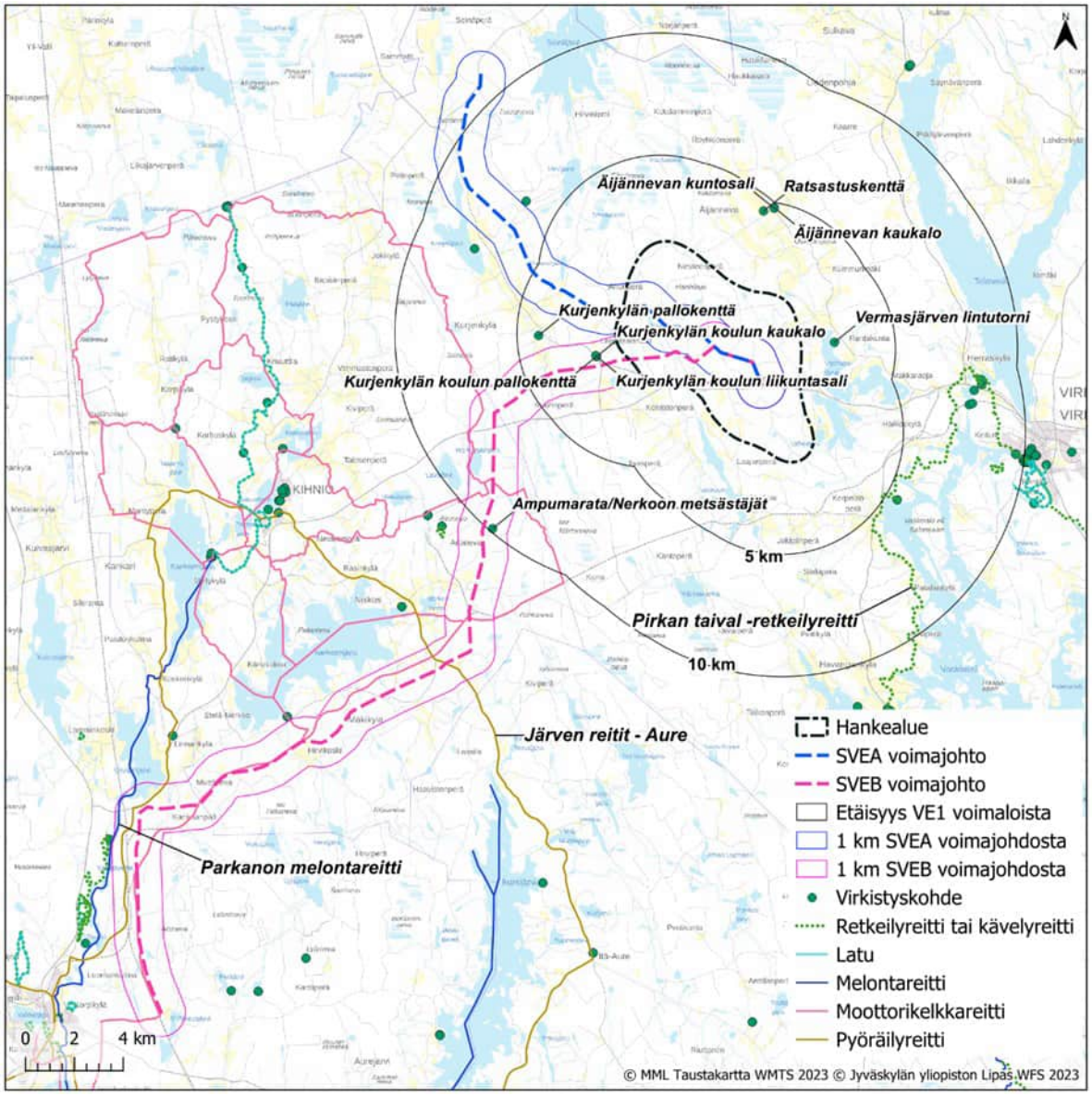
Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2023) LIPAS-tietokannan ja retkikartta.fi -palvelun mukaan. Alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä kahdeksan virkistyskohdetta. Kohteet sijaitsevat Kurjenkylän (koulun liikuntasali, pallokenttä ja kaukalo) ja Äijännevan (kuntosali, kaukalo ja ratsastuskenttä) kyläkeskuksissa sekä Vermasjärven rannassa (lintutorni). Lisäksi lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi virkistysreitti: Pirkan Taival -retkeilyreitti, joka kulkee Virtain

keskustan ja Herraskylän kautta. Virtain keskustan ja Herraskylän alueet sijaitsevat Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 (Pirkanmaan liitto 2017) osoitetulla matkailun ja virkistyksen kohdealueella. Herraskylän alue on lisäksi maakuntakaavassa osoitettu matkailupalvelujen alueena (RM). Pirkan Taival -retkeilyreitti kulkee Vaskiveden länsirantaa myöten. Reitin varrella on useita laavuja, joista tuulivoima-aluetta lähin on Nurmijärven laavu noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. (Kuva 17.1)

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitti SVEA:n lähialueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita. SVEB:n läheisyyteen sijoittuu yhteensä neljä virkistyskohdetta. Näistä kolme sijoittuu Virtain kunnan Kurjenkylään, ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu Kurjenkylän koulun virkistysrakenteiden kohdalle. Kihniön puolella sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu lähelle ampumarataa. Reittivaihtoehto SVEB risteää Järvienreitit – pyöräilyreitin sekä Kihniön ja Parkanon moottorikelkkareittien kanssa. Lisäksi Parkanossa vaihtoehto SVEB sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle Parkanon melontareitistä. (Kuva 17.1) Kihniö ja Parkano kuuluvat Lauhanvuori-Hämeenkangas UNESCO Global Geopark - alueelle. Vaihtoehto SVEB sijoittuu osittain Geoparkin alueelle. Vermassalon tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittiä SVEB lähimmät Geopark-kohteet ovat Kihniössä Aitonevan turvemuseo, lintutorni, laavu ja luontopolku (noin 11 kilometriä voimaloista lounaaseen ja noin kaksi kilometriä SVEB voimajohdosta länteen) ja Parkanossa Kaidatvedet – järviketju, joka on pohjois-eteläsuuntainen kallioperän ruhjelaakso ja jossa sijaitsee myös Parkanon keskusta ja Parkanonjärvi ja jonka palveluja ovat muun muassa Parkanon metsämuseo ja Käenkosken hiihtokeskus (noin kilometri SVEB voimajohdosta länteen).



Kuva 17.1 Virkistyskohteet ja -reitit hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2023).

17.1.4.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on 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 metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä 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. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen kappaleista 13.4 ja 14.3, joissa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Tuulivoima-alue

Virtain Vermassalon tuulivoimahanke sijoittuu Finsilva Oyj:n maille, joilla metsästää Metsäliitto Osuuskunta. Hankkeen lähiympäristöön sijoittuu Hirviperän Erä ry:n, Härköskylän Metsästysseura ry:n, Kurjenkylän Metsästysseura ry:n, Leppäsen hirviseurueen, Luodespohjan Hirvimiehet ry:n, Neva-Äijät ry:n, Patalanmajan Metsästysseura ry:n, Pyynikin Eränkävijät ry:n ja Virtain Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueita. Hankealue sijoittuu Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueilla ja sen luoteisreunalle sijoittuu myös valtion pienriista-alue (6642-Virrat).

Hirviperän Erä ry

Seuran alueet sijoittuvat hankealueesta pohjoiseen päin Paukajärven ja Seinäjärven väliselle alueelle ja ne mukailevat valtion pienriista-alueiden rajaa. Seuralla ei ole mitään toimintaa hankealueella. Seurassa on seitsemän jäsentä, jotka metsästävät pääosin hirviä koirapyyntinä. Hirviluvat haetaan yhteisluvassa, johon kuuluu viisi metsästysseuraa (mm. Nevä-Äijät ja Virtain Metsästysseura ry).

Luodespohjan Hirvimiehet ry

Kyseessä on pieni kuuden hengen seura, joka hakee hirvenkaatolupia yhdessä Metsäliitto Osuuskunnan kanssa, mutta metsästää omilla vuokramaillaan hankealueen itärajan tuntumassa. Tärkeimmät metsästysmuodot ovat hirvien ja valkohäntäpeurojen pyynti lähinnä kyttäämällä, mutta myös yhtä koiraa käytetään hirvenmetsästyksessä. Osa jäsenistä on osallistunut koirakokeisiin hankealueella muutaman kerran vuodessa. Seuralla ei sijoitu rakenteita tai riistanhoitoa hankealueelle.

Metsäliitto Osuuskunta

Tuulivoima-alue sijoittuu kokonaisuudessaan Metsäliitto Osuuskunnan metsästysmaille. Osuuskunta järjestää metsästysmaillaan metsästystapahtumia kutsuvieraille ja omille jäsenilleen. Yhteensä tähän käyttöön alueita on noin 20 000 ha (mm. Virtain ja Keuruun kuntien alueilla). Vermassaloon sijoittuu noin 4800 ha näistä alueista ja hankealueella järjestetään vuosittain kaksi isompaa tapahtumaa. Tapahtumia järjestää aktiivisesti noin 8–10 henkeä ja pienempiä hirvenpyyntejä saatetaan omalla porukalla toteuttaa, mikäli kaatolupia jää yli ja riistakanta sen kestää. Vermassalon alueella on käytössä ainoastaan hirven ja valkohäntäpeuran kaatolupia, ja alue on ollut myös suurpetojen yhteislupa-alueessa, mutta Osuuskunnan jäsenet eivät ole osallistuneet niiden metsästykseen. Hankealueelle sijoittuu yksi laavu Iso Hanhilammen rannalle ja lisäksi seuralla on alueella hirvitorneja ja riistapeltoja. Hankealueelle ei sijoitu riistakolmiota, mutta alue on annettu käyttöön koirakoetoimintaa varten aina tarvittaessa.

Pyynikin Eränkävijät

Seuran metsästysalueet sijoittuvat hankealueesta länteen yli neljän kilometrin päähän eikä seuralla ole mitään toimintaa hankealueella.

Virtain Metsästysseura ry

Seuran alueet sijoittuvat hankealueesta itään päin Luodenpohjan Hirvimiesten alueiden toiselle puolelle eikä seuralla ole mitään toimintaa hankealueella. Seurassa on noin 80 jäsentä, jotka pääosin metsästävän hirviä, valkohäntäpeuroja ja metsäkauriita.

Muut seurat

Tuulivoima-alueen lähiympäristöön sijoittuu myös muita metsästysseuroja, kuten Härköskylän Metsästysseura ry, Leppäsen hirviseurue, Neva-Äijät ry ja Patalanmajan Metsästysseura ry. Seuroilta ei keretty saada vastauksia kyselyihin selostusvaiheeseen, mutta ne voidaan lisätä ja arviointia täydentää tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa. Seurojen alueille ei ole kuitenkaan suoraan tulossa tuulivoima-alueen rakenteita, joten vaikutusten arvioinnista ei jää suurta epävarmuutta tuulivoima-alueen osalta. Hankealueen lähistöille sijoittuu myös valtion pienriista-aluetta, jonne paikka- ja ulkopaikkakuntalaiset voivat ostaa metsästyslupia.

Voimajohtoreitit

Tuulivoima-alueen liittämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana kaksi 100kV/400 kV toteutusvaihtoehtoa SVEA ja SVEB. SVEA sijoittuisi uuteen johtokäytävään ja kokonaisuudessaan Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueille (pituus noin 20,5 km). SVEB sijoittuisi noin 12,6 km matkalta Virtain riistanhoitoyhdistyksen ja noin 23,1 km matkalta Kihniön riistanhoitoyhdistyksen ja 11 km matkalta Parkanon-Karvian riistanhoitoyhdistyksen alueille. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueilla ainakin Kurjenkylän Metsästysseuran, Metsäliitto Osuuskunnan ja Patalamajan Metsästysseuran metsästysvuokra-alueille.

Kurjenkylän Metsästysseura ry

Seurassa on jäseniä 56 ja seurassa metsästetään monipuolisesti riistalajeja, mutta merkittävimpinä lajeina mainitaan sorkkaeläimet eli hirvet, valkohäntäpeurat ja metsäkauriit. Hirviä metsästetään isommalla väellä passitusketjuna ja koiraa apuna käyttäen. Seuran alueilla ei ole suoritettu riistakolmiolaskentoja, mutta alueita on ajoittain annettu käyttöön haukkukoirakokeiden järjestämiseen. Seuran alueille sijoittuu metsästysmaja ja lahtivaja sekä riistapeltoja ja ruokintapaikkoja, mutta ne eivät sijoitu suunnitellun sähkönsiirtoreitin varrelle.

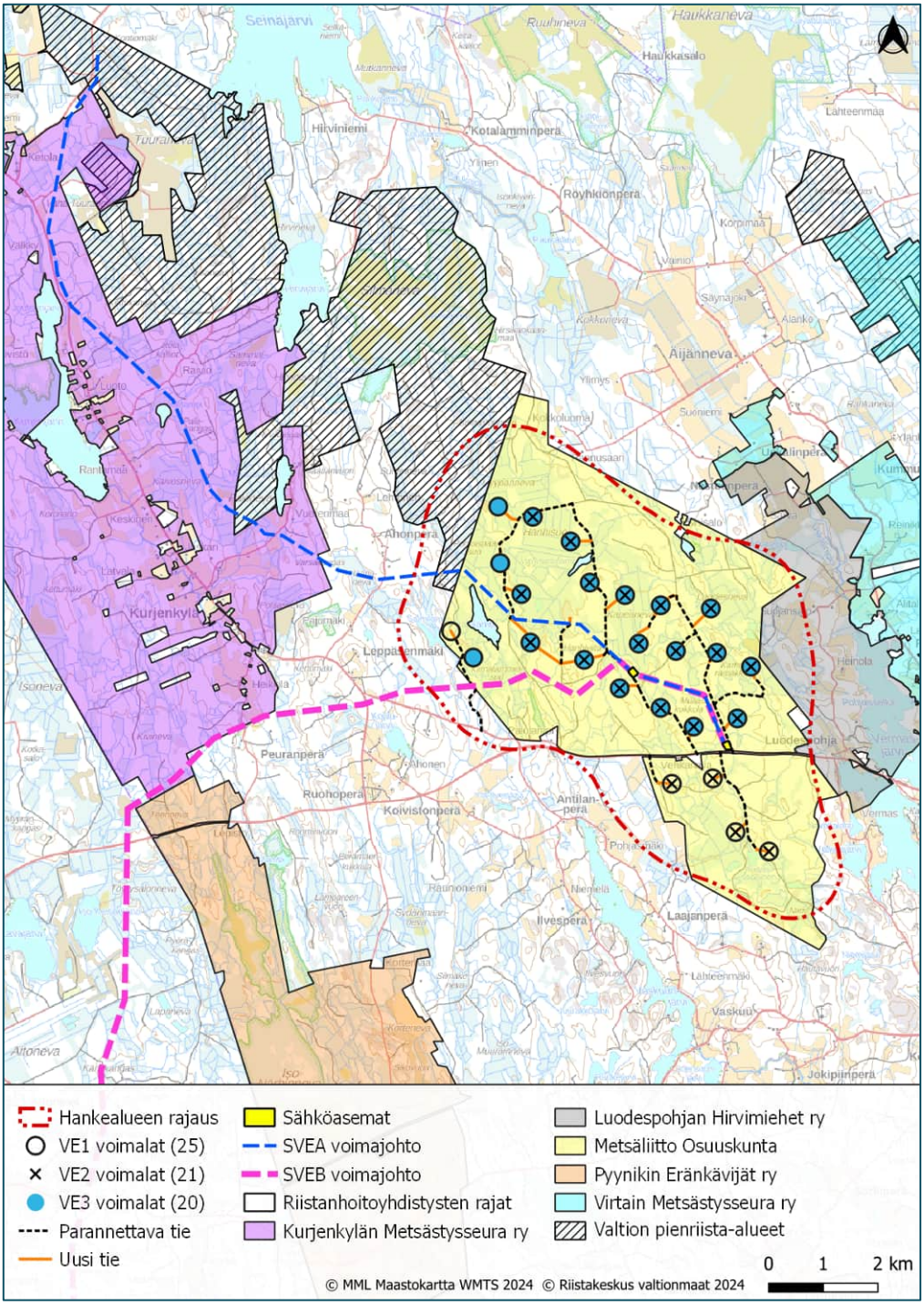
Patalanmajan Metsästysseura ry

Seuralta ei keretty saada vastauksia kyselyihin, mutta seuran maat sanallisen kuvauksen mukaan sijoittuvat hankealueen länsipuolelle ja heidän mailleen on suunniteltu sähkönsiirtoreittejä.

Muut seurat

Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueilla sähkönsiirtoreittejä saattaa sijoittua myös Härköskylän Metsästysseuran alueille, mutta seuralta ei saatu vastauksia kyselyyn. Vastaukset voidaan lisätä ja arviointia täydentää tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa. Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu todennäköisesti useiden metsästysseurojen alueille Kihniön ja Parkano-Karvian

riistanhoitoyhdistysten puolella, mutta kyselyt rajattiin Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsästystoimintaan ovat vastaavia, mitä arvioidaan nyt haastateltujen metsästysseurojen osalta.



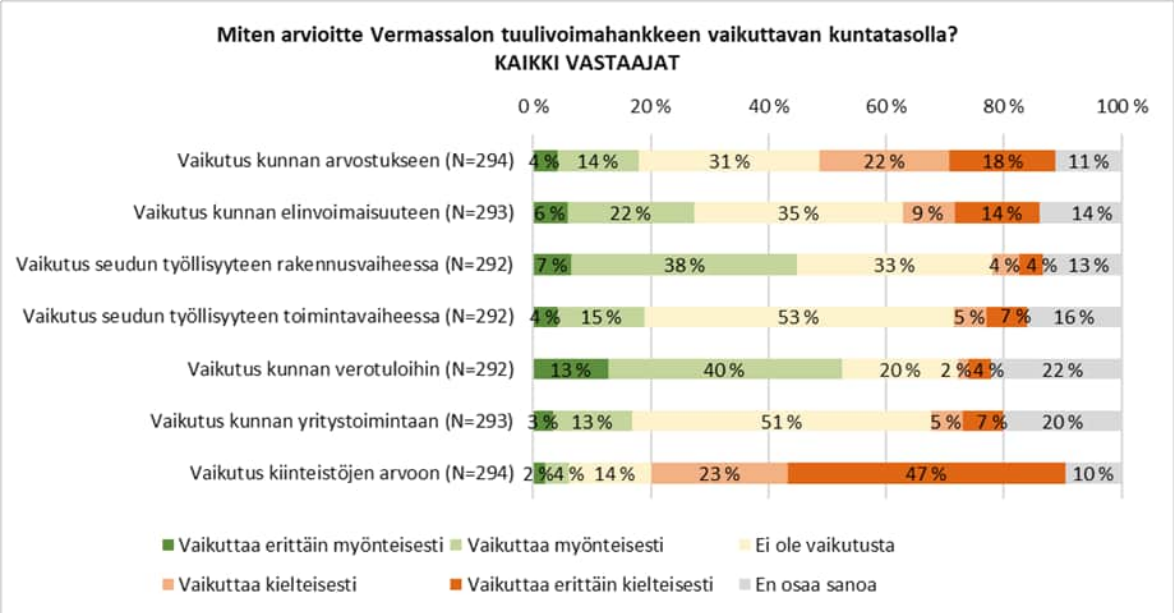
Kuva 17.2. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen, sen rakenteisiin ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista-alueesta (6642-Virrat).

17.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

17.1.5.1 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Vastaajien arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikuttavan kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen. (Kuva 17.3). Virtain vastaajat arvioivat vaikutukset pääosin myönteisemmiksi kuin Kihniön ja Parkanon vastaajat sekä kaikki vastaajat keskimäärin. Virtain vastaajista 65 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi, kun kaikista vastaajista osuus oli 53 % ja Kihniön ja Parkanon vastaajista 18 %. Vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa arvioi 52 % Virtain vastaajista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi, kun kaikista vastaajista osuus oli 45 % ja Kihniön ja Parkanon vastaajista 24 %. Virtain vastaajista 67 % arvioi vaikutukset kiinteistöjen arvoon kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi, kun vastaava osuus kaikista vastaajista oli 70 % ja Kihniön ja Parkanon vastaajista 77 %.



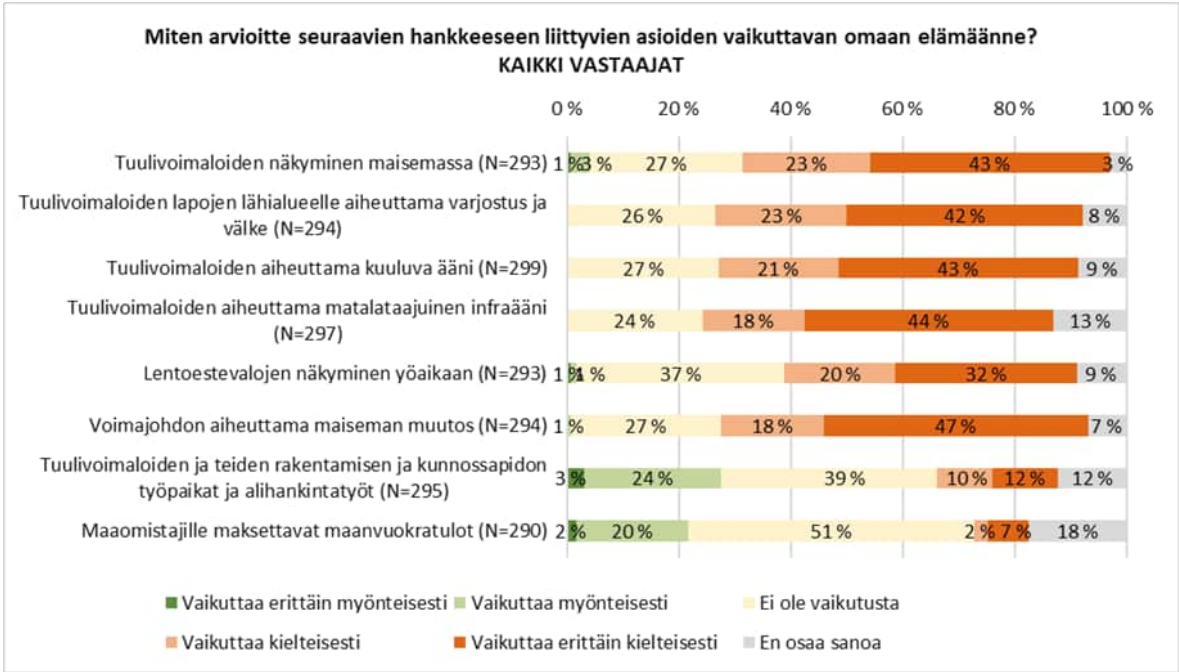
Kuva 17.3 Vastaajien arviot Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

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 herkiksi asioiksi asukkaille. Vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Virtain vastaajien arvioissa korostuu huoli erityisesti tuulivoimaloiden rakentamisen haitallisista vaikutuksista sekä Kihniön ja Parkanon vastaajien arvioissa huoli voimajohdon rakentamisen haitallisista vaikutuksista.

Vastaajien arviot vaikutuksista omaan elämään

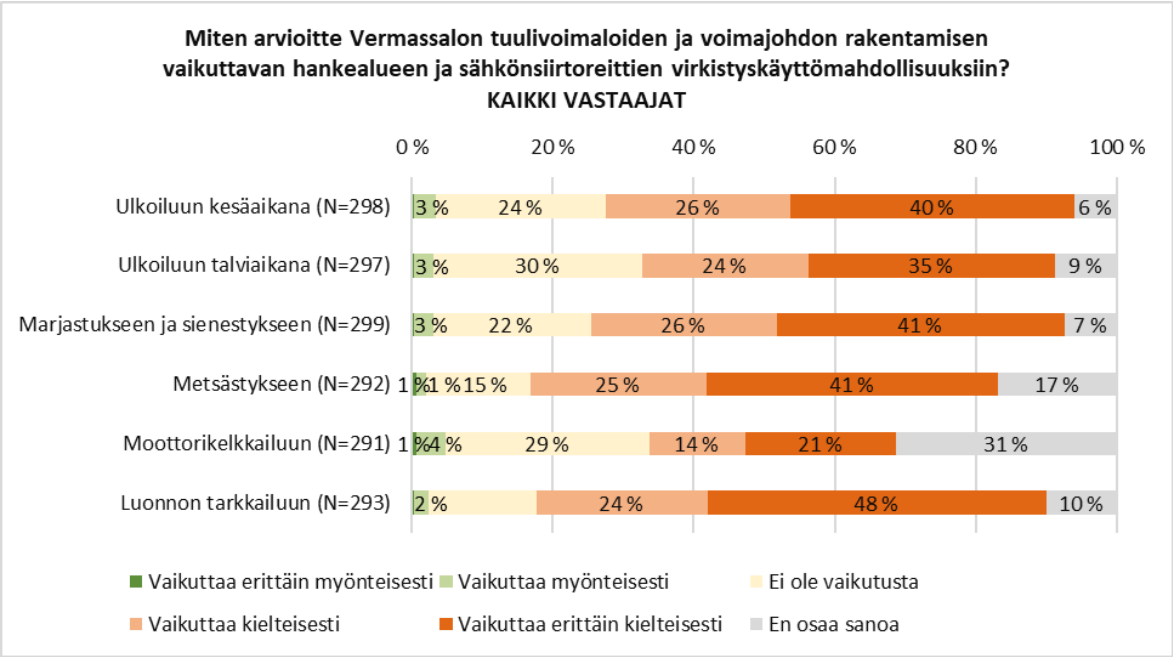
Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Ainoastaan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon tarjoamilla työpaikoilla ja alihankintatöillä sekä maaomistajille maksettavilla vuokratuloilla arvioitiin olevan enemmän myönteisiä kuin kielteisiä vaikutuksia. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä vastaajat arvioivat olevan tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa, tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä sekä voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella. Merkittäviä eroja eri tekijöiden välillä ei ollut ja valtaosa vastaajista arvioi vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta kielteisiksi. (Kuva 17.4). Voimaloiden (alle 2 kilometriä) ja voimajohdon (alle 1 kilometri) lähialueella asuvat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.



Kuva 17.4. Vastaajien arviot Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Vastaajien arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttötarkoitukset huomioon ottaen keskimäärin 23 % (käyttötarkoituksen mukaan 15–30 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Vermassalon tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen ja sähkönsiirtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 3 % (2–5 %) arvioi tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 61 % (35–72 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmin Vermassalon tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen. (Kuva 17.5). Kihniön ja Parkanon vastaajat arvioivat vaikutukset huomattavasti kielteisemmiksi kuin Virtain vastaajat. Kaikki käyttötarkoitukset huomioon ottaen Kihniön ja Parkanon vastaajista keskimäärin 75 % (43–86 %) ja Virtain vastaajista keskimäärin 56 % (32-67 %) arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.



Kuva 17.5. Vastaajien arviot Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja sähkönsiirtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

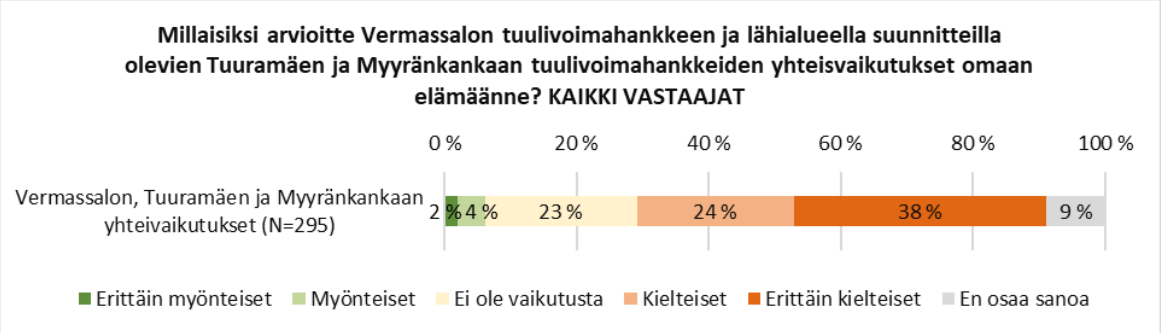
Vastaajien arviot vaikutuksista elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin

Kyselyyn vastanneet arvioivat Vermassalon tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin matkailuun, 64 % kysymykseen vastanneista arvioi tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuun kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. (Kuva 17.6). Kihniön ja Parkanon vastaajat arvioivat vaikutukset elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin selvästi kielteisemmiksi kuin Virtain vastaajat. Esimerkiksi vaikutukset matkailuun Kihniön ja Parkanon vastaajista 74 % ja Virtain vastaajista 60 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Kuva 17.6 Vastaajien arviot Vermassalon tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutuksista alueen elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin.

Vastaajien arviot Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista

Kaikista kyselyyn vastanneista 62 % arvioi Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan yhteisvaikutusten vaikuttavan omaan elämäänsä kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Vastanneista 6 % arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 23 % arvioi, ettei yhteisvaikutuksilla ole vaikutusta omaan elämään. (Kuva 17.7). Kihniön ja Parkanon vastaajista 72 % ja Virtain vastaajista 58 % arvioi hankkeiden yhteisvaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.



Kuva 17.7. Vastaajien arviot Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista.

Vastaajien näkemykset hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat tuulivoimaloiden näkyminen ja maisemahaitat, muutokset äänimaisemassa (meluhaitat), haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, kiinteistöjen arvon aleneminen, muutokset valo-olosuhteissa (varjostus, välke, lentoestevalot), haitat ja rajoitukset alueiden virkistyskäytölle (metsästys, marjastus, sienestys, ulkoilu ja retkeily, kalastus). Lisäksi vastauksissa nousi esille asumisviihtyisyyden heikkeneminen edellä mainittujen haittojen seurauksena ja voimaloiden kyselyyn vastanneiden näkemyksen mukaan liian lähelle asutusta. Voimajohtojen aiheuttamina kielteisinä vaikutuksina mainittiin erityisesti muutokset maisemassa, metsäalan väheneminen, maankäytön rajoitukset, kiinteistöjen omistajille maksettavien korvausten pienuus ja asumisviihtyisyyden heikkeneminen voimajohdon sijoittuessa liian lähelle asutusta ja vesistöjä (mm. Nerkoonjärvi mainittiin). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina vastauksissa mainittiin kunnan saamat verotulot, kiinteistöverotulo ja kuntatalouden paraneminen, sähköntuotannon ja sen omavaraisuuden lisääntyminen, sähköntuotanto ympäristöystävällisesti ja paikallisesti, työllisyyden paraneminen sekä maaomistajien saamat vuokratulot. (Taulukko 17-1)

Taulukko 17-1 Kyselyyn vastanneiden näkemykset Vermassalon tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

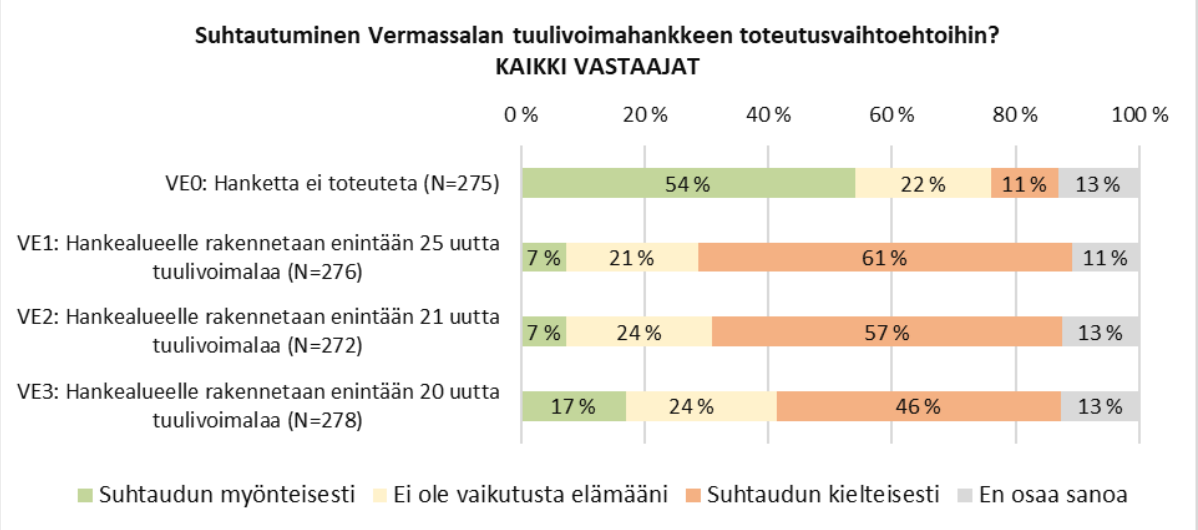
Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kunnan verotulot (36)	Tuulivoimaloiden näkyminen ja maisemahaitat (91)
Ympäristöystävällistä energiaa (23)	Ääni, meluhaitat (60)
Sähköntuotanto (19)	Haitat luonnolle, luontoarvoille, luonnonrauhalle (54)
Työllisyyden paraneminen (12)	Haitat eläimille, linnuille (39)
Maanomistajien vuokratulot (12)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (36)
Sähkön hinnan aleneminen (10)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (30)
Paikallista / kotimaista energiaa (9)	Varjostus, välke, lentoestevalot (24)
Kunnan kiinteistöverotulo (7)	Haitat ja rajoitukset virkistyskäytölle (24)
Ilmastonmuutoksen torjuminen (6)	

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Uudet ja parannettavat tiet (5) Sähköntuotannon omavaraisuus (4) Kuntatalouden paraneminen (4) Työtilaisuudet ja urakat paikallisille yrityksille (4) Hankevastaavan hyödyt (2)	Voimajohdon aiheuttamat haitat (22) Terveyshaitat (20) Metsäalan väheneminen ja pirstoutuminen (17) Haitat elinkeinoille, matkailu ym. (14) Infraääni (9) Haitat kunnan vetovoimalle, maineelle (8) Hyödyt menevät muualle/ulkomaille (3) Pohjavesien pilaantuminen, vedenottamot (3) Epäselvät purkuvastuut (3) Kaikki (3) Haitat TV:n ja dataverkon toimivuudelle (2) Turvallisuus/lentävät jääkimpaleet (2)

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

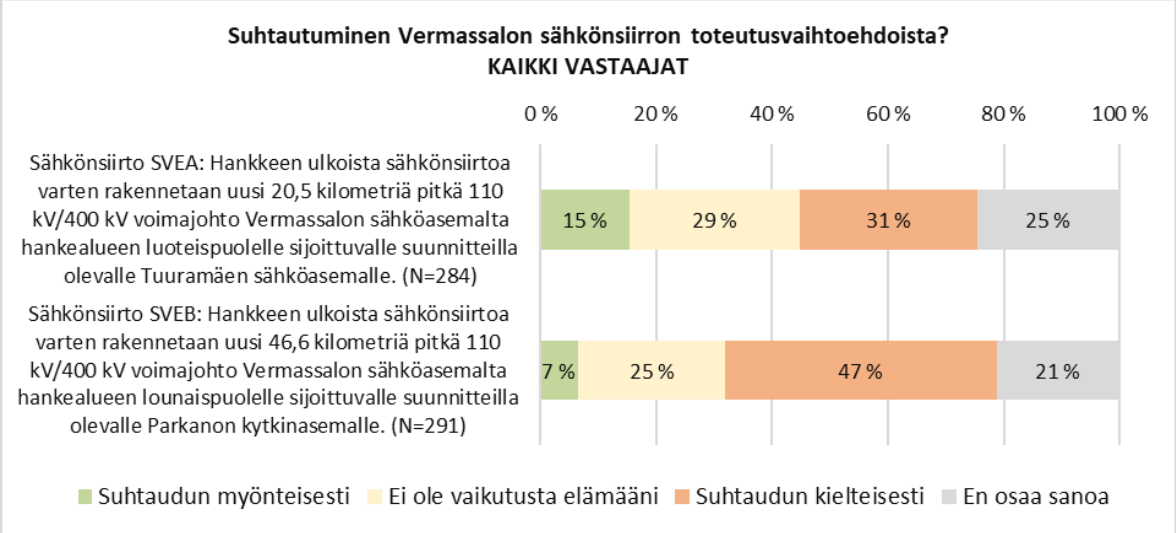
Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Vermassalon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 93 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Väittämän "*Vermassalon tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä*" kanssa oli 37 % täysin tai melko samaa mieltä ja 56 % täysin tai melko eri mieltä. Virtain vastaajat pitävät hanketta jonkin verran hyväksyttävämpänä kuin Kihniön ja Parkanon vastaajat.

Toteutusvaihtoehtoon VE0 suhtautui myönteisesti 54 % ja kielteisesti 11 % kaikista kyselyyn vastanneista, 22 % vastanneista ilmoitti, ettei hankkeella ole vaikutusta omaan elämään. Toteutusvaihtoehtoon VE1 suhtautui myönteisesti 7 % ja kielteisesti 61 % kaikista vastaajista. Toteutusvaihtoehtoon VE2 suhtautui myönteisesti 7 % ja kielteisesti 57 %. Toteutusvaihtoehdolla VE3 oli eniten myönteisesti suhtautuvia (17 %) ja vähiten kielteisesti suhtautuvia (46 %). (Kuva 17.8) Virtain vastaajien suhtautuminen vaihtoehtoon VE3 vastaa kaikkien vastaajien keskiarvoa, mutta suhtautuminen vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 on Virtain vastaajilla huomattavasti kielteisempää kuin kaikilla vastaajilla keskimäärin. Myös Kihniön ja Parkanon vastaajien suhtautuminen vaihtoehtoon VE3 vastaa kaikkien vastaajien keskiarvoa, mutta suhtautuminen vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 on hieman vähemmän kielteinen kuin kaikilla vastaajilla keskimäärin.



Kuva 17.8. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Vermassalon tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtoihin.

Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdolla SVEA oli hieman enemmän myönteisesti suhtautuvia ja selvästi vähemmän kielteisesti suhtautuvia kuin vaihtoehdolla SVEB. (Kuva 17.9) Virtain vastaajat suhtautuvat molempiin vaihtoehtoihin samansuuntaisesti, noin kolmannes (33–35 %) vastaajista suhtautuu kielteisesti ja noin kymmenes osa (8–11 %) myönteisesti. Kihniön ja Parkanon vastaajien suhtautuminen sähkönsiirron vaihtoehtoihin poikkeaa selkeästi Virtain vastaajien suhtautumisesta, ja erot vaihtoehtojen välillä ovat merkittävät. Kihniön ja Parkanon vastaajista 82 % suhtautuu vaihtoehtoon SVEB kielteisesti ja vain 3 % myönteisesti. Vaihtoehtoon SVEA Kihniön ja Parkanon vastaajista suhtautuu 15 % kielteisesti ja 28 % myönteisesti.



Kuva 17.9. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Vermassalon sähkönsiirron toteutusvaihtoehtoihin.

17.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.1.6.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vermassalon 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 työkoneiden 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 rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetukset lisäävät liikennettä ja liikenteestä aiheutuvaa meluhaittaa kuljetusreittien varrella oleviin asuin- ja lomarakennuksiin. Kiviainekset

pyritään saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, mikä vähentää kuljetustarvetta ja liikenteestä aiheutuvia haittoja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Liikenne lisääntyy määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Maanteistä liikenne lisääntyy eniten hankealueen läpi kulkevalla valtatiellä 23. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on kuitenkin maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. 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. Hankevaihtoehdossa VE3 lähiasutuksen ja voimaloiden määrä on pienempi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten myös vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hankevaihtoehdossa VE3 merkitykseltään vähäisemmät.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa ja tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 37 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja 24 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2, sekä 17 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta vaihtoehdossa VE3.

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 95 % 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 66 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 27 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään. Maiseman muutoksen ja virkistyskäytön kannalta herkkinä alueina kyselyssä tuli esille muun muassa hankealueen vesistöt, suot ja kohoumat (vastauksissa mainittiin muun muassa Palolampi, Salmilampi, Kolmisoppinen alue, Syväjärvi, Hanhisuo, Karhurämäkön alue, Hanhivuoret ja Hyypänkukkula) sekä hankealueen lähiympäristön kylät ja vesistöt (vastauksissa mainittiin muun muassa Ahonperä, Vermasjärvi, Valkeajärvi, Kurjenjärvi, Maatianjärvi ja Hirvijärvi).

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. Vermassalon tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä (0–2 km) sijaitsevalle Vermaan maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön alueelle tuulivoimaloita näkyy vaihtelevasti ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähimmät kaksi voimalaa saattavat dominoida maisemaa ja muuttaa perinteisen maalaisympäristön luonteeltaan teknologisemmaksi. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat kauempana, mutta herättävät herkäksi katseen huomion. Asuinrakennuksia sijoittuu muutaman rakennuksen ryhminä eri puolille voimaloita. Joillekin avoimessa ympäristössä sijaitsevalle asuinrakennukselle voimaloita saattaa näkyä, jolloin vaikutukset voivat olla merkittävät. Dominanssivyöhykkeen lomarakennukset sijaitsevat peitteisessä maastossa metsissä ja järvien rannoilla, joten niiltä ei ole näköyhteyttä voimaloille.

Voimaloiden lähialueen (0–7 km) itä-, etelä- ja luoteisosiin sijoittuu vesialueita sekä koillispuolelle laajempia peltoalueita Äijännevalla, joille voimalat näkyvät lähialueella selkeimmin. Loma-asutusta sijaitsee pääsääntöisesti vesialueiden rannoilla, jonne voimalat näkyvät. Asutus on lähialueella keskittynyt teiden varsille ja viljelyalueiden yhteyteen. Lähialueen länsipuolella sijaitsee Kurjenkylä, kaakossa Koronkylä ja etelässä Vaskuun pienkylä. Asuinrakennusten ympäristössä on usein näköesteenä muita rakennuksia ja kasvillisuutta, jotka estävät tai heikentävät voimaloiden näkymisen. Muutamalle asuintalolle voimaloita näkyy kuitenkin enemmän, ja silloin vaikutukset ovat merkittävämmät.

Voimaloiden välialueella (7–14 km) merkittävimmät muutokset maisemassa näkyvät vesistöillä, kuten Toisvedellä, Vaskivedellä ja Seinäjärvellä, jolloin maiseman muutos vaikuttaa lähinnä loma-asumiseen ja virkistysmaiseman kokemiseen. Toisveden länsirannoilla ja Liedenpohjanlahdella näkyy paikoin jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Vaskiveden mutkittelevan rantaviivan ja vähäisten laajojen yhtenäisten selkävesien takia näkymäalueet järvellä ovat melko kapeita ja pitkänomaisia, eikä rannoille aina näy voimaloita lainkaan. Luoteessa Seinäjärvellä loma-asutusten rannoilta näkyy voimaloita. Asutusta on lähialueen tavoin pääosin harvassa, ja kauempana voimaloista tarvitaan lähialuetta enemmän esteetöntä tilaa voimaloiden näkymiseen. Voimaloita lähin taajama Virtain keskusta sijoittuu välialueelle voimaloiden itäpuolelle, mutta tiiviiseen taajamarakenteeseen voimaloita ei juuri näy. Hieman avoimemmalta rantapuistolta Kalettomanlahden rannalta on mahdollista havaita muutaman voimalan lapoja tarkkaan katsomalla yksittäisistä katselupaikoista, mutta ne sulautuvat taustamaisemaan. Välialueella voimalat näyttävät hillitymmän kokoisilta horisontissa ja muodostavat näkymäsektoriin kapeamman voimalarivistön kuin lähialueella. Vaskiveden maisema-alueella voimaloita näkyy kaikissa vaihtoehdoissa vain hyvin paikallisesti ja vain muutamia. Myös Herrasenkylällä, Liedenpohjalla, Ilomäellä ja Jähdyspohjalla voimaloita näkyy vain paikoin. Ikkalan kulttuurimaisema-alueelle, Virtain kappelille tai Liedenpohjan kylälle voimaloita ei näy.

Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimaloiden lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset.

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 samoile alueille kuin tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttama maiseman muutos. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 52 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista 37 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, 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 kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien 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 hankevaihtoehdoissa tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 17.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden ääni ylittää 40 dB(a) kahden asuinrakennuksen kohdalla ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhden asuinrakennuksen kohdalla. Pienitaajuisen melun ohjearvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa. Hankkeesta vastaava käy molempien kiinteistöjen omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät niitä enää koske. Yhdenkään lomarakennuksen kohdalla melun ohjearvot eivät ylity. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 64 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 62 %. Tutkimustulosten perusteella tuulivoimaloiden infraäänellä ei ole todettu olevan suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät melko vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan meluarvot ylittävät tuulivoimamelulle asetetun ohjearvon vain hankealueella olevien asuinrakennusten kohdalla. Hankkeesta vastaava neuvottelee kyseisten rakennusten käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön omistajien kanssa. Vaihtoehtojen välillä vaikutusten merkittävyydessä ei ole suuria eroja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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 useiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 17.3. Tehtyjen mallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää ohjearvot yhden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja yhden lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Hankkeesta vastaava neuvottelee asuinrakennuksen omistajan kanssa rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Lomarakennus on Virtain kaupungin tekemän maastotarkastuksen mukaan vanha kyseiselle paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kaupungin rekisteriin kyseistä rakennusta ei ole merkitty. Näin ollen hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä välkevaikutuksia. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkevaikutukset eivät ylitä ohjearvoja.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 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 melko vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan ohjearvot ylittävät tuulivoimamelulle asetetun ohjearvon vain yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Hankkeesta vastaava neuvottelee asuinrakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön omistajan kanssa, eikä lomarakennus ole aktiivisessa käytössä. Vaihtoehtojen välillä vaikutusten merkittävyydessä ei ole suuria eroja.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden aiheuttamien mahdollisten terveyshaittojen on havaittu herättäneen huolta etenkin tuulivoimaloiden lähellä asuvissa ihmisissä. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista asukkaista on kertonut monenlaisista oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloihin. (THL 2023.) Seuraavissa luvuissa tarkastellaan tutkimusten valossa tuulivoiman aiheuttamia terveysvaikutuksia.

Melu

Tuulivoimalat tuottavat kuuluvaa ääntä useiden eri mekanismien kautta. Merkittävin ja kauaskantoisin ääni tavallisimmin syntyy roottorin siipien vuorovaikutuksesta ilman kanssa, mitä kutsutaan myös aerodynaamiseksi ääneksi. Tälle äänelle on ominaista laajakaistaisuus sekä äänenpaineen jaksollinen vaihtelu, joka olosuhteista riippuen voi olla kuultavissa toistuvina suhahduksina tai jyskytyksenä. Sää voi aiheuttaa huomattavasti vaihteluita melutasoihin. Tuulivoimamelu korostuu erityisesti öisin, koska silloin taustaäänitaso on pieni. Etäisyyden kasvaessa äänen pienten taajuuksien suhteellinen osuus kasvaa, koska muut ääntä vaimentavat mekanismit vaikuttavat vähemmän pieniin taajuuksiin. (Heinonen-Guzejev ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä melutasot ovat pienempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristöissä. Toisaalta tuulivoimalan aiheuttamalle äänelle tyypillisen äänenpaineen jaksollinen vaihtelu lisää tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyttä. Tuulivoimamelun häiritsevyyden kokemus on useassa tutkimuksessa alkanut selvästi yleistyä melutason ylittäessä A-taajuuspainotettuna noin 40 dB. Melutasojen lisäksi tutkimuksissa on havaittu monien muidenkin tekijöiden vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi näköyhteys voimaloihin, asenteet ja huoli terveyshaitoista. (Heinonen-Guzejev ym. 2017).

Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutuksista on olemassa vain vähän epidemiologisia vertaisarvioituja tutkimuksia. Tiedetään, että tuulivoimalan tuottama melu häiritsee ja aiheuttaa unihäiriöitä, jos tuulivoimala sijoitetaan hyvin lähelle asutusta. Ulkomaisissa epidemiologisissa tutkimuksissa tuulivoimamelun äänenpainetaso onkin ollut yhteydessä häiritsevyyden kokemukseen joidenkin olemassa olevien tuulivoimapuistojen läheisyydessä. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole ollut nähtävissä selvää annos-vastesuhdetta, eli häiritsevyyden kokemuksen johdonmukaista yleistymistä äänenpainetason kasvaessa, tai kynnysarvoa, jonka jälkeen häiritsevyys yleistyisi selvästi. Myöskään tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin ja elämänlaatuun ei ole juurikaan selkeää epidemiologista näyttöä. (Lanki & Turunen 2015.) Vaikka näyttö on vähäistä tuulivoimaloiden tuottaman melun yhteydestä unihäiriöihin, on kuitenkin selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta (Heinonen-Guzejev ym. 2017). Tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella on joka tapauksessa epätodennäköistä, että tuulivoimamelulla olisi vaikutuksia terveyteen tai hyvinvointiin ainakaan alle 40 dB:n (ulko)äänenpainetasoilla (Lanki & Turunen 2015.) Myöskään Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan terveyshaittojen yhteydestä tuulivoimameluun ei ole näyttöä, lukuun ottamatta oleskelun häiriintymistä ja unihäiriöitä (WHO 2018).

Myös Turun ammattikorkeakoulun rakennetun ympäristön tutkimusryhmän tutkimus puoltaa edellä mainittuja havaintoja, ja tutkimuksen tulokset ovat aiemman tutkimuskirjallisuuden mukaisia. Tulosten mukaan alle 40 desibelin tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyshaittoihin lukuun ottamatta melun häiritsevyyttä. Tulosten valossa nykyinen tuulivoimaa koskeva melulainsäädäntö vaikuttaa riittävän tiukalta, eikä sen mukaisilla tuulivoima-alueilla ole odotettavissa tuulivoiman aikaansaamia terveyshaittoja. (Alakoivu ym. 2022.)

Myöskään kanadalaisessa Health Canada’s Community Noise and Health Study -tutkimuksessa, eikä tanskalaisessa koko maan kattavassa rekisteritutkimuksessa, saatu näyttöä etäisyyden tai mallinnetun äänenpainetason yhteydestä ihmisten oireisiin tai sairauksiin. Molemmat olivat laajoja tieteellisiä tutkimushankkeita. (THL 2023.)

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan Vermassalon hankkeen osalta on käsitelty tarkemmin luvussa 17.2. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Tehtyjen melumallinnusten mukaan Vermassalon vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden ääni ylittää 40 dB(a) kahden asuinrakennuksen kohdalla ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhden asuinrakennuksen kohdalla. Hankkeesta vastaava neuvottelee asuinrakennusten käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön omistajien kanssa, jolloin ohjearvot eivät enää koske rakennuksia. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Vermassalon tuulivoimaloiden melulla ole suoria terveysvaikutuksia lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Infraääni

Kuultavan äänen lisäksi tuulivoimalat tuottavat infraääntä. Äänen taajuusjakaumassa 20 Hz:n rajan alapuolella olevaa ääntä kutsutaan infraääneksi. Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat kansainvälisissä tutkimuksissa samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa, mutta suurempia kuin luonnonympäristöissä (poikkeuksena merenranta).

Osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista ihmisistä saa oireita, jotka he yhdistävät tuulivoimaloiden infraääneen. Muutamassa epidemiologisessa tutkimuksessa on tarkasteltu oireilun yleisyyttä joko suhteessa etäisyyteen lähimmästä turbiinista tai mallinnettuun äänenpainetasoon. Näistä

kummankaan altisteen ei ole havaittu olevan yhteydessä oireiluun. Suomalaisessa aineistossa myöskään lääkitykset ja sairaudet eivät olleet yhteydessä etäisyyteen tai äänenpainetasoon, ja oireilun yleisyys oli samaa suuruusluokkaa kuin suomalaisissa väestötutkimuksissa. Kokeellisissa tutkimuksissa on osoitettu, että ennakko-odotukset vaikuttavat voimakkaasti sekä häiritsevyyteen että oireiluun myös infraäänen osalta. (Heinonen-Guzejev ym. 2017.)

Hongiston & Olivan (2017) selvityksen "*Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset*" mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen (taajuudesta riippuen äänenpainotason tulee olla tällöin yli 90–120 dB). Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infrääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun 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 infrääni 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 suihkumoottorit 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 infraäänet 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. Kyselytutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden infraääneen ihmisten yhdistämät oireet olivat melko yleisiä 2,5 kilometrin säteellä lähimmästä tuuliturbiinista, ja oireiden kirjo oli hyvin laaja. Melumittauksissa infraäänitasot olivat samaa suuruusluokkaa kuin tyypillisesti kaupunkiympäristöissä. Tutkimushankkeen kuuntelukokeissa henkilöt, jotka olivat ilmoittaneet saavansa oireita tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet infraääntä ääninäytteissä eivätkä kokeneet infraääntä sisältäviä näytteitä häiritsevämpinä kuin henkilöt, jotka eivät olleet saaneet aiemmin oireita tuulivoimaloiden infraäänestä. Infraänialtistus ei aiheuttanut fysiologisia vasteita kummassakaan ryhmässä. Tutkimuksen tulosten mukaan infraänialtistus ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. (Kaukinen ym. 2020.)

Ei siis ole olemassa tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen terveysvaikutuksia on kuitenkin tutkittu vain vähän, ja jatkotutkimukset ovat perusteltuja. Etenkin pitkäaikaisen altistumisen haittoja on tutkittu vähän, joten niiden mahdollisuutta ei voida tutkimusten vähyyden vuoksi sulkea pois. Tutkimusta tarvitaan lisää infraäänelle altistumisesta ja erityisesti pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksista terveyteen tai oireiluun. (Heinonen-Guzejev ym. 2017.)

Välke

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa, jolloin aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välkevaikutuksessa roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta.

Välkevaikutukseen vaikuttavat sääolot, ja yleensä välkettä on havaittavissa vain aurinkoisina päivinä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi, jotta välkevaikutusta saadaan lievennettyä. (Ympäristöministeriö 2016c, 82.)

Välkevaikutuksen suorien terveysvaikutusten on arveltu kohdistuvan epilepsiaa sairastaviin ihmisiin. Lääketieteellisten tutkimusten mukaan 3–30 Hz taajuuksilla tapahtuva välke voi aiheuttaa epilepsiakohtauksen noin 5 % epileptikoista. Tutkimuksissa on kuitenkin todettu, etteivät tuulivoimalat aiheuta epileptisiä kohtauksia, sillä suurten nykyaikaisten tuulivoimaloiden pyörimisnopeus on matala. Matala pyörimisnopeus aiheuttaa taajuuksiltaan huomattavasti pienemmän välketaajuuden, kuin epilepsiakohtauksia aiheuttava välke. (Huttunen ym. 2013.)

Häiritsevyys ja koettu terveys

Tutkimusten mukaan tuulivoiman häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetason lisäksi myös esimerkiksi asenteet tuulivoimaa kohtaan, huoli terveysvaikutuksista, tuulivoimarakentamisen seurauksena tapahtuva maiseman muuttuminen ja yksilöllinen meluherkkyys. Pitkään jatkuessaan voimakas häiritsevyyden kokemus, stressi, huoli, pelko tai muut negatiiviset tunteet sekä vakavat unihäiriöt voivat johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen aiheuttajasta riippumatta, jolloin myös tuulivoimaan liitetyt häiritsevyyden ja stressin kokemukset voivat

aiheuttaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemistä. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että häiritsevyyden kokemus selittää unihäiriöitä ja muita terveys- ja hyvinvointivaikutuksia enemmän kuin mitattu tai mallinnettu äänenpainetaso. (Lanki & Turunen 2015.)

Tuulivoimaloiden lähellä asuvat kokevat toisinaan tuulivoimamelun aiheuttavan yleisluonteisia oireita. Tällaisia oireita ovat esimerkiksi väsymys, päänsärky, pahoinvointi, huimaus, levottomuus, sekavuus, keskittymisvaikeudet ja paineen tunne korvissa. Näitä oireita on kutsuttu myös ”tuuliturbiinisyndroomaksi”, jonka taustalla saattavat olla tuulivoimatuotantoon liittyvät pelot ja niin kutsuttu nocebo-vaikutus. Nocebo-vaikutuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa negatiiviset odotukset synnyttävät negatiivisia vaikutuksia. (Lanki & Turunen 2015.)

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä (Hongisto ym. 2015). Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. 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. Ii), 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.

Myös kanadalaisessa Health Canada’s Community Noise and Health Study -tutkimuksessa, sekä tanskalaisessa koko maan kattavassa rekisteritutkimuksessa, havaittiin, että terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai vilkkuva varjostus koettiin häiritseväksi (THL 2023). Ilmiötä saattaa osaltaan kuvata myös THL:n toteuttaman kyselytutkimuksen tulokset erilaisten oireiden yleisyydestä viiden tuulivoimatuotantoalueen ympäristössä Suomessa. Tulosten mukaan tutkittavien oireiden yleisyydessä edeltävän kuukauden aikana ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja eri etäisyysvyöhykkeiden välillä, eli tuulivoimameluun yhdistettyjen oireiden yleisyys ei riippunut etäisyydestä voimalaan. (THL 2023) Tuulivoimatuotannon terveysvaikutuksiin liittyviin huoliin vastaamiseksi tarvitaan tutkimuksen mukaan objektiivista tutkimusta, kansainvälistä yhteistyötä ja avoimuutta. (Lanki ym. 2016, 81)

Vaikutukset turvallisuuteen

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 jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. 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 tarkemmin luvussa 21.

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 ja myös tuulivoima-alueella liikkuminen on vapaata.

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 näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei sijaitse yleisiä virkistyskohteita, joten virkistyskäyttö on pääosin asukkaiden ja loma-asukkaiden toimintaa metsissä ja vesialueilla. 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.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat Vermassalon tuulivoimaloiden rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen, ulkoiluun kesäaikana ja metsästykseen.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästykseen ja riistakantoihin

Metsästys

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2023) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä

metsästykseen soveliaina. Esimerkiksi osa koiran kanssa metsästävistä ja koirakokeita järjestäneet tahot ovat kertoneet kokemuksista, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähettyvillä. 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).

Hankealueella metsästetään vain hirvieläimiä, kuten hirviä ja valkohäntäpeuroja. Hirviä on jonkin verran hankealueella ja lähiympäristössä ympärivuoden, mutta varsinkin marras-joulukuussa niitä alkaa näkyä runsaammin. Hirvien vasoma-alueet sijoittuvat hankealueesta kauemmas läheisten järvien rannoille. Lähialueen metsästysseuroilla ei ole omakohtaista kokemusta tuulivoima-alueista, ja suhtautuminen hankkeeseen vaihtelee neutraalista kielteiseen. Eniten huolettaa hankkeen vaikutukset riistaeläinten käyttäytymiseen ja kulkemiseen. (Haastattelut 2024)

Vermassalon YVA-menettelyssä on arvioitavana kolme eri toteutusvaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), joilla ei ole suuria merkittävyys eroja metsästyksen kannalta. Hankealue kattaa Metsäliitto Osuuskunnan kaikista käytössä olevista metsästysalueista noin 17 % ja Virtain kunnassa sijaitsevista alueista noin 72 %. Kokonaan rakennetuksi alueeksi muuttuvan ympäristön laajuus olisi hankevaihtoehdossa VE1 noin 98,6 ha, VE2 noin 82,7 ha ja VE3 noin 82,4 ha. Muiden seurojen alueille ei ole tulossa rakenteita.

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 sijoittuu kattavasti Metsäliitto Osuuskunnan metsästysalueille, joten seuran toiminta tällä alueella voi rakentamisen aikana tilapäisesti estyä. Osuuskunnalla on kuitenkin käytössään laajasti myös muita alueita, joten kokonaisuudessaan toiminta ei esty. Koska rakennusaikainen häiriö on melko lyhyt aikaista (noin 2 vuotta) ja ohimenevää arvioidaan vaikutukset Osuuskunnalle *korkeintaan vähäisen kielteisiksi*.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana liikkumista alueella ei estetä ja ainoastaan sähköasemien alueet tullaan aitaamaan. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vähäinen (VE 1 noin 2,3 %, VE 2 noin 1,9 % ja VE3 noin 1,9 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisen kaltaisena. Hankealueella on ennestään laajasti tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästysalueita hyvin vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden. Tuulivoimaloiden huolto vaatii hyvin vähäistä liikennettä alueelle, mutta parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteista. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan edelleen lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita

metsästyksen rajoittamista. Kivääriinluodin 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 aseen kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevyt rakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kivääriillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtääminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti 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.

Hankealue ei tule olemaan kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa metsästystoimintaan. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kivääriillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle noin 600–1000 metrin päähän toisistansa ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Hankealueella varsinaisesti metsästävä Metsäliitto Osuuskunta kuitenkin kertoo alueella harjoittavansa ainoastaan hirvieläinten metsästystä, joten latvalinnustuksen hankaloituminen ei vaikututa seuran tämänhetkiseen toimintaan. Koirien haukun ”kuulumattomuudesta” voimaloiden lähellä ei ole olemassa tutkittua tietoa. Vaikutusta voidaan pitää olemassa olevana, mutta sen voimakkuudesta tai laajuudesta ei ole tarkkaa käsitystä. Hankealueella järjestetään jonkin verran koirakokeita, joiden järjestäminen arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesta voivan vähäisesti hankaloitua tuulivoima-alueella, mikäli koira ja tuomari ovat eri puolilla voimalapaikkoja.

Metsästyskokemukseen vaikuttavat tekijät voidaan kokea hyvin erilaisina ja kaikkien lähialueilla (mm. valtion mailla) metsästävien tavoittaminen on melko mahdotonta. Lähialueiden metsästysseurojen haastatteluilla sekä asukaskyselyllä saatiin kuitenkin suhteellisen kattava kuva alueen merkityksestä paikalliseen metsästykseen. Asukaskyselyn mukaan noin 66 % vastaajista koki metsästysmahdollisuuksiensa heikentyvän hankealueella ja sähkönsiirtoreittien varrella ja noin 16 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutuksia tai vaikutukset ovat metsästykseen myönteisiä (Asukaskyselyt 2023). Pääosin lähialueiden metsästysseurat arvostivat haastatteluissa yhtenäisiä metsästysalueita ja lähiympäristöä erämaisempia maisemia. Hankkeen haitoista tai hyödyistä metsästystoimintaan ei oikein osattu sanoa, mutta osa metsästäjistä koki maisemassa tapahtuvat muutokset negatiivisina. Hankkeella arvioidaan olevan heikentäviä vaikutuksia metsästyksen miellyttävyyteen.

Kokonaisuudessaan toimintaympäristöön ja metsästyksen miellyttävyyteen hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä hankkeen rakenteet kattavat suhteellisen vähäisesti metsäistä ympäristöä, pääosin metsästäminen voi hankealueella jatkua kuten ennenkin ja alueella varsinaisesti metsästävällä taholla on käytössään laajasti myös muita alueita (myös Virtain kunnassa). Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnustoosioissa kappaleissa 13.5 ja 14.4 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Tuulivoima-alueella havaittiin melko runsaasti metsoja ja pyitä, mutta teeriä havaittiin hyvin niukasti. Alueelta tunnistettiin kaksi merkittävää metson soidinpaikkaa ja lisäksi kaksi turvetuotantoalueen kosteikkoa tunnistettiin vesilinnuille arvokkaaksi kohteeksi. Toiselle soidinpaikalle voi kohdistua voimalapaikan (VE1 ja VE2) läheisyyden vuoksi siirtymispainetta, jonka vuoksi vaikutukset on arvioitu metson osalta suuriksi. Muuten metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen arvioidaan jäävän melko vähäiseksi, sillä hanke ei voimakkaasti pirsto yhtenäisiä metsäalueita. Metsäkanalintuja esiintyi kuitenkin hyvin runsaasti, mikä nostaa alueen herkkyyttä muutoksille. Metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin vähäisestä lisääntymisestä. (kappale 13.5.1)

Tuulivoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat ennen yhtenäisiä elinalueita. Vermassalon tuulivoima-alue pirstaloi nykyisiä elinympäristöjä hyvin vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo valmiiksi metsäteollisuuden pirstaloimille alueille, kuten hakkuuaukeille ja taimikoille. Alueelle ei myöskään ole tulossa uutta tieverkostoa laajasti, jolloin alueen saavutettavuus liikenteelle ei juurikaan muutu. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli 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 14.4.1)

Varsinaisia tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista eläinlajeille on toistaiseksi vielä hyvin vähän, ne ovat olleet kestoltaan 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. Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen (*alces alces),* jonka elinalueet ovat hyvin laajat. Hirvien tiedetään Suomessa tottuneen mm. tiestöihin ja raideliikenteeseen 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 edes auttaa eläinten säilymistä alueella. (kappale 14.4.1)

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle tuulivoima-alueella arvioidaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä. Laajemmin riistakannoille ei arvioida

kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamista tapahtuu melko pienelle alueelle, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden. (kappale 14.4.1)

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 84 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 70 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. 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 kauppoja 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 tilastomatemaattisiin 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 - 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 2023f)

Taulukko 17-2 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	VE3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
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 -	vähäinen -
Metsästys	Rakennusaikainen haitta. Yhtenäisten metsästysalueiden pirstaloituminen ja ihmistoiminnan lisääntyminen. Vähäiset muutokset totutussa toimintaympäristössä ja maisemassa Metsäliitto Osuuskunnan toiminta-alueilla. Vähäiset muutokset maisemassa muilla metsästysseuroilla. Riistalajiston esiintymiseen hankealueella arvioitiin pääosin vähäisen kielteisiä vaikutuksia eikä metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset muuta nykyistä metsästystoimintaa alueella.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

17.1.6.2 Voimajohtoreitti

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu johtoalueen puuston poiston ja johtoaukean raivaamisen sekä rakentamisen työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimakkaampaa melua aiheutuu johtimien liittämisestä muutaman kilometrin välein ja mahdollisesta poraamisesta tai louhinnasta kallioisilla pylväspaikoilla, kun rakennetaan pylväsperustuksia. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat suurelta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, koska maisema on keskeinen osa ihmisten elinympäristöä. Myös mahdollinen huoli voimajohdon terveysvaikutuksista ja mahdollisesta melun kokemisesta voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin aiheutuvat voimajohdon sijoittuessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta. Alle sadan metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVEA ei ole asuinrakennuksia eikä lomarakennuksia. Alle sadan metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVEB on yksi asuinrakennus Kihniön Hirvikoskella ja yksi lomarakennus Kihniön Artolassa. Vaikutuksia voidaan kuitenkin kokea myös kauempana (viihtyvyys- ja maisemavaikutukset). Alle 500 metrin etäisyydelle SVEA keskilinjasta sijoittuu viisi asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta ja SVEB keskilinjasta 54 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat ihmisten maisemakokemuksiin. Muutoksen kokeminen on yksilöllistä. Tutun maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimajohto näkyy.

Vermassalon tuulivoimahankkeen molemmat suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin. Voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Se on havaittavissa lähinnä johtoaukealta tai aivan sen läheisyydestä, jolloin vaikutus kohdistuu lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen metsässä liikuttaessa. Reitit kulkevat vain pieneltä osin avointen peltojen tai soiden läpi tai niitä sivuten. Vaihtoehdon SVEB voimajohto voi näkyä 1–2 asuinrakennukselle Hirvikoskella. Alueella on kuitenkin jo toinen ilmajohto vakiintuneena elementtinä maisemassa, jolloin muutos nykyiseen ei ole kovin suuri. Linnankylän kulttuurimaisema sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta SVEB. Voimajohdon ja Linnankylän välissä oleva metsä estää voimajohdon näkymisen Linnankylän asutukselle.

Voimajohdon rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 66 % kaikista asukaskyselyyn vastanneista. Vastanneista 27 % arvioi, ettei voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Virtain vastaajista 57 % ja Kihniön ja Parkanon vastaajista 88 % arvioi voimajohdon rakentamisen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Maiseman muutoksen ja virkistyskäytön kannalta herkkinä alueina kyselyssä tuli esille Kihniössä muun muassa Aitonevan suoalue, Launosvuori, Sikokankaan metsäalue, Nerkoonjärvi ja Mäkikylä sekä Parkanossa muun muassa Linnankylä ja Kaidatvedet.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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 jännitetason ollessa 400 kilovolttia. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä miltei mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, sillä ääni on aina merkki myös energiahäviöstä. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä.

Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei. Koronan aiheuttamat äänihäiriöt vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon.

Sähkönsiirtoreitti SVEA:n lähialueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita. Reittivaihtoehdon SVEB läheisyyteen sijoittuu virkistyskohteita muun muassa Virtain kunnan Kurjenkylään. Reittivaihtoehto SVEB risteää Järvienreitit – pyöräilyreitin sekä Kihniön ja Parkanon moottorikelkkareittien kanssa. Lisäksi Parkanossa vaihtoehto SVEB sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle Parkanon melontareitistä. Vaihtoehto SVEB sijoittuu osittain Lauhanvuori-Hämeenkangas UNESCO Global Geopark – alueelle. Sähkönsiirtoreittiä SVEB lähimmät Geopark-kohteet ovat Kihniössä Aitonevan turvemuseo, lintutorni, laavu ja luontopolku ja Parkanossa Kaidatvedet–järviketju. Voimajohto ei kuitenkaan näy kyseisiin kohteisiin.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikentyvän. Voimajohdon rakentamisen jälkeen 33 % vastanneista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien olevan hyvät tai erittäin hyvät.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästykseen ja riistakantoihin

Sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yleensä vähäisesti metsäalueita, mutta sijoittuessaan 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 voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentaminen on hyvin lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa, kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästystä ei tulla rajoittamaan eivätkä sähkölinjat estä metsästämistä.

Voimajohtojen varrella metsästävät kertovat metsästävänsä pääosin hirvieläimiä, mutta myös muuta riistaa. Metsästyseurojen suhtautuminen sähkönsiirtoreitteihin on melko kielteistä, sillä niiden koetaan usean seuran alueilla pirstovan ennen yhtenäisempiä metsästysalueita. (Haastattelut 2024)

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot toteutettaisiin joko 400 kV ilmajohtona, joka vaatisi noin 36–42 m puuttoman alueen tai 110 kV ilmajohtona, joka vaatisi noin 26 m puuttoman alueen. Lisäksi noin 10 metriä aukean molemmin puolin puuston kasvua rajoitettaisiin. Voimajohdon sijoittuessa olemassa olevan voimajohdon rinnalle johtoalueen leveys on hieman pienempi (SVEB noin 5,8 matkalta loppuosassaan). Vaihtoehdoissa SVEA voimajohdon vaikutukset kohdistuisivat Virtain riistanhoitoyhdistyksen alueilla metsästäville metsästysseuroille, kuten Metsäliitto Osuuskunnalle ja Kurjenkylän Metsästysseuralle. Metsäliitto Osuuskunnan

Vermassalossa sijaitsevista alueista voimajohtokäytävä SVEA kattaisi noin 0,3–0,6 ja Kurjenkylän metsästysseuran vuokra-alueista noin 0,5–0,8 % sekä hyvin pieniä alueita valtion pienriista-alueesta. Reitti voi lisäksi sijoittua Patalanmajan Metsästysseuran ja/tai Härköskylän Metsästysseuran alueille, mutta seurojen alueita ei arviointia tehdessä ollut käytössä, joten kohdistettua arviointia ei voitu tehdä.

Sähkönsiirtoreitti SVEB kattaisi noin 0,3–0,5 % Metsäliitto Osuuskunnan toiminta-alueesta Vermassalossa. Lisäksi reitti voi sijoittua Patalanmajan Metsästysseuran ja/tai Härköskylän Metsästysseuran alueille ja se sivuaa Kurjenkylän Metsästysseuran ja Pyynikin Eränkävijöiden alueita ennen siirtymistä muiden riistanhoitoyhdistysten alueille.

Voimalinjat kattavat hyvin pieniä osia metsästysseurojen ja valtion maiden alueista, joten metsästystoimintaan ei sähkölinjoilla yksistään arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia. Metsäliitto Osuuskunnan alueilla siirtolinjat lisäävät muun hankkeen aiheuttamia vaikutuksia riistalajien elinympäristöihin, joten metsästykseen arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia molemmissa vaihtoehdoissa. Kurjenkylän Metsästysseuralle sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä vaikka linja kattaa hyvin pienen osan seuran alueista, halkoisi se seuran itäpuolen yhtenäisimpiä metsästysalueita, jotka koetaan hyvin tärkeiksi. Varovaisuusperiaatteen mukaan sähkönsiirtoretillä SVEB arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia metsästykseen, sillä sen varrelle sijoittuvista muista metsästysseuroista ei ole tarkkoja tietoja.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 84 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen vain 16 % 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 volyymissa. 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 arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV:n voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon 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.

Taulukko 17-3 Sähkönsiirtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

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

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu.	vähäinen -	vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin.	vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, ”passipaikkoja” metsästäjille.	Ei vaikutusta	vähäinen -
Metsästys	Rakennusaikainen haitta. Yhtenäisten metsästysalueiden pirstaloituminen. Vähäiset muutokset riistalajiston esiintymisessä ja kulkureiteissä.	vähäinen -	vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	vähäinen -	vähäinen -

17.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vermassalon tuulivoimahanke vaikuttaa tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutusten kohteena olevien asukkaiden määrä on jonkin verran pienempi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on jonkin verran pienempi. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Tuulivoimaloista ei melumallinnusten mukaan aiheudu ohjearvoa ylittävää melua asuin- tai lomarakennuksille missään vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään vuotuisen välkeajan ohjearvot eivät ylity asuin- ja lomarakennuksissa. Hankevastaava neuvottelee käyttötarkoituksen muutoksesta niiden asuinrakennusten (2 kpl) osalta, joissa melun ja välkkeen ohjearvot ylittyvät. Lomarakennus puolestaan on Virtain kaupungin tekemän maastotarkastuksen mukaan vanha rakennuspaikka, joka ei ole kunnan rekisterissä eikä myöskään enää aktiivikäytössä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden ja voimajohdon lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

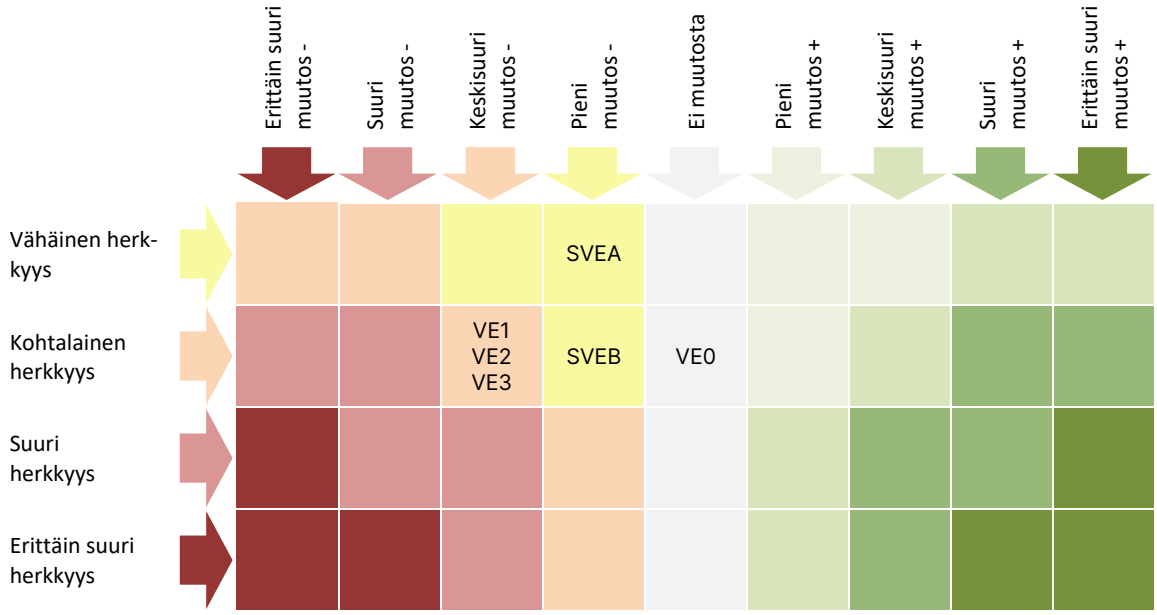
Nykyisen tutkimuskirjallisuuden valossa ei ole näyttöä siitä, että lainmukaisten ulkomelutason ohjearvojen mukaisesti rakennetut tuulivoimalat aiheuttaisivat suoria terveyshaittoja melun häiritsevyyttä ja siitä aiheutuvia unihäiriöitä lukuun ottamatta. Tuulivoimaan liitetyt häiritsevyyden ja stressin kokemukset voivat kuitenkin aiheuttaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemistä. Tutkimuksissa on havaittu, että häiritsevyyden kokemus selittää unihäiriöitä ja muita

terveys- ja hyvinvointivaikutuksia enemmän kuin mitattu tai mallinnettu tuulivoimalan äänenpainetaso. Myös tuulivoiman aiheuttaman infraäänen mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu. Tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että tuulivoimaloiden lähellä asuvien oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Tuulivoiman terveys- ja hyvinvointivaikutuksista on kuitenkin olemassa vain vähän epidemiologisia vertaisarvioituja tutkimuksia, joten tutkimusta tarvitaan lisää erityisesti tuulivoiman pitkäaikaisista vaikutuksista.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä tuulivoima-alueella ja voimajohtoalueella liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat virkistyskäytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden ja voimajohdon näkymisen sekä tuulivoimaloiden äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet ja niiden ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan voivan kohtalaisesti vaikuttavan metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella ja vähäisesti muuttavan muun riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella. Varsinaisella hankealueella ei kuitenkaan metsästetä pienriistaa ja laajemmin merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia ei hankkeella arvioida olevan millekään alueella esiintyvälle riistalajille. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan nykyisestä, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena, joten muutos arvioidaan vähäiseksi. Vähäisen kielteiset vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan kohdistuvan Metsäliitto Osuuskunnan toimintaan, jolla kuitenkin on käytössään laajasti myös muita alueita. Lähialueen metsästysseuroille arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka liittyvät lähinnä sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamiseen ja kaukomaisemassa tapahtuviin muutoksiin (voimaloiden näkyminen maisemassa). Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea negatiivisina, mutta niillä ei ole suoraa vaikutusta metsästystoimintaan. Muiden maankäytönhankkeiden yhteisvaikutuksia riistalajistoon ja metsästystoimintaan on arvioitu erillisinä kokonaisuuksina kappaleessa 0.

Taulukko 17-4 Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.1.8 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. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa. Tämä toteutuu jo eikä lieventämistoimenpiteitä ole näin ollen tarpeen tehdä.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen sekä tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää, mutta tähän ei hankkeesta vastaava voi vaikuttaa.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan ensisijaisesti lieventää keskustelulla ja riittävällä tiedotuksella hanketoimijan ja metsästäjien välillä. Keskusteluissa on hyvä käydä läpi

esimerkiksi alueella olemassa olevien metsästykseen liittyvien rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttöä sekä rakentamisaikaisia mahdollisia rajoituksia Metsäliiton tapahtumien järjestämiseen. Riistalajiston säilymistä alueella voi edes auttaa ylläpitämällä tai edistämällä alueella tehtävää riistanhoitoa yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seurantaa esimerkiksi metsästäjien kokemuksia kuunnellen. Hankealueelle ei sijoitu riistakolmiota. Kolmiolaskelmat on luotu yleiseen valtakunnan 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 maakunnallisessa mittakaavassa, joten uuden kolmion perustamista hankealueelle voi harkita.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on voimajohtopylväiden sijoittelu. Voimajohdosta aiheutuvia haittoja voidaan teknisten seikkojen ja reunaehtojen salliessa lieventää ottamalla pylväspaikkojen suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

17.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alue

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 hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta 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.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riista-eläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta 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.

Kaikilta metsästysseuroilta, jotka sijoittuvat sähkönsiirtoreittien varrelle ja tuulivoima-alueen lähialueille ei saatu vastauksia kyselyyn selostusvaiheessa, joten vaikutuksia ei voitu kohdennetusti arvioida. Vaikutukset ovat vastaavia kuin muille metsästysseuroille arvioidut vaikutukset eikä vaikutusten voimakkuudesta jää suurta epävarmuutta.

Voimajohtoreitit

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 voimajohtoalueen 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.

17.2 Vaikutukset äänimaisemaan

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

17.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Myös lähialueen suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot on otettu mukaan tarkasteluun. Melun yhteisvaikutukset on käsitelty luvussa 22.10.

17.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Melumallinnukseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Nemerola -mallinnusohjelmistolla. Mallinnuksessa on määritelty tuulivoimaloiden ympäristöstä vertailukiinteistöä (25 rakennusta), joiden kohdilla LAeq ja matalataajuisen melun tasoja on tarkasteltu tarkemmin. Kiinteistöjen sijaintipisteitä kutsutaan reseptoripisteiksi, ja niiden paikat suhteessa tuulivoimaloihin on esitetty mallinnuksen karttapohjilla. Reseptorit sijaitsevat hankevaihtoehdosta riippuen noin 1,5–3 km etäisyydellä voimaloista, lukuun ottamatta reseptoria R23, joka sijaitsee alle 500 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tämän asuinrakennuksen (reseptori R23) osalta hankkeesta vastaava käy sopimusneuvotteluja kiinteistön omistajan kanssa rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta.

Melumallinnuksessa on käytetty voimaloiden napakorkeutta 225 m ja turbiinityypin V172-7.2 MW PO7200 (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 108,9 dB(A) (turbiinivalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 106,9 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei ole pystytty määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon on lisätty 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Melun suhteen voimala V172 7.2 MW edustaa suurinta nykyistä voimalatyyppiä.

Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Laskennan lähtötietona on käytetty samoja valmistajan ilmoittamia melun taajuusjakaumia kuin keskiäänitasojen mallinnuksessa, mutta rajoittuen 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz. Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu taajuuspainottamattomilla melutasoilla.

Hankealueen nykyisiä melulähteitä on arvioitu sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena on esitetty arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

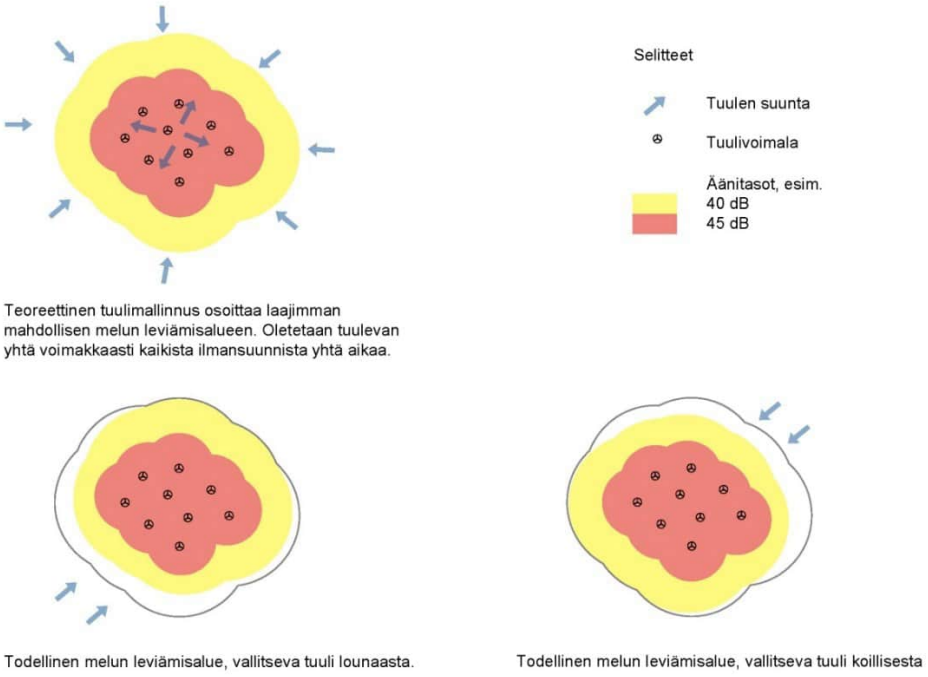
Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Vaikutuksia on verrattu valtioneuvoston päätöksen mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992). Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Voimajohtojen meluvaikutuksia on tarkasteltu aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa on otettu huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

Melumallinnukset sekä matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut AFRY Oy:stä Juulianna Lähteinen. Melumallinnusraportit kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 22. Vaikutusten arvioinnista on vastannut Finnish Consulting Group Oy:ssä ins. AMK Essi Kuisma.

Esimerkkikuva melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 17.10).



Kuva 17.10 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia ohjearvoja (Taulukko 17-5).

Taulukko 17-5 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	LAeq klo 07–22 (dB)	LAeq 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

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa

asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 17-6). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot. Asumisterveysasetuksessa annetaan matalien taajuuksien 20–200 Hz tunnin keskiäänitasojen lisäksi ohjearvot päivä- ja yöajan kokonaismelutasoille sisätiloissa. Yöaikainen (klo 22–7) keskiäänitaso ei saa ylittää 30 dB(A). Lisäksi yöaikainen musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona Leq,1 h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Lähtökohtaisesti yöajan ohjearvojen oletetaan alittuvan, mikäli melumallinnuksen tulos ulkona sekä matalataajuisen melun tulokset alittavat valtioneuvoston asetuksen ja asumisterveysasetuksen ohjearvot.

Taulukko 17-6 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienten taajuuksien äänitasot.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq, 1 h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

17.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat liikenteen määrä alueella sekä mahdolliset alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden tai teollisuuden sijoittuminen. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät häiriintyvien kohteiden määrä ja esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla hankkeesta aiheutuvaa melua ohjearvoihin lainsäädännössä. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia mallinnettuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Rakentamisen, liikenteen ja muiden meluvaikutusten ohjearvoina toimivat valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ulkotilojen ohjearvot. Pienitaajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat on annettu asumisterveysasetuksessa. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.2.5 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 äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 desibeliä. Taustaäänitason tuottavia perusääniä ei välttämättä havaita tietoisesti, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 desibelin äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpinä äänilähteinä on liikenne, ajoittainen turvetuotantoalueilla käytettävistä työkoneista kantautuva melu sekä metsänhoitotöistä kantautuvat äänet. Nykytilassa hankealueella on kuitenkin suurimman osan ajasta hiljaista.

17.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.2.6.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista sekä mahdollisesti alueella tehtävästä kiviainesten otosta, murskauksesta ja työkoneiden käyntiäänistä. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen sekä murskauksen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Äänitehotaso kertoo laitteen kaiken ympäristöönsä säteilemän äänen tehon, eikä se riipu etäisyydestä. Sitä voisi verrata hehku- tai led-lampun *lumen*-arvoon (lm), joka kertoo kuinka paljon valoa lamppu tuottaa ympäristöönsä. 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 (*geometrinen vaimenema etäisyydellä d: L = L_{WA}+3-11-20lg(d)*). Siirrettävän murskauslaitoksen äänitehotaso on suurimmillaan paikallisesti noin 124 desibeliä. Melu vaimenee 55 desibelin tasolle keskimäärin noin 490 metrin etäisyydellä. Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat, alustavat EO-alueet sekä uudet ja parannettavat tieosuudet sijoittuvat vähintään 1,5 km etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta (reseptori 23), jonka osalta hankkeesta vastaava on käymässä sopimusneuvotteluja kiinteistön omistajan kanssa rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa kaikissa hankevaihtoehdoissa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 18.6.1.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset sekä mahdollisesti voimaloiden perustusten purkaminen. Betonin murskauksen on todettu tuottavan pienemmän melupäästön kuin kiviaineksen murskaamisen. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat riittävän etäällä purkukohteista.

Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

17.2.6.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

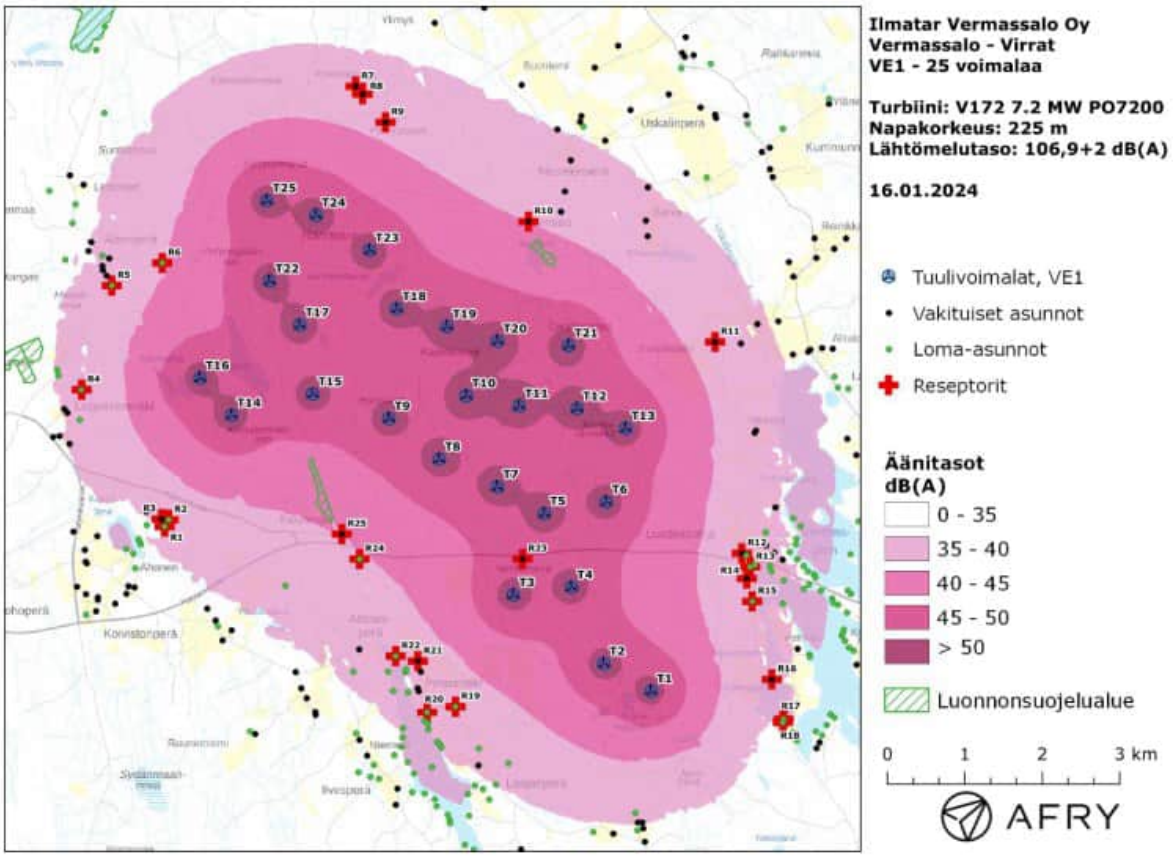
Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset meluolosuhteisiin

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten uusia meluvaikutuksia ei aiheudu.

Vaihtoehto VE1

Alla olevassa kuvassa (Kuva 17.11) esitetään Vermassalon tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Kuvaan on merkitty keskiäänitasojen 35 dB(A), 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet, joita käytetään apuna tulosten arvioinnissa. Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon, jossa on eritelty alueen asuin- ja lomarakennukset. Karttakuvassa on lisäksi esitetty hankkeen ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.



Kuva 17.11 Keskiäänitasot LAeq Vermassalon tuulivoimapuiston hankealueella, VE1 (AFRY Finland Oy 2023a).

Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksessa asetetun 40 dB(A):n ohjearvon kahden reseptorin (R23 ja R25) kohdalla. Hankkeesta vastaava käy molempien kiinteistöjen omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät niitä enää koske. Muut reseptoripisteet sijoittuvat keskiäänitasojen 35–40 dB (A) välille, joten niiden kohdalla melutasot jäävät alle ohjearvon. Näin ollen voidaan katsoa, että hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Luonnonsuojelualueisiin sovelletaan virkistysalueiden 45 dB(A) melun ohjearvoa. Luonnonsuojelualueilla melutasot pysyvät ohjearvoissa.

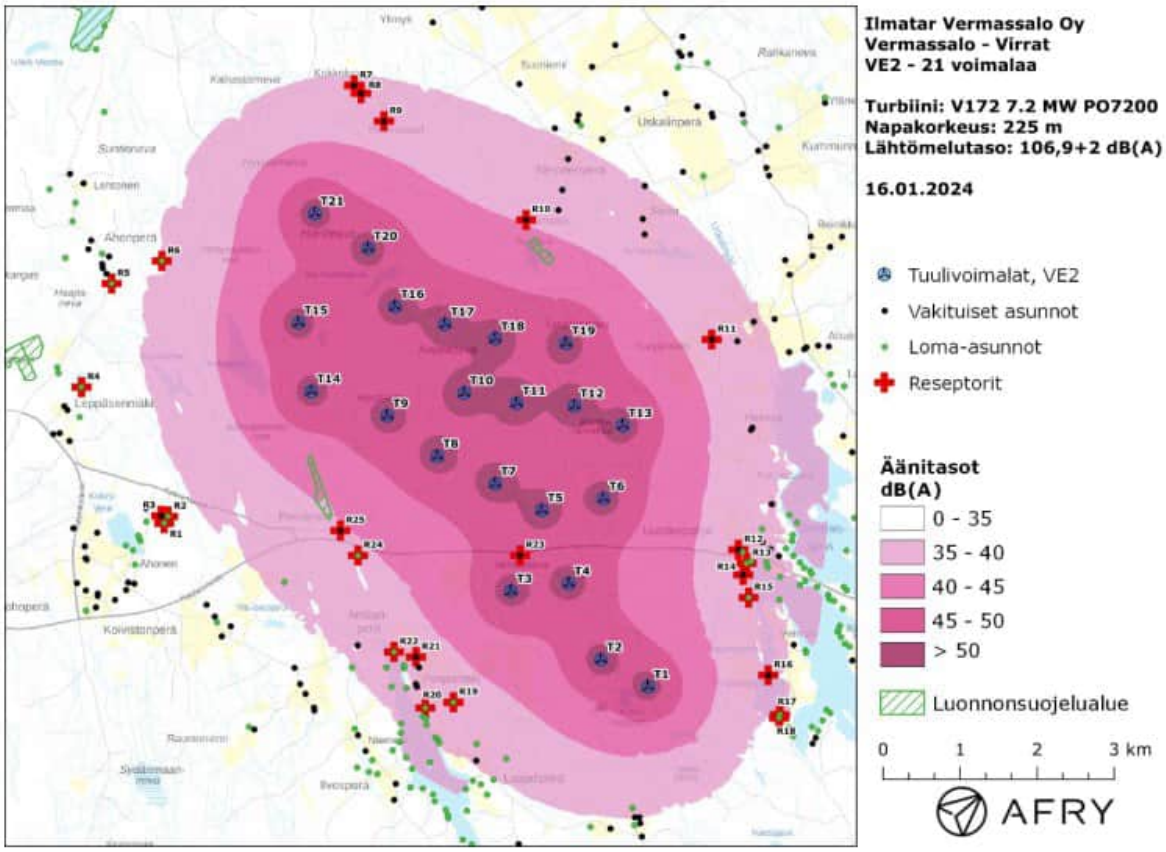
Keskiäänitasot reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 17-7). Taulukkoon on merkitty punaisella reseptoripisteet, joissa tapahtuu ohjearvojen ylitystä.

Taulukko 17-7. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, VE1 (AFRY Finland Oy 2023a).

Reseptori	Äänitaso dB(A)	Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	36,2	R14	36,9
R2	37,2	R15	36,8
R3	36,4	R16	35,9
R4	37,0	R17	35,8
R5	37,5	R18	35,5
R6	39,9	R19	37,6
R7	37,2	R20	36,3
R8	37,5	R21	38,1
R9	38,7	R22	36,8
R10	40,0	R23	47,8
R11	38,1	R24	39,7
R12	37,6	R25	40,2
R13	36,5		

Vaihtoehto VE2

Alla olevassa kuvassa (Kuva 17.12) esitetään Vermassalon tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Kuvaan on merkitty keskiäänitasojen 35 dB(A), 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet, joita käytetään apuna tulosten arvioinnissa. Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon, jossa on eritelty alueen asuin- ja lomarakennukset. Karttakuvassa on lisäksi esitetty hankkeen ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.



Kuva 17.12 Keskiäänitasot LAeq Vermassalon tuulivoimapuiston hankealueella, VE2 (AFRY Finland Oy 2023a).

Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksessa asetetun 40 dB(A):n ohjearvon reseptorin R23 kohdalla. Hankkeesta vastaava käy kiinteistön omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Reseptoripisteistä 19 kappaletta sijoittuu keskiäänitasojen 35–40 dB (A) välille ja 5 kappaletta alle 35 dB (A), joten näiden kohdalla melutasot jäävät alle ohjearvon. Näin ollen voidaan katsoa, että hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Luonnonsuojelualueisiin sovelletaan virkistysalueiden 45 dB(A) melun ohjearvoa. Luonnonsuojelualueilla melutasot pysyvät ohjearvoissa.

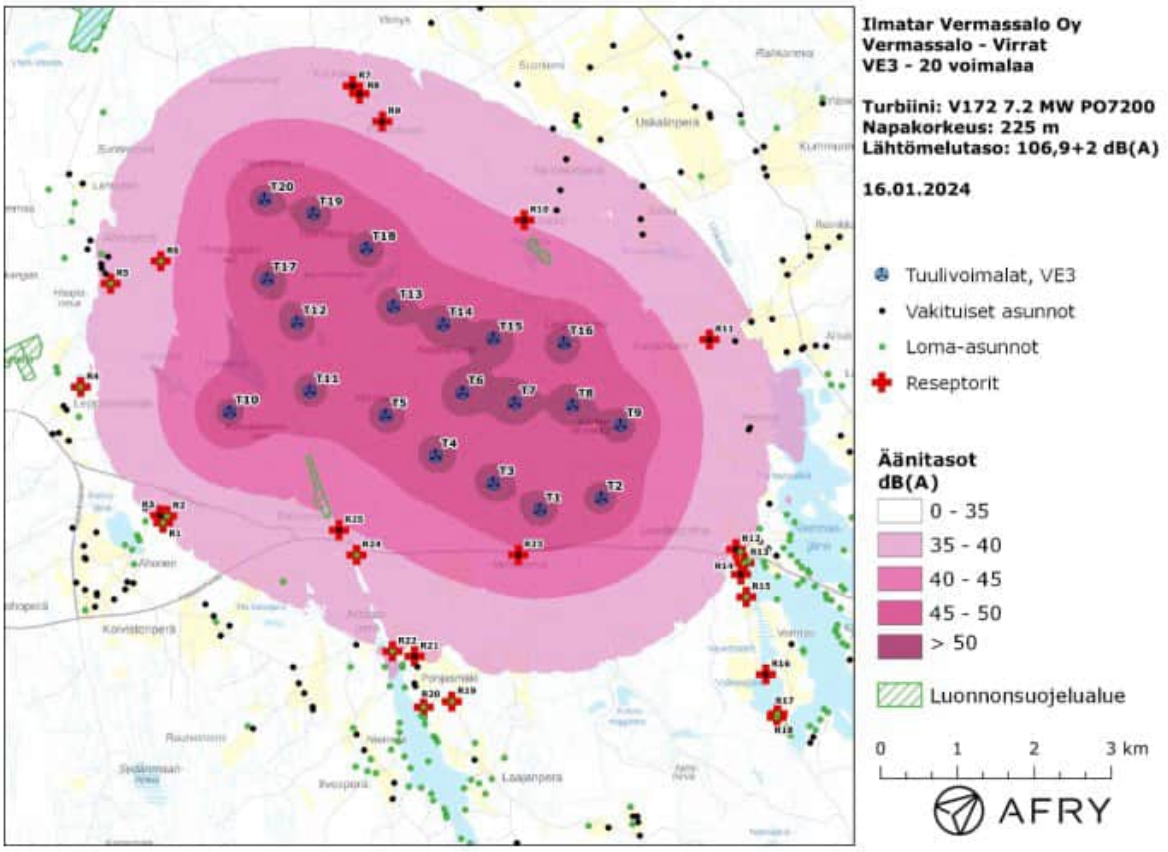
Keskiäänitasot reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 17-8). Taulukkoon on merkitty punaisella reseptoripisteet, joissa tapahtuu ohjearvojen ylitystä.

Taulukko 17-8 Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, VE2 (AFRY Finland Oy 2023a).

Reseptori	Äänitaso dB(A)	Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	32,5	R14	36,9
R2	33,7	R15	36,7
R3	32,2	R16	35,9
R4	32,0	R17	35,8
R5	33,4	R18	35,5
R6	35,6	R19	37,4
R7	35,6	R20	36,1
R8	36,1	R21	38,0
R9	37,6	R22	36,5
R10	39,7	R23	47,8
R11	38,0	R24	39,2
R12	37,6	R25	39,5
R13	36,5		

Vaihtoehto VE3

Alla olevassa kuvassa (Kuva 17.13Kuva 17.11) esitetään Vermassalon tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Kuvaan on merkitty keskiäänitasojen 35 dB(A), 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet, joita käytetään apuna tulosten arvioinnissa. Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon, jossa on eritelty alueen asuin- ja lomarakennukset. Karttakuvassa on lisäksi esitetty hankkeen ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.



Kuva 17.13. Keskiäänitasot LAeq Vermassalon tuulivoimapuiston hankealueella, VE3 (AFRY Finland Oy 2023a).

Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksessa asetetun 40 dB(A):n ohjearvon reseptorin R23 kohdalla. Hankkeesta vastaava käy kiinteistön omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Reseptoripisteistä 14 kappaletta sijoittuu keskiäänitasojen 35–40 dB (A) välille ja 10 kappaletta alle 35 dB (A), joten näiden kohdalla melutasot jäävät alle ohjearvon. Näin ollen voidaan katsoa, että hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Luonnonsuojelualueisiin sovelletaan virkistysalueiden 45 dB(A) melun ohjearvoa. Luonnonsuojelualueilla melutasot pysyvät ohjearvoissa.

Keskiäänitasot reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 17-9). Taulukkoon on merkitty punaisella reseptoripisteet, joissa tapahtuu ohjearvojen ylitystä.

Taulukko 17-9. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, VE3 (AFRY Finland Oy 2023a).

Reseptori	Äänitaso dB(A)	Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	35,0	R14	33,9
R2	36,0	R15	33,1
R3	35,2	R16	30,6
R4	34,9	R17	30,6
R5	36,1	R18	30,3
R6	39,0	R19	33,5
R7	37,0	R20	32,8
R8	37,4	R21	35,1
R9	38,6	R22	33,7
R10	39,8	R23	44,1
R11	37,8	R24	38,8
R12	35,6	R25	39,5
R13	33,8		

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset matalataajuiseen meluun

Matalataajuisen melun melutasoja on tarkasteltu aiemmin määriteltyjen reseptoreiden paikoilla. Lisäksi on laskettu sisämelutasot eniten melulle altistuvassa kohteessa käyttäen alempia ääneneristysarvoja ja verrattu näitä tuloksia asumisterveysasetuksen (545/2015) arvoihin.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R23, jonka kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot ylittävät asetusarvot taajuuksilla 50-80 Hz. Muilla taajuuksilla melutasot jäävät alle asetusarvojen.

Hankevaihtoehdossa VE1 voimaloiden aiheuttamat ulkomelutasot ylittävät ohjearvon kahden rakennuksen (R23 ja R25) kohdalla ja matalataajuisen melun tasot ylittävät ohjearvot yhden rakennuksen (R23) kohdalla. Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloiden aiheuttamat ulkomelutasot sekä matalataajuisen melun tasot ylittävät ohjearvot yhden rakennuksen (R23) kohdalla. On mahdollista, että kyseisten reseptorien kohdalla myös asumisterveysasetuksen 30 dB(A):n ohjearvon yöajan sisämelutasolle ylittyy.

Hankevaihtoehdossa VE3 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat myös reseptoriin R23, jonka kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Voimaloiden aiheuttamat ulkomelutasot ylittävät

ohjearvon yhden rakennuksen (R23) kohdalla hankevaihtoehdossa VE3. On mahdollista, että kyseisen reseptorin kohdalla myös asumisterveysasetuksen 30 dB(A):n ohjearvon yöajan sisämelutasolle ylittyy.

Reseptoripisteissä 23 ja 25 on kyse rakennuksista, joiden omistajien kanssa hankkeesta vastaava on käymässä neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla matalataajuisen melun tasot pysyvät alle ohjearvojen.

Voimajohtoreitin vaikutukset meluolosuhteisiin

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 jännitetason ollessa 400 kilovolttia. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä miltei mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, sillä ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.

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. Voimajohdoista käytön aikana aiheutuva melu on hyvin vähäistä.

17.2.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

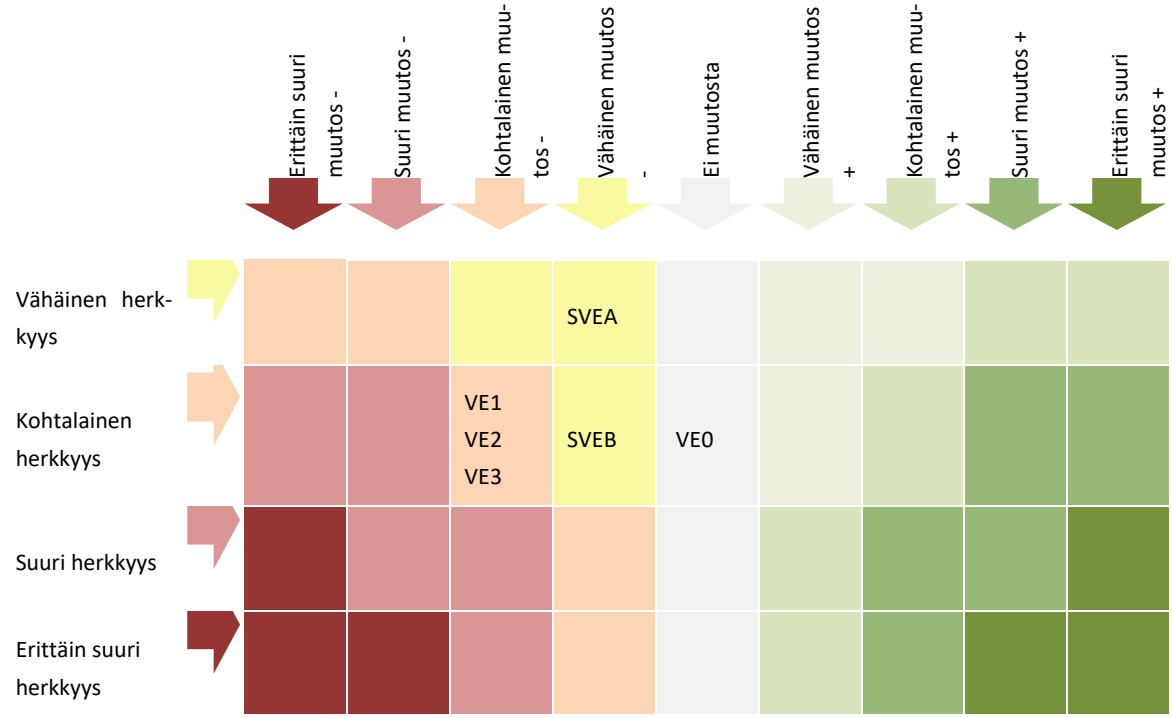
Alueella on nykytilassa paikasta riippuen jonkin verran liikennettä, josta aiheutuu taustamelua. Ajoittain myös metsänhoidosta ja turvetuotanto alueelta aiheutuu ääniä. Taustamelutaso arvioidaan kuitenkin alhaiseksi.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alle 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee jonkin verran asuin- sekä lomarakennuksia, jotka katsotaan häiriintyviksi kohteiksi. Vaihtoehdossa VE3 asutusta on hieman vähemmän. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista kaikissa toteutusvaihtoehdossa lukuun ottamatta yhtä hankealueella sijaitsevaa asuinrakennusta, joka sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Alueen herkkyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Mallinnusten perusteella Vermassalon hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittyvät tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja kahden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ohjearvot ylittyvät yhden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen osalta. Tämän lisäksi matalataajuisen melun tasot ylittävät asumisterveysasetuksessa asetetut ohjearvot taajuuksilla 50-80 Hz toisen hankealueelle sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Hankkeesta vastaava käy molempien kiinteistöjen omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät niitä enää koske. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot sekä matalataajuisen melun tasot pysyvät alle ohjearvojen. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 17-10) kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutoksia nykytilaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA alle 500 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu vain vähäinen määrä asuin- tai lomarakennuksia. Alueen herkkyys arvioidaan siten vähäiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB alle 500 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu jonkin verran asuin- tai lomarakennuksia, joten alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Tuuli voi aiheuttaa ääntä heiluttaessaan voimajohtoja tai johtolinjan muita osia, mutta se on ajoittaista ja paikallista. Vaikutukset äänimaisemaan ovat vähäisiä (Taulukko 17-10).

Taulukko 17-10 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.2.8 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. Mahdollisen murskauksen meluhaittoja voidaan vähentää sijoittamalla murskain mahdollisimman lähelle pohjatasoa ja sijoittamalla varasto- ja jalostekasat siten, että melun leviäminen melulle alttiisiin kohteisiin estyy. Alustavia maa-ainestenottoalueita (EO-alueet) ympäröi metsä, joka osaltaan vähentää ympäristöön leviävää melua. Alustavat maa-ainestenottoalueet on esitetty kartalla luvussa 3.2.1. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan mahdollisuuksien mukaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

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. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

Voimajohtoreitin meluvaikutukset ovat vähäisiä, eikä erityistä tarvetta vaikutusten vähentämiselle ole.

17.2.9 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 ilmavirran 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 laskentatulos tulee ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Laskennassa voimalamallin äänitehotasoon on lisätty sen epävarmuus, jolloin voimaloiden tuottama melu on mitä se voisi olla enimmillään. 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. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta kohtalaisen myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen 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 ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla. On mahdollista, että löytyy rakennus, jossa ääneneristävyys on jollain taajuudella pienempi kuin laskennassa käytetty, ja äänitaso sisällä näin ollen laskettua suurempi. Lisäksi sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalamalli, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa. Voimalamallin standardinmukaista epävarmuutta (IEC 61400-14) ei ollut mallinnuksissa tiedossa, joten sen sijaan käytettiin 2,0 dB varmuusarvoa.

Voimajohtoreitin meluvaikutukset ovat vähäisiä ja niitä on käsitelty sanallisesti. Erityiselle epävarmuusarviolle ei katsota olevan tarvetta.

17.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

17.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 17.14). 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. Tuulivoimalat eivät aiheuta vaikutusta valo-olosuhteisiin rakentamisen tai purkamisen aikana.

Kuva 17.14 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 Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida.

17.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, kaukaisimmillaan noin 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja 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.

Myös lähialueen suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot on otettu mukaan tarkasteluun. Välkkeen yhteisvaikutuksia on käsitelty luvussa 21.11.

17.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Välkevaikutuksen (shadow flicker) arvioinnissa on käytetty AFRY Numerola -mallinnusohjelmistoa, joka ottaa huomioon auringon paikan eri vuodenaikoina, hankealueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä voimaloiden dimensiot. Laskennan perusteella saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella kyetään arvioimaan varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot perustuvat Maanmittauslaitoksen ”Korkeusmalli 10 m” -aineistoon. Korkeusdatan vaakaresoluutio on kymmenen metriä, pystysuoraisen tarkkuuden ollessa 1,4 metriä. Laskennassa korkeuserot on huomioitu siten, että jos auringon, tuulivoimalan ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, ei varjostusta esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 metrin korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, eikä tämän alle menevää säteilyä huomioitu varjostuksessa.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa kauemmas voimalasta, eikä varjo tietyn etäisyyden jälkeen ole enää ihmissilmin havaittavissa. Ko. etäisyys riippuu tuulivoimalan lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsissa on määritelty, että välkevaikutus tulee huomioida, jos lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä määrittää lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä välkevaikutusta sen ulkopuolella synny. Vaikka maksimietäisyyden laskenta perustuu yleensä lavan keskimääräiseen leveyteen, ei tuulivoimalan lapa kuitenkaan ole leveydeltään vakio, vaan sen levein kohta sijaitsee lähellä roottorin napaa ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti. Tämän takia lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti lavan kärjen välkevaikutusta pidemmälle, mikäli arviointiperusteena on käytetty auringon peittoastetta. Tässä mallinnuksessa voimalan muuttuva lapaprofiili on huomioitu, eikä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1, VE2 ja VE3 mukaisia koordinaatteja. Mallinnuksissa voimaloille on käytetty napakorkeutta 225 m ja roottorin halkaisijaa 240 m. Voimaloiden lapaprofiili on määritetty voimalatyypin V162 valmistajan ilmoittaman lapaprofiilin avulla, jonka pituus on kasvatettu 120 metriin. Profiilia on samalla levennetty siten, että lavan levein kohta on 4,9 m (V162:n lapaprofiilin levein kohta on 4,3 m). Välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke.

Todennäköinen välkeaika perustuu mallinnukseen, jossa huomioidaan paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Mallinnus ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen.

Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, 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 erillisissä välkeselvitysraporteissa liitteessä 23. Välkemallinnukset on laatinut AFRY Oy:stä Juulianna Lähteinen. Vaikutusten arvioinnista on vastannut Finnish Consulting Group Oy:ssä ins. AMK Essi Kuisma.

17.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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 1.

17.3.5 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu nk. 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.

17.3.6 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

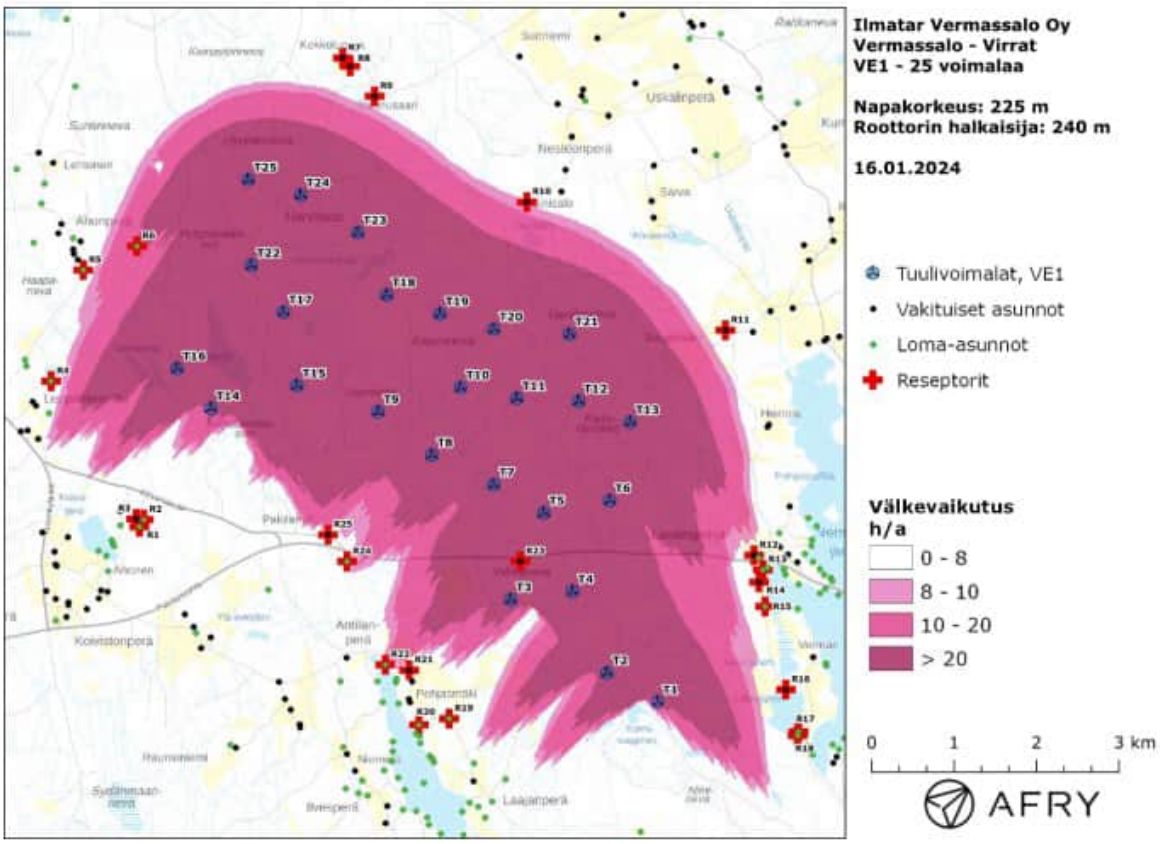
17.3.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten uusia varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

Vaihtoehto VE1

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.15). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.



Kuva 17.15 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy 2023b).

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon kahden reseptorin R6 (lomarakennus) ja R23 (asuinrakennus) kohdalla. Tämän lisäksi päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää Ruotsin 30 minuutin ohjearvon reseptorin R23 kohdalla. Hankkeesta vastaava käy asuinrakennuksen (R23) omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Reseptori R6 on Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan lomarakennus, mutta Virtain kaupungin tekemän maastotarkastuksen mukaan kyseessä on vanha

kyseiselle paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kaupungin rekisteriin kyseistä rakennusta ei ole merkitty. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa. Näin ollen voidaan katsoa, että hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä välkevaikutuksia. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla todennäköiset välkevaikutukset pysyvät ohjearvoissa.

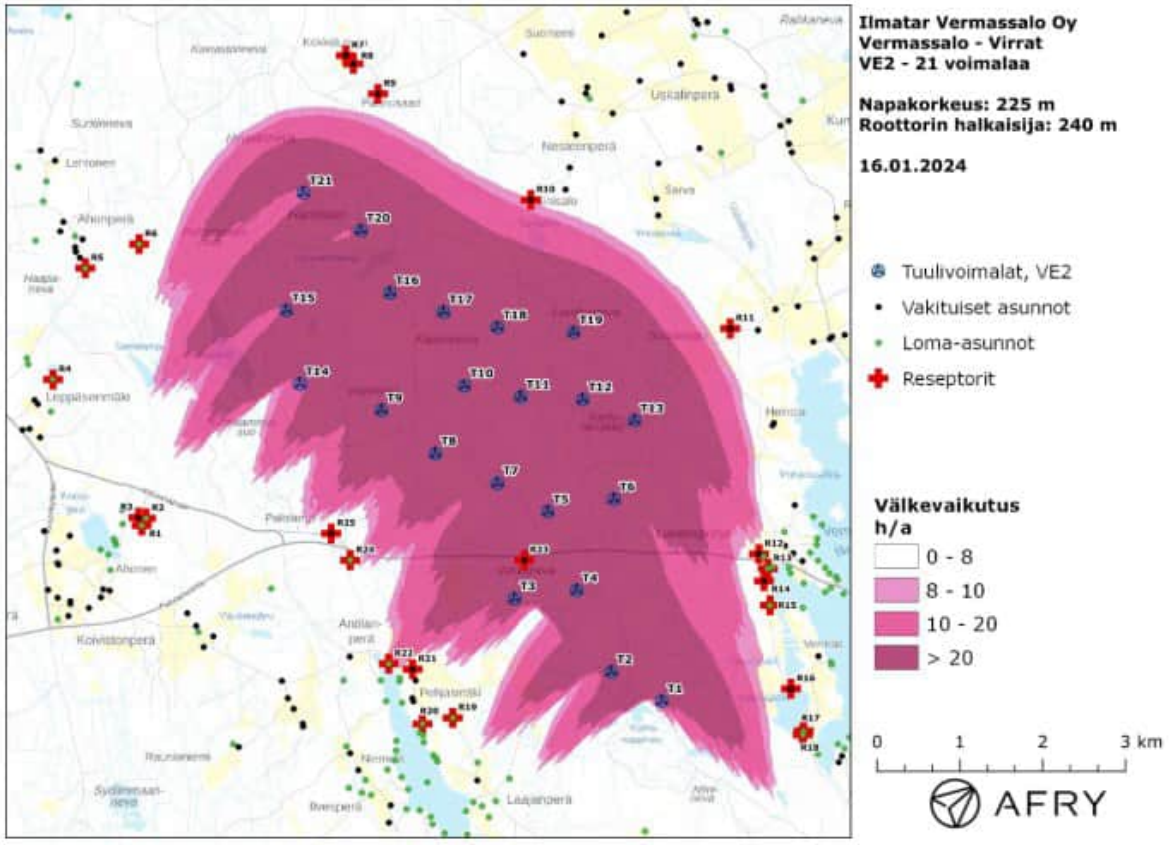
Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 17-11). Mallinnuksen mukaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Vermassalon voimaloista hankevaihtoehdossa VE1 asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 51 tuntia 15 minuuttia vuodessa.

Taulukko 17-11 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy 2023b).

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke [h:min]	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi [min]
R1	0:21	2
R2	0:48	3
R3	1:14	3
R4	5:28	8
R5	5:38	6
R6	17:49	13
R7	3:15	6
R8	3:37	6
R9	6:00	8
R10	7:50	12
R11	4:52	5
R12	6:22	6
R13	4:54	6
R14	4:18	5
R15	4:19	4
R16	3:32	9
R17	3:03	10
R18	3:07	10
R19	2:33	6
R20	0:53	4
R21	5:06	6
R22	7:48	10
R23	51:15	36
R24	7:11	7
R25	5:04	5

Vaihtoehto VE2

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.16). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.



Kuva 17.16 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy 2023b).

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon reseptorin R23 (asuinrakennus) kohdalla. Tämän lisäksi päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää Ruotsin 30 minuutin ohjearvon reseptorin R23 kohdalla. Hankkeesta vastaava käy asuinrakennuksen (R23) omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla todennäköiset välkevaikutukset pysyvät ohjearvoissa.

Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimiväläkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 17-12). Mallinnuksen mukaan ilman

puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Vermassalon voimaloista hankevaihtoehdossa VE2 asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 51 tuntia 15 minuuttia vuodessa.

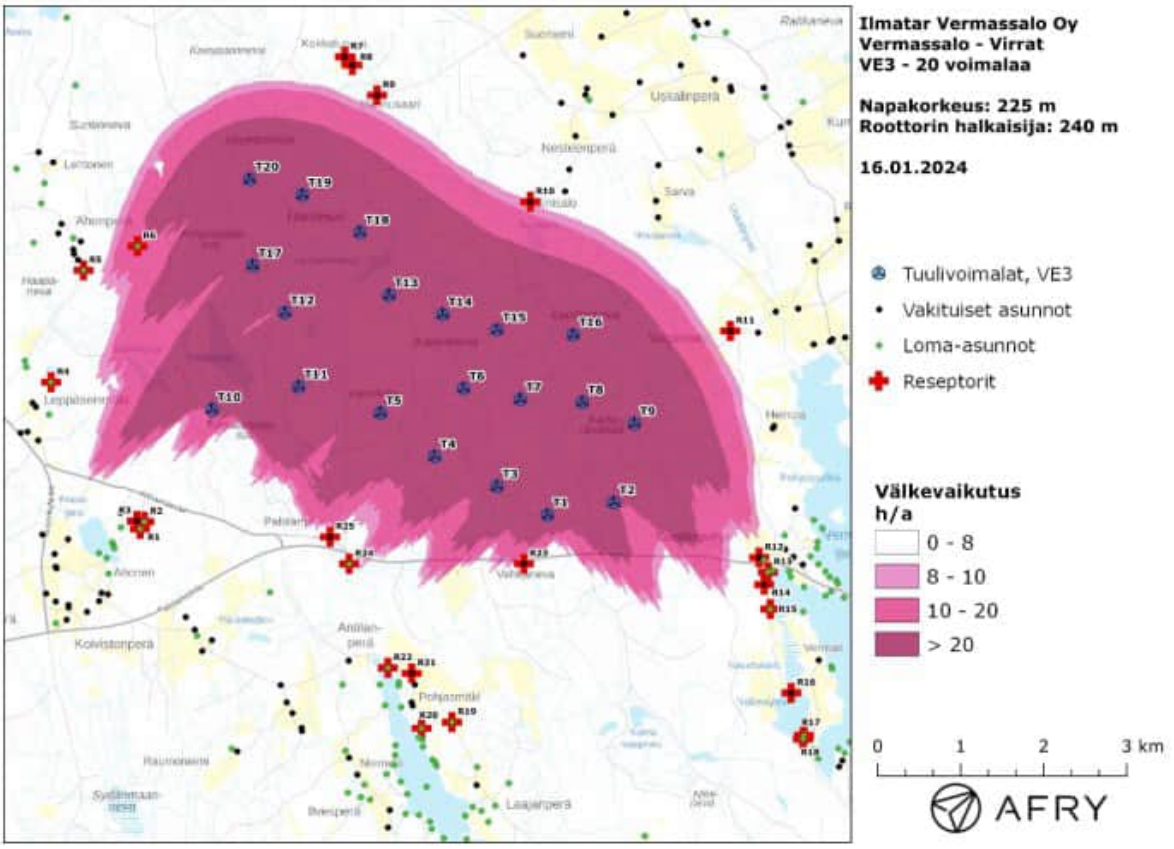
Taulukko 17-12 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy 2023b).

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke [h:min]	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi [min]
R1	0:21	2
R2	0:48	3
R3	1:14	3
R4	0:00	0
R5	0:25	3
R6	3:24	5
R7	2:09	4
R8	2:22	4
R9	4:34	7
R10	7:50	12
R11	4:52	5
R12	6:22	6
R13	4:54	6
R14	4:18	5
R15	4:19	4
R16	3:32	9
R17	3:03	10
R18	3:07	10
R19	2:33	6
R20	0:53	4
R21	5:06	6
R22	7:48	10
R23	51:15	36
R24	5:33	6
R25	2:44	5

Vaihtoehto VE3

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä hankevaihtoehdossa VE3 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.17). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin

on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.



Kuva 17.17. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE3 (AFRY Finland Oy 2023b).

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon reseptorin R6 (lomarakennus) kohdalla. Reseptori R6 on Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan lomarakennus, mutta Virtain kaupungin tekemän maastotarkastuksen mukaan kyseessä on vanha kyseiselle paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kaupungin rekisteriin kyseistä rakennusta ei ole merkitty. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla todennäköiset välkevaikutukset pysyvät ohjearvoissa. Myös päiväkohtaiset maksimivälkkeet pysyvät alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdilla.

Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 17-13). Mallinnuksen mukaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Vermassalon voimaloista hankevaihtoehdossa VE3 asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 15 tuntia 55 minuuttia vuodessa.

Taulukko 17-13. Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE3 (AFRY Finland Oy 2023b).

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke [h:min]	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi [min]
R1	0:21	2
R2	0:48	3
R3	1:14	3
R4	1:14	5
R5	3:56	5
R6	15:55	13
R7	3:15	6
R8	3:37	6
R9	6:00	8
R10	7:50	12
R11	4:52	5
R12	4:34	6
R13	3:03	6
R14	1:56	5
R15	1:24	4
R16	0:00	0
R17	0:00	0
R18	0:00	0
R19	0:00	0
R20	0:00	0
R21	0:00	0
R22	0:00	0
R23	5:32	12
R24	6:09	7
R25	4:31	5

17.3.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Nykytilassa hankealueelta ei aiheudu välkevaikutuksia. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alle 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee jonkin verran asuin- sekä lomarakennuksia, jotka katsotaan häiriintyviksi kohteiksi. Vaihtoehdossa VE3 asutusta on hieman vähemmän. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista kaikissa toteutusvaihtoehdossa lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta (reseptoripiste R23), joka sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Alueen herkkyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohjearvoja. Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutoksia nykytilaan.

Hankevaihtoehdossa VE1 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Tämän lisäksi päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää Ruotsin 30 minuutin ohjearvon edellä mainitun asuinrakennuksen kohdalla.

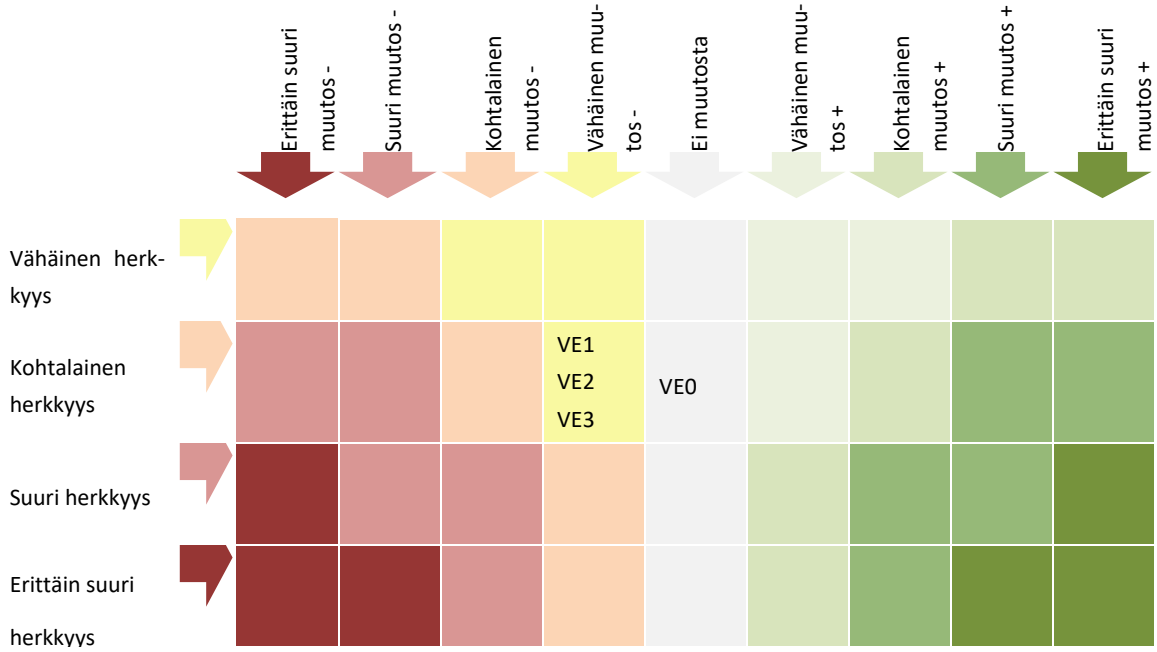
Hankevaihtoehdossa VE2 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Tämän lisäksi päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kyseisen rakennuksen kohdalla.

Hankevaihtoehdossa VE3 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden lomarakennuksen kohdalla. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdilla todennäköiset välkevaikutusajat pysyvät ohjearvoissa kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa.

Ohjearvon ylittävän hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen osalta hankkeesta vastaava käy kiinteistön omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Ohjearvon ylittävän lomarakennuksen kohdalla kyseessä on vanha paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa.

Muutoksen suuruus arvioidaan edellä mainittujen perusteella vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Varjostusvaikutuksen merkittävyys muodostuu kaikissa hankevaihtoehdossa vähäiseksi (Taulukko 17-14).

Taulukko 17-14 Vermassalon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.3.9 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. Vermassalon tuulivoimahankkeessa välkevaikutus ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon yhden lähialueen asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hanketoimija käy sopimusneuvotteluja asuinrakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistönomistajan kanssa. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukainen lomarakennus ei ole Virtain kaupungin tekemän tarkastuksen mukaan enää aktiivikäytössä. Näiden seikkojen perusteella tarvetta edellä kuvatuille lievennystoimenpiteille ei ole.

17.3.10 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 vuodenajoittain, 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 voimalatyypeillä. Välkevaikutusten arvioinnissa on käytetty hankkeen maksimivaihtoehdon mukaisia voimalan mittoja. Tämän kokoista voimalamallia ei ole vielä tällä hetkellä markkinoilla ja on mahdollista, että tulevaisuudessa ei päästä aivan näin suuriin voimalamittoihin. Laadittu mallinnus näin ollen voi ylikorostaa hankkeen välkevaikutuksia.

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.

18 Vaikutukset liikenteeseen

18.1 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 voimajohdon 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 tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille ja rautateille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden/rautateiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli.

Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erityistoimenpiteitä, 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 voimajohdon 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 voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoima-alueen ja voimajohdon 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.

18.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoima-alueen pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle. Tampere–Seinäjoki -rata ja Orivesi–Seinäjoki -rata sekä suljettu Parkano–Haapamäki -rata huomioidaan mahdollisina rautateihin kohdistuvien vaikutusten alueena. Lisäksi mikäli kuljetusreiteillä tulee tasoristeyksen ylityksiä jollain rataosuudella, voi kyseiselle rataosuudelle kohdistua vaikutuksia kuljetuksista.

18.3 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 lisäystä 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.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta sekä vaikutuksia rautateihin. 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.

18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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.

18.5 Nykytilanne

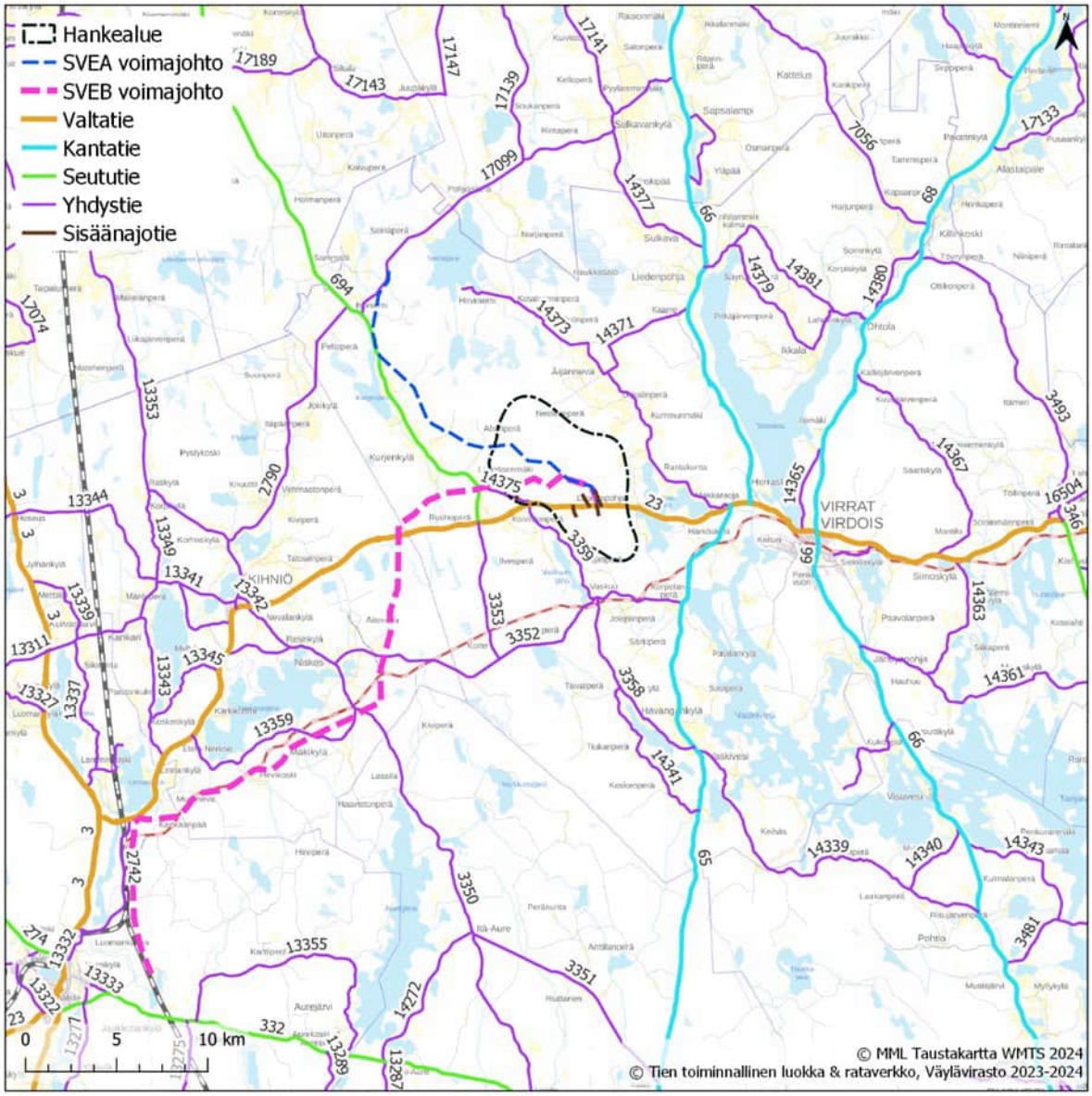
18.5.1 Tie- ja rautatieliikenne

Liikenneverkko

Vermassalon hankealueen läpi kulkee itä-länsisuunnassa valtatie 23 (Palolammintie). Hankealueen länsipuolella lähimmillään vajaan kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 694 (Kurjenkyläntie). Valtatien 23 ja seututien 694 välille sijoittuva yhdystie 14375

(Koivumäentie) sijoittuu osittain hankealueelle. Lisäksi hankealueen länsipuolella Vaskuunjärven lähistöllä kulkee yhdystie 3359 (Laajantie). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 3352 (Vaskuuntie). Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee kantatie 65 (Vaskivedentie). Lisäksi hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 14371 (Äijännevantie). Hankealueen pohjoispuolelle johtaa yhdystieltä 14371 lähtevä yhdystie 14373 (Hirviniementie), joka kulkee lähimmillään noin 3,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näiden itäpuolella kulkee kantatie 66 (Liedenpohjantie). Hankealueen luoteis- ja pohjoispuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 17099 (Seinäjärventie/Sulkavankyläntie).

Hankealueella ja sen ympäristössä on kattava yksityis- tai metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden kulkuyhteyksinä. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kulku tuulivoimaloille on alustavasti neljää valtatieltä 23 lähtevää yksityis- tai metsäautotietä pitkin, joista kaksi johtaa valtatien 23 pohjoispuolelle sijoittuvaan hankealueen osaan ja kaksi valtatien 23 eteläpuoliseen osaan. Hankevaihtoehdossa VE3 kulku tuulivoimaloille on alustavasti kahta valtatieltä 23 lähtevää, tien pohjoispuoliseen hankealueen osaan johtavaa yksityis- tai metsäautotietä pitkin, joita käytetään myös hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lisäksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 yksi kulkureitti on myös yhdystieltä 14375 lähtevää yksityis- tai metsäautotietä pitkin. Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18.1).



Kuva 18.1. Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet. Mustalla rautatiemerkinnällä käytössä olevat radat ja punaisella suljetut radat.

Liikennemäärät

Taulukossa (Taulukko 18-1) on esitetty hankealueen läheisen maantieverkon nykytilanteen liikennemäärät. Vilkkaimpia teitä hankealueen läheisyydessä ovat valtatie 23 sekä kantatiet 65 ja 66. Raskaan liikenteen osuus on hankealueen läheisyydessä suurimmillaan valtatiellä 23 (9–15 prosenttia), seututiellä 694 (11–18 prosenttia) ja yhdystiellä 14371 (6–21 prosenttia).

Taulukko 18-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
23	Parkano vt 3 – Kihniö yt 2790	1 900	200
	Kihniö yt 2790 – st 694	840	130
	Hankealue (st 694 – kt 65)	1 500	170
	Kt 65 – Virtain keskusta kt 68	2 600–4 300	340–400
	Virtain keskusta kt 68 – Keuruun kunta-	940–1 600	160–220
694	Vt 23 – yt 14375	140	25
	Yt 14375 – Seinäjoen kuntaraja	590	63
	Seinäjoen kuntaraja – Peräseinäjoki st	580–4 200	79–170
14375	Hankealue (vt 23 – st 694)	490	35
3359	Vt 23 – yt 3352	31	0
3352	Kt 65 – yt 3350	46–120	2–8
65	Vt 23 – yt 3352	2 100	210
	Yt 3352 – yt 3351	1 700	170
	Yt 3351 – Kuru st 337	1 900	180
14371	Vt 23 – kt 66	53–250	11–14
14373	Yt 14371 – Hirviniemi	47	1
66	Vt 23 – Alavuden kuntaraja	2 400	230
	Alavuden kuntaraja – Alavus vt 18	2 300–4 800	210–410
17099	St 694 – kt 66	65–280	4–27

Nopeusrajoitukset

Valtatien 23 nopeusrajoitus hankealueella on 100 km/h ja hankealueen ympäristössä 80–100 km/h. Seututiellä 694 hankealueen läheisyydessä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta tiellä on myös paikallisesti muutama alemman nopeusrajoituksen 50–60 km/h osuus. Kantatien 65 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 80 km/h, mutta tiellä on myös muutama alemman nopeusrajoituksen 50–60 km/h osuus. Kantatien 66 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h. Tarkastelluilla yhdysteillä hankealueen läheisyydessä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Muut maantieverkon ominaisuustiedot

Taulukossa (Taulukko 18-2) on esitetty hankealueen läheisen maantiestön päällysteet ja teiden ajoratojen leveystiedot. Yhdystiellä 3359 on keväällä 2012 ja yhdystiellä 3352 on keväällä 2018 ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia. Yhdystien 14371 pohjoisosassa on talvella 2013–2014 ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia. Yhdystiellä 14373 on keväällä 2001 ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia. Yhdystien 14373 pohjoisosassa on Paukajoen silta, jolla on painorajoitus. Kyseinen silta ei sijoitu suunnitelluille kuljetusreiteille. Yhdystiellä 3352 on Vaskuun

alikulkusilta, jonka sallittu alikulkukorkeus on 5,5 m. Alikulkusiltakaan ei sijoitu suunnitelluille kuljetusreiteille.

Taulukko 18-2. Hankealueen läheisten maanteiden päällysteet ja ajoratojen leveydet hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie	Tien päällyste	Ajoradan leveys (m)
23	Päällystetty	7,0
694	Päällystetty	6,0
14375	Päällystetty	5,6
3359	Soratie	5,0
3352	Päällystetty / soratie	5,3–7,0
65	Päällystetty	6,0–7,0
14371	Päällystetty / soratie	5,0–6,5
14373	Soratie	5,0–7,0
66	Päällystetty	7,0
17099	Päällystetty / soratie	5,9–6,6

Valtatiellä 23 on valaistut osuudet mm. Virtain keskustan ja Herraskylän välillä sekä Kihniön keskustan kohdalla. Seututiellä 694 on joitakin lyhyitä valaistuja osuuksia hankealueen ympäristössä, mutta Kalakoskelta Seinäjoelle tie on kokonaisuudessaan valaistu. Kantatiellä 65 on hankealueen ympäristössä lyhyet valaistut osuudet Koronkylän ja Vaskiveden kohdalla. Kantatiellä 66 on hankealueen ympäristössä muutama lyhyt valaistu kohta, mutta Alavuden keskustan ympäristössä tie on valaistu. Tarkastelluilla yhdysteillä hankealueen läheisyydessä ei ole valaistusta joitakin liittymäalueita lukuun ottamatta. Kantatiellä 65 on Vaskiveden kohdalla lyhyt osuus, jonka varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Seututiellä 694 Peräseinäjoen ympäristössä ja kantatiellä 66 Alavuden ympäristössä on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Muuten tarkastelluilla maanteillä hankealueen ympäristössä ei ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä.

Rautatiet

Tampere–Seinäjoki -rata kulkee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tampere–Seinäjoki -rata on sähköistetty ja hankealueen läheisyydessä yksiraiteinen. Orivesi–Seinäjoki -rata kulkee hankealueen itä- ja pohjoispuolella lähimmillään noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Orivesi–Seinäjoki -rata on sähköistämätön ja yksiraiteinen. Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on suljettu Parkano–Haapamäki -rata.

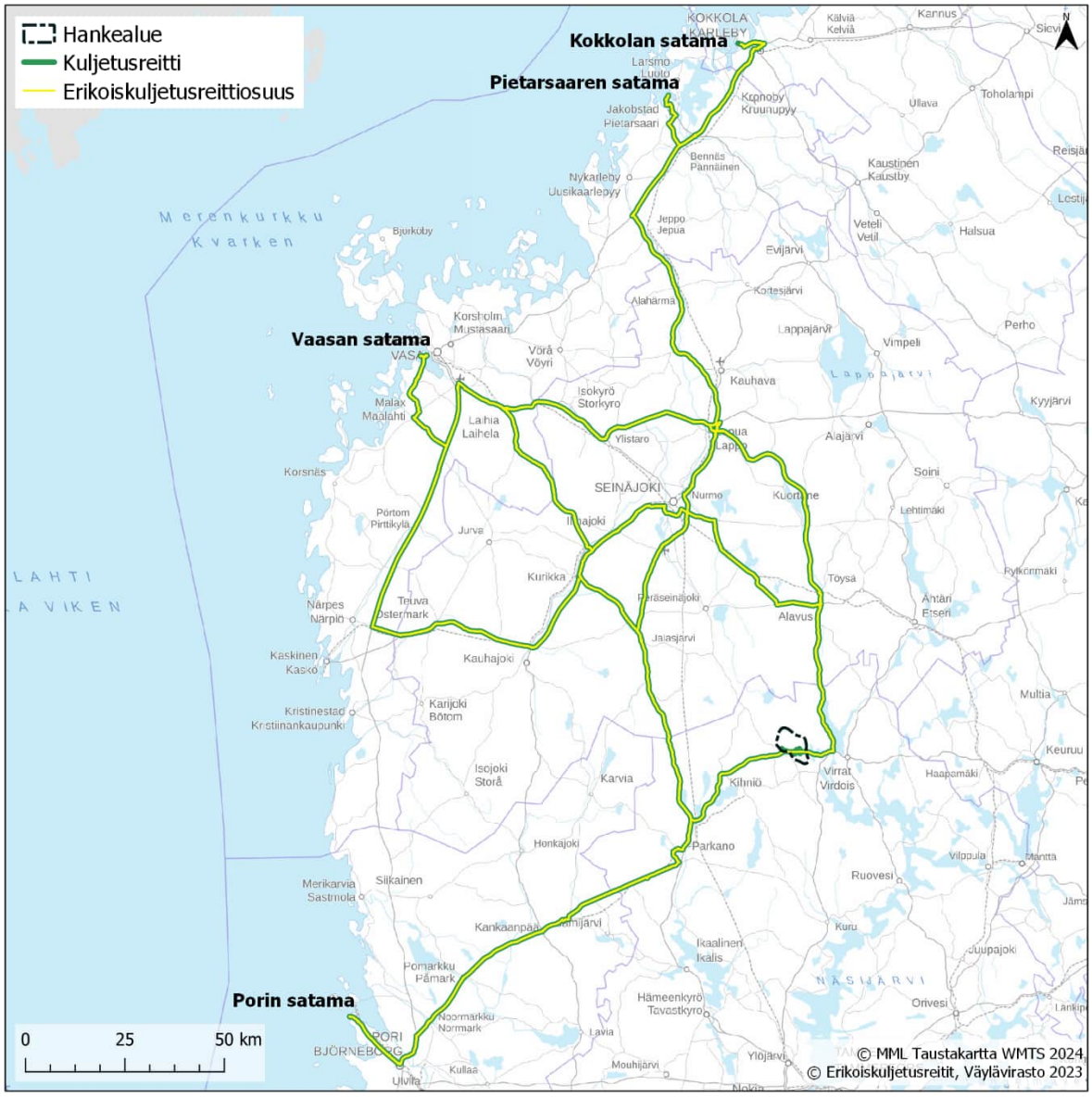
Liikenneyhteydet maakuntakaavassa sekä liikennehankkeet

Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Kantatie 65 Kyrönlahti–Virrat on osoitettu merkittävästi parannettavana kantatienä. Kantatiellä 65 välillä Kyrönlahti–Virrat on tarpeen varautua tien osittaiseen leventämiseen ja liikenneturvallisuutta parantaviin toimenpiteisiin. Merkintä ei edellytä koko tiejakson parantamista. Virroilla valtatien 23 ja kantateiden 66 ja 68 liittymään on osoitettu uusi eritasoliittymä. Parkano–Haapamäki -rata on välillä Parkano–

Kihniö osoitettu yhdysratana ja välillä Kihniö–Haapamäki ratareittinä, joka on ratayhteydelle mahdollisena pidettävä yhteysväli. Ratareitti-merkinnällä osoitetaan käytöstä poistetun radan linjaus, jolla tulee säilyttää mahdollisuus radan uudelleen rakentamiseen ja käyttöönottoon. Tampere–Seinäjoki -rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana. Rataosalla Tampere/Lielahti–Parkano (pohjoinen maakunnan raja) tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varautua lisäraiteen toteuttamiseen. Seututielle 694 on laadittu päällystystyösuunnitelma ja yhdystielle 14371 on laadittu rakenteen parantamissuunnitelma. Yhdystien 17099 soratieosuus Alavudella perusparannetaan vuoden 2024 aikana.

Kuljetusreitit tarkastelluista satamista hankealueelle

Kuljetusreittejä hankealueelle on tarkasteltu Porin, Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamista. Hankealueelle on Porin satamasta matkaa noin 160 km, Vaasan satamasta noin 220–290 km, Pietarsaaren satamasta noin 210–250 km ja Kokkolan satamasta noin 240–270 km riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18.2).



Kuva 18.2 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Porin, Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamista hankealueelle.

Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Seinäjoen, Porin, Ilmajoen, Lapuan ja Jalasjärven ympäristöissä. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksella on suunnitteilla useita hankkeita, jotka koskevat esitettyjä erikoiskuljetusreittejä. Mahdolliset tietyöt tulee huomioida kuljetusreittien valinnassa. Myös kuljetusreiteillä olevat tasoristeykset on huomioitava. Vermassalon tuulivoima-alueen kuljetusreittien toimivuuden kannalta oleellista on huomioida ainakin valtatiellä 23 käytettävät liittymät, jotka eivät nykyiseltä käyttötarkoitukseltaan ja ominaisuuksiltaan täytä kuljetuksille asetettavia vaatimuksia. Kuljetusreittien tarkempi tarkastelu tulee tehdä hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kuljetusreitti Porin satamasta

Porin satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on valtatien 2, yhdystien 2652, katuverkon ja valtatien 8 kautta valtatielle 23 Niinisaloon. Niinisalossa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti kiertää valtatien 23 ylittävän sillan yhdystien 13226 ja seututien 261 kautta palaten takaisin valtatielle 23. Ennen Parkanoa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti kiertää toisen valtatien 23 ylittävän sillan Rautalammentien kautta. Parkanossa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 23 yhdysteiden 13322 ja 13323 sekä seututien 274 kautta valtatielle 3, jota pitkin reitti jatkuu valtatielle 23. Parkanosta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 23 pitkin hankealueelle.

Kuljetusreitit Vaasan satamasta

Vaasan sataman suunnasta on useita suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvia kuljetusreittivaihtoehtoja. Valtatielle 8 Vaasan satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti yhdysteiden 6741 ja 17663 sekä seututeiden 673 ja 679 kautta. Valtatieltä 8 hankealueen suuntaan voidaan kulkea joko pohjoisen tai etelän kautta. Pohjoisen kautta kulkevassa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvassa kuljetusreitissä valtatieltä 8 reitti jatkuu yhdystien 7148 ja seututien 715 kautta valtatielle 3, jota pitkin kuljetaan Laihialle. Laihialta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 3 pitkin Ilmajoelle, jossa yhdystien 7002 ja kantatien 67 kautta kuljetaan takaisin valtatielle 3 ja sitä pitkin Parkanoon valtatielle 23, jota pitkin reitti jatkuu hankealueelle. Edellä kuvattu reitti on lyhin Vaasan sataman reiteistä. Ilmajoelta on vaihtoehtoinen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti myös Seinäjoen ja Alavuden kautta.

Laihialta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti myös valtatien 18 kautta valtatielle 16 ja sitä pitkin Lapualle. Lapualla kuljetusreitti jatkuu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa kantatietä 66 pitkin Kuortaneen kautta Alavudelle, jossa kierretään muutamia siltoja kantatieltä 66 pois poiketen. Alavudelta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu kantatietä 66 pitkin Virroille ja sieltä hankealueelle valtatietä 23 pitkin. Lapualta on vaihtoehtoinen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti myös Seinäjoen kautta Alavudelle.

Vaasan sataman suunnasta valtatieltä 8 hankealueen suuntaan voidaan kulkea myös etelän kautta. Tällöin suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa kuljetusreittiä edetään valtatietä 8 pitkin Närpiöön, jossa reitti jatkuu seututien 673 kautta kantatielle 67 ja sitä pitkin Kurikkaan. Kurikassa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 3 pitkin Parkanoon, josta valtatietä 23 pitkin hankealueelle. Kurikasta on vaihtoehtoinen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti myös Seinäjoen ja Alavuden kautta.

Kuljetusreitti Pietarsaaren satamasta

Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on kantatien 68 ja seututeiden 749 ja 741 kautta valtatielle 8, jota pitkin reitti jatkuu Uuteenkaarlepyyhyn. Valtatieltä 8 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 19 pitkin Lapualle, josta jatketaan valtatien 16 kautta joko

kantatietä 66 tai katuverkkoa pitkin edelleen valtatielle 19 tai kantatielle 66 kohti hankealuetta, kuten edellä Lapuan kautta kulkevista reiteistä on kuvattu.

Kuljetusreitti Kokkolan satamasta

Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututeiden 756 ja 749 sekä katuverkon kautta valtatielle 8 ja sitä pitkin Pedersöreen, josta reitti jatkuu kuten Pietarsaaren satamasta tuleva reitti.

Voimajohtoreittien kanssa risteävät liikenneyhteydet

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla ja hankealueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Tuulivoimahankeen liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa SVEA ja SVEB. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla kahta vaihtoehtoista reittiä pitkin. Reitti SVEA kulkee hankealueelta luoteeseen kohti Tuuramäen tuulivoimahankkeen sähköasemaa, josta sähkö tullaan edelleen siirtämään yleiseen kantaverkkoon Tuuramäen tuulivoimahankkeen kanssa yhteistyössä rakennettavalla 400 kV tai 110 kV voimajohdolla. Vaihtoehdon SVEA osalta vaikutukset arvioidaan vain Tuuramäen hankealueelle asti. Reitti SVEB kulkee hankealueelta lounaaseen kohti Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaa Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtolinjan yhteyteen rakennettavaa uutta Parkanon 400 kV tai 110 kV kytkinlaitosta (eteläinen suunnittelualue). Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB:n mukainen voimajohto kulkee lisäksi toisen hanketoimijan, ABO Wind Oy:n, Myyränkankaan tuulivoimahankkeen kautta. SVEB vaihtoehdossa tarkastellaan Vermassalon ja Myyränkankaan tuulivoimahankkeiden yhteisliitäntää.

SVEA:n mukainen voimajohtoreitti ei risteä maanteiden tai ratojen kanssa, mutta se sijoittuu osin seututien 694 ja yhdystien 17099 läheisyyteen. SVEB:n mukainen voimajohtoreitti risteää hankealueelta lukien yhdystien 14375, seututien 694, valtatien 23, yhdystien 3352, suljetun Parkano–Haapamäki -radan, yhdystien 3350 ja kahdesti yhdystien 13359 kanssa sekä vielä kahdesti suljetun Parkano–Haapamäki -radan kanssa. Näistä valtatie 23 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. SVEB:n mukainen voimajohtoreitti sijoittuu suljetun Parkano–Haapamäki -radan lisäksi myös Tampere–Seinäjoki -radan läheisyyteen. Lisäksi voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät yksityis- tai metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin valtatiellä 23 ja yhdystiellä 14375 sekä hankealueelle sijoittuvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi kantateillä 66 ja 65, seututiellä 694 ja yhdysteillä 3359 ja 14371. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle.

Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Porin, Vaasan, Pietarsaaren tai Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja/tai betonikuljetukset saattavat aiheuttaa rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua myös hankealueen lähimaanteille.

Voimajohtoreitit

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden 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. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä. Voimajohtoreitin SVEB kanssa risteävä Parkano–Haapamäki -rata on suljettu.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja ratojen suoja-alueet sekä liikenneverkon kehittämishankkeet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radoista.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

18.6.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatiet

Valtatie 23 on valtakunnallisesti tärkeä tie (Kuva 18.1). Hankealueella tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärä on vähäinen. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Asutus ja loma-asutus häiriintyvät kuitenkin jo nykyisellään tiellä kulkevasta raskaasta liikenteestä. Valtatien 23 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatiet

Kantatie 66 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 66 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 65 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten koulu, asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 65 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututiet

Seututie 694 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 694 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystiet

Yhdystie 14375 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärä on kohtalainen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin rakennuksia. Yhdystien 14375 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 3359 on paikallisesti vähän tärkeä tie. Tiellä ei juuri ole raskasta liikennettä ja muu liikennemäärä on vähäinen. Lisäliikenne vaikuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuuteen. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 3359 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 14371 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus vaihtelee kohtalaisesta erittäin suureen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 14371 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

18.6.1.2 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–60 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 18-3). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 40–60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta) ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita hankealueen ulkopuolista maantieverkkoa. Hankealueelle sijoittuville valtatielle 23 ja

yhdystielle 14375 aiheutuu kuitenkin liikennettä. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueen läpikulkevan valtatien 23, yhdystien 14375 ja hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä mahdollisesti esimerkiksi kantatien 66 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. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. 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 maanteittäin on esitetty taulukoissa (Taulukko 18-3, Taulukko 18-4).

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueella valtatien 23 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,7–4 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 6–34 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella. Hankealueen ja Parkanon välillä valtatien 23 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–46 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä hankealueen ja Parkanon välisellä osuudella, ja kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, olisi raskaan liikenteen aiheuttama lisäys tällöin nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden noin 0,5–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–8 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voisi vajaa puolitoistakertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tieosuutta. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman.

Hankealueen ja kantatien 66 välillä valtatien 23 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–2 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2–15 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä hankealueen ja kantatien 66 välisellä osuudella, ja kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, olisi raskaan liikenteen aiheuttama lisäys tällöin nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden noin 0,3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään liikenne kasvaisi hieman, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tieosuutta. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään kasvaa vain hieman. Kantatien 66 liittymästä itään valtatien 23 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Kantatien 66 ja Keuruun kuntarajan välillä valtatien 23 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 0,9–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–39 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voisi kasvaa reilulla kolmanneksella. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, mutta tien muilla osuuksilla liikenteen sujuvuus ei juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 23 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 14375 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–12 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 29–170 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi lähes kolminkertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 14375 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 14375 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 kantatien 66 liikenne Virtain ja Alavuden välillä voi lisääntyä, mikäli voimalakomponentti- tai muita kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Kantatien 66 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–29 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tieosuutta, ja kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, olisi raskaan liikenteen aiheuttama lisäys tällöin nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden noin 0,2–0,4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–5 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi kasvaa vajaalla kolmanneksella, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttäisivät tietä. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaisi vain hieman. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 66 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 66 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 seututien 694 liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 694 valtatien 23 ja Seinäjoen kuntarajan välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 7–43 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 63–240 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi vajaa puolitoistakertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi reilu kolminkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 694 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 694 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 3359 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 3359 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 130–190 %. Raskasta liikennettä tiellä ei nykytilanteessa juuri ole. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi vajaa kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, koska kiviainesten otto ja betonin tuotanto on suunniteltu toteutettavan hankealueella. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 3359 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 3359 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 14371 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 14371 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 16–110 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden

noin 290–550 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi reilu kaksinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi reilu kuusinkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 14371 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 14371 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 kantatien 65 liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Kantatiellä 65 valtatien 23 ja Ylöjärven kuntarajan välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 2–4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 19–35 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi kasvaa noin kolmanneksella. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 65 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 65 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi/kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdot VE2 ja VE3

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 voimalamäärä eroaa vain yhdellä voimalalla, eikä tiepituuksissakaan ole merkittävää eroa. Tämän vuoksi vuorokausikohtaisiin kuljetusmääriin ei muodostu huomattavaa eroa.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 18-3). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta) ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita hankealueen ulkopuolista maantieverkkoa. Hankealueelle sijoittuville valtatielle 23 ja yhdystielle 14375 aiheutuu kuitenkin liikennettä. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueen läpikulkevan valtatien 23, yhdystien 14375 ja hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä mahdollisesti esimerkiksi kantatien 66 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystietä 14375 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetusreittinä, sillä kyseisessä vaihtoehdossa tieltä ei lähde tuulivoimaloille johtavaa tietä.

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. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. 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 maanteittäin on esitetty taulukoissa (Taulukko 18-3, Taulukko 18-4).

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankealueella valtatien 23 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,7–3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 6–29 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Hankealueen ja Parkanon välillä valtatien 23 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–38 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä hankealueen ja Parkanon välisellä osuudella, ja kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, olisi raskaan liikenteen aiheuttama lisäys tällöin nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden noin 0,5–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–8 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voisi kasvaa reilulla kolmanneksella, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tieosuutta. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman.

Hankealueen ja kantatien 66 välillä valtatien 23 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–1 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2–12 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä hankealueen ja kantatien 66 välisellä osuudella, ja kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, olisi raskaan liikenteen aiheuttama lisäys tällöin nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden noin 0,3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään liikenne kasvaisi hieman, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tieosuutta. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään kasvaa vain hieman. Kantatien 66 liittymästä itään valtatien 23 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Kantatien 66 ja Keuruun kuntarajan välillä valtatien 23 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 0,9–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–32 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voisi kasvaa noin kolmanneksella. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, mutta tien muilla osuuksilla liikenteen sujuvuus ei juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 23 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE3 yhdystien 14375 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–10 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 29–140 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi reilu kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 14375 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 14375 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystietä 14375 ei välttämättä käytetä kuljetusreittinä, ellei tien ympäristöstä ajeta kiviaines- tai betonikuljetuksia, sillä kyseisessä vaihtoehdossa tieltä ei lähde tuulivoimaloille johtavaa tietä.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kantatien 66 liikenne Virtain ja Alavuden välillä voi lisääntyä, mikäli voimalakomponentti- tai muita kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Kantatien 66 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–24 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä

tieosuutta, ja kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, olisi raskaan liikenteen aiheuttama lisäys tällöin nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden noin 0,2–0,4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–5 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi kasvaa noin neljänneksellä, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttäisivät tietä. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaisi vain hieman. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 66 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 66 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 seututien 694 liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 694 valtatien 23 ja Seinäjoen kuntarajan välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 7–36 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 63–200 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa reilulla kolmanneksella ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi noin kolminkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 694 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 694 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhdystien 3359 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 3359 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 130–160 %. Raskasta liikennettä tiellä ei nykytilanteessa juuri ole. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi vajaa kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, koska kiviainesten otto ja betonin tuotanto on suunniteltu toteutettavan hankealueella. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 3359 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 3359 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhdystien 14371 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 14371 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 16–94 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 290–460 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi vajaa kaksinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi vajaa kuusinkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 14371 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 14371 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kantatien 65 liikenne hankealueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Kantatiellä 65 valtatien 23 ja Ylöjärven kuntarajan välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 2–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 19–29 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa

nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 65 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 65 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi/kohtalaiseksi.

Taulukko 18-3 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk		
		VE1	VE2	VE3
23	Parkano vt 3 – st 694	10–60 10 *	10–50 10 *	10–50 10 *
	Hankealue (st 694 – kt 65)	10–60	10–50	10–50
	Kt 65 – kt 66	10–60 10 *	10–50 10 *	10–50 10 *
	Kt 66 – Keuruun kuntaraja	40–60 **	40–50 **	40–50 **
14375	Hankealue (vt 23 – st 694)	10–60	40–50 **	10–50
66	Virrat vt 23 – Alavus vt 18	10–60 10 *	10–50 10 *	10–50 10 *
694	Vt 23 – Seinäjoen kuntaraja	40–60 **	40–50 **	40–50 **
3359	Vt 23 – Vaskuu yt 3352	40–60 **	40–50 **	40–50 **
14371	Vt 23 – kt 66	40–60 **	40–50 **	40–50 **
65	Vt 23 – Ylöjärven kuntaraja	40–60 **	40–50 **	40–50 **

** liikennemäärän lisäys, mikäli kyseiselle tielle aiheutuu liikennettä vain voimala-asennusten kuljetuksista*
*** liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tietä pitkin*

Taulukko 18-4 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)			Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)		
		VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
23	Parkano vt 3 – st 694	0,5–7 0,5–1 *	0,5–6 0,5–1 *	0,5–6 0,5–1 *	5–46 5–8 *	5–38 5–8 *	5–38 5–8 *
	Hankealue (st 694 – kt 65)	0,7–4	0,7–3	0,7–3	6–34	6–29	6–29
	Kt 65 – kt 66	0,3–2 0,3 *	0,3–1 0,3 *	0,3–1 0,3 *	2–15 2 *	2–12 2 *	2–12 2 *
	Kt 66 – Keuruun kuntaraja	0,9–6 **	0,9–5 **	0,9–5 **	10–39 **	10–32 **	10–32 **
14375	Hankealue (vt 23 – st 694)	2–12	8–10 **	2–10	29–170	110–140 **	29–140
66	Virrat vt 23 – Alavus vt 18	0,2–3 0,2–0,4 *	0,2–2 0,2–0,4 *	0,2–2 0,2–0,4 *	2–29 2–5 *	2–24 2–5 *	2–24 2–5 *
694	Vt 23 – Seinäjoen kuntaraja	7–43 **	7–36 **	7–36 **	63–240 **	63–200 **	63–200 **

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)			Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)		
		VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
3359	Vt 23 – Vaskuu yt 3352	130–190 **	130–160 **	130–160 **	4 000–6 000 **	4 000–5 000 **	4 000–5 000 **
14371	Vt 23 – kt 66	16–110 **	16–94 **	16–94 **	290–550 **	290–460 **	290–460 **
65	Vt 23 – Ylöjärven kuntaraja	2–4 **	2–3 **	2–3 **	19–35 **	19–29 **	19–29 **

** liikennemäärän lisäys, mikäli kyseiselle tielle aiheutuu liikennettä vain voimala-asennusten kuljetuksista*
*** liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tietä pitkin*

18.6.1.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin valtatie 23 ja yhdystie 14375 sekä mahdollisesti kantatie 66. Näistä teistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 14375 ja vähiten kantatiellä 66. Vaihtoehdossa VE2 yhdystietä 14375 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetusreittinä. Mahdollisesti kuljetusreitteinä käytetään myös hankealueen läheisiä seututietä 694, yhdysteitä 3359 ja 14371 sekä kantatietä 65, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin niitä pitkin. Näillä teillä liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurempaa, kantatietä 65 lukuun ottamatta.

Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä eniten hankealueen läpikulkevalla valtatiellä 23. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta hankevaihtoehdossa VE1 suurimman voimalamäärän ja pisimmän tieverkoston takia. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on jonkin verran pienempää. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 kesken voimalamäärä eroaa vain yhdellä voimalalla, eikä tiepituuksissakaan ole merkittävää eroa, joten vuorokausikohtaisiinkaan kuljetusmääriin ei muodostu huomattavaa eroa. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Esimerkiksi hankealueen läpikulkevalla valtatiellä 23 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi yhdystien 14375 raskaan liikenteen määrä voi vajaa kolminkertaistua. Yhdysteillä 3359 ja 14371 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi vielä suurempaa, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Valtatiellä 23 ja kantateillä 66 ja 65 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen on huomattavasti pienempää. Valtatiellä 23 hankealueella raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin kolmanneksella. 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. Ne tehdään kuitenkin pääosin yöaikaan, jolloin muuta liikennettä on vähemmän. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Huomionarvoista on kuitenkin, että jalankulku ja pyöräily tapahtuvat nykytilanteessakin ilman erillistä väylää, jolloin liikenneturvallisuustilanne ei ole optimaalinen nykytilanteessakaan. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi mahdollisesti kuljetusreitteinä käytettävät maantiet ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 3359 ja osaa yhdystiestä 14371, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa hankevaihtoehdoissa valtatielle 23, yhdystielle 14375 ja kantatielle 66 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystietä 14375 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetusreittinä, jolloin tien liikenteeseen ei kohdistu vaikutuksia kuljetuksista. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin seututietä 694 tai yhdysteitä 3359 ja 14371 pitkin, arvioidaan näille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kantatietä 65 pitkin, arvioidaan tielle kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi/kohtalaiseksi (Taulukko 18-5). Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia.

Kuljetusreitillä valittavasta 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 liikkuessaan 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. Erikoiskuljetukset pyritään tekemään ajankohtana, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Tuulivoimalan raskain osa, naselli eli konehuone, painaa noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Porin, Vaasan, Pietarsaaren tai Kokkolan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 160–290 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle, mikä vähentäisi niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 18-5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset liikenteeseen				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 23	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 14375	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 66	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 694	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 3359	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 14371	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 65	Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen / kohtalainen -	Vähäinen / kohtalainen -	Vähäinen / kohtalainen -

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden 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. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä. Voimajohtoreitin SVEB kanssa risteävä Parkano–Haapamäki -rata on suljettu.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja ratojen suoja-alueet sekä liikenneverkon kehittämishankkeet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radoista.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan jonkin verran vaihtoehtoa SVEA suuremmaksi, mutta molempien vaihtoehtojen liikennevaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kuitenkin jäävän vähäiseksi.

18.6.2 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.

Voimajohtoreitit

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

18.6.3 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 purkamisaikana.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

18.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Tuulivoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-6) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 18-6 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)	Etäisyys voimaloista VE3 (km)
23	0,5	0,5	0,5
14375	1,2	1,8	1,2
694	2,0	3,2	2,1
17099	10,7	11,3	10,7
14373	4,6	4,6	4,6

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)	Etäisyys voimaloista VE3 (km)
14371	2,6	2,6	2,6
65	4,4	4,4	6,1
3352	2,9	2,9	5,4
3359	1,6	1,6	1,9

Suljetusta Parkano–Haapamäki -radasta tuulivoimalat sijoittuvat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 3,2 kilometrin etäisyydelle ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 5,6 kilometrin etäisyydelle.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään hankevaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radoista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

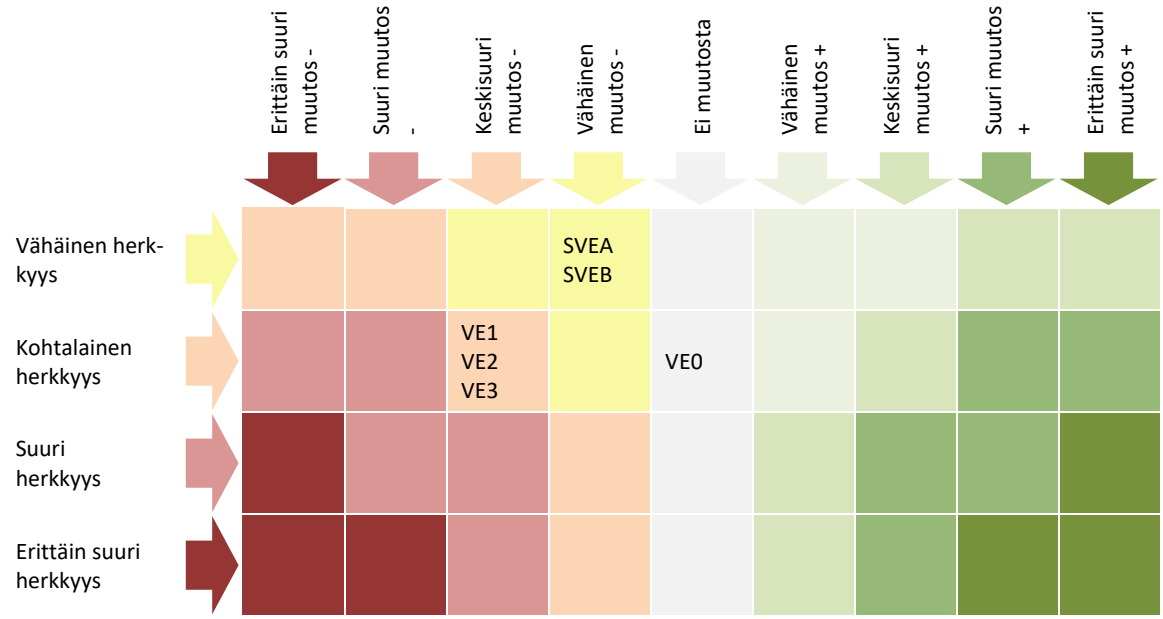
Kaikissa tuulivoima-alueen hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös tuulivoimalamäärä on suurin ja tieverkostoa on eniten. Hankevaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä on pienin. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 kuljetusten kokonaismäärä eroaa kuitenkin vain vähän, sillä voimalamäärä eroaa vain yhdellä voimalalla, eikä tiepituuksissakaan ole merkittävää eroa. Tämän vuoksi hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 vuorokausikohtaisiinkaan kuljetusmääriin ei muodostu huomattavaa eroa. Suurimmaksi vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hankevaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama kaikissa hankevaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoja VE2 ja VE3 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. (Taulukko 18-7)

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 voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja

radoilla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radoista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi molemmissa reittivaihtoehdoissa. (Taulukko 18-7)

Taulukko 18-7 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.8 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 Porin, Vaasan, Pietarsaaren tai Kokkolan 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.

18.9 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 kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin lähiympäristön maanteille kohdistuu pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle, mikä vähentäisi niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoima-alueen rakentaminen kestäisi kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

19 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä paikallisesti maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon harjoittamiseen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat puu, turve, marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin elinkeinotoiminnan ja alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien vaikutusten 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 kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Vaikutuksia aluetalouteen syntyy kaikissa tuulivoimalan elinkaaren vaiheissa. Rakennusvaiheessa tuulivoima työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoima tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoiman käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoima lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

19.3 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 FM Taina Ollikainen.

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 0.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimahankkeen rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

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 muutoksiin 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).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

19.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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.

19.5 Nykytila

19.5.1 Elinkeinot

Virroilla oli vuoden 2022 lopussa 2 254 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuus oli 98,6 prosenttia. Työpaikoista noin 60 prosenttia oli palvelualoilla, noin 28 prosenttia jalostuksessa ja noin 11 prosenttia alkutuotannossa. Kihniössä oli vuoden 2022 lopussa 555 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuus oli 83,7 prosenttia. Kihniön työpaikoista oli noin 49 prosenttia palvelualalla,

noin 39 prosenttia jalostuksessa, ja noin kymmenen prosenttia alkutuotannossa. Parkanossa oli vuoden 2022 lopussa 2 383 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuus oli 106,4 prosenttia. Parkanon työpaikoista noin 60 prosenttia oli palvelualalla, noin 33 prosenttia jalostuksessa, ja noin seitsemän prosenttia alkutuotannossa. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Virroilla, Kihniössä ja Parkanossa suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. (Taulukko 19-1) Työpaikkojen kehitys on kaikissa kolmessa kunnassa ollut vähenevä. Vuosina 2010–2022 työpaikkamäärä väheni Virroilla 317 työpaikkaa (-12 %), Kihniössä 204 työpaikkaa (-27 %) ja Parkanossa 363 työpaikkaa (-13 %). (Tilastokeskus 2024a)

Taulukko 19-1 Virtain, Kihniön, Parkanon sekä koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024a).

Työpaikat 2022	Virrat	Kihniö	Parkano	Koko maa
Alkutuotanto (%)	11,3	9,5	6,5	2,5
Jalostus (%)	28,0	39,1	32,9	21,0
Palvelut (%)	59,6	49,2	59,8	75,3
Muut (%)	1,1	2,2	0,8	1,3
Työpaikat yhteensä	2 254	555	2 383	2 423 548

Vuoden 2022 lopussa Virroilla oli 1 087 yritystoimipaikkaa. Yritystoimipaikkojen henkilöstömäärä oli 1 204 henkilöä ja liikevaihto noin 262 miljoonaa euroa. Kihniössä oli vuoden 2022 lopussa 345 toimipaikkaa (henkilöstön määrä 393 henkilö ja liikevaihto noin 93 miljoonaa euroa) ja Parkanossa 998 toimipaikkaa (henkilöstön määrä 1 799 henkilö ja liikevaihto noin 428 miljoonaa euroa). Virtain yritystoimipaikoista noin 28 % toimi metsätalouden ja noin 18 % maatalouden ja riistatalouden toimialoilla. Merkittävimmät teollisuuden toimialat Virroilla olivat puuteollisuus, metalliteollisuus sekä koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus. Myös Kihniössä ja Parkanossa maa-, metsä ja riistatalouden toimipaikkojen osuus oli suuri. Merkittävimmät teollisuuden toimialat olivat Kihniössä metalliteollisuus ja Parkanossa metalli- ja puuteollisuus sekä koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus. Parkanossa toimii muutamia paikallisia yrityksiä tuulivoima-alalla mm. valmistamalla tuulivoimaloihin hammasrattaita. (Tilastokeskus 2024b)

Tuulivoima-alue

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Lisäksi hankealueen itäosassa on käytössä oleva turvetuotantoalue sekä etelä- ja itäosassa pienehköjä peltoalueita. Myös hankealueen lähiympäristössä sijaitsee turvetuotantoalueita alueen pohjoispuolella sekä joitain peltoalueita hankealueen itä- ja eteläpuolelle sijoittuvan asutuksen yhteydessä muun muassa Luodespohjan, Antilanperän ja Koivistonperän alueilla.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon. Vaihtoehdon SVEA länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä seututien 694 varressa olevan asutuksen yhteydessä on laajempia peltoalueita. Vaihtoehdon SVEB läheisyyteen ja ajoittain reitille sijoittuu turvetuotanto- ja peltoalueita erityisesti Kihniön ja Kuortaneen alueilla reitin eteläosassa.

19.5.2 Matkailu

Matkailu on alueen kunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu luontomatkailuun, retkeilyyn ja erilaisiin tapahtumiin sekä erityisesti kesäaikaan.

Vermassalon tuulivoima-aluetta lähin matkailukohde on Marttisen saari noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Marttisen saarella on muun muassa maatalous- ja metsätyöperinnettä esittelevä Virtain Perinnekylä, valtakunnallisesti arvokas rakennettu ympäristö Herraskosken kanava, joka yhdistää Näsijärven vesistön (Vaskivesi) Toisjärveen, kanavamuseo ja vierasvenelaiturit kanavan molemmin puolin sekä Nuorisokeskus Marttinen ruokailu-, majoitus-, juhla-, kokous- ja ohjelmapalveluineen. Alueella on myös muun muassa uimaranta, kalastusmahdollisuus, välinevuokrausta ja luontopolku. Alue on Pirkanmaan maakuntakaavassa osoitettu matkailupalvelujen alueena ja matkailun ja virkistyksen kohdealueena (Pirkanmaan liitto 2017). Pirkan Taival – retkeilyreitti kulkee Virtain keskustan ja Marttisen saaren kautta sekä Vaskiveden länsirantaa, jossa reitti on lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä Vermassalon tuulivoimaloista. Vaskiveden länsirannalla toimii myös muutama mökkimajoitusta tarjoava yritys. Hankealueen pohjoispuolella Äijänevan alueella on kaksi ratsastustallia.

Kihniö ja Parkano kuuluvat Lauhanvuori-Hämeenkangas Unesco Global Geopark - alueeseen. Vermassalon tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittiä SVEB lähimmät Geopark-kohteet ovat Kihniössä Aitonevan turvemuseo, lintutorni, laavu ja luontopolku (noin 11 kilometriä voimaloista lounaaseen ja noin kaksi kilometriä SVEB voimajohdosta länteen) ja Parkanossa Kaidatvedet – järviketju, joka on pohjois-eteläsuuntainen kallioperän ruhjelaakso ja jossa sijaitsee myös Parkanon keskusta ja Parkanonjärvi ja jonka palveluja ovat muun muassa Parkanon metsämuseo ja Käenkosken hiihtokeskus (noin kilometri SVEB voimajohdosta länteen).

Tilastokeskuksen toimipaikkatilaston mukaan vuoden 2022 lopussa matkailulle tyypillisillä toimialoilla (mm. majoitus- ja ravitsemistoiminta, henkilöliikenteen palvelut, kulkuneuvojen ym. välineiden vuokraus, matkan-järjestäjäpalvelut sekä kulttuuri-, urheilu- ja virkistyspalvelut) oli Virroilla 53 toimipaikkaa (5 % kunnan kaikista toimipaikoista), Kihniössä 13 toimipaikkaa (4 % kunnan kaikista) ja Parkanossa 52 toimipaikkaa (5 % kaikista). Tilastokeskus 2024b). Vuonna 2022 välitön matkailutulo oli Virroilla noin 9,5 miljoonaa euroa, Kihniössä noin 0,4 miljoonaa euroa ja Parkanossa noin 6,6 miljoonaa euroa. Välitön matkailutyöllisyys oli Virroilla 52 henkilötyövuotta, Kihniössä 4 henkilötyövuotta ja Parkanossa 40 henkilötyövuotta. Virroilla matkailun merkitys on selvästi suurempi kuin koko Pirkanmaan maakunnassa keskimäärin. Matkailutulon osuus kaikkien toimialojen liikevaihdosta oli vuonna 2022 Virroilla 3,9 % ja Pirkanmaalla 2,0 % ja matkailutyöllisyyden osuus kaikkien toimialojen työllisistä oli Virroilla 4,6 % ja Pirkanmaalla 2,9 %. (Tutkimus- ja Analysointikeskus TAK Oy 2023).

19.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoima-alue

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen, mutta alueen itäosassa sijaitsee myös käytössä oleva turvetuotantoalue, käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita sekä etelä- ja itäosassa pienehköjä peltoalueita. Hankealueen itäosaan sijoittuva turvetuotantoalue sijoittuu lähimmillään noin 230 metrin etäisyydelle voimalasta (Kuva 19.2). Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

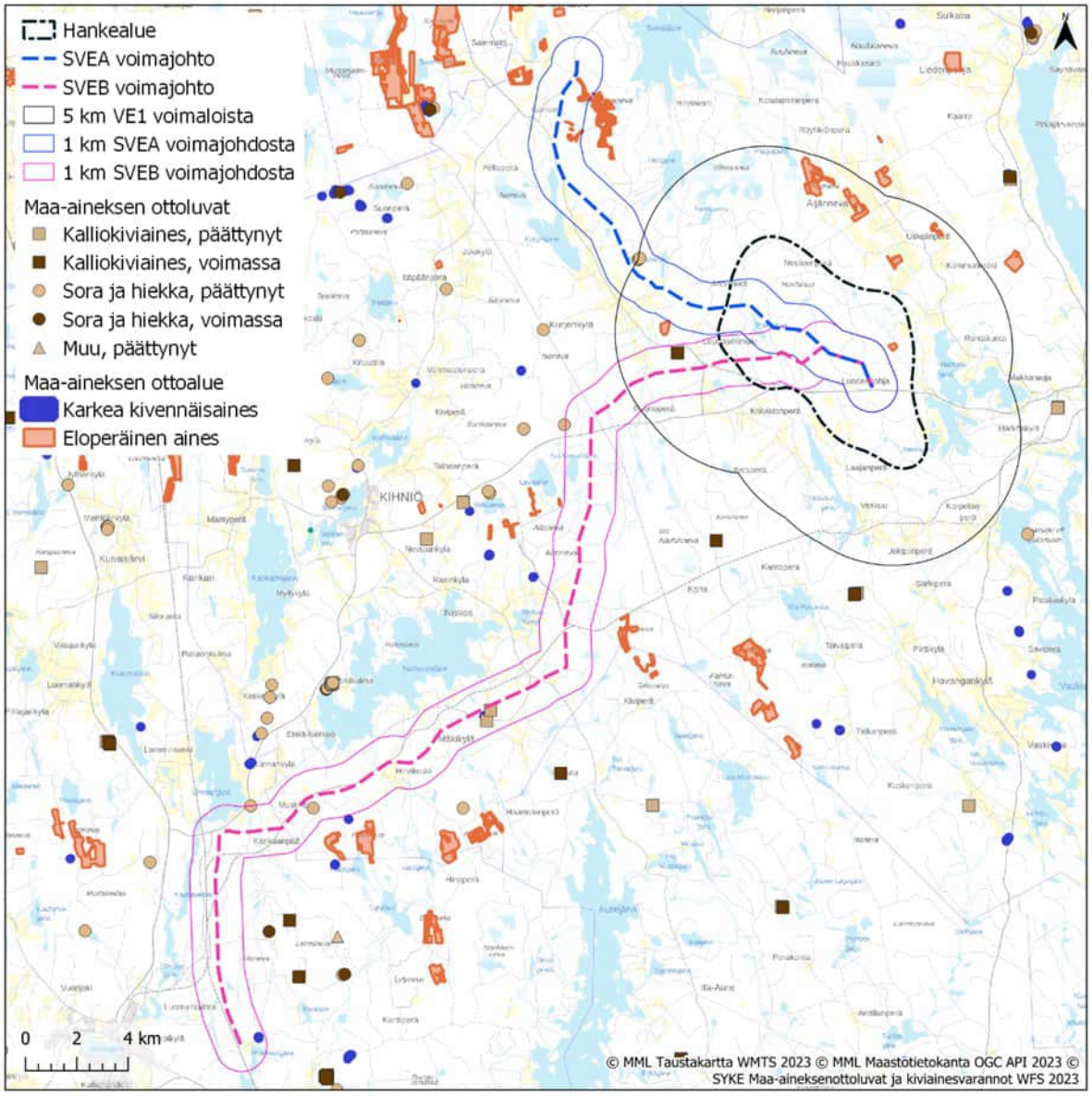
Lähin voimassa oleva maa-aineksen ottolupa, Kettumäkeen sijoittuva kalliokiviaineksen ottolupa, sijoittuu noin 2,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta länteen. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu muita voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. (Suomen ympäristökeskus 2023c) (Kuva 19.1)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023)

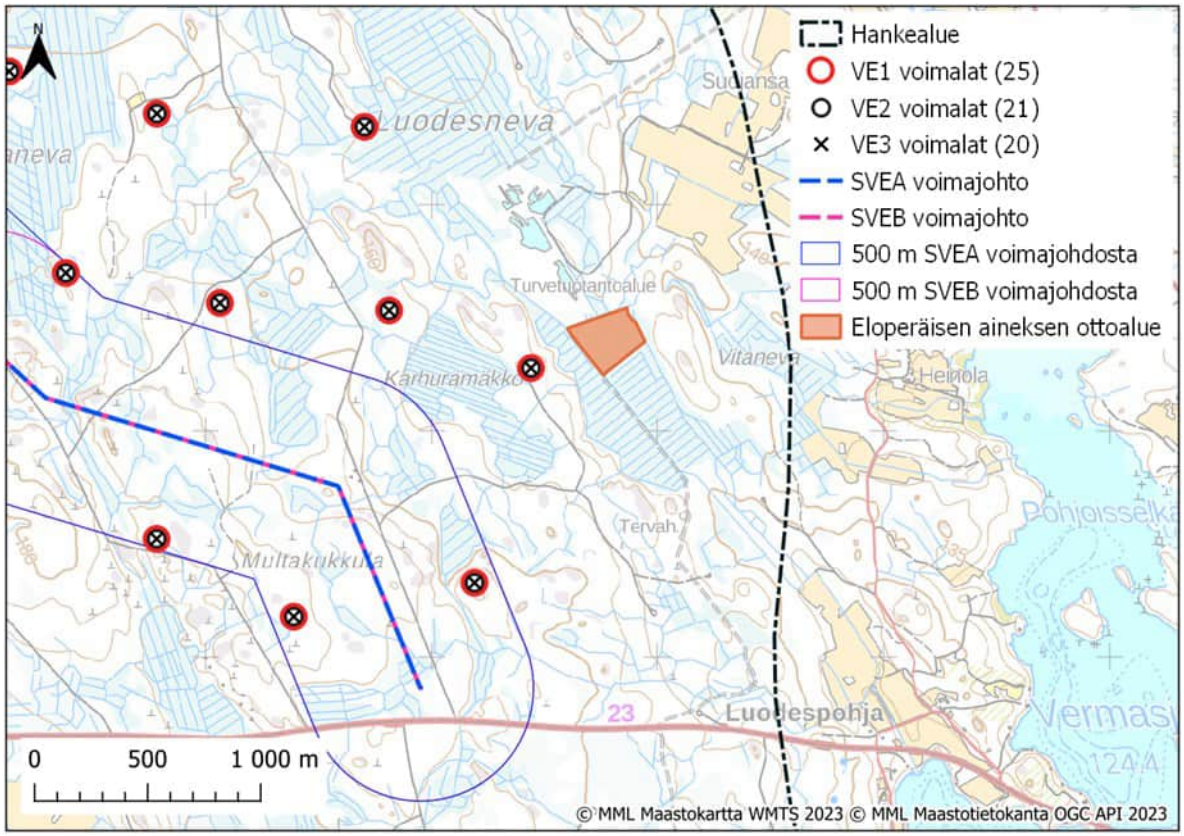
Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijaitsevat pääosin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Vaihtoehto SVEA sijoittuu Tuuramäen alueella turvetuotantoalueiden läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittien alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-aineksenottolupia. (Suomen ympäristökeskus 2023c) (Kuva 19.1)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023).



Kuva 19.1 Maa-ainestenottoluvat hankealueella ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Maanmittauslaitos 2023, Suomen ympäristökeskus 2023c).



Kuva 19.2. Eloperäisen aineksen ottoalue hankealueella (Maanmittauslaitos 2023).

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentaminen on merkittävä rakennushanke, 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 & Hokkasen (2023) Ilmattarelle 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 (Kuva 19.3). Arvioinnissa tuulivoimalahankkeen 46 vuoden elinkaari muodostuu yhden vuoden kestävästä esiselvitysvaiheesta, seitsemän vuotta kestävästä

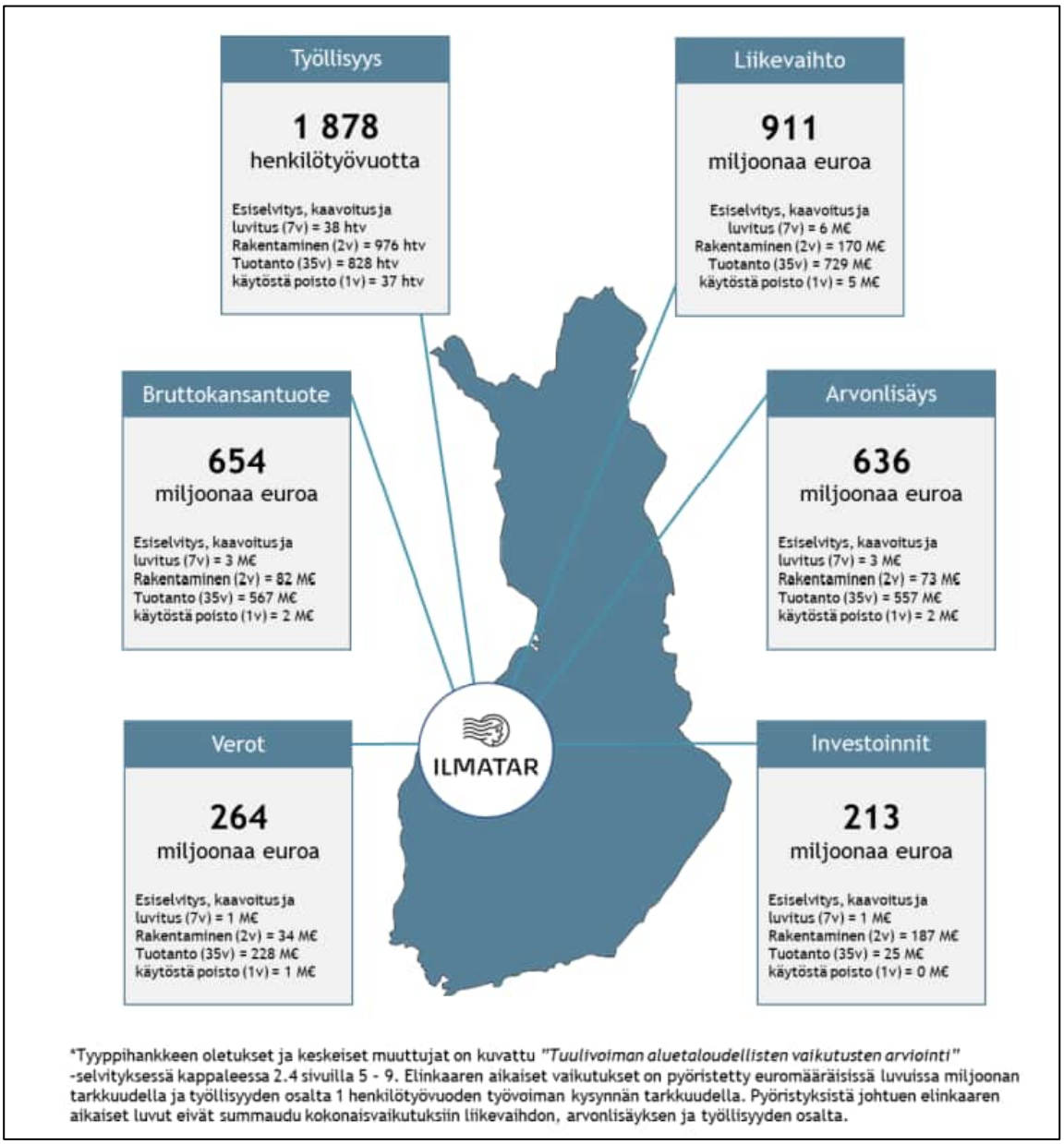
kaavoitus- ja luvitusvaiheesta, kaksi vuotta kestävästä rakennusvaiheesta, 35 vuotta kestävästä tuotantovaiheesta ja tuotannon päätyttyä yhden vuoden aikana tehtävästä käytöstä poistosta.

Koko elinkaaren aikana 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 1 878 henkilötyövuotta ja verotuloja kertyy 264 miljoonaa euroa. Arvioinnin mukainen 20 voimalan tuulivoimapuisto kasvattaa 654 miljoonaa euroa bruttokansantuotetta koko elinkaaren aikana. (Savikko & Hokkanen 2023)

Työvoiman kysyntää hanke saa aikaan koko elinkaaren aikana yhteensä 1 878 henkilötyövuotta. Työvoiman kysyntä on esitetty henkilötyövuosina, jolloin keskimääräiset vuosittaiset vaikutukset saadaan jakamalla tulokset elinkaaren vaiheen kestolla. Huomioimalla hankkeen ajallisen keston sekä työvoiman kysynnän, esiselvitys, kaavoitus ja luvitusvaiheissa muodostuu keskimäärin noin 38 henkilötyövuoden kysyntä (noin 5 htv/ vuosi), rakentamisvaiheessa noin 976 henkilötyövuoden kysyntä (noin 488 htv/vuosi), tuotantovaiheessa noin 828 henkilötyövuoden kysyntä (noin 24 htv/vuosi) ja purkamisen aikana noin 37 henkilötyövuoden kysyntä (noin 37 htv/vuosi). Mallinnuksen mukaan 1 878 henkilötyövuoden kokonaistyövoimatarpeesta kohdistuu hankkeen vaikutusalueelle / maakuntaan noin 695 henkilötyövuotta eli keskimäärin 37 % (esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaiheessa 8 %, rakennusvaiheessa 42 %, tuotantovaiheessa 31 % ja purkamisvaiheessa 50 %). (Savikko & Hokkanen 2023)

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen 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.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiollekin. Suomessa toimivissa yrityksissä verotuloja tilitetään 20 voimalan tuulivoimainvestoinnin aikaansaaman taloudellisen toimeliaisuuden seurauksena yhteensä noin 264 miljoonaa euroa, josta yli puolet (56 %) kertyy arvonlisäverosta. Riippumatta tuulivoimatuotannon aikaansaamista kerrannaisvaikutuksista ja niiden maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimalan kiinteistöverot sekä osan yhteisöverosta. Selvityksen mukaisessa 20 tuulivoimalan hankkeessa sijaintikuntaan tilitettävien verojen kumulatiivinen määrä on noin 34,9 miljoonaa euroa, josta kiinteistöveron osuus on noin 52 % ja yhteisöveron osuus noin 48 %. (Savikko & Hokkanen 2023)



Kuva 19.3 Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Vermassalon alueelle suunnitellaan hankevaihtoehdossa VE1 25 tuulivoimalan, hankevaihtoehdossa VE2 21 tuulivoimalan ja hankevaihtoehdossa VE3 20 tuulivoimalan rakentamista, joten hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 samaa suuruusluokkaa kuin malliesimerkin hankkeessa ja vaihtoehdossa VE1 jonkin verran suuremmat. Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin mukaan hankkeen vaikutusalueelle kohdistuva työvoimatarve olisi noin 695 henkilötyövuotta hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ja noin 869 henkilötyövuotta hankevaihtoehdossa VE1. Virtain kunnan saama verotulo olisi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 suuruusluokaltaan noin 35 miljoonaa euroa, josta selvityksen mukaan 52 % (noin 18,2 miljoonaa euroa) olisi kiinteistöveroa ja 48 % (noin 18,8 miljoonaa euroa) yhteisöveroa.

Vaihtoehdossa VE1 kiinteistö- ja yhteisöverotulo olisi jonkin verran vaihtoehtoja VE2 ja VE3 suurempi.

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, osaamiskeskittymät ja klusterit pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja tarjolla hankkeen eri vaiheissa. Virroilla ja sen naapurikunnissa on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, metalliteollisuuden, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b).

Pohjois-Pohjanmaan 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.

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan Vermassalon tuulivoimahanke vaikuttaa kunta- ja seututasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa. Vastanneista 53 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin ja 45 % vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Virtain vastaajista 65 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin ja 52 % vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai eri myönteisiksi. Myös avoimissa vastauksissa merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina esitettiin kunnan saamat verotulot ja kuntatalouden paraneminen. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 17.1.5 ja kokonaisuudessaan liitteessä 21.

Voimajohtoreitti

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, voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyvissä kaivinkonetöissä ja maanajossa sekä pylväiden perustusten ja pylväselementtien valmistuksessa, kuljetuksessa ja asennuksessa. Voimajohdon käytön aikana paikallisia työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten määräajoin tehtävä johtoalueen kasvuston käsittely. Voimajohtorakenteiden purkamiseen liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin niiden rakentamiseen. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä.

19.6.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon

Asukaskyselyyn vastanneista 54 % arvioi Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 6 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 20 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta metsätalouden

harjoittamiseen. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 48 % vastanneista ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 3 % vastanneista. Vastanneista 28 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen. Turvetuotanto ei noussut asukaskyselyssä esille. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 17.1.5 ja kokonaisuudessaan liitteessä 21.

Tuulivoima-alue

Vermassalon tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös hankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön 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 itäosassa on käytössä oleva turvetuotantoalue sekä etelä- ja itäosassa pienehköjä peltoalueita, mutta niille ei sijoitu tuulivoimaloita eikä uusia teitä, joten hankkeella ei ole vaikutuksia maatalouden ja turvetuotannon harjoittamiseen tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset.

Asukaskyselyyn vastanneet alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Lähialueen vastaajista 64 % arvioi vaikutukset metsätalouteen ja 65 % vaikutukset maatalouteen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kukaan lähialueen vastaajista ei arvioinut vaikutuksia myönteisiksi ja 11 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

Voimajohtoreitti

Molemmat voimajohtoreitit sijoittuvat uuteen maastokäytävään ja pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Vaihtoehdon SVEB läheisyyteen ja ajoittain reitille sijoittuu myös turvetuotanto- ja peltoalueita.

Uuden voimajohdon johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää esimerkiksi kasvattamalla joulukuusia tai

riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohdon rakenteet voivat haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Vaihtoehdossa SVEB voimajohto on yli puolet pitempi kuin vaihtoehdossa SVEA, joten metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala ja siten myös vaikutukset metsätalouteen ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa SVEA. Reittivaihtoehdon SVEB osalta tarkastellaan mahdollisuutta yhteisliitäntään Myyränkankaan hankkeen kanssa, mikä voi vähentää maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvan maa-alueen pinta-alaa ja lieventää sitä kautta haitallisia vaikutuksia.

Asukaskyselyyn vastanneet alle yhden kilometrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehdoista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Voimajohtoreittien lähialueen vastaajista 74 % arvioi vaikutukset metsätalouteen ja 72 % vaikutukset maatalouteen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Lähialueen vastaajista 3 % arvioi vaikutukset metsätalouteen ja 1 % vaikutukset maatalouteen myönteisiksi.

19.6.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Virtain, Kihniön ja Parkanon matkailu painottuu luontomatkailuun ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut.

Vermassalon tuulivoimahanke ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke hankealueella ja sen välittämässä läheisyydessä voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Vermassalon hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse matkailupalveluja. Hankealuetta lähin matkailukohde on Marttisen saari palveluineen. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy muutamia voimaloita yksittäisissä katselupisteissä, mutta voimalat eivät hallitse maisemaa, joten maiseman muutos ja vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimaloiden rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Ravintolapalvelujen kysynnän lisäys hyödyttäisi todennäköisesti eniten Virroilla ja Kihniössä sijaitsevia yrityksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää

alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu Virroilla ja lähikunnissa tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

Asukaskyselyyn vastanneista 64 % arvioi Vermassalon tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 3 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 17 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Hankealueen ja voimajohdon lähialueen vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset matkailuun huomattavasti kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 81 % ja alle yhden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 78 % arvioi hankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 17.1.5 ja kokonaisuudessaan liitteessä 21.

19.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 16), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Kaikissa hankevaihtoehdoissa valtaosa tuulivoimaloista sijoittuu 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. Tuulivoimaloita ei sijoitu missään vaihtoehdossa turvetuotantoalueelle, joten turvetuotanto voi jatkua alueella edelleen.

Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä, mitä 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. Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 28 kilometriä, hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 23 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 24 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan kiintokuutioina vaihtoehdossa VE1 noin 100 350 k-m^3, vaihtoehdossa VE2 noin 83 566 k-m^3 ja vaihtoehdossa VE3 noin 82 953 k-m^3. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta

tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta (EO-alueilta), jotka sijoittuvat hankealueen keskiosiin Hanhiviitan alueelle, tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreittien luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Uuden voimajohdon johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, mutta muu luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua ennallaan.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 17.

19.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 19-2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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	VE3
Tuulivoimahankkeen aluetaloushyödyt	Hanke aikaansaa positiivisia taloudellisia vaikutuksia sekä kansallisesti, alueellisesti että paikallisesti. Hankkeesta muodostuu uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja, Hanke lisää työpaikkoja ja kuntien verotuloja.	ei vaikutusta	kohtalainen + +	kohtalainen + +	kohtalainen + +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö).	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä.	ei vaikutusta	vähäinen +	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 -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Voimajohtoreitti

Taulukko 19-3 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	
		SVEA	SVEB
Sähkönsiirron aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	vähäinen +	vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti).	vähäinen -	vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohdon rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat.	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty metsäala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. Uusia reittejä esim. moottorikelkkailuun.	vähäinen +	vähäinen +

19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat pääosin 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.

Matkailu painottuu Virroilla ja lähikunnissa luontomatkailuun. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa. Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa ja äänimaisemassa voivat kuitenkin välillisesti vaikuttaa matkailuyritysten toimintaan, mikä yritykset hyödyntävät palveluissaan sellaisia alueita, joille tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia kohdistuu. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse matkailuyrityksiä, joten vaikutukset ovat todennäköisesi vähäiset tai vaikutuksia ei ole lainkaan. Myös tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on todennäköisesti pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

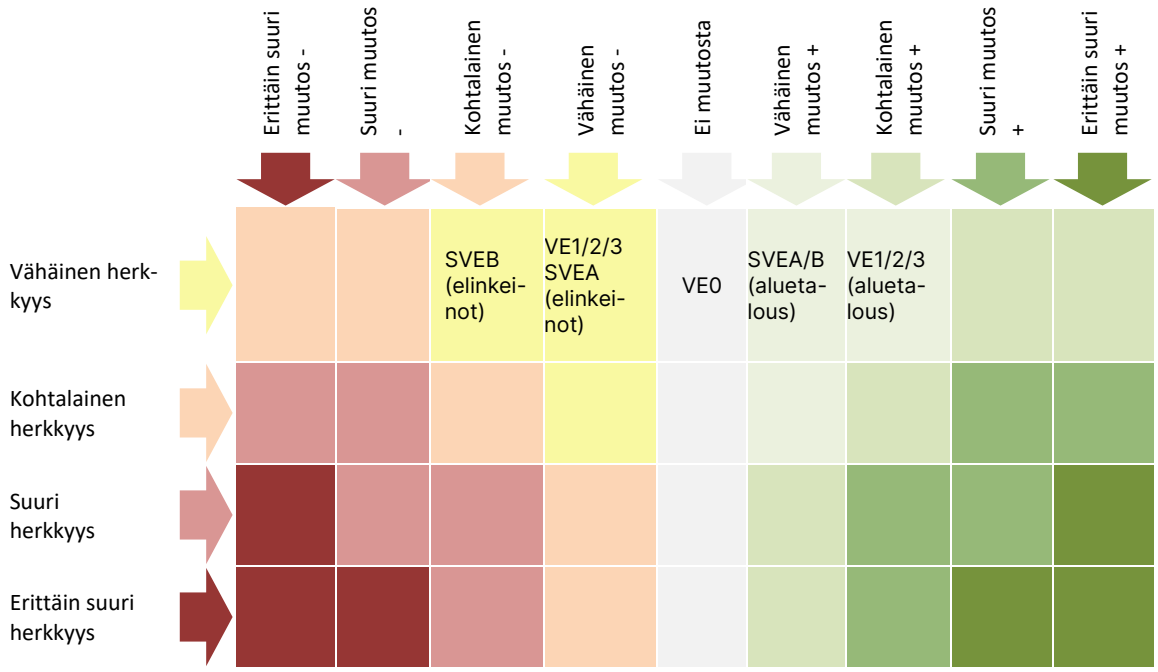
Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Vermassalon tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat

alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

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.

Sähkönsiirron johtoalueella ei voi harjoittaa metsätaloutta, mutta maatalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voivat jatkua alueella kuten ennenkin. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 19-4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen rakentamisen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Hankealueella tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Kaikki Vermassalon tuulivoima-alueelle suunnitellut voimalat ja sähköasemat sijoittuvat

kuitenkin tuulivoimahankkeen käynnistäneen, Finsilva Oyj:n, omistamalle maalle, joten todennäköisesti tarvetta haitallisten vaikutusten lieventämiseen ei ole.

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.

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.

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta, mikä ainakin osittain korvaa metsätaloudesta saatavien tulojen menetyksen. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin 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 jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

20 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 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-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

20.2 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.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 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.

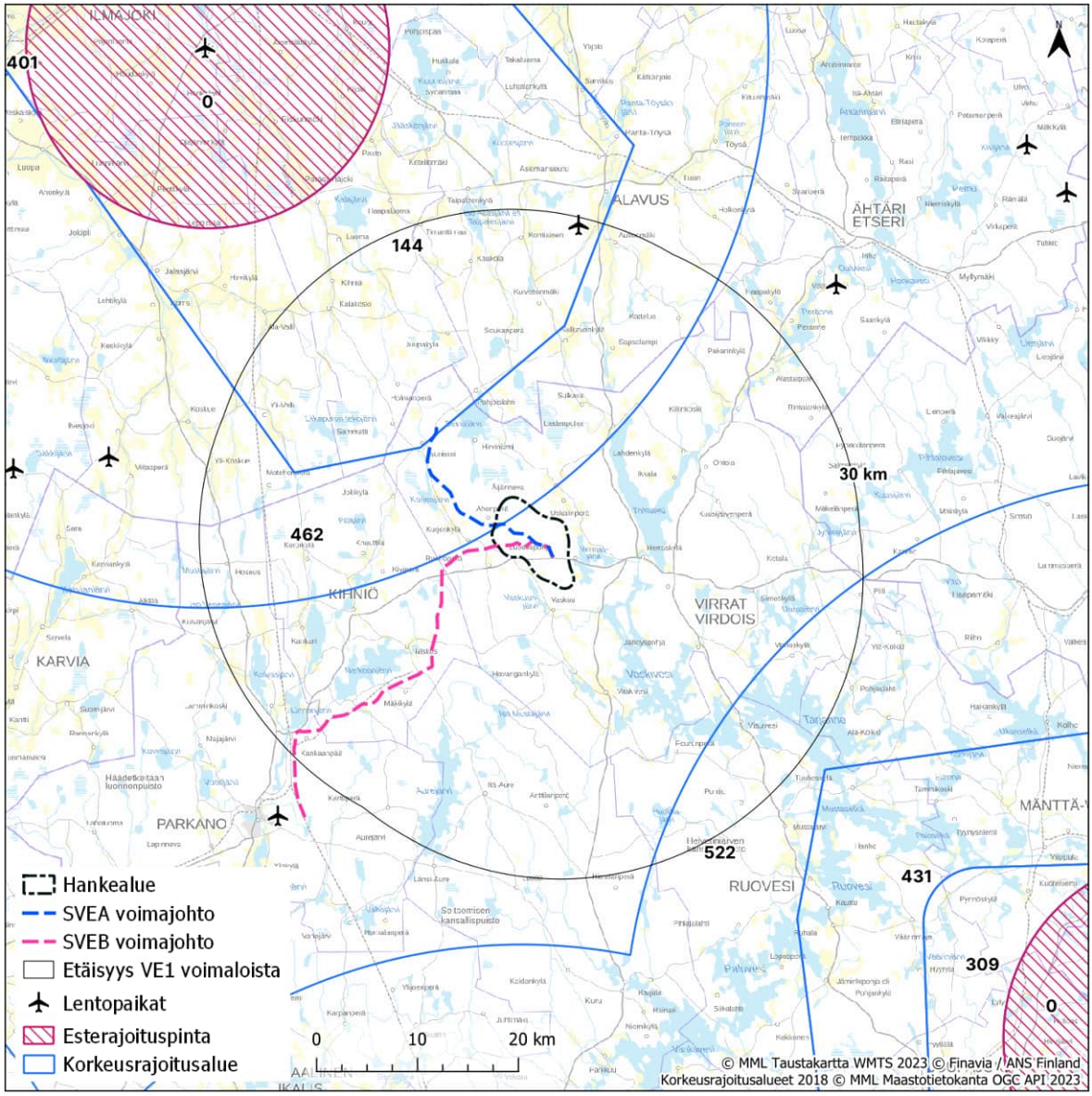
Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

20.4 Nykytila

20.4.1 Lentoliikenne

Hankealueen pohjoispuolella, noin 54 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Seinäjoen lentoasema. Hankealueen pohjoisosa sijoittuu Seinäjoen lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 462 metriä. Hankevaihtoehdossa 1 voimalat T24 ja T25, hankevaihtoehdossa voimala T21, hankevaihtoehdossa 3 voimalat T19 ja T20 sijoittuu korkeusrajoitusalueelle.

Hankealuetta lähin lentopaikka on Alavuden lentopaikka, joka sijaitsee noin 30 kilometriä hankealueen pohjoispuolella. Lentopaikan ylläpitäjänä toimii Alavuden seudun lentokenttäsäätiö, ja lentopaikan toiminta on pienimuotoista. Toiseksi lähin lentopaikka, Parkanon yksityinen lentopaikka, sijoittuu noin 35 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Siirtoreitti SVEB sijoittuu noin 2,4 kilometrin etäisyydelle lentopaikasta. Hankealuetta ympäröivät lentokentät ja lentoestealueet on esitetty kuvassa (Kuva 20.1).



Kuva 20.1. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin. (Finavia/ANS Finland 2018)

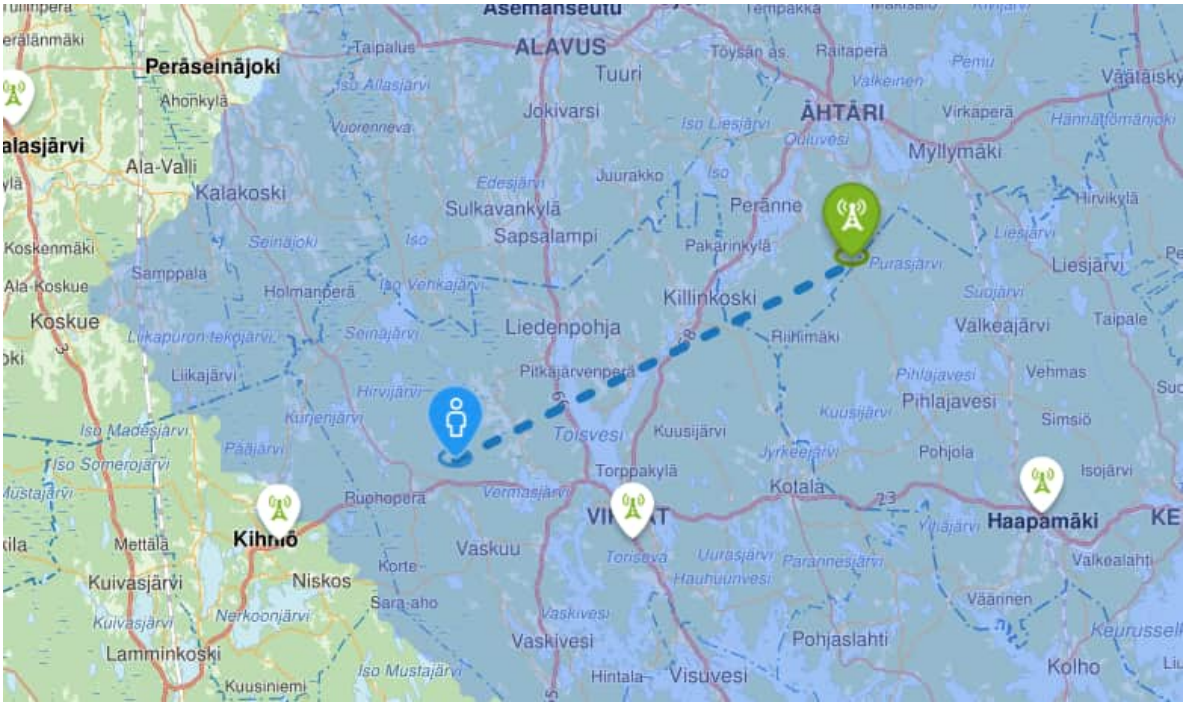
20.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto tarkennetuille voimalapaikoille 22.9.2023.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjussa (Ilmatieteen laitos 2023c) noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

20.4.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan tv-vastaanotto hankealueen läheisyydessä tapahtuu Ähtärin radio- ja tv-asemalta. (Digita Oy 2023) (Kuva 20.2 ja Kuva 20.3)



Kuva 20.2 Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Ähtärin radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. Kartalla näkyvissä myös täytelähetinasemat valkoisella. (Digita Oy 2024)

20.5 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 toteutussuunnitelmaan 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 lentoestevalloilla. 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.

Vermassalon hankealuetta lähin lentopaikka Alavuden lentopaikka sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

20.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

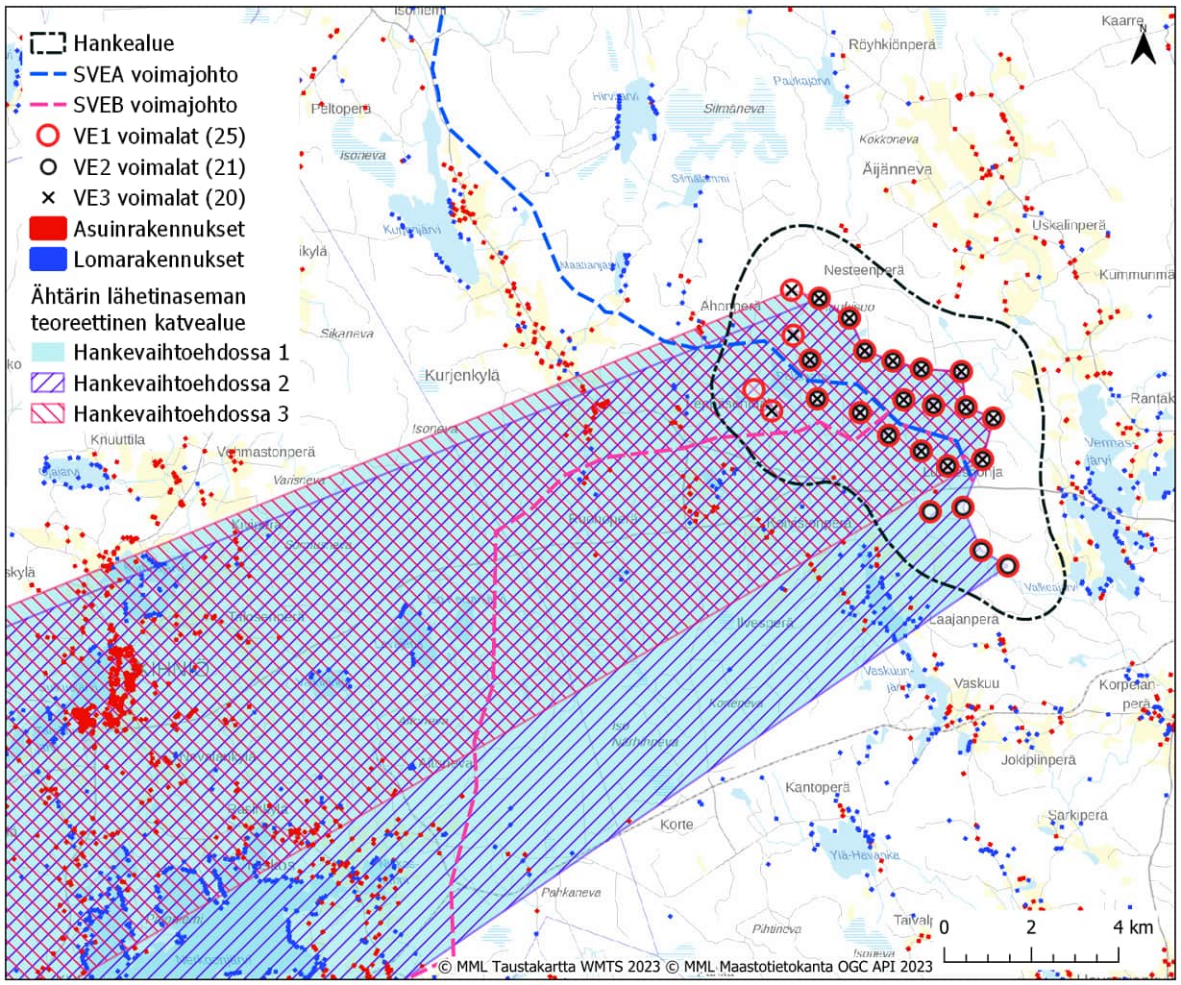
Hankkeella ei ole vaikutusta Puolustusvoimien tutkien toimintaan.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten hankkeella ei ole vaikutuksia säätutkille.

20.7 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 Ähtärin radio- ja tv-asemalta. Hankealueen lounaispuolelle, johon häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu jonkin verran haja-asutusta sekä lomarakennuksia. Tuulivoimaloista saattaa aiheutua häiriötä tv-vastaanotossa tällä alueella.



Kuva 20.3. Ähtärin radio- ja tv-aseman teoreettinen katvealue.

20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden 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. Hankkeen tiimoilta on saatu verkkoyhtiön lausunto hankealueelle sijoittuvasta radiolinkkiyhteydestä.

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*)

20.9 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.

21 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron 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.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

21.2 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 ins. AMK Essi Kuisma.

21.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

21.4.1 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 huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alueella sijaitsee kaksi luokiteltua pohjavesialuetta hankealueen luoteisosassa. Hyypänsaaret sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 000 metrin etäisyydelle VE2 voimalasta. Hyypänkukkula sijoittuu noin 530

metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 170 metrin etäisyydelle VE2 voimalasta.

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 rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

21.4.2 Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu Mäntylänharjun pohjavesialueelle noin 250 metrin matkalta. Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Hyypänkukkulan pohjavesialueesta.

21.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

21.5.1 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 kauemmaskin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e)

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella jäätämisriski, 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 2023f)

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 painoerot 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 terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

21.5.2 Voimajohtoreitti

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt, maanjäristykset ja tulvat.

Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

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 järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

21.6 Turvallisuusvaikutukset teille

21.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

21.6.2 Voimajohtoreitti

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

21.7 Tulipaloriski

21.7.1 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.

21.7.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

21.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

21.8.1 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. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen 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.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy 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

huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alueella sijaitsee kaksi luokiteltua pohjavesialuetta hankealueen luoteisosassa. Hyypänsaaret sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 000 metrin etäisyydelle VE2 voimalasta. Hyypänkukkula sijoittuu noin 530 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE3 voimalasta ja noin 1 170 metrin etäisyydelle VE2 voimalasta.

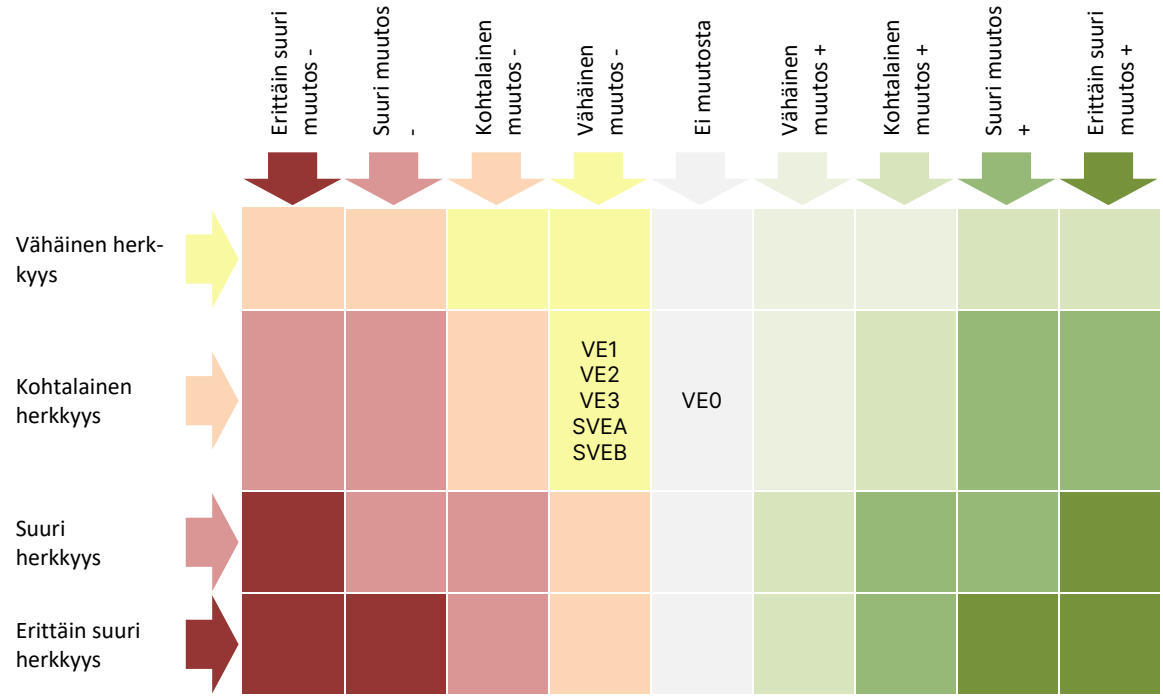
21.8.2 Voimajohtoreitti

Kts. luku 21.5.2.

21.9 Yhteenveto vaikutuksista

Eri tuulivoimahankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi (Taulukko 21-1). Vaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.

Taulukko 21-1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



21.10 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*".

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 jäästä.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

21.11 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.

Sähkönsiirron osalta toteutettavaa pylväsratkaisua ei ole vielä valittu, ja eri pylväsmalleilla on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat.

22 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

22.1 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 Vermassalon tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

22.2 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. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty pääosin tuulivoimahankkeiden maksimitoteutusvaihtoehtoja. Vermassalon hankkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu hankevaihtoehdossa VE1, lukuun ottamatta melua ja välkettä, jossa arvioinnit on tehty myös toteutusvaihtoehdoille VE2 ja VE3.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähimpien noin 5–20 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 voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Pinta- ja pohjavesien osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu Kyrönjoen vesistöalueelle sijoittuvan 3. jakovaiheen Sulkveenjoen valuma-alueelle, jolle Tuuramäen ja Vermassalon hankealueet sijoittuvat.

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 ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnusten avulla Myyränkankaan ja Tuuramäen tuulivoimahankkeiden kanssa, jotka sijoittuvat noin 5–6 kilometrin etäisyydelle Vermassalon 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), Maija Aittola (pinta- ja pohjavedet), Toni Eskelin

(linnusto), Taru Toivanen (eläimistö, luonnon monimuotoisuus, ekologiset yhteydet), Taina Ollikainen (sosiaaliset vaikutukset), Essi Kuisma (melu ja välke) sekä Saara Aavajoki (liikenne).

22.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

22.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vermassalon suunnitelluista voimaloista ei sijoitu tuotannossa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet, Haukineva ja Jäkälänkangas, sijoittuvat noin 37 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vermassalon suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä seitsemän tuulivoimahanketta. Lähin, Myyränkangas, sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Tuuramäki sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle. Närhinneva sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. (Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista. Vermassalon hankkeen näkemäalueanalyysien, havainnekuvien sekä maisemavaikutusten arvioinnin teon jälkeen alle 30 kilometrin etäisyydelle on tullut kaksi uutta tuulivoimahanketta, Närhinneva ja Mäntykangas. Maisemavaikutusten arviointi huomioi Myyränkankaan, Tuuramäen, Lylyharjun, Mäntyperän sekä Lehmikorven hankkeet, mutta arvioinnissa ei olla huomioitu uusimpia hankkeita, eli Närhinnevaa (kaavoitusaloite on hyväksytty 2/2023) sekä Mäntykangasta (sijaitsee 28 kilometrin etäisyydellä Vermassalosta).

Taulukko 22-1 ja Kuva 22.1)

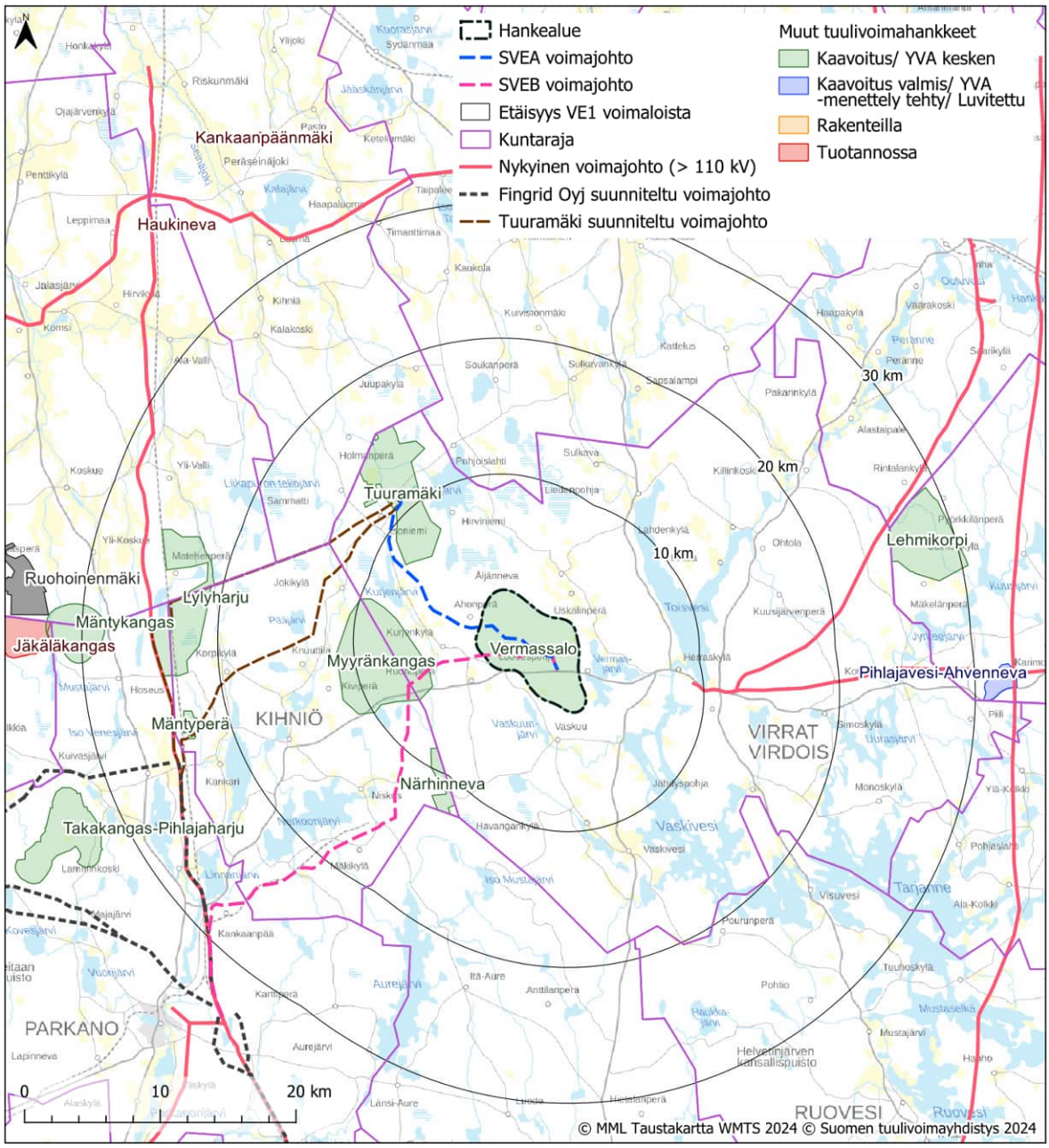
Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista. Vermassalon hankkeen näkemäalueanalyysien, havainnekuvien sekä maisemavaikutusten arvioinnin teon jälkeen alle 30 kilometrin etäisyydelle on tullut kaksi uutta tuulivoimahanketta, Närhinneva ja Mäntykangas. Maisemavaikutusten arviointi huomioi Myyränkankaan, Tuuramäen, Lylyharjun, Mäntyperän sekä Lehmikorven hankkeet, mutta arvioinnissa ei olla huomioitu uusimpia hankkeita, eli Närhinnevaa (kaavoitusaloite on hyväksytty 2/2023) sekä Mäntykangasta (sijaitsee 28 kilometrin etäisyydellä Vermassalosta).

Taulukko 22-1 Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet alle 30 etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Tilanne 15.2.2024. (Suomen tuulivoimayhdistys 2024)

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys voimaloista	Ilmansuunta hankealueeseen nähden
Myyränkangas	29	Kaavoitus kesken	5 km	länsi
Tuuramäki	16	Kaavoitus kesken	6 km	luode
Närhinneva *	5	Kaavoitus kesken	9 km	lounas
Lylyharju	14	Kaavoitus kesken	21 km	länsi
Mäntyperä	3	Kaavoitus kesken	22 km	länsi
Lehmikorpi	15	Kaavoitus kesken	25 km	itä

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys voi-maloista	Ilmansuunta han-kealueeseen näh-den
Mäntykangas *	10	Kaavoitus kesken	28 km	länsi

** Uusi hanke, jonka tieto on saatu näkemäalueanalyysien, havainnekuvien sekä maisemavaikutusten arviointien jälkeen.*



Kuva 22.1 Tuulivoimapuistot ja -hankkeet sekä voimajohtohankkeet 30 kilometrin etäisyydellä. Tilanne 15.2.2024. (Suomen tuulivoimayhdistys 2024)

22.3.2 Muut hankkeet

Tuulivoima-alue

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen, mutta alueen itäosassa sijaitsee myös käytössä oleva turvetuotantoalue, käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita sekä eteläja itäosassa pienehköjä peltoalueita. Hankealueen itäosaan sijoittuva turvetuotantoalue sijoittuu lähimmillään noin 230 metrin etäisyydelle voimalasta (Kuva 19.2). Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Lähin voimassa oleva maa-aineksen ottolupa, Kettumäkeen sijoittuva kalliokiviaineksen ottolupa, sijoittuu noin 2,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta länteen. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu muita voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. (Suomen ympäristökeskus 2023c) (Kuva 19.1)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023)

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijaitsevat pääosin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Vaihtoehto SVEA sijoittuu Tuuramäen alueella turvetuotantoalueiden läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittien alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-aineksenottolupia. (Suomen ympäristökeskus 2023c) (Kuva 19.1)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023).

22.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Tuulivoima-alue

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Myös 20 kilometriä kauempien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. 20 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu kaksi muuta tuulivoimahanketta lähes yhtä etäälle noin 5–6 kilometrin päähän Vermassalosta: 29 voimalan Myyränkangas lännessä ja 16 voimalan Tuuramäki luoteessa.

Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä ja havainnekuvilla, joiden mallinnuksissa on huomioitu alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet eli Myyräkankaan ja Tuuramäen voimalat (mallinnuksia tehdessä ei ole ollut vielä tietoa Närhinnevan hankkeesta). Mallinnuksissa on käytetty muiden hankkeiden niitä voimalatietoja, jotka ovat olleet saatavilla. Tähän selostukseen on liitetty osaksi muutamia havainnekuvia, mutta yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit ja kaikki havainnekuvat suuremmassa koossa sekä niissä käytetyt menetelmät ovat tarkasteltavissa liitteessä 3.

Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. 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. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Eniten merkittäviä yhteisvaikutuksia syntyy kaikkien kolmen tuulivoima-alueen välisillä alueilla. Voimala-alueiden keskelle jää Kurjenkylä, jonka avoimilta peltoaukeilta, Kurjenjärven rannoilta sekä Kurjenkyläntieltä voimaloita näkyy lähes joka suunnassa, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Tuulivoimalat eivät muodosta yhtä yhtenäistä rivistöä, vaan eri tuulivoima-alueiden voimalat näkyvät omina ryhminään eri ilmansuunnissa. Vermassalon voimalat näkyisivät itä-kaakko-akselilla, Myyränkankaan länsi-eteläakselilla sekä Tuuramäen voimalat pohjoisessa. Vaikka kaikkia voimaloita ei voi nähdä aina samanaikaisesti, maisemaan ei jää monia rauhallisia katselusuuntia, jossa ei näkyisi yhtään voimaloita. Erityisesti asukkaiden arkimaiseman kokemus muuttuu suuresti, kun eletään energiantuotantoaleuiden keskellä. Kyläalueen keskiössä Myyränkankaan lähimpiin voimaloihin on matkaa noin kolme kilometriä, Vermassalon lähimpiin voimaloihin noin viisi kilometriä ja Tuuramäen eteläisiin voimaloihin hieman yli viisi kilometriä matkaa. Kurjenkylän pohjoisemmissa osissa Kurjenjärven itäpuolella Tuuramäen lähimpiin voimaloihin on enää vain hieman yli kaksi kilometriä matkaa. Lähemmän sijainnin takia Myyränkankaan ja Tuuramäen voimalat näyttävät suuremmilta ja herättävät todennäköisesti herkemmin katseen huomion kuin Vermassalon voimalat, ja niiden aiheuttamia vaikutuksia alueelle voidaan pitää siis mahdollisesti hieman suurempina. Yhteisvaikutusten myötä maisemavaikutukset Kurjenkylällä ovat silti melko suuret, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat.

Kuva 22.2 Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Kurjenkylä yhteisvaikutuksista Vermassalon vaihtoehdon VE1 voimaloilla. Kuvassa Vermassalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella, Tuuramäen turkoosilla ja Myyränkankaan sinisellä.

Kuva 22.3 Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Kurjenkylä yhteisvaikutuksista pimeään aikaan Vermassalon vaihtoehdon VE1 voimaloilla.

Kurjenkylältä kuvauspisteestä 5 on tehty havainnekuva Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan hankkeiden yhteisvaikutuksista maisemaan. Lähimpään Vermassalon voimalaan on etäisyyttä noin 5,0 kilometriä, Tuuramäen voimalaan noin 5,1 kilometriä ja Myyränkankaan voimalaan noin 2,3 kilometriä. Kuvauspisteestä Vermassalon voimaloita erottuu maisemassa kuvan keskivaiheilla metsän takaa vain muutamien roottoreita. Huomiota herättävimpiä ovat

lähempänä sijaitsevat Myyränkankaan voimalat kuvan oikealla puolella. Tuuramäen voimalat sijaitsevat myös Myyränkankaan voimaloita kauempana näkymän vasemmalla puolella, mutta nekin erottuvat kuvauspisteelle hieman Vermassalon voimaloita paremmin, sillä avoin tila on laajempi kuvauspisteen ja Tuuramäen voimaloiden välillä, mikä mahdollistaa voimaloiden erottumisen maisemasta paremmin. Voimaloita näkyy hieman joka suunnassa, vaikka kaikkia voimaloita ei välttämättä näe samanaikaisesti kuin havainnekuvan laajassa kuvakulmassa. Myös pimeällä lentoestevaloja näkyy enemmän ja eri suunnissa kuin vain Vermassalon voimaloiden toteutuessa.

Vermassalon ja Tuuramäen hankkeiden väliin jää Silmänevan avoimet suoalueet sekä Hirvijärvi. Vermassalon voimaloiden näkyminen painottuu avointen tilojen luoteisosiin, mutta yhteisvaikutusten myötä avoimilla alueilla näkyy kauttaaltaan aina jonkin verran voimaloita. Kaakkoisosiin näkyy Tuuramäen voimaloita sekä koillisosiin hieman kauempaa Myyränkankaan voimaloita. Lähes luonnontilainen maisema muuttuu teknologiseksi ja ihmisen muovaamaksi useaan suuntaan katsoessa, mutta maisemaan jää mahdollisesti katselusektoreita, joissa voimaloita ei näy tai ne eivät hallitse maisemaa taustamaisemassa. Muutos on suuri Silmänevalla, mutta vaikutukset kohdistuvat edelleen vain satunnaiseen luontokokemukseen, kun omatoimisia virkistäytyjiä käy alueella. Hirvijärven Länsirannan loma-asunnoille ei näy voimaloita vain Vermassalon hankkeen toteutuessa, mutta yhteisvaikutusten myötä myös kyseisten loma-asuntojen rannoilta on havaittavissa kahden muun hankkeen voimaloita.

Tuuramäen voimala-alueen itäpuolella sijaitsee Seinäjärvi, joka on Vermassalon voimaloista nähden välialueen (7–14 km voimaloista) luoteispuolella. Kyseisellä järvellä yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti Tuuramäen voimaloiden kanssa, kun voimaloita näkyy molempien hankkeiden toteutuessa koko avoimella järvellä, ja enemmissä määrin erityisesti luoteisrannoille. Yhteisvaikutusten myötä järven keskiosiin näkyy korkeimmillaan jopa noin 70 voimalaa samanaikaisesti. Järvellä liikkuessa ja sen rannoilla Tuuramäen voimalat sijoittuvat muita hankkeita lähemmäs, ja kyseisen hankkeen voimalat erottuvat maisemassa todennäköisesti suurempina ja hallitsevampina sekä herättää enemmän katseen huomion. Vermassalon ja Myyränkankaan voimalat sijoittuvat maisemassa kauemmas ja sulautuvat paremmin taustamaisemaan, ja Myyränkankaan voimalat mahdollisesti osittain Tuuramäen voimaloiden taakse. Pimeään aikaan yhteisvaikutukset voivat olla kuitenkin huomattavammat, kun maisemassa näkyy lentoestevaloja mahdollisesti erittäin runsaasti.

Vermassalon pohjoispuolella Äijännevan peltoaukeilla sekä kauempana Ruuhinevan ja Haukkanevan avosuoalueilla näkyy yhteisvaikutusten myötä hieman enemmän voimaloita kuin vain Vermassalon hankkeen toteutuessa. Kyseisiltä alueilta käsin Myyränkankaan voimalat jäävät osittain Vermassalon voimaloiden taakse ja jo melko kauas, mutta erityisesti Äijänevalla on mahdollista havaita toisessa suunnassa mahdollisesti Tuuramäen lähimpiä voimaloita. Ne sijoittuvat kuitenkin hieman kauemmas kuin Vermassalon voimalat, ja näkyvät pääosin peltojen itälaitamille, kun Vermassalon voimalat näkyvät peltojen keski- ja pohjoisosiin parhaiten. Vermassalon ja Tuuramäen muodostamat yhteiset näkymäalueet ovat paikallisia ja sijoittuvat pääsääntöisesti pelloille, joilla ei liikuta yleisesti. Ruuhinevalla ja Haukkanevalla näkyvien voimaloiden määrä on yhteisvaikutusten myötä hieman suurempi kuin vain Vermassalon hankkeen toteutuessa, mutta myös kyseisillä avosuoalueilla Tuuramäen voimalat näkyvät pääosin suoalueiden itäosiin, kun Vermassalon voimalat näkyvät suoalueiden keski- ja pohjoisosiin enemmän.

Vermassalon eteläpuolella Myyränkankaan voimaloita näkyy pääsääntöisesti samoille avoimille peltoalueille Ruohoperällä, Vaskuussa ja Vaskuunjärven ympäristössä, mutta vain paikoin aivan

peltojen keskiosiin näkyy samanaikaisesti molempien hankkeiden voimaloita. Voimaloita näkyy harvoin enemmän kuin kaksikymmentä, eli muutos yhteisvaikutusten myötä ei ole paljoa suurempi kuin vain Vermassalon voimaloiden toteutuessa. Vermassalon voimaloita näkyy parhaiten avointen tilojen eteläosiin ja Myyränkankaan voimaloita avointen tilojen itäosiin. Vaskuunjärvellä yhteisvaikutusten myötä myös itäisten loma-asuntojen rannoilta näkee Myyränkankaan voimaloita, kun vain Vermassalon toteutuessa etelärannan loma-asunnoilta näkee Vermassalon voimaloita. Järvi on melko kapea, mutta paikoin sen keskiosista voi esimerkiksi veneestä käsin nähdä molempien hankkeiden voimaloita samanaikaisesti hieman eri suunnissa ja eri etäisyyksiltä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen, ja avoimien peltojen ympäristössä asutusten arkimaiseman kokemiseen. Tuuramäen voimalat ovat jo niin kaukana kyseisiltä alueilta niin, että niitä ei alueille todennäköisesti näy.

Vermasjärveltä käsin muiden hankkeiden voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan, tai vaikka muutamia näkyisikin yksittäisiin katselupisteisiin, ne sijaitsevat kauempana Vermassalon voimaloiden takana niin, että ne sulautuvat maisemaan.

Useimmat Vermassalon voimaloita lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet sijaitsevat voimaloista nähden koillis-eteläakselilla. Niistä käsin katsoen Tuuramäen ja Myyränkankaan voimalat sijoittuvat huomattavasti Vermassalon voimaloita kauemmas länteen niin, että niitä ei näy kohteille. Toisveden rannoiltakin näkyy havainnekuvan (kuva alla) perusteella pääsääntöisesti vain Vermassalon voimaloita.

Kuva 22.4 Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Toisveden rannalta yhteisvaikutuksista Vermassalon vaihtoehdon VE1 voimaloilla. Kuvassa Vermassalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella, Tuuramäen turkoosilla ja Myyränkankaan sinisellä.

Yli 20 kilometrin etäisyydellä olevien muiden tuulivoimahankkeiden osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia maisemaan Vermassalon hankkeen kanssa ei todennäköisesti synny. Toisveden itäpuolella lähes 30 kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista sijaitsee Lehmikorven 15 voimalan hanke. Toisvedellä yhteisiä näkymäalueita, joissa molempien hankkeiden voimaloita näkyisi samanaikaisesti ei todennäköisesti synny lainkaan. Lehmikorven voimaloita näkyy mahdollisesti Toisveden länsirannoilta, joille Vermassalon voimaloita ei näy lainkaan, ja vastaavasti Vermassalon voimaloita havaitaan osalta itärantoja, joissa Lehmikorven voimaloita ei ole mahdollista nähdä.

Voimajohtoreitti

Vaihtoehdon SVEB osalta Myyränkankaan hankealueelta lähtien molempien hankkeiden sähkö siirtyy samassa 400 kV ilmajohdossa liityntäasemalle saakka. Vaikutukset maisemaan ovat vähäisemmät, kuin että molempien hankkeiden osalta rakennettaisiin omat voimajohdot. Reitin

loppuosasta noin 6–7 kilometrin matkalta ilmajohto sijoittuu olemassa olevan ilmajohtoreitin rinnalle, ja niiltä osin johtoaukeaa levennetään. Pääosin sulkeutuneessa metsäympäristössä maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaihtoehdon SVEA osalta yhteisvaikutuksia muiden voimajohtoreittien kanssa ei muodostu.

22.5 Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Pintavesi

Tuuramäen ja Vermassalon hankealueet sijoittuvat Kyrönjoen (42) vesistöalueelle ja 3. jakovaiheen Sulkveenjoen valuma-alueelle (42.074). Pintavesivaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan samalle 3. jakovaiheen valuma-alueelle sijoittuville tuulivoimahankkeille. Tuuramäen tuulivoimahanke sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle luoteeseen Vermassalon hankealueesta.

Vermassalon hankealueen pohjoisosa sijoittuu Sulkveenjoen valuma-alueelle. Valuma-alueella sijaitsee Pieni Hanhilampi ja Iso Hanhilampi. Valuma-alueella ei sijaitse luokiteltuja järviä tai jokia. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueen Sulkveenjoen valuma-alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Tuuramäen hankealueen itäosa sijoittuu myös Sulkveenjoen valuma-alueelle. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Hirvijärvi, joka laskee Seinäjoen yläosan kautta Seinäjärveen. Hankealueen itäosissa sijaitsee Seinäjärven lounaisimpia osia. Valuma-alueen pohjoisosassa sijaitsee Matolampi. Hirvijärven ekologinen tila on tyydyttävä ja Seinäjärven ekologinen tila on hyvä. Seinäjärven yläosan ekologinen tila on hyvä. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee voimala lähellä Seinäjärven yläosan ja siitä aiheutuu kohtalainen riski vedenlaadulle. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Yhteisvaikutuksia olisi mahdollista esiintyä, mikäli molemmilta hankealueilta pintavedet laskisivat samojen jokien ja järvien kautta alapuolisiin vesistöihin. Vermassalon ja Tuuramäen pintavedet eivät kuitenkaan laske samoihin vesistöihin.

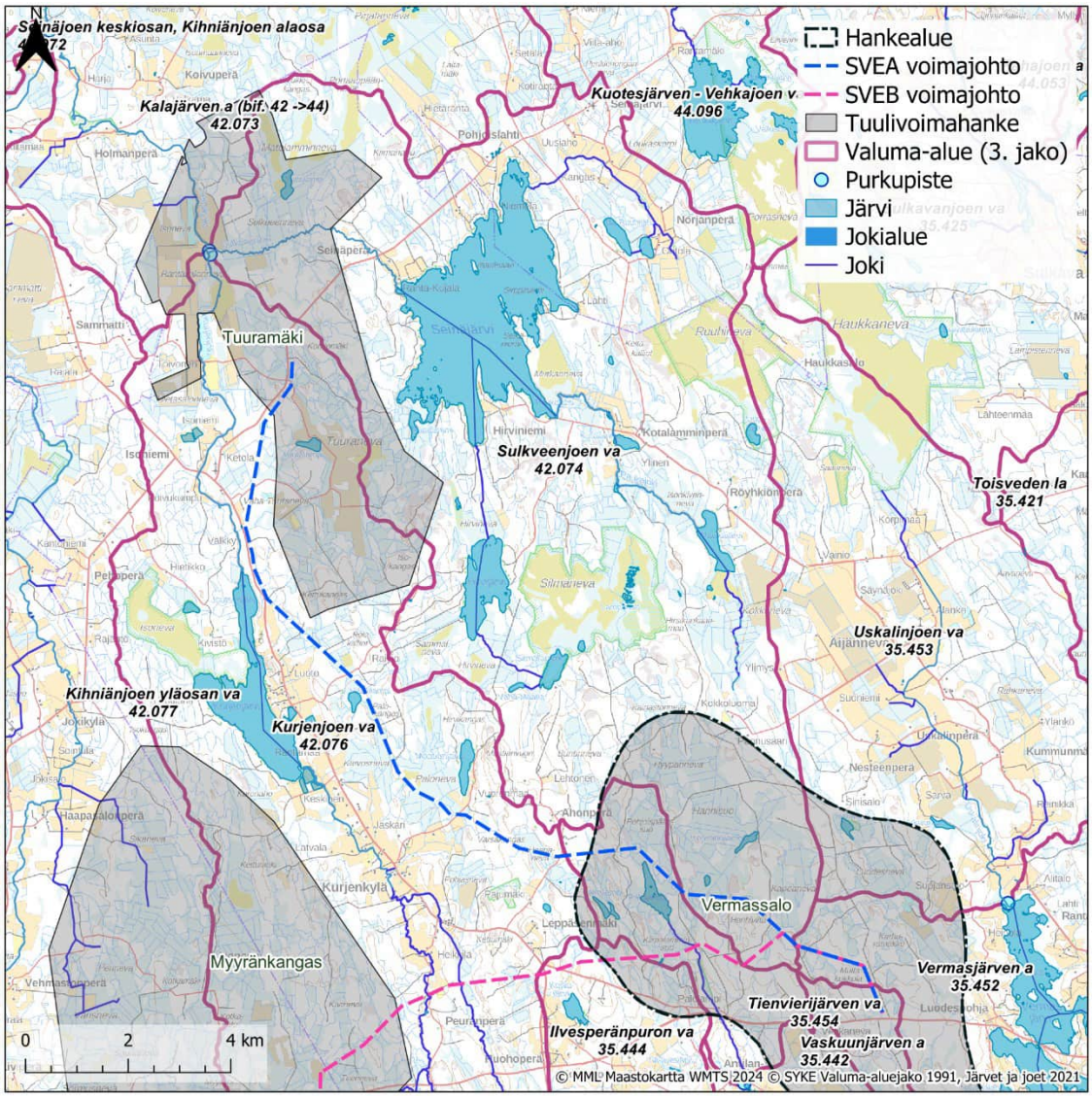
Tuulivoima-alueiden rakentaminen sijoittuu todennäköisesti eri ajankohtiin. Seinäjärven yläosan ekologiseen tilaan aiheutuu kohtalainen riski. Seinäjärven tilan arvioidaan säilyvän nykyisenlaisena. Seinäjärven yläosan ja Seinäjärven tilaan vaikuttaa vain Tuuramäen hanke.

Pohjavesi

Vermassalon hankealueen luoteisosaan, 3. jakovaiheen Sulkveenjoen valuma-alueelle (42.074), sijoittuu kaksi pohjavesialuetta, Hyypänsaarien pohjavesialue (0493607, 1. lk), ja Hyypänkukkulan pohjavesialue (0493608, 1. lk). Hyypänsaarten pohjavesialueen arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 130 m^3/d ja Hyypänkukkulan pohjavesialueen arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 100 m^3/d. Tuuramäen hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita.

Hyypänsaarien ja Hyypänkukkulan pohjavesialueille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, sillä voimalat on sijoitettu siten, ettei niistä aiheudu vaikutuksia pohjavesialueille. Tuuramäen hankealue sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydelle, joten Hyypänsaarien ja Hyypänkukkulan pohjavesialueilla ei ole vaikutusta Tuuramäen hankealueelle. Koska Tuuramäen hankealueella

ei ole pohjavesialueita, ei pohjavesiolosuhteista aiheudu yhteisvaikutuksia kummallekaan hankealueelle.



Kuva 22.5. Vermassalo ja muut tuulivoimahankkeet suhteessa valuma-aluejaon 3. jakoon. (Suomen ympäristökeskus 1991, 2021)

22.6 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 (kuten ympäristövaikutusten arvioinnissa) on selvitetty arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt ja sijoitettu rakenteet niiden ulkopuolelle. Rakentamisvaihe voi kuormittaa vesistöjä, mikäli alueilla

on voimakasta ojitusta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei sitä pidetä merkittävänä laajemmin vesistöjen laatuun. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä.

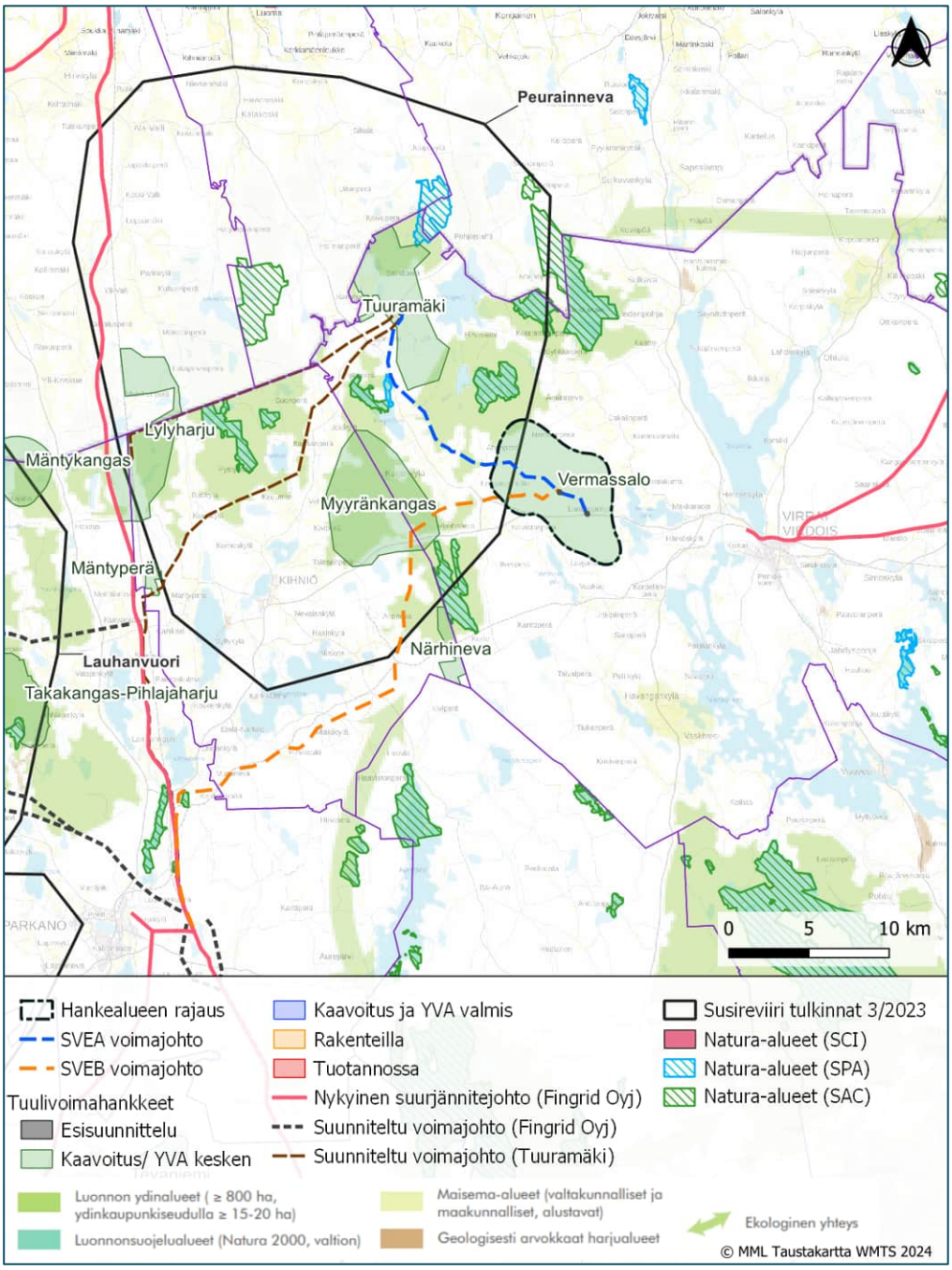
Alle viiden kilometrin etäisyydelle Vermassalon hankealueesta ei sijoitu yhtään suurempaa maankäytönhanketta, mutta alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu osittain kolme kaavoituksessa olevaa tuulivoimahanketta: Myyränkangas (enimmillään 29 voimalaa), Tuuramäki (enimmillään 18 voimalaa) ja Närhinneva (enimmillään 5 voimalaa). Lisäksi hankkeisiin on suunniteltu sähkönsiirtoreittejä, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Vermassalon sähkönsiirtoreittien kanssa.

Vermassalon tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vermassalon tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin yli viiden kilometrin etäisyydelle muista tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua, vaikka kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Oleellista tässä tapauksessa onkin, jääkö eläimille lähialueille riittävästi tärkeitä ja rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eivätkä ne lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään vähäisiksi suurille nisäkäslajeille.

Yhteisvaikutuksia arvioidessa ei muiden hankkeiden vaikutusten arviointeja ole vielä saatavilla, joten muiden alueiden merkityksestä suurten nisäkäslajien elinympäristöinä ei voi tehdä kuin karkeita arvioita. Myöskään varmuutta siitä, kulkevatko Vermassalon alueella liikkuvat eläimet myös muiden hankkeiden alueilla ei ole pois lukien susireviiri, jonka yksilöiden liikkumista on vuosien ajan tutkittu DNA-näytteiden avulla. Vermassalon tuulivoima-alueella vaikutukset eläimistöön on arvioitu pääosin vähäisen kielteisiksi ja suurpedoille (karhulle ja ilvekselle) korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi (kappale 14.4). Hankeen rakenteet sijoittuvat tunnetun susireviirin reuna-alueille, eikä hankealueelle sijoitu laajoja luonnonsuojelualueita tai ekologisia yhteyksiä ja pienemmät kohteet on huomioitu tuulivoima-alueen suunnittelussa. Sen sijaan hankkeen sähkösiirtoreitit sijoittuisivat tärkeiksi määriteltyjen ekologisten yhteyksien varsille ja vaihtoehdolle SVEB on arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia yhteyksiä käyttäville liito-oraville.

Muut hankealueet (Närhinneva, Myyränkangas ja Tuuramäki) sijoittuvat melko keskeisesti Pirkanmaalle tunnistettujen luonnonydinalueiden ja ekologisten yhteyksien varsille, joskin niidenkin rakenteet sijoittuvat lähinnä tavanomaiseen metsätalouskäytössä olevaan metsään. Lisäksi Myyränkankaan ja Tuuramäen hankkeet sijoittuvat tunnetun susireviirin alueelle ja Närhinnevan hanke heti Natura-alueen viereen. Kaikkien hankkeiden toteutuessa voivat yhteisvaikutukset maakunnallisen ekologisen yhteyden yhtenäisyydelle sekä eläinten elinpiireille ja kulkureiteille kohota merkittäviksi, mutta hankekohtaisella suunnittelulla voi olla tähän suuria vaikutuksia. Vermassalon tuulivoima-alueen lisävaikutus näihin arvioidaan olevan kuitenkin korkeintaan vähäisen kielteistä, sillä se sijoittuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään melko kauas luonnon ydinalueista, ja luonnollisesta ekologisesta yhteydestä (Natura-alue-verkosto) ja hankealueiden väliin jää laajoja metsäalueita asutuksestakin huolimatta. Vermassalon hankkeella ei myöskään yksistään arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia susireviirille, sillä hanke sijoittuu sen reuna-alueille ja alueelta susihavainnot ovat satunnaisia.

Peurainnevan reviirille ollaan laatimassa vuoden 2024 aikana maastoselvityksiin perustuva ja kattava suden ydinreviiriselvitys. Selvityksen tavoitteena on selvittää reviirin status sekä ydinreviirin sijainti, jolla laissa määritelty lisääntymis- ja levähdyspaikka sijaitsee. Selvitys kattaa koko Peurainnevan reviirin ja se toteutetaan yhteistyössä reviirillä sijaitsevien tuulivoimatoimijoiden kanssa, joihin myös Vermassalon hankealue kuuluu. Vaikutusten arviointi täydentyy selvityksen valmistuttua myöhemmin kaavoituksen kuluessa.



Kuva 22.6. Muut maankäytön hankkeet Vermassalon tuulivoimahankkeeseen nähden. Kuvattuna myös susireviirit (Heikkinen ym. 2023) sekä Pirkanmaan maakunnallisesti tärkeät ekologiset verkostot (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy, ekologiset yhteydet 2014).

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA yhteyteen ei ole suunnitteilla muita sähkönsiirtoreittejä ja sen vaikutukset eläimistöön ja ekologiseen yhteyteen on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Reitti sijoittuu 2,6 km etäisyydelle Myyränkankaan hankkeesta Kurjenkylän itäpuolella ja se päättyy Tuuramäen hankkeen sähköasemaan, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia ei siten arvioida syntyvän eläimistölle tai ekologiselle yhteydelle. Vaihtoehto SVEB on suunniteltu mahdollisesti yhdistyvän Myyränkankaan hankkeeseen, jolloin vaihtoehto toteutettaisiin 400 kV:n voimajohtona ja molempien hankkeiden sähkö siirrettäisiin samassa johdossa. Tässä tapauksessa saman voimajohdon käyttö vähentää metsien pirstoutumista, mutta toisaalta voimajohtokäytävä levenisi jopa 14 metriä.

Sähkönsiirtoreitin SVEB varrelta on tunnistettu useampi liito-oravan elinympäristö, kulkureittejä ja potentiaalisia kulkureittejä. Reitti nykyisellä sijainnillaan aiheuttaisi erittäin suuret vaikutukset liito-oravan elinympäristöihin ja näin ollen vaatisi luonnonsuojelulain vaatiman poikkeusluvan. Reitin siirtäminen elinympäristöjen ulkopuolelle vähentää vaikutuksia, mutta kohdistaa ydinalueiden kulkureitteihin silti kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Koska Myyränmäen hankkeen sähkönsiirto oli käytännössä sama, kuin Vermassalon vaihtoehto SVEB arvioidaan yhteisvaikutukset liito-oravan kulkureitteihin kohtalaisen kielteisiksi, mikäli reitti siirretään tunnistettujen elinympäristöjen ulkopuolelle.

Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. Hankealueet voivat myös pienentyä suunnittelun aikana, jolloin yhteisvaikutukset voivat ilmetä lievempinä. Yhtenä lieventämiskeinona voidaan tarkastella hanketoimijoiden välistä yhteistyötä mm. suurille nisäkäslajeille kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi esimerkiksi rakentamista vaiheistamalla, jotta eläimille jää käyttöön myös rauhallisempia alueita. Hankkeiden sähkönsiirtoja on suunniteltu yhteistyössä, mikä vähentää yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista. SVEB toteuttaminen yhteistyössä Myyränkankaan hankkeen kanssa voi kuitenkin aiheuttaa voimakkaampia vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin, sillä yhteinen sähkölinja leventää mahdollisiin kulkureitteihin kohdistuvaa aukkoa. Vaikutuksia kulkureitteihin voi lieventää asentamalla hyppypylväitä voimalinjan molemmin puolin.

22.7 Yhteisvaikutukset linnustoon

Tuulivoima-alue

Vermassalon hankealueen lähimmät tuulivoimahankkeet ovat 5–6 km etäisyydellä sijaitsevat Myyränkankaan (29 suunniteltua voimalaa) ja Tuuramäen (18 suunniteltua voimalaa) hankkeet. Mahdolliset yhteisvaikutukset voivat vaikeuttaa lintulajien levittäytymistä uusille pesimäalueille elinympäristön muutoksien tai voimaloiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Vermassalon 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 Vermassalon hankealueella ovat mm. pöllöt, petolinnut, lokit ja kanalinnuista teeri. Vermassalon pesimälintuselvityksessä todettiin viisi viirupöllöreviiriä ja pöllökuunteluissa varmistettiin huuhkajan ja helmipöllön esiintyminen. Viiru- ja helmipöllön reviirit

ovat kooltaan niin pieniä, että yhteisvaikutuksia niiden suhteen ei arvioida olevan. Huuhkajan reviiri on suurempi ja voi ulottua muille lähimmille tuulivoima-alueille. Huuhkajan reviirin koko voi myös vaihdella vuosittain ravintotilanteen mukaan. Vermassalon tuulivoimahankealueella ei varmistettu petolintujen pesintöjä, mutta kesäisessä päiväpetolintujen tarkkailussa havaittiin usein mm. hiirihaukka ja mehiläishaukka alueen länsipuolella. Näille lajeille voidaan yhteisvaikutus arvioida kohtalaiseksi. Vermassalon hankealueella esiintyvien selkä- ja naurulokkien osalta yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vermassalon hankealue sijoittuu kahdelle maakotkan reviirille ja yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin viranomaisille tarkoitetussa raportissa (Liite 13). Vermassalon lounaispuolella oleva maakotkareviiri sijoittuu myös Myyränkankaan tuulivoimahankealueelle. Vermassalon vaikutus tälle reviirille on merkittävyydeltään vähäinen törmäysten määrän jäädessä merkittävyydeltään alhaiseksi (0,008 yksilöä / vuosi), mutta koska Myyränkankaan hanke yksistään on merkittävyydeltään suuri, yhteisvaikutukset olisivat tässä tapauksessa merkittävät. Toiselle, Vermassalon luoteispuoliselle maakotkan reviirille sijoittuvat sekä Tuuramäen että Myyränkankaan tuulivoimahankkeet. Koska jo yksistään Vermassalon osalta törmäysten laskennallinen määrä on tällä reviirillä merkittävyydeltään suuri (0,158) yksilöä /vuosi), ovat yhteisvaikutukset luonnollisesti myös merkittävät.

Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähelle kurjen päämuuttoreittiä. Normaalisääoloissa kurjen kevätmuutto tapahtuu hieman leveämmällä rintamalla ja yksittäisellä alueella muuttavien kurkien määrä on pienempi kuin syksyllä. Syksyllä päämuuttoreitti on kapeampi ja se sijaitsee hankealueiden itäpuolella. Vallitsevien tuuliolojen takia reitti saattaa siirtyä toisinaan lännemmäksi ja lähemmäksi kyseessä olevia hankealueita. Yhteisvaikutus muuttaville kurjille arvioidaan tämän takia kohtalaiseksi.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreittien osalta yhteisvaikutukset arvioidaan kaikissa tapauksissa enintään kohtalaisiksi. Kummankaan voimajohtoreitin varrelta ei ole tunnistettu linnustollisesti arvokkaita kohteita, eikä käytettävissä olevan aineiston perusteella niiden varsilla ole lintulajistoa, jolle elinympäristön suhteen voimajohdoista aiheutuisi vähäistä suurempaa haittaa. Mahdolliset vaikutukset voivat kohdistua petolintuihin ja kanalintuihin, joiden osalta törmäysriski tai sähköiskun vaara on kuitenkin vähäinen.

22.8 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 metsästykseen on käsitelty erikseen kappaleessa 0, yhteisvaikutuksia meluun on käsitelty kappaleessa 22.10 ja vaikutuksia välkkeeseen kappaleessa 22.11.

Vermassalon suunniteltuja voimaloita lähimpänä toiminnassa olevat tuulivoima-alueet, Haukineva ja Jäkälänkangas, sijaitsevat noin 37 kilometrin etäisyydellä, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida syntyvän. Alle 10 kilometrin etäisyydelle Vermassalon tuulivoimaloista sijoittuu kolme tuulivoimahanketta, jotka on kuvattu luvussa 22.3.1. Myyränkankaan alue (29

voimalaa) sijaitsee Vermassalon länsipuolella, Tuuramäen alue (16 tuulivoimalaa) Vermassalon luoteispuolella ja Närhinnevan alue (viisi voimalaa) Vermassalon lounaispuolella.

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. Yhteisvaikutuksena voi olla myös maiseman muutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden väliin jäävien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimapuistot alueelle näkyvät. Eniten merkittäviä yhteisvaikutuksia syntyy kaikkien neljän tuulivoima-alueen välisillä alueilla. Voimala-alueiden keskelle jää Kurjenkylä, jonka avoimilta peltoaukeilta, Kurjenjärven rannoilta sekä Kurjenkyläntieltä voimaloita näkyy joka ilmansuunnassa. Mikäli kaikki hankkeet toteutuvat, asukkaiden arkimaiseman muutos on suuri erityisesti Kurjenkylällä,

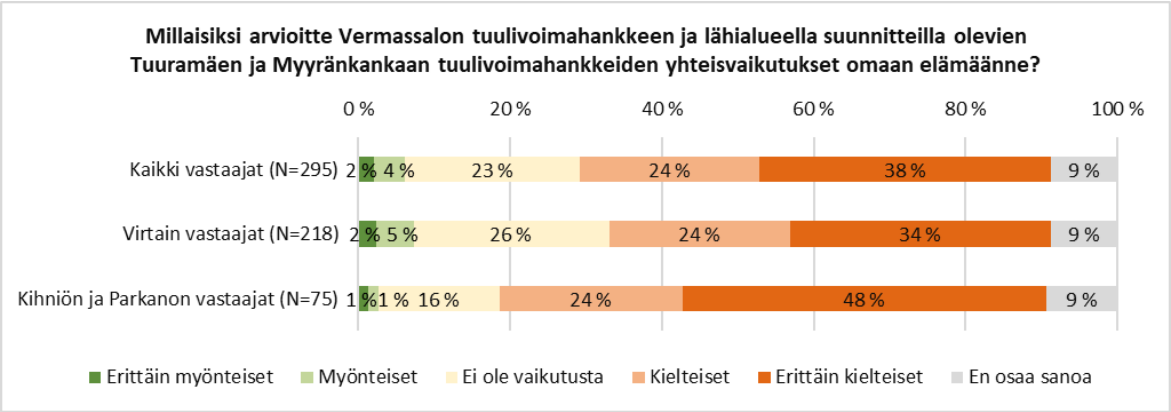
Vermassalon ja Tuuramäen hankkeiden väliin jää Silmänevan avoimet suoalueet sekä Hirvijärvi. Maiseman muutos on suuri Silmänevalla, mutta vaikutukset kohdistuvat lähinnä omatoimisten virkistyskäyttäjien luontokokemukseen. Hirvijärven länsirannan loma-asunnoille näkyy Tuuramäen ja Myyränkankaan voimaloita. Tuuramäen voimaloiden itäpuolella sijaitsevan Seinäjärven keskiosissa näkyy Vermasssalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan voimaloita enimmillään jopa 70 voimalaa samanaikaisesti. Vermassalon eteläpuolella Vermassalon ja Myyränkankaan voimaloita näkyy samoille alueille Ruohoperällä, Vaskuussa ja Vaskuujärven ympäristössä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen, ja avoimien peltojen ympäristössä asutusten arkimaiseman kokemiseen.

Melun ja välkkeen yhteisvaikutusten mallinnusten perusteella yhteisvaikutuksia ei synny missään hankevaihtoehdossa (kappale 22.10 ja 22.11).

Tuulivoima-alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoima-alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla, virkistyskäyttökohteissa ja reiteillä.

Myönteiset vaikutukset seututasolla muodostuvat tuulivoimaloiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Asukaskyselyyn vastanneista 62 % arvioi Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan yhteisvaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 6 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 23 % arvioi, ettei hankkeiden yhteisvaikutuksilla ole vaikutusta omaan elämään. Virtain vastaajat arvioivat yhteisvaikutukset vähemmän kielteisiksi kuin Kihniön ja Parkanon vastaajat. Kihniön ja Parkanon vastaajista 72 % ja Virtain vastaajista 58 % arvioi hankkeiden yhteisvaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.



Kuva 22.7. Vastaajien arviot Vermassalon, Tuuramäen ja Myyränkankaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista.

Voimajohtoreitti

Vaihtoehdon SVEA osalta yhteisvaikutuksia muiden voimajohtoreittien kanssa ei muodostu. Vaihtoehdon SVEB osalta Myyränkankaan hankealueelta lähtien molempien hankkeiden sähkö siirtyy samassa 400 kV ilmajohdossa liityntäasemalle saakka. Vaikutukset ovat vähäisemmät, kuin jos molempien hankkeiden osalta rakennettaisiin omat voimajohdot. Reitin loppuosasta noin 6–7 kilometrin matkalta ilmajohto sijoittuu olemassa olevan ilmajohtoreitin rinnalle, ja niiltä osin johtoaukeaa levennetään.

22.9 Yhteisvaikutukset metsästykseen

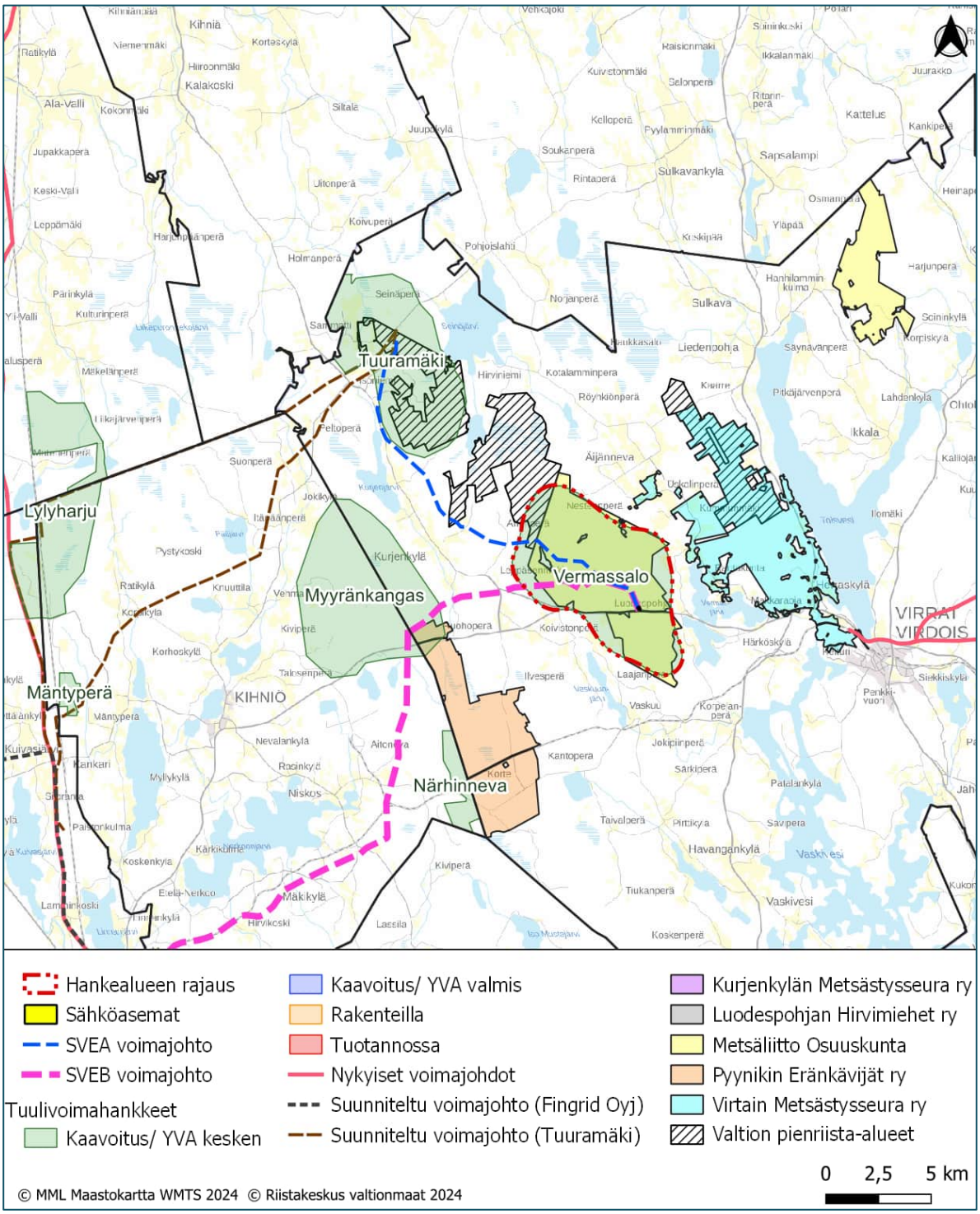
Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistatilannetta tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Alle 10 km etäisyydelle Vermassalon hankkeesta sijoittuu kolme muuta tuulivoimahanketta: kaavoituksessa olevat Myyränkangas (29 voimalaa), Tuuramäki (16 voimalaa) ja Närhinneva (5 voimalaa). Hankkeet eivät kuitenkaan sijoitu samojen metsästysseurojen alueille, joiden alueelle sijoittuu Vermassalon tuulivoima-alue eikä tuulivoima-alueilla siten arvioida olevan yhteisvaikutuksia samojen metsästysseurojen toiminta-alueille.

Sen sijaan hankkeen ulkoiset sähkönsiirtosuunnitelmat osuvat osittain muiden metsästysseurojen alueille, joihin on suunnitteilla muiden hankkeiden rakenteita. Yhteisvaikutuksia sähkönsiirron osalta kohdistuisi vaihtoehdossa SVEA Kurjenkylän metsästysseuran alueisiin, jonka alueelle suunnitellaan sekä Tuuramäen sähkönsiirtovaihtoehtoja, että Myyränkankaan tuulivoima-alueen rakenteita. Vaihtoehto SVEB on suunniteltu kulkemaan Myyränkankaan tuulivoimahankkeen ohi ja hankkeen sähkö mahdollisesti siirrettäisiin samassa linjassa Vermassalon hankkeen kanssa. Kihniön riistanhoitoyhdistyksen itäpuolelle on suunnitteilla lisäksi Närhinnevan, Lylyharjun ja Mäntyperän tuulivoimahankkeita sekä Tuuramäen tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli hankkeet osuvat samojen metsästysseurojen alueille, kun Vermassalon sähkönsiirtoreitti SVEB.

Sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset metsästystoimintaa ovat yleisesti ottaen korkeintaan vähäisen kielteisiä, sillä vaikka voimajohto aukea pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita, ei se estä

metsästystoiminnan jatkamista rakennusvaiheen jälkeen. Vermassalon sähkönsiirtoreiteillä ei ole arvioitu olevan riistakannoille merkittäviä vaikutuksia, vaikka riistalajien totuttuihin kulkureitteihin voi kohdistua pieniä muutoksia. Näin ollen sähkönsiirtoreittien lisäämät vaikutukset metsästysseurojen alueisiin arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi. Esimerkiksi kaikkien hankkeiden toteutuessa Kurjenkylän metsästysseuran alueista noin 21 % sijoittuisi tuulivoima-alueille ja voimajohtojen reiteille. Tästä Vermassalon sähkönsiirtoreitin SVEA osuus olisi noin 0,8 %. Reitti sijoittuu kuitenkin tuulivoima-alueiden tapaan Kurjenkylän metsästysseuran yhtenäisimmille metsästysalueille, minkä vuoksi yhteisvaikutukset metsästystoimintaan ja metsästyksen mielekkyyteen kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan arvioitiin ilmenevän ulkoisen sähkönsiirron osalta ja ne koskettavat tiedossa olevista seuroista Kurjenkylän Metsästysseuran metsästysvuokra-alueita. Vastaavia vaikutuksia voi kohdistua myös muihin seuroihin mm. Kihniön riistanhoitoyhdistyksen alueella. Yhteisvaikutukset voivat esiintyä lievempinä tai niitä ei välttämättä ole lainkaan, mikäli hankkeiden laajuus pienenee tai ne eivät toteudukaan. Vaikutuksia voi pyrkiä lieventämään hanketoimien yhteistyöllä ja suosimalla sähkönsiirtoratkaisuja, jotka säästäisivät mahdollisimman paljon yhtenäisiä metsäalueita. Metsästyksen jatkumista seurojen alueilla useista hankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita.



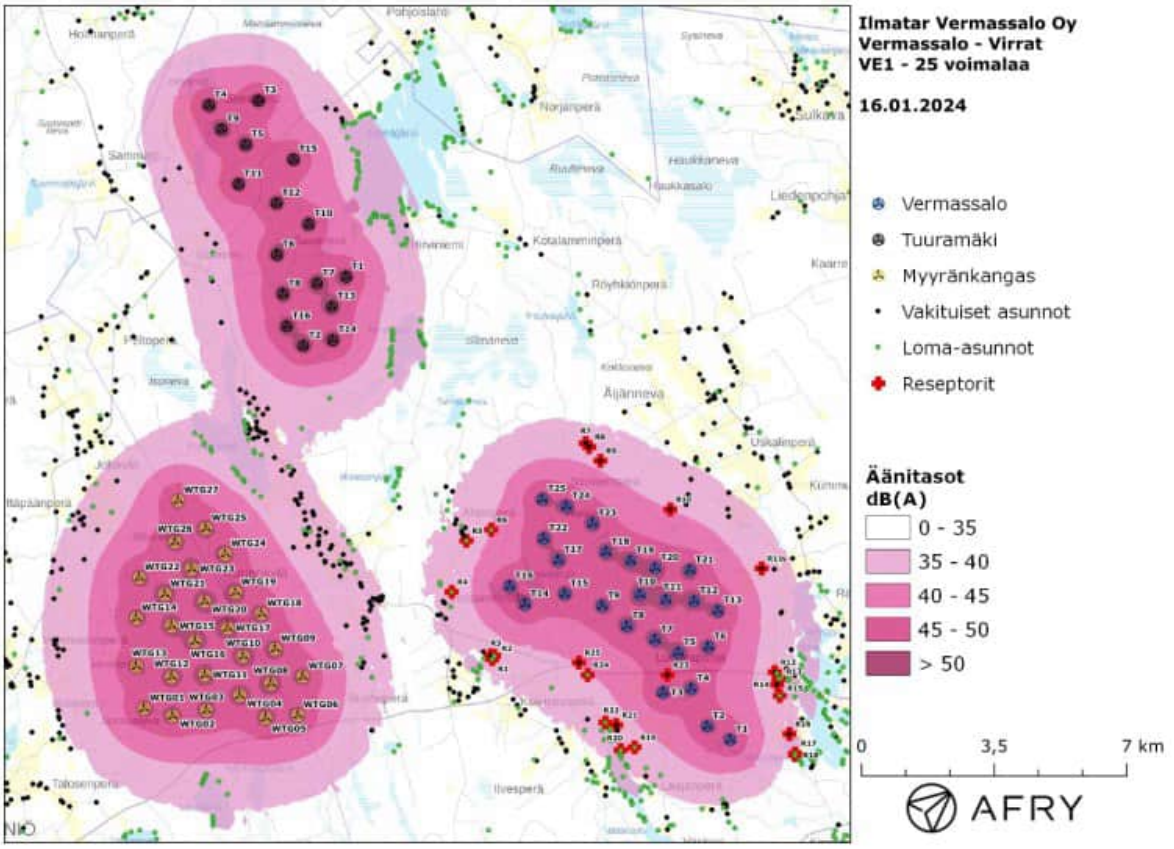
Kuva 22.8. Muut maankäytönhankkeet nyt haastateltujen seurojen alueisiin nähden.

22.10 Yhteisvaikutukset meluun

Melun yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Myyränkankaan ja Tuuramäen tuulivoimahankkeiden kanssa. Myyränkankaaseen on suunnitteilla 27 voimalaa. Tuuramäkeen on puolestaan suunnitteilla 16 voimalaa. Mallinnuksissa Myyränkankaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 210 m ja Tuuramäen voimaloille napakorkeutta 200 m. Mallinnuksissa sekä Myyränkankaan että Tuuramäen voimaloille on käytetty turbiinityypin V172 7.2 MW PO7200 (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 108,9 dB(A) (turbiinivalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 106,9 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Tätä äänitehotasoa voidaan pitää melumallinnusohjeistuksen mukaisena melupäästön tunnusarvona. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset kokonaisuudessaan on esitetty erillisissä meluselvitysraporteissa liitteessä 22.

VE1

Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen mallinnettu keskiäänitaso LAeq hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty karttakuvana (Kuva 22.12). Myyränkankaan lähimmät voimalat sijaitsevat lähes kuuden kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Tuuramäen lähimmät voimalat sijaitsevat noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista.



Kuva 22.9. Keskiäänitasot LAeq, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen voimalat, VE1 (AFRY Finland Oy 2023a).

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon kolmen reseptorien (R6, R23 ja R25) kohdalla. Hankkeesta vastaava käy molempien Vermassalon hankealueelle sijoittuvien asuinkiinteistöjen (R23 ja R25) omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät niitä enää koske. Asuinrakennusten ohjearvojen ylitykset aiheutuvat pelkästään Vermassalon voimaloista. Ohjearvon ylittävän lomarakennuksen (R6) kohdalla kyseessä on vanha paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa.

Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla melutasot pysyvät ohjearvoissa. Keskiäänitasot on lueteltu taulukossa (Taulukko 22-2). Asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoa enimmillään 0,6 dB(A) reseptorien R1 ja R3 kohdalla.

Taulukko 22-2. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen voimalat, VE1 (AFRY Finland Oy 2023a).

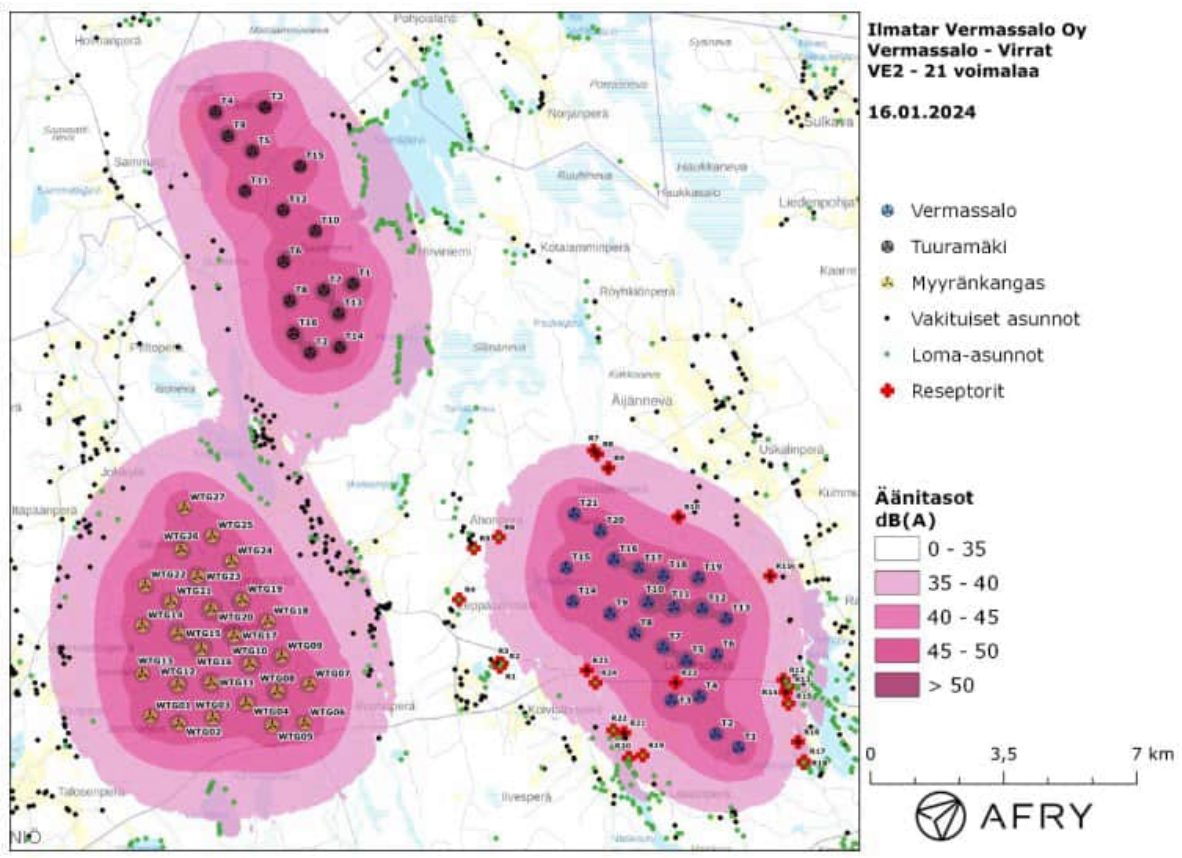
Reseptori	Äänitaso dB(A)	Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	36,8	R14	36,9
R2	37,7	R15	36,8
R3	37,0	R16	36,0
R4	37,4	R17	36,0
R5	37,7	R18	35,8
R6	40,1	R19	37,6
R7	37,3	R20	36,4
R8	37,6	R21	38,2
R9	38,8	R22	36,9
R10	40,0	R23	47,8
R11	38,1	R24	39,7
R12	37,6	R25	40,2
R13	36,5		

Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R23. Tämän rakennuksen kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, voimaloiden aiheuttamat matalataajuiset melutasot ylittyvät taajuusvälillä 50-80 Hz. Ylitykset aiheutuvat pelkästään Vermassalon voimaloista.

Hankevaihtoehdossa VE1 Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimaloista aiheutuu vain vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutuksista aiheutuu ohjearvon ylitys yhden lomarakennuksen kohdalla. Kyseessä on vanha paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa.

VE2

Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen mallinnettu keskiäänitaso LAeq hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty karttakuvana (Kuva 22.12). Myyränkankaan lähimmät voimalat sijaitsevat noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Tuuramäen lähimmät voimalat sijaitsevat noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista.



Kuva 22.10. Keskiäänitasot LAeq, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen voimalat, VE2 (AFRY Finland Oy 2023a).

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon reseptorin R23 kohdalla. Ohjearvojen ylitys tapahtuu pelkästään Vermassalon voimaloista. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla melutasot pysyvät ohjearvoissa. Hankkeesta vastaava käy asuinkiinteistön omistajan kanssa neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Keskiäänitasot on lueteltu taulukossa (Taulukko 22-3). Asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoa enimmillään 1,3 dB(A) reseptorien R1 ja R3 kohdalla.

Taulukko 22-3. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen voimalat, VE2 (AFRY Finland Oy 2023a).

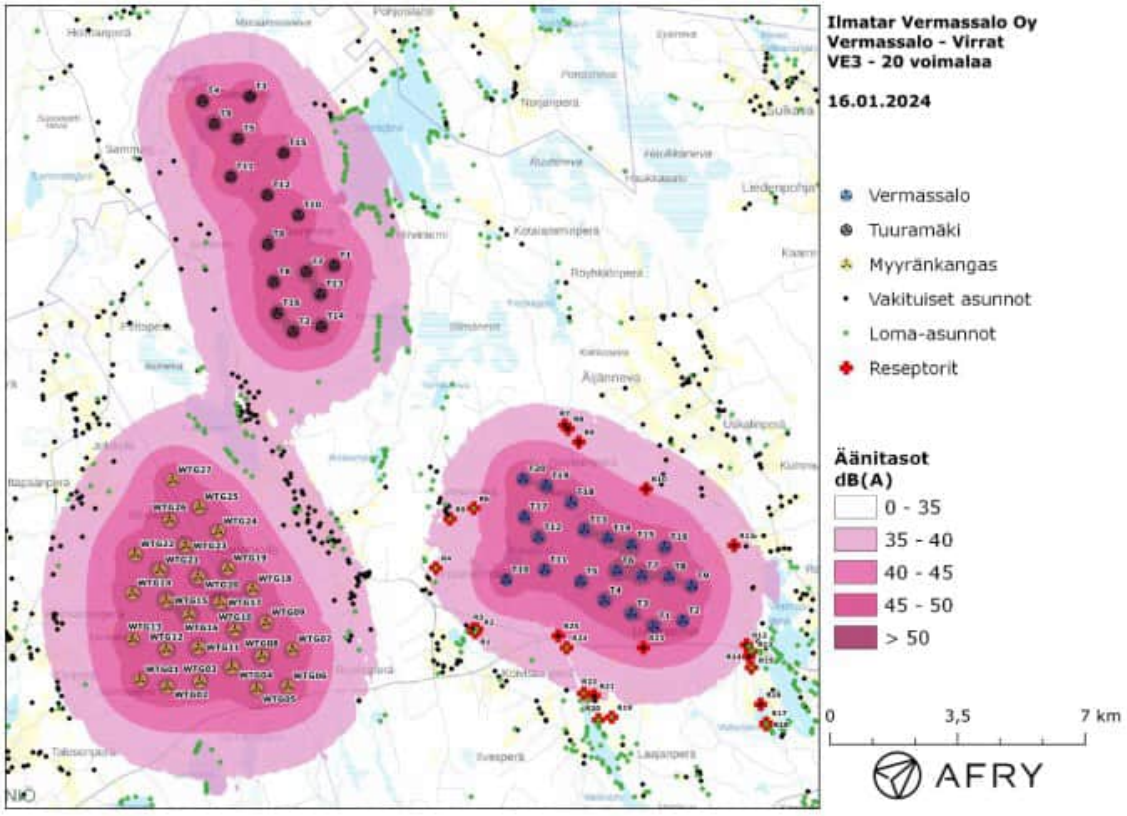
Reseptori	Äänitaso dB(A)	Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	33,8	R14	36,9
R2	34,7	R15	36,8
R3	33,5	R16	35,9
R4	33,1	R17	36,0
R5	33,9	R18	35,8
R6	36,3	R19	37,5
R7	35,8	R20	36,2
R8	36,2	R21	38,0
R9	37,7	R22	36,6
R10	39,8	R23	47,8
R11	38,1	R24	39,3
R12	37,6	R25	39,6
R13	36,5		

Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R23. Tämän rakennuksen kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, voimaloiden aiheuttamat matalataajuiset melutasot ylittyvät taajuusvälillä 50-80 Hz. Ylitykset aiheutuvat pelkästään Vermassalon voimaloista.

Hankevaihtoehdossa VE2 Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimaloista aiheutuu vain vähäistä melun yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu melun ohjearvojen ylityksiä.

VE3

Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen mallinnettu keskiäänitaso LAeq hankevaihtoehdossa VE3 on esitetty karttakuvana (Kuva 22.11Kuva 22.12). Myyränkankaan lähimmät voimalat sijaitsevat lähes kuuden kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Tuuramäen lähimmät voimalat sijaitsevat lähes seitsemän kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista.



Kuva 22.11. Keskiäänitasot LAeq, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen voimalat, VE3 (AFRY Finland Oy 2023a).

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon reseptorin R23 kohdalla. Ohjearvojen ylitys tapahtuu pelkästään Vermassalon voimaloista. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla melutasot pysyvät ohjearvoissa. Hankkeesta vastaava käy asuinkiinteistön omistajan kanssa neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Keskiäänitasot on lueteltu taulukossa (Taulukko 22-4). Asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoa enimmillään 0,8 dB(A) reseptorin R1 kohdalla.

Taulukko 22-4. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen voimalat, VE3 (AFRY Finland Oy 2023a).

Reseptori	Äänitaso dB(A)	Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	35,8	R14	34,0
R2	36,7	R15	33,2
R3	35,9	R16	30,7
R4	35,5	R17	30,9
R5	36,4	R18	30,7
R6	39,3	R19	33,7
R7	37,2	R20	33,1
R8	37,5	R21	35,2
R9	38,7	R22	33,9
R10	39,9	R23	44,1
R11	37,8	R24	38,9
R12	35,6	R25	39,6
R13	33,8		

Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R23. Tämän rakennuksen kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, matalataajuisen melun tasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä.

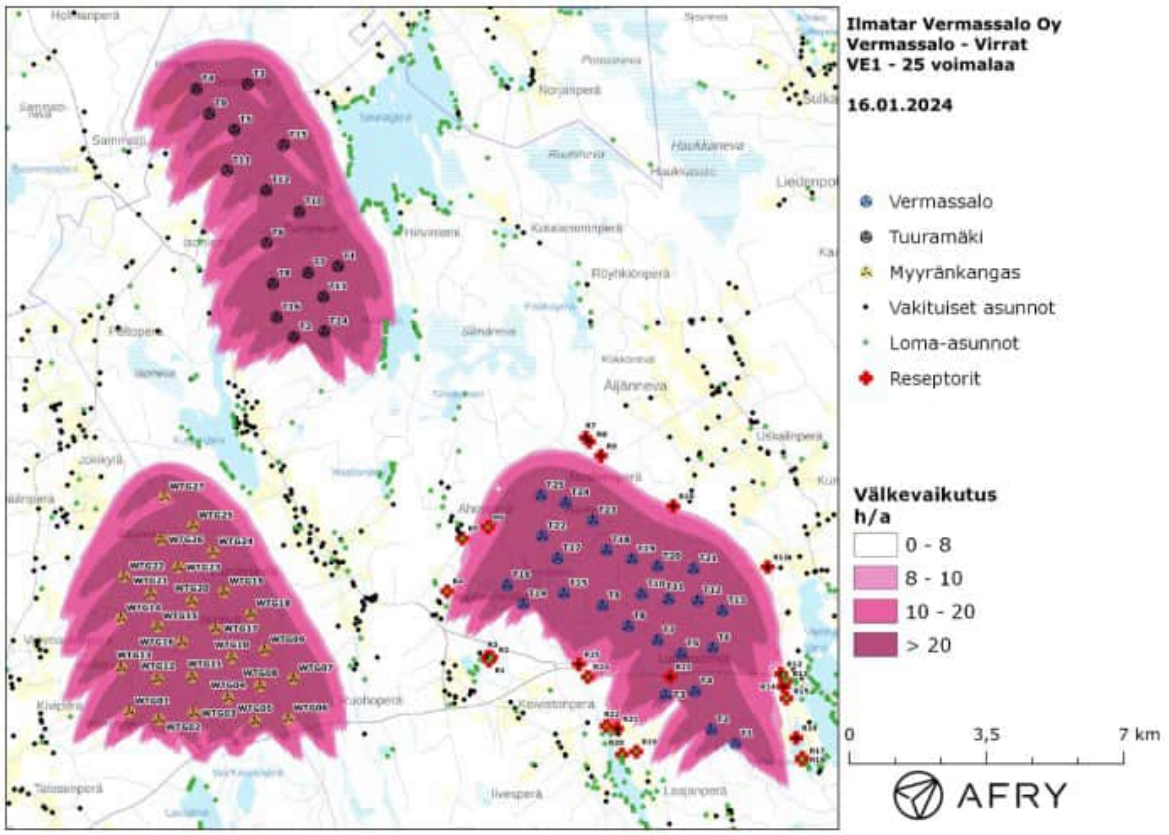
Hankevaihtoehdossa VE3 Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimaloista aiheutuu vain vähäistä yhteisvaikutusta asutuksen kohdalla. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu melun ohjearvojen ylityksiä.

22.11 Yhteisvaikutukset välkkeeseen

Välkkeen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Myyränkankaan ja Tuuramäen tuulivoimahankkeiden kanssa. Myyränkankaaseen on suunnitteilla 27 voimalaa. Tuuramäkeen on puolestaan suunnitteilla 16 voimalaa. Mallinnuksissa Myyränkankaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 210 m ja roottorin halkaisijaa 215 m. Tuuramäen voimaloille on puolestaan käytetty mallinnuksissa napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 240 m. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset kokonaisuudessaan on esitetty erillisissä välkeselvitysraporteissa liitteessä 23.

VE1

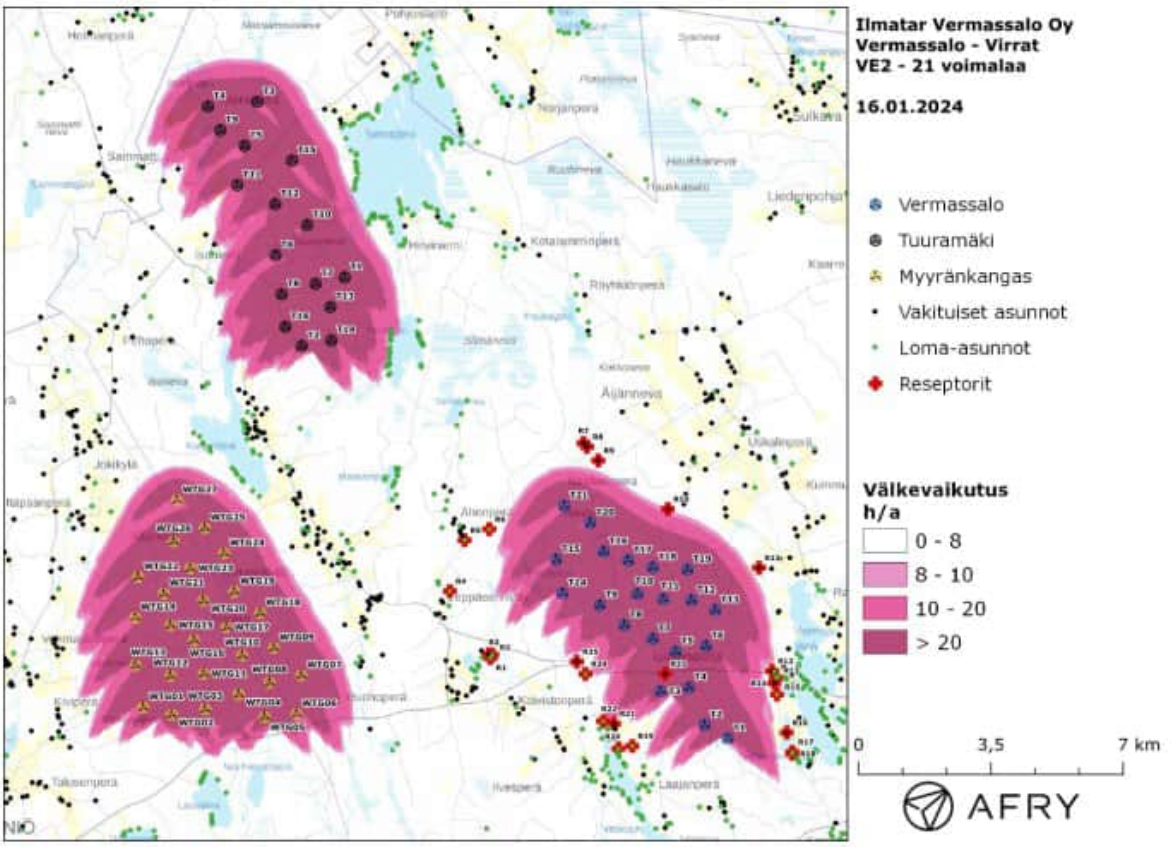
Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen todennäköisen välkkeen yhteisvaikutusten mallinnus hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty karttakuvana (Kuva 22.12). Myyränkankaan lähimmät voimalat sijaitsevat lähes kuuden kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Tuuramäen lähimmät voimalat sijaitsevat noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Mallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny välkkeen yhteisvaikutuksia eivätkä ne aiheuta välkkeen ohjearvon ylityksiä.



Kuva 22.12. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimalat hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy 2023b).

VE2

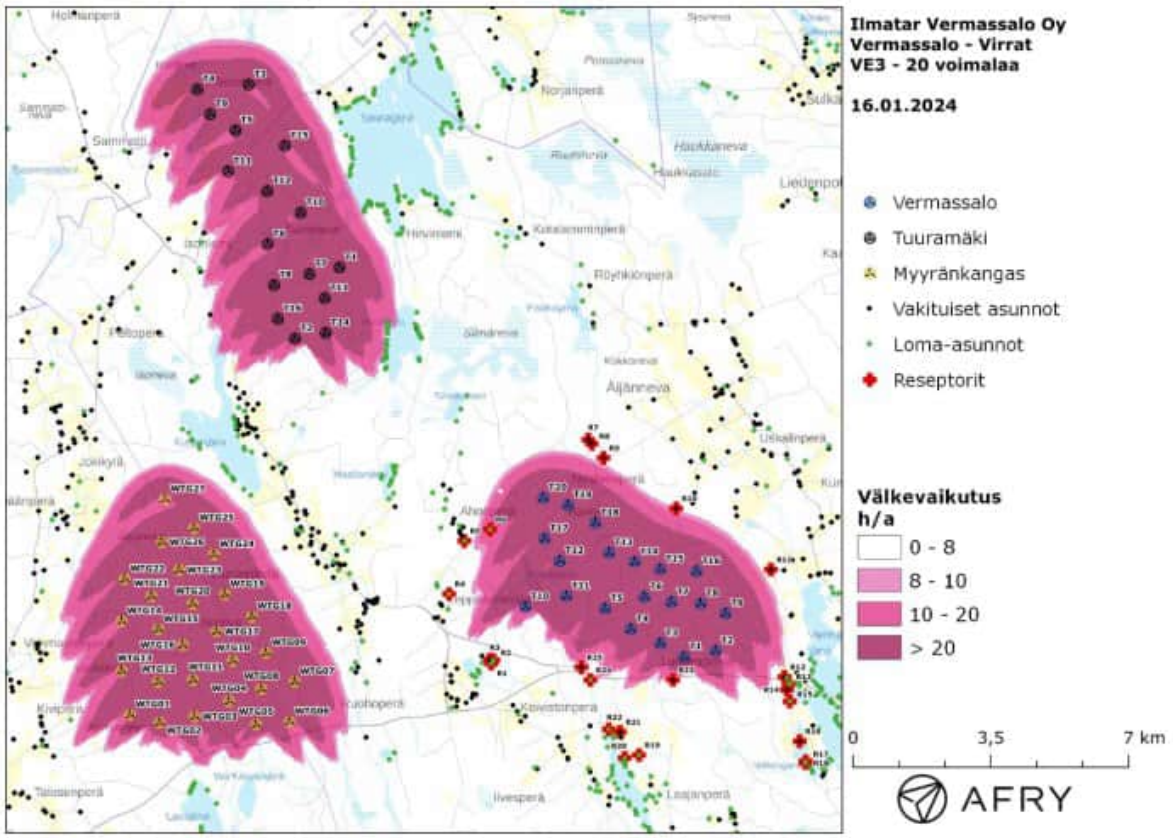
Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen todennäköisen välkkeen yhteisvaikutusten mallinnus hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty karttakuvana (Kuva 22.13). Myyränkankaan lähimmät voimalat sijaitsevat noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Tuuramäen lähimmät voimalat sijaitsevat noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Mallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny välkkeen yhteisvaikutuksia eivätkä ne aiheuta välkkeen ohjearvon ylityksiä.



Kuva 22.13. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimalat hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy 2023b).

VE3

Vermassalon, Myyränkankaan sekä Tuuramäen todennäköisen välkkeen yhteisvaikutusten mallinnus hankevaihtoehdossa VE3 on esitetty karttakuvana (Kuva 22.14Kuva 22.13). Myyränkankaan lähimmät voimalat sijaitsevat noin kuuden kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Tuuramäen lähimmät voimalat sijaitsevat lähes seitsemän kilometrin etäisyydellä Vermassalon voimaloista. Mallinnusten perusteella tarkasteltuihin reseptoreihin ei synny välkkeen yhteisvaikutuksia eivätkä ne aiheuta välkkeen ohjearvon ylityksiä.



Kuva 22.14. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun mallinnuksissa huomioidaan Vermassalon, Myyränkankaan ja Tuuramäen voimalat hankevaihtoehdossa VE3 (AFRY Finland Oy 2023b).

22.12 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Tuulivoima-alue

Vermassalon tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin 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. Vermassalon hankealueen läheisyydessä yhteisvaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi valtatien 23 liikenteeseen.

Mikäli tuulivoimahankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain hankkeen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Hankealueelle sijoittuvan turvetuotantoalueen liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua, mikäli kuljetukset käyttävät samoja reittejä ja kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

Voimajohtoreitit

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. 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.

Vermassalon voimajohtoreittivaihtoehto SVEA:n osalta yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi mahdollisesti aiheutua Tuuramäen suunnitellun voimajohdon kanssa. Voimajohtoreittivaihtoehto SVEB:n osalta yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi mahdollisesti aiheutua Fingrid Oyj:n suunnitellun voimajohdon kanssa.

23 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 Vermassalon 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 Vermassalon tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

24 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa sekä tuulivoima-alueen hankevaihtoehtojen (Taulukko 24-1) että sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta (Taulukko 24-2). 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.

24.1 Tuulivoima-alue

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä ero vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Taulukko 24-1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE0	VE1	VE2	VE3
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös virkistyskäyttöön. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Mikäli alueella 2024 oleva asuinrakennus säilyy, on vaikutuksen merkittävyys sen suhteen erittäin suuri. Hanketoimija neuvottelee omistajan kanssa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ja voimaloiden lähialueella (0–7 km) merkittävimpiä avotiloja ovat muutamat kylät ja pienkyläympäristöt avoimine viljelysalueineen sekä järvet rantoineen. Maiseman sietokyky on muuten hyvä. Muutamien arvokohteiden ympäristössä tuulivoimalat tulevat näkymään kaikissa hankevaihtoehdoissa, jolloin kohteen tunnelma voi muuttua.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE0	VE1	VE2	VE3
	Voimaloita näkyy monille kohteille kuitenkin vain vähäisissä määrin. Vaihtoehtojen väliset maisemavaikutusten erot ovat pieniä, sillä voimalamäärät tai sijoittuminen ei muutu merkittävästi vaihtoehtojen välillä. Merkittävin ero on maisemavaikutus Vermaksen maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle, johon vaihtoehdossa VE3 muiden vaihtoehtojen lähimmät kaksi dominoivaa voimalaa eivät näy.				
	Välialueelle (7–14 km) sijoittuu joitain maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta useille niistä voimaloita näkyy hyvin rajatuille katselupaikoille ja usein melko vähän. Kasvillisuuden ja rakennusten näköestevaikutus on hyvin voimakasta ja etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa. Merkittävimmät muutokset maisemassa tapahtuvat vesistöissä Toisvedellä, Vaskivedellä ja Seinäjärvellä, joiden voimaloita vastakkaisilla rannoilla voimalat saattavat paikoin erottaa selkeänä rivistönä avoimen laajan järven yllä. Järvillä ja niiden rannoilla vaikutukset kohdistuvat usein loma-asutukseen ja virkistysmaiseman kokemiseen. Maisemaan jää usein avoimia rauhallisia katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankealueelle toteutetun inventoinnin myötä hankealueelta ja sen läheisyydestä paikannettiin yhteensä 15 kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja), neljä muuta kulttuuriperintökohdetta (kivisiä rajapyykkejä) sekä kahdeksan muuta havaintoa (torppia, rakennuksen kivijalka, kivinen rajamerkki, kivikellari ja raivausröykkiö). Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimalat ja vaaditut rakenteet sijoittuvat riittävälle etäisyydelle arkeologisista kohteista. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maa- ja kallioperä, pinta- ja	Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu paikallisesti arvokas Hyypänkukkulan harjualue.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
pohjavedet	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Osin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu kaksi pohjavesialuetta, Hyypänkukkula ja Hyypänsaaret, mutta hanke ei vaikuta näiden osalta alueelliseen vedenhankintaan. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin, lukuun ottamatta Vaskuunjärveä, jonka ekologinen tila on kuitenkin hyvä. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.				
Ilmasto ja ilmanlaatu	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei aiheudu suoria päästöjä. Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hiilikädenjäljellä kuvataan tuulivoimahankkeen ilmastohyötyjä, joita voidaan saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulipuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua	vähäinen -	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE0	VE1	VE2	VE3
	sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Hankkeen tuulivoimapuistovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää keskinäistä eroa. Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoja VE2 ja VE3 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen ja käytöstä poisto vaiheiden ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen.				
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Hankealueen kivennäis- ja turvemailla on tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää, mihin myös pääosa tuulivoimaloista sijoittuu. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden lähelle ja niiden ekologiset olosuhteet eivät vaarannu. Tiestön rakentaminen ei myöskään uhkaa niitä. Lähteiset ympäristöolosuhteet tai pohjavesiolosuhteet eivät muutu. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pesimälinnusto	Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon johtuvat rakentamisen vaatimasta suhteellisen suuresta pinta-alasta. 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 ja sen ulkopuolella pesiviin petolintuihin, kanalintuihin ja pöllöihin. Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi.	ei vaikutusta	suuri - - -	suuri ---	kohtalainen --
Muuttolinnusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan kohtalaisiksi. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE0	VE1	VE2	VE3
	kurjen valtakunnallinen päämuuttoreitti. Myös merikotkan keväinen ja laulujoutsenen syksyinen muuttoreitti sivuaa hankealuetta.				
Eläimistö	Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vähäisesti ja alueelle jää jatkossakin eläimille tärkeitä elinympäristöjä. Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia karhuille ja ilveksille, sillä niitä on havaittu alueella myös pentueiden kanssa ja ne voivat reagoida hankealueelle tuleviin häiriöihin tavanomaista lajistoa voimakkaammin. Muille direktiivilajeille hankkeella arvioidaan olevan joko vähäisien kielteisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia ollenkaan.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Ekologinen verkosto	Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisia tunnistettuja ekologisia yhteyksiä. Hanke aiheuttaa vähäistä pirstoutumista ja häiriön lisääntymistä tavanomaisilla metsäalueilla.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Silmälammi-Silmänevan Natura-alueen suojeluperustelajille liito-oravalle aiheutuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia metsäelinympäristöjen pirstoutumisen kautta kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muut Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
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	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	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	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkojen sekä uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE0	VE1	VE2	VE3
	miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.				
	Metsästys: Hankkeen rakentamisen aikana metsästys estyy, mutta rajoitukset ovat lyhytaikaisia. Hanke pirstaloi vähäisesti yhtenäisiä metsästysalueita ja lisää todennäköisesti vähäisesti alueelle suuntautuvaa liikennettä ja ihmistoimintaa. Totutussa metsästyksen toimintaympäristössä ja maisemassa tapahtuu muutoksia. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia metsästykseen, jotka kohdistuvat pääosin Metsäliitto Osuuskunnan toiminta-alueille. Riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioitiin olevan pääosin vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mutta metsäkanalinnuille vaikutukset olivat voimakkaampia. Hankealueella ei kuitenkaan nykytilanteessa metsästetä metsäkanalintuja, joten vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi saalinmahdollisuuden kannalta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Melu: Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Mallinnusten perusteella Vermassalon hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittyvät tuulivoimamelulle annettuja 40 dB:n ohjearvoja kahden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ohjearvojen ylityksiä tulee yhden hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen osalta. Tämän lisäksi matalataajuisen melun tasot ylittävät sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) asetetut ohjearvot taajuuksilla 50-80 Hz toisen hankealueen sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Hankkeesta vastaava käy molempien hankealueella sijaitsevien kiinteistön omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin ohjearvot eivät niitä enää koske. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot sekä matalataajuisen melun tasot pysyvät alle	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE0	VE1	VE2	VE3
	ohjearvojen. Meluvaikutusten merkittävyys muodostuu kaikkien hankevaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi.				
	Välke: Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia, vaan arvioinnissa käytetään apuna Ruotsissa ja Saksassa käytettäviä suositusarvoja. Hankkeen välkevaikutukset ylittävät suositusarvot yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen osalta vaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 suositusarvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE3 yhden lomarakennuksen kohdalla. Ohjearvon ylittävän hankealueella sijaitsevan asuinrakennuksen osalta hankkeesta vastaava käy kiinteistön omistajan kanssa neuvottelua rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jolloin suositusarvot eivät sitä enää koske. Suositusarvon ylittävän lomarakennuksen kohdalla kyseessä on vanha paikalle muodostunut rakennuspaikka, joka ei ole enää aktiivikäytössä. Kiinteistö on Virtain seurakunnan omistuksessa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. 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.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Elinkeinotoiminta	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	ei vaikutusta	kohtalainen + +	kohtalainen + +	kohtalainen + +
	Matkailu sekä majoitus- ja ravitsemuspalvelut: Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen vetovoimaa matkailukohteena. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	Metsätalouden harjoittaminen: Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
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 -	vähäinen -

24.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirron osalta tarkasteltavana on kaksi sähkönsiirtoreittiä, jonka aiheuttamat vaikutukset vaikutustyypeittäin on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 24-2).

Taulukko 24-2 Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin.

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

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä sijoittuu vain yksi asuin- ja lomarakennus vaihtoehdossa SVEB. Sähkönsiirtoreitin toteuttamisella on vaikutusta metsätalouteen johtoaukean poistuessa metsätalouskäytöstä.	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Molemmat suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuu pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, joissa voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Se on havaittavissa lähinnä johtoaukealta tai aivan sen läheisyydestä, jolloin vaikutus kohdistuu vähäisesti virkistysmaiseman kokemiseen metsissä liikkuessa. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennettuihin kulttuuriympäristöihin voimajohtoja ei näy.	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu yhden kiinteän muinaisjäännöksen läheisyyteen (Puolakangas), ja siirtoreitti SVEB sijoittuu yhden kiinteän	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVEA	SVEB
	muinaisjäännöksen aluerajaukselle (Vanhanhaudanmäki). Näiden kohteiden osalta on huolehdittava riittävistä suojaustoimista voimajohtolinjan rakennusvaiheen aikana, eikä rakennustoimenpiteitä saa kohdistaa kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteiden vahingoittuminen voidaan estää pylvässijoittelulla sekä riittävillä suojaustoimenpiteillä.		
Maa- ja kallioperä ja pinta- ja pohjavedet	Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Kirkkovuoren kallioalueelle sen eteläpäässä noin 400 metrin matkalta. Pääasiassa sekalajitteisista maalajeista johtuen rakentaminen ei aiheuta erityistoimenpiteitä. Voimajohtoreitti SVEB sijoittuu pohjavesialueelle sen eteläosassa, Mäntylänharjun pohjavesialueelle (0258104) noin 250 metrin matkalta. Tällä ei ole vaikutusta alueelliseen vedenhankintaan. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin.	vähäinen -	kohtalainen - -
Ilmasto ja ilmanlaatu	Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä on jonkin verran eroja, jotka johtuvat pääasiassa reittien pituuksista.	ei vaikutusta	vähäinen -
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Sähkönsiirtoreitit ylittävät useita luontokohteita, joten metsäisillä kohteilla puusto joudutaan raivaamaan johtoalueelta.	kohtalainen --	suuri - - -
Pesimälinnusto	Sähkönsiirtoreittien alueella elää todennäköisesti tavanomaista talousmetsien lintulajistoa, johon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaihtoehto SVEA;n läheisyyteen sijoittuu Joutsenjärven Natura-alue. Vaihtoehto SVEB:n reitin on suunniteltu kulkevan hankealueella linnustollisesti merkittävän Palolammen yli. Voimajohtoreitin varrelle sijoittuu myös maakotkan reviiri. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella reittien varrella ei ole muita linnustollisesti ennalta-arvioiden tärkeitä kohteita.	kohtalainen --	kohtalainen - -
Muuttolinnusto	Alueen muutto on selvitysten perusteella hajanaista ja laajalla rintamalla tapahtuvaa, eikä voimajohdon arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä. Alueelle sijoittuu kurjen päämuuttoreitti, mutta voimajohdoista ei arvioida johtuvan vaikutuksia muuttaville kurjille.	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Sähkönsiirtoreitillä SVEA arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia eläimistöön, mutta vaihtoehdolla SVEB arvioidaan olevan erittäin suuria vaikutuksia nykyisellä sijainnillaan liito-oravien elinympäristöihin.	vähäinen -	erittäin suuri - - -
Ekologinen verkosto	Sähkölinjojen alueille sijoittuu maakunnallisesti tunnistettuja luonnon ydinalueita (yhtenäisempiä metsäalueita). Hankkeen myötä yhtenäiset metsäalueet pirstoutuvat lisää ja kulkuyhteydet muuttuvat.	vähäinen -	kohtalainen - -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVEA	SVEB
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ja/tai lajeihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kummassakin sähkönsiirtovaihtoehdossa. Nälkähittenkankaan valtion vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen (VMA020006, AMO020007) kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia vaihtoehdosta SVEB.	vähäinen -	vähäinen -
Riista ja metsästys	Voimajohdoilla arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia riistalajiston esiintymiseen ja kulkureitteihin. Metsästäminen estyy hetkittäin linjalla rakentamisen aikana, mutta rakentamisen jälkeen metsästys voi jatkua kuten ennenkin. Voimajohdot lisäävät ennen yhtenäisten metsästysalueiden pirstaloitumista varsinkin Metsäliitto Osuuskunnan ja Kurjenkylän metsästysseuran alueilla, mutta pirstoutuva ala on hyvin pieni metsästysalueisiin nähden.	vähäinen -	vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen sekä pelot sähkö- ja magneettikentistä voivat heikentää ihmisten viihtyvyyttä voimajohdon läheisyydessä.	vähäinen -	vähäinen -
	Voimajohtoalueen virkistyskäyttö voi jatkua kuten ennenkin ja alueella voi liikkua vapaasti. Uudet reitit esimerkiksi moottorikelkoille ja hiihtämiseen sekä mahdolliset uudet ”passipaikat” metsästäjille parantavat alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.	vähäinen -	vähäinen -
	Melu: Sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan ovat vähäisiä molemmissa vaihtoehdossa (SVEA ja SVEB). Voimajohdon rakentamis- ja purkuvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB herkkyys on kohtalainen, koska voimajohdon lähiympäristössä sijaitsee enemmän asutusta kuin vaihtoehdossa SVEA, mutta molempien vaihtoehtojen merkittävyys muodostuu vähäiseksi.	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	vähäinen +	vähäinen +
	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohdon rakenteet voivat haitata peltoviljelyä. Voimajohdon aiheuttamat maisemahaitat	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVEA	SVEB
	voivat heikentää luontomatkailun edellytyksiä ja vetovoimaa.		
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Sähkönsiirron rakentamisen aikana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu rajoituksia, mutta vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Toiminnan aikana sähkönsiirron rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.	vähäinen -	vähäinen -

25 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 seurantaa 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 lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

25.1 Linnusto

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata rakentamisen aikana ja voimaloiden valmistumisen jälkeen. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittaminen eri hankevaiheissa. Vermassalon hankkeen kannalta suositeltavia seurattavia lajiryhmiä ovat pesimälinnuston osalta pöllöt, kanalinnut, petolinnut ja uhanalaiset lajit. Lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata linnustollisesti merkittävillä kohteilla. Muuttolinnuston osalta seurannan tulisi kattaa kurjen, merikotkan ja laulujoutsenen päämuuttokaudet.

25.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta 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.

25.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin 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.

26 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

AFRY Finland Oy 2023a. Vermassalon tuulivoimahankkeen meluselvitykset VE1, VE2 ja VE3. Raportit.

AFRY Finland Oy 2023b. Vermassalon tuulivoimahankkeen välkeselvitykset VE1, VE2 ja VE3. Raportit.

Ahlman Group Oy 2023a. Virtojen Vermassalon tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2023. Raportteja 65/2023.

Ahlman Group Oy 2023b. Virtojen Vermassalon tuulivoimapuiston voimajohdon arkeologinen inventointi 2023. Raportteja 205/2023.

Alakoivu R., Hongisto, V., Keränen, J., Maula, H., Radun, J. & Saarinen, P. (2022) Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022, 112040 Saatavilla: Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines - ScienceDirect , viitattu 15.4.2024 (tiivistelmÄ: hongisto_ym_2022_yt_lehti.pdf (turkuamk.fi)

Alavuden kunta 2023. Alavuden voimassa olevat kaavat ja kaavahankkeet 02/2023 [tietopyyntö].

Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy 2009. Virtain keskustan ja sen ympäristöalueiden kulttuuri- ja maisemahistoriallinen selvitys. Virtain kaupunki. 30.10.2009.

Finavia / ANS Finland 2018. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].

Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostiainen, 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.

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 Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou C. Estimating habitat loss due to wind tur-bine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226, pp. 205-214, 2018.

Birdlife Suomi ry 2002. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

Birdlife Suomi 2022. MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/

Birdlife Suomi ry 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

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 re-ports, 9(1), 19456-10.

Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant, 2013.

CO2data 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elin-kaaritietokanta]. Viitattu 3.5.2023.

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.

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.

Digita Oy 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Luettu 3.1.2024. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-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 2005. Kokonaismaakuntakaava. Kaavakartta ja -aineistot.

Etelä-Pohjanmaan liitto & Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut, 2022. Saatavilla: https://epliitto.fi/tiedostot/Etela_Pohjanmaan_viherrakenne_ja_ekosysteemipalvelut.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto 2023. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Luonnosvaihe. Saatavilla: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/02/Etela_Pohjanmaan_maakuntakaava_2050_luonnos_nahtavilla.pdf

Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, 104/1999)

FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. 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

Fingrid Oyj 2019. Vuosikertomus 2019. Viitattu 3.5.2023. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid-vuosiraportti-2019.pdf

Fingrid Oyj 2020. Vuosikertomus 2020. Viitattu 3.5.2023. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf

Fingrid Oyj 2021. Vuosikertomus 2021. Viitattu 3.5.2023. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oyj_vuosikertomus_2021.pdf

Fingrid Oyj 2023. Häviösähkö. Viitattu 13.3.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/

Fingrid Oyj 2023a. Kasvuston käsittely. Viitattu 4.12.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/

Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 7.9.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-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.

Geologian tutkimuskeskus 2019. Kallioperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2023a. Maaperä 1:200 000, WFS rajapinta [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2023b. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 12.12.2023. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. & Mäkelä, A. 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

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, 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. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

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. Metapopulation ecology. Oxford University Press, 2018.

Heikkinen, T., Salminen, I. & Vaso, A. 2023: Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-oravan suojelun ja metsäta-louden yhteensovittamiseen. – Metsäkeskus, Lahti.

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.

Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Lanki, T., Maijala, P., Toivo, T., Toivonen, T., Turunen, A., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. (2017) Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM raportteja 28/2017, Saatavilla: TEMrap_28_2017_verkkojulkaisu.pdf (valtioneuvosto.fi) ,viitattu 16.4.2024

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.

Hiilineutraalisuomi.fi (2021). SYKE - KUNTIEN JA ALUEIDEN KHK-PÄÄSTÖT. Suomen ympäristökeskus. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi (2023a). Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus. https://kulutus.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi (2023b). Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

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 Valtteri ja Oliva 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset.

Hongisto Valtteri, Maija Suokas, Johanna Varjo ja Veli-Matti Yli-Kätkä (2015). Tuulivoiman häiritsevyys kahdella tuulivoima-alueella. Työterveyslaitos ja Ramboll Finland Oy. Ympäristö ja Terveys – lehti 6/2015. Viitattu 12.3.2024. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/794-hongisto_ym_2015_ymparisto_ja_terveys.pdf

Huttunen, S. Kohl, J. & Wessberg, N. (2013) Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset. VTT Saatavilla: terveysvaikutusraportti_vtt.pdf (epressi.com) , viitattu 16.4.2024

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.

Ilmatar 2023. Viitattu 12.6.2023. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Ilmatieteen laitos (2022a). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos (2022b). Pirkanmaa- lämpimiä järvilaaksoja ja viileämpiä ylämaita. Artikkeli. Päivitetty 11.10.2022. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pirkanmaa-lampimampia-jarvilaaksoja-ja-viileampia-ylamaita

Ilmatieteen laitos 2023a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 1.12.2023. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Ilmatieteen laitos 2023c. Suomen tutkaverkko. Viitattu 11.12.2023. http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Jyväskylän Yliopisto 2023. LIPAS 2.0 tietokanta [paikkatietoaineisto].

Kainuun liitto 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy.

Kaukinen, C., Kurki, I., Lanki, T., Lukander, K., Maijala P., Pakarinen, S, Sainio, M. Stickler, E., Taimisto, P., Tiippana, K., Tiittanen, P., Turunen, A., Vainio, L., Virkkala, J., Yli-Tuomi, T.(2020) Infrasound Does

Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines (2020-06-22) Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:34

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.2.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Kihniön kunta 2023. Voimassa olevat kaavat ja kaavahankkeet 12/2023. Saatavilla: https://www.kihnio.fi/liikennevaylat-ja-yleiset-alueet/kaavoitus

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 – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 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 7.9.2023. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/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. 2015. Tuulivoimamelun terveys ja hyvinvointivaikutukset. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, Kuopio Saatavilla: TurunenA_etall_YT5-2015 s76-81.pdf (julkari.fi) , viitattu 15.4.2024.

Lanki, T. Tiittanen, P., Turunen A. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, Kuopio. Ympäristö ja Terveys-lehti 5 • 2016, 47. vsk. Saatavilla: YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf (julkari.fi) ,viitattu 16.4.2024.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, 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 julkaisuja TEM-raportteja: 28/2017.

Leibold, M. A. k. & Chase, J. M. Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.

Lindholm, A. 2014. Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014, kohdekuvaukset osa 2: Paikallisesti arvokkaat kohteet. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Pirkanmaan liitto. Raportteja 112/2014.

Lindholm, A. 2015. Pirkanmaan arvokkaiden kallioalueiden nykytilan selvitys 2015. Pirkanmaan liitto.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. Viitattu 4.12.2023. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%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 160/1997.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996)

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2023. Metsävarat. [tilastotietokanta]. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/

Luonnonvarakeskus. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla 2023–2027. https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista

Luonnonvarakeskus. Metsästys, 2022. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022

Luonnonvarakeskus. Suurpetohavainnot. Viitattu 3/2024 Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Luonnonvarakeskus. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksykevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Viitattu: 3/2024. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0

Maa-aineslaki 555/1981.

Maa- ja Metsätalousministeriö. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma: Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Helsinki, 2023. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165174/MMM_2023_21.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016. Liito-oravan huomioon ottaminen metsänkäytön yhteydessä. Neuvontamateriaali. 18 s.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2008–2020. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta

Maanmittauslaitos 2023. Maastotietokanta OGC API rajapinta [paikkatietoaineisto]. Viitattu 3/2023.

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

Metsästyslaki (615/1993)

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Metsälaki 1093/1996.

Metsästyslaki (615/1993)

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 7.9.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 8.9.2023. www.rky.fi

Museovirasto 2023. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) WFS-rajapinta [paikkatietoaineisto]. http://kartta.nba.fi/arcgis/services/WFS/MV_KulttuuriymparistoSuojellut/MapServer/WFSServer

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Niukko, 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 7.9.2023. https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html

Parkanon kunta 2023. Voimassa olevat kaavat ja kaavahankkeet 12/2023. Saatavilla: https://kuntanetcloud01.cgisaas.fi/karttapalvelu.parkano/

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 ja Kauko T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998, s.23–24.

Pirkanmaan liitto 2013. Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi: Ehdotus maakunnallisiksi maisema-alueiksi 2013. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Pirkanmaan%20maakunnallisesti%20arvokkaiden%20maisema-alueiden%20p%C3%A4ivitysinventointi%20RAPORTTI%202013_pieni.pdf

Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy. Pirkanmaan ekologinen verkosto. 2014. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Ekologisen%20verkoston%20_LUONNOS%2022.10.2014.pdf

Pirkanmaan liitto (päiväämätön). POSKI-hanke 2012–2015. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 taustaselvitys. Viitattu 12.12.2023. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/poski

Pirkanmaan liitto 2016a. Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/raku_27052016.pdf

Pirkanmaan liitto 2016b. Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kulttuurimaisemat – kohdekortti Virrat. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Virrat_korj_15032017.pdf

Pirkanmaan liitto 2017. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Kaavakartta ja -aineistot.

Pirkanmaan liitto 2020. Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 – Tiekartta. Saatavilla: https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1830

Pirkanmaan liitto (2023). Pirkanmaan energiastrategia 2030. https://www.sttinfo.fi/tiedote/69970837/pirkanmaan-energiastrategiasta-nousee-esiin-etta-biokaasussa-aurinko--ja-tuulisahkossa-on-eniten-mahdollisuuksia?publisherId=69817768

Pirkanmaan liitto 2021. Pirkanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1961

Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998, s. 23–24.

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf

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-aluetaloudellisten-vaikutusten-mallinnus-pohjois-pohjanmaan-liitolle/

Ratu 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Retkikartta.fi 2023. Viitattu 3.1.2024. https://retkikartta.fi/

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.

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-ra-

tings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Saatsi Arkkitehdit Oy. 2021. Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus. Saatavilla: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/B_97_Etela_Pohjanmaa-RKY-selvitys-yhteenveto-20210305_suojattu.pdf

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Schöll, 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.

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

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.

Skarin, A., Per, S. & Moudud, A. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation, 2018.

Soimakallio, S. (2020). Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120. https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf

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/

Suomen lajitietokeskus. Avoimet aineistot, Laji.fi. Viitattu: 3/2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. Viitattu 3/2024. Saatavilla: http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 7.9.2023. https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b. Talvella tuulee eniten. Viitattu 1.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 4.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 4.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 4.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023f. Jäätäminen. Viitattu 12.2.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023g. Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024. Tuulivoimakartta. Viitattu 15.2.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta

Suomen ympäristökeskus 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Julkaistu 23.9.2013 ja päivitetty 30.5.2022. Viitattu 31.3.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus 2023b. Maanpeitteen seuranta. Viitattu 13.3.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta

Suomen ympäristökeskus 2023c. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 11.12.2023. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/

Suomen ympäristökeskus 2024. Kaavoittajan karttatyökalu- Hiilikartta. Ajankohtaista. Hiilikartan metatietodokumentti. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kaavoittajan_karttatyokalu_HIILIKARTTA

Suomen ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

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.

Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL (2023) Tuulivoima ja melu. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/ymparisoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu, viitattu 16.4.2024.

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 2023. Kuntien avainluvut. Luettu 11.12.2023. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus 2024a. Tilastokeskuksen maksuttomat tilastotietokannat: Työssäkäyntitilasto 2022. Viitattu 8.3.2024. Saatavilla: https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/

Tilastokeskus 2024b. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat: Kunnittainen toimipaikkatilasto 2022. Viitattu 8.3.2024. Saatavilla: https://yritystietopalvelu2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/?rxid=6f7050e0-c1ae-431c-84a6-74adc46f3245

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokka, M. § Parvez, R. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review, 2023.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm, 2017.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 11.12.2023. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Tutkimus- ja Analysointikeskus TAK Oy (2023). Matkailun tulo- ja työllisyysvaikutukset – selvitys. Viitattu 8.3.2024. Saatavilla Microsoft Power BI.

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

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 7.9.2023. https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

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 melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014: Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matin-kylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittukeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.

Virtain kaupunki 2023. Voimassa olevat kaavat ja kaavahankkeet 12/2023. Saatavilla: https://www.virrat.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-rakentaminen/kaavoitus/

Vesilaki 587/2011.

Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Pētersons, G. Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution, 2018.

Väre, S. & Krisp, J. 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 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

Väylävirasto 2023–2024. Liikenneaineistot.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

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-payback/

Wind Europe (2021). Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Artikkeli. 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/

World Health Organization (2018) ENVIRONMENTAL NOISE GUIDELINES for the European Region, Saatavilla: Environmental noise guidelines for the European Region (who.int), viitattu 15.4.2024.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Pirkanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

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 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5|2016 Saatavilla: OH_5_2016.pdf (valtioneuvosto.fi), viitattu 16.4.2024.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.